

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: **VẬT LÝ**

Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: **04/3/2022**

Đề thi gồm 03 trang, 05 câu

Câu I (4,0 điểm)

Một thanh cứng AB đồng chất, tiết diện đều, chiều dài L và khối lượng M . Đầu B của thanh có thể trượt trên mặt sàn nằm ngang và đầu A được gắn với một điểm trên ổ trục nhỏ, nhẹ sao cho thanh có thể quay không ma sát quanh điểm đó. Ổ trục có thể trượt không ma sát trên một giá đỡ cứng cố định CD dạng cung tròn bán kính $r = 42,4$ cm. Biết rằng phản lực tác dụng lên ổ trục luôn theo phương bán kính của cung CD. Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, bỏ qua sức cản của không khí.

1. Thanh có chiều dài $L = r$, khối lượng $M = 0,5$ kg và ổ trục được nối với một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$ (Hình 1a). Bỏ qua ma sát giữa đầu B của thanh và mặt sàn. Giả thiết độ cong của lò xo không ảnh hưởng đến độ cứng của nó và đầu B luôn tiếp xúc với mặt sàn. Khi thanh AB cân bằng:

a) Biết góc hợp bởi thanh và mặt sàn là $\theta_0 = 49,8^\circ$. Tính chiều dài tự nhiên ℓ_0 của lò xo.

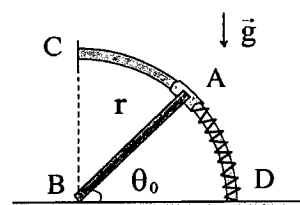
b) Tác động nhẹ để hệ thanh và lò xo dao động. Tìm chu kỳ dao động bé của thanh.

2. Thanh có chiều dài $L = L_1 = r\sqrt{2}$ cm, khối lượng $M = M_1 = 2,0$ kg và hệ số ma sát giữa đầu B của thanh với mặt sàn nằm ngang là $\mu = 0,4$. Giữ thanh AB hợp với phương ngang một góc $\theta = 30^\circ$ (Hình 1b). Thanh được thả tự do không vận tốc đầu. Tại thời điểm ngay sau khi thả, hãy tính:

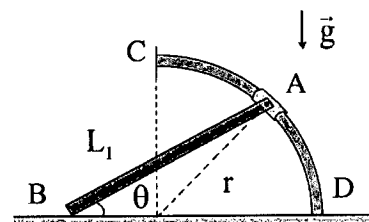
a) Gia tốc góc của thanh.

b) Lực tác dụng của sàn ngang lên đầu B của thanh.

Cho: $\cos(x + \varepsilon) \approx \cos(x) - \varepsilon \sin(x)$ khi ε nhỏ.



Hình 1a



Hình 1b

Câu II (4,0 điểm)

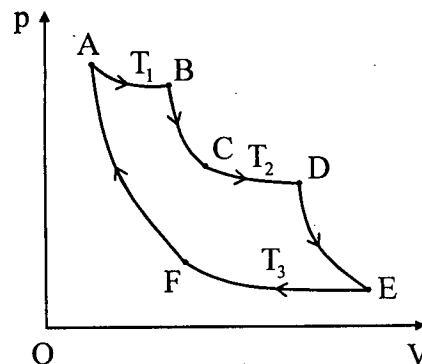
Cho n mol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện chu trình A-B-C-D-E-F-A trên giản đồ p-V (Hình 2). Trong đó A-B, C-D và E-F là các quá trình đẳng nhiệt, B-C, D-E và F-A là các quá trình đoạn nhiệt. Nhiệt độ của các quá trình đẳng nhiệt: A-B là T_1 , C-D là T_2 và E-F là T_3 ($T_1 > T_2 > T_3$). Biết rằng trong các quá trình giãn nở đẳng nhiệt A-B và C-D, thể tích khí sau khi giãn nở tăng m lần so với thể tích khí trước khi giãn nở. Cho hằng số khí lý tưởng là R . Hãy xác định:

1. Tỷ số $\frac{V_F}{V_E}$ giữa các thể tích khí ở trạng thái F và E theo m .

2. Công của khí khi thực hiện một chu trình trên theo n, m, R, T_1, T_2, T_3 .

3. Nhiệt lượng khí nhận được trong một chu trình theo n, m, R, T_1, T_2 .

4. Hiệu suất của chu trình theo T_1, T_2, T_3 .

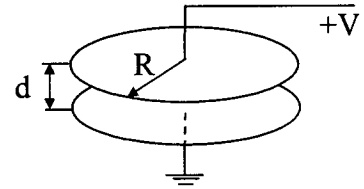


Hình 2

Câu III (4,0 điểm)

1. Cho một mặt tròn trong chân không, bán kính R , có điện tích phân bố đều với mật độ điện tích mặt σ . Xuất phát từ công thức điện trường hoặc điện thế gây bởi điện tích điểm, xác định cường độ điện trường tại điểm M nằm trên trục đi qua tâm và vuông góc với mặt tròn, cách tâm mặt một đoạn h . Nhận xét giá trị cường độ điện trường trong trường hợp $h \ll R$.

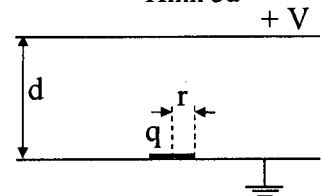
2. Cho hai bản kim loại tròn, cùng bán kính R , đặt song song và đồng trục, cách nhau một khoảng d ($d \ll R$) và được giữ cố định. Bản trên được nối với điểm có hiệu điện thế không đổi V ($V > 0$) so với đất, bản dưới được nối đất (Hình 3a). Không gian giữa hai bản là chân không. Kim loại dẫn điện tốt, hằng số điện là ϵ_0 .



Hình 3a

a) Tính năng lượng điện trường trong không gian giữa hai bản và lực tương tác tĩnh điện giữa hai bản theo R, d, ϵ_0, V .

b) Một đĩa kim loại tròn rất mỏng, có khối lượng m , bán kính r ($r \ll d$) được đặt trên mặt và đồng trục đi qua tâm của bản dưới (Hình 3b). Bỏ qua tác dụng của trọng lực, hiệu ứng điện liên quan đến các mép của bản kim loại và đĩa mỏng, độ tự cảm và hiệu ứng ánh điện.



Hình 3b

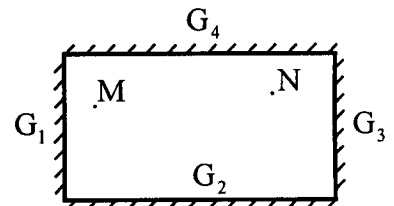
b1) Giữ đĩa, tìm điện tích q trên đĩa theo r, d, ϵ_0, V .

b2) Thả nhẹ đĩa, thấy đĩa liên tục chuyển động lên, xuống giữa hai bản kim loại. Cho rằng đĩa chỉ chuyển động theo phương thẳng đứng đi qua tâm của các bản kim loại. Va chạm giữa đĩa với các bản kim loại là không đàn hồi với hệ số phục hồi $k = \frac{v_s}{v_t}$, trong đó v_t và v_s tương ứng là tốc độ của

đĩa ngay trước và ngay sau mỗi lần va chạm với các bản kim loại. Sau nhiều lần va chạm, tốc độ v_s sẽ tiến dần đến một giá trị không đổi v_{sgh} . Giả thiết rằng, khi va chạm, toàn bộ bề mặt của đĩa đồng thời chạm vào bản kim loại và sự trao đổi điện tích xảy ra một cách tức thời ở mỗi lần va chạm. Tìm vận tốc v_{sgh} theo $m, r, d, k, \epsilon_0, V$.

Câu IV (4,0 điểm)

1. Cho hệ gồm bốn gương phẳng G_1, G_2, G_3 và G_4 , đặt vuông góc với mặt phẳng giấy và được ghép vuông góc với nhau (Hình 4a). M, N là hai điểm nằm trước các gương và nằm trên mặt phẳng giấy.



Hình 4a

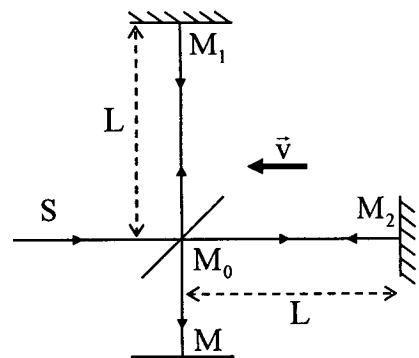
a) Hãy vẽ đường truyền của một tia sáng xuất phát từ điểm M , phản xạ lần lượt qua các gương G_1, G_2, G_3 và G_4 , sau đó đi đến được điểm N .

b) Xét tia sáng từ điểm M đến được các gương, phản xạ qua các gương rồi qua điểm N . Biết số lần phản xạ trên G_1 là m ($m \geq 0$) và chỉ phản xạ một lần trên các gương còn lại.

b1) Tìm các giá trị có thể của m .

b2) Khi $m = 2$, tìm số cách vẽ đường truyền tia sáng.

2. Ở cuối thế kỷ XIX, người ta cho rằng mọi loại sóng đều cần một môi trường để truyền trong đó. Sóng âm cần môi trường không khí, sóng biển cần môi trường nước,... do đó một cách tự nhiên quan niệm sóng điện từ cần một môi trường để truyền trong đó cũng được thừa nhận. Môi trường này được gọi là "ête". Thí nghiệm nghiên cứu giả thuyết về sự tồn tại của ête được thực hiện bởi Michelson (Hình 4b). Bộ thí nghiệm gồm hai gương phẳng phản xạ toàn phần đặt tại M_1, M_2 ; gương phản xạ bán phần dạng bản mỏng mà tia sáng có thể xuyên qua và phản xạ tại bề



Hình 4b

mặt đặt tại M_0 ; màn quan sát giao thoa đặt tại M. Khoảng cách từ M_0 tới M_1 và M_2 đều bằng L.

Một chùm tia sáng hẹp, song song xuất phát từ một nguồn ánh sáng đơn sắc S với bước sóng λ đi theo hai đường: đường 1 từ $S \rightarrow M_0 \rightarrow M_1 \rightarrow M_0 \rightarrow M$, đường 2 từ $S \rightarrow M_0 \rightarrow M_2 \rightarrow M_0 \rightarrow M$, rồi sau đó giao thoa trên màn M.

Giả sử rằng ête tồn tại, khi đó trong hệ qui chiếu gắn với Trái Đất, vận tốc của sóng điện từ phải bằng tổng vận tốc $\bar{c}$ của sóng điện từ đối với ête và vận tốc kéo theo $\bar{v}$ của ête so với Trái Đất với phương như trên Hình 4b.

a) Xác định hiệu quang trình chùm sáng đi theo đường 1 và đường 2 theo L, c, v.

b) Xoay cả hệ thí nghiệm một góc 90° quanh trục quay đi qua M_0 và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Phương chiều $\bar{v}$ của ête so với Trái Đất là không đổi khi xoay hệ thí nghiệm. Tính độ dịch chuyển của hệ vân giao thoa theo λ, L, c, v . Biết độ dịch chuyển của hệ vân giao thoa là tỉ số giữa hiệu quang trình và bước sóng λ .

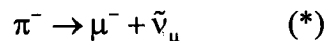
c) Kết quả quan sát cho thấy không có sự dịch chuyển của hệ vân giao thoa khi xoay hệ thí nghiệm. So sánh kết quả quan sát với kết quả tính toán lý thuyết ở trên, có nhận xét gì về giả thuyết tồn tại ête?

Cho: $(1-x)^n \approx 1-nx$, khi $x \ll 1$.

Câu V (4,0 điểm)

Các tia vũ trụ mang đến Trái Đất rất nhiều hạt sơ cấp với năng lượng cao, trong đó có các piôn (π^-), electron (e),... Các piôn là những hạt không bền, chúng phân rã thành muyn (μ^-) và phản notrinô ($\bar{\nu}_\mu$) ở độ cao khoảng 10 km so với mặt đất. Electron là hạt rất bền.

1. Trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất (Oxy), một hạt π^- chuyển động theo chiều dương của trục Ox với tốc độ $v_{\pi^-} = 0,96c$, phân rã theo phương trình:

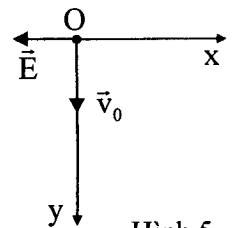


Biết tốc độ ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, khối lượng nghỉ của π^- , μ^- và $\bar{\nu}_\mu$ lần lượt là $m_{\pi^0} = 139,6$ MeV/ c^2 , $m_{\mu^0} = 105,7$ MeV/ c^2 và $m_{\bar{\nu}_\mu} \approx 0$.

a) Trong hệ qui chiếu gắn với khối tâm hệ muyn và phản notrinô, muyn bay theo phương lệch một góc $\theta' = 30^\circ$ so với chiều dương trục $O'x'$, ($O'x'$ cùng hướng Ox). Tính tốc độ v_{μ^-} của muyn do phản ứng (*) tạo ra trong hệ qui chiếu khối tâm và hệ qui chiếu mặt đất.

b) Muyn do sự phân rã (*) tạo ra bay thẳng đứng xuống dưới về phía mặt đất. Cho biết ở trạng thái nghỉ muyn có thời gian sống là $2,2 \cdot 10^{-6}$ s. Hỏi muyn sinh ra ở độ cao 10 km có bay tới mặt đất không?

2. Trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất Oxy có điện trường đều $\vec{E}$ đủ mạnh ngược chiều Ox. Tại thời điểm $t = 0$, một electron (điện tích $-e$, khối lượng nghỉ m_{e0}) có năng lượng cao chuyển động với vận tốc $\vec{v}_0$ theo chiều Oy và đi qua O (Hình 5). Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Tìm tốc độ của electron tại thời điểm $t > 0$.



Hình 5

-----HẾT-----

- Thí sinh KHÔNG được sử dụng tài liệu.
- Giám thị KHÔNG giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM THI
Đề thi chính thức

Môn: VẬT LÝ

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

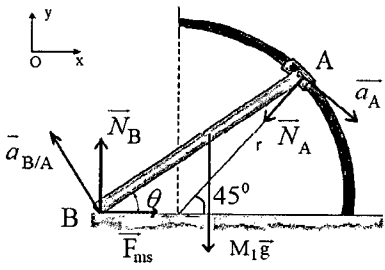
Ngày thi: 04/3/2022

Hướng dẫn chấm thi gồm 06 trang

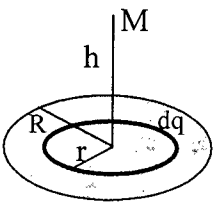
I. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

Câu	Nội dung	Điểm
Câu I (4,0 điểm)		
1.a.	Thế năng của cơ hệ: $U = \frac{Mgr}{2} \sin\theta + \frac{1}{2} k(r\theta - l_0)^2$ Vị trí cân bằng của hệ thỏa mãn $\frac{dU}{d\theta} = 0$ $\frac{Mgr}{2} \cos\theta_0 + kr(r\theta_0 - l_0) = 0 \quad (1)$ $l_0 = 0,4\text{m}$	1,0
1.b.	Năng lượng của cơ hệ $E = U + T = \frac{Mgr}{2} \sin(\theta_0 + \xi) + \frac{1}{2} k[r(\theta_0 + \xi) - l_0]^2 + \frac{1}{2} I_B \dot{\xi}^2$ Năng lượng được bảo toàn nên $\frac{dE}{dt} = 0$ $\frac{Mgr}{2} \cos(\theta_0 + \xi) + kr[r(\theta_0 + \xi) - l_0] + I_B \ddot{\xi} = 0$ Sử dụng phương trình (1) và áp dụng điều kiện góc bé $\sin\xi \approx \xi$ suy ra phương trình chuyển động $\ddot{\xi} + \frac{kr^2 - 0,5Mgr\sin\theta_0}{I_B} \xi = 0$ Chu kỳ dao động bé $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{I_B}{kr^2 - 0,5Mgr\sin\theta_0}} = 0,38\text{ s}$, ở đây $I_B = \frac{Mr^2}{3}$	1,0
2.a.	Các phương trình chuyển động (Giả sử vận tốc góc của thanh có hướng đi vào mặt phẳng giấy và đầu B trượt ra ngoài) $F_{ms} - N_A \cos 45^\circ = M_1 a_{Gx} \quad (1)$ $N_B - M_1 g - N_A \sin 45^\circ = M_1 a_{Gy} \quad (2)$ $\frac{N_B L_1}{2} \cos 30^\circ + \frac{N_A L_1}{2} \sin 15^\circ - \frac{F_{ms} L_1}{2} \sin 30^\circ = I_G \gamma \quad (3)$	

Câu	Nội dung	Điểm																					
	Ta có: $\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{B/A}$ ($\vec{a}_{B/A}$ là gia tốc của B so với hệ quy chiếu gắn với thanh AB) Chiều lên phương thẳng đứng $-a_A \sin 45^\circ + \gamma L_1 \cos 30^\circ = 0 \quad (4)$ Ta có: $\vec{a}_G = \vec{a}_A + \vec{a}_{G/A} = a_A \cos \theta \vec{i} - a_A \sin \theta \vec{j} - \gamma \vec{k} \times \left(-\frac{L_1}{2} \cos \theta \vec{i} - \frac{L_1}{2} \sin \theta \vec{j} \right)$ Chiều lên hai phương $a_{Gx} = a_A \cos 45^\circ - \frac{\gamma L_1}{2} \sin 30^\circ \quad (5)$ $a_{Gy} = -a_A \sin 45^\circ + \frac{\gamma L_1}{2} \cos 30^\circ \quad (6)$ $\gamma = 12,2 \text{ rad/s}^2$. Ta có $a_B = a_A \cos 45^\circ - \gamma L_1 < 0$ thỏa mãn giả thiết đầu B trượt ra ngoài	1,5																					
2.b.	Lực tác dụng của sàn lên điểm B: $\vec{F}_B = \vec{F}_{ms} + \vec{N}_B$, $N_B = 7,07 \text{ N}$ $F_B = 7,6 \text{ N}$	0,5																					
Câu II (4,0 điểm)																							
1.	Trong các quá trình đoạn nhiệt: $TV^{\gamma-1} = \text{const} \Rightarrow T \propto V^{1-\gamma}$ Như vậy trong các quá trình BC, DE và FA: $\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_B}{V_C} \right)^{1-\gamma}; \frac{T_2}{T_3} = \left(\frac{V_D}{V_E} \right)^{1-\gamma}; \frac{T_3}{T_1} = \left(\frac{V_F}{V_A} \right)^{1-\gamma}$ Nhân vế với vế 3 phương trình trên ta có: $1 = \left(\frac{V_B}{V_A} \frac{V_D}{V_C} \frac{V_F}{V_E} \right)^{1-\gamma} \rightarrow 1 = \left(m^2 \frac{V_F}{V_E} \right)^{1-\gamma} \rightarrow \frac{V_F}{V_E} = \frac{1}{m^2}$	1,0																					
2.	Trong các quá trình đẳng nhiệt: $\Delta U = 0$; Do đó: $\Delta Q = \Delta W = nRT \ln \frac{V_s}{V_t}$ Trong các quá trình đoạn nhiệt: $\Delta Q = 0$ Do đó: $-\Delta U = \Delta W = -nC_V(T_s - T_t) = nC_V(T_t - T_s)$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quá trình</th><th>ΔQ</th><th>ΔW</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AB (Đẳng nhiệt)</td><td>$nRT_1 \ln(m)$</td><td>$nRT_1 \ln(m)$</td></tr> <tr> <td>BC (Đoạn nhiệt)</td><td>0</td><td>$nC_V(T_1 - T_2)$</td></tr> <tr> <td>CD (Đẳng nhiệt)</td><td>$nRT_2 \ln(m)$</td><td>$nRT_2 \ln(m)$</td></tr> <tr> <td>DE (Đoạn nhiệt)</td><td>0</td><td>$nC_V(T_2 - T_3)$</td></tr> <tr> <td>EF (Đẳng nhiệt)</td><td>$-2nRT_3 \ln(m)$</td><td>$-2nRT_3 \ln(m)$</td></tr> <tr> <td>FA (Đoạn nhiệt)</td><td>0</td><td>$nC_V(T_3 - T_1)$</td></tr> </tbody> </table> Công trong 1 chu trình là: $W = nR(T_1 + T_2 - 2T_3) \ln(m)$	Quá trình	ΔQ	ΔW	AB (Đẳng nhiệt)	$nRT_1 \ln(m)$	$nRT_1 \ln(m)$	BC (Đoạn nhiệt)	0	$nC_V(T_1 - T_2)$	CD (Đẳng nhiệt)	$nRT_2 \ln(m)$	$nRT_2 \ln(m)$	DE (Đoạn nhiệt)	0	$nC_V(T_2 - T_3)$	EF (Đẳng nhiệt)	$-2nRT_3 \ln(m)$	$-2nRT_3 \ln(m)$	FA (Đoạn nhiệt)	0	$nC_V(T_3 - T_1)$	2,0
Quá trình	ΔQ	ΔW																					
AB (Đẳng nhiệt)	$nRT_1 \ln(m)$	$nRT_1 \ln(m)$																					
BC (Đoạn nhiệt)	0	$nC_V(T_1 - T_2)$																					
CD (Đẳng nhiệt)	$nRT_2 \ln(m)$	$nRT_2 \ln(m)$																					
DE (Đoạn nhiệt)	0	$nC_V(T_2 - T_3)$																					
EF (Đẳng nhiệt)	$-2nRT_3 \ln(m)$	$-2nRT_3 \ln(m)$																					
FA (Đoạn nhiệt)	0	$nC_V(T_3 - T_1)$																					
3.	Nhiệt hấp thụ bởi khí: $Q_{ab} = Q_+ = nR(T_1 + T_2) \ln(m)$	0,5																					
4.	Hiệu suất: $\eta = \frac{W}{Q_{ab}} = 1 - \frac{2T_3}{T_1 + T_2}$	0,5																					

Câu	Nội dung	Điểm
Câu III (4,0 điểm)		
1.	Xét vi phân điện tích $dq = \sigma 2\pi r dr$ gây ra điện trường tại điểm M. $dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{hdq}{(r^2 + h^2)^{3/2}} = \frac{\sigma 2\pi h}{4\pi\epsilon_0} \frac{rdr}{(r^2 + h^2)^{3/2}}$  $E = \int dE = \frac{\sigma 2\pi h}{4\pi\epsilon_0} \int_0^R \frac{rdr}{(r^2 + h^2)^{3/2}} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left(1 - \frac{h}{\sqrt{R^2 + h^2}}\right)$ $R \gg h \Rightarrow E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$	1,0
2.a.	Điện tích Q trên bản kim loại sinh ra bởi điện thế V $Q = \sigma \cdot \pi R^2 = \epsilon_0 E \cdot \pi R^2 = \epsilon_0 \left(\frac{V}{d}\right) \pi R^2, E = \frac{V}{d}$ Năng lượng tích trữ giữa hai bản kim loại: $U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 \pi R^2}{d} V^2$ Lực tác dụng lên tấm kim loại khi điện thế V được giữ không đổi $F_E = -\frac{\partial U}{\partial d} = \frac{1}{2} \epsilon_0 \pi R^2 \frac{V^2}{d^2}$	1,0
2.b.	b1. Điện tích q trên đĩa nhỏ, sử dụng tỉ lệ điện tích đối với đĩa $q = -\left(\frac{\pi r^2}{\pi R^2}\right) Q = -\epsilon_0 \pi \frac{r^2}{d} V$ b2. Xét bản kim loại dưới, gọi v_n là vận tốc của đĩa nhỏ ngay sau va chạm lần thứ n, động năng của đĩa trên tấm dưới được cho bởi: $K_{n-down} = \frac{1}{2} m v_n^2$ Khi đĩa lên bản kim loại trên, thế năng của đĩa thay đổi: $\Delta U_{up} = q V$ Vì vậy, động năng của đĩa ngay trước va chạm lần thứ n với bản trên là $K_{n-up} = K_{n-down} + q V$ Theo đề bài $k = \frac{v_s}{v_t}$, do đó động năng đĩa ngay sau va chạm lần thứ n với bản trên $K'_{n-up} = k^2 K_{n-up} = k^2 (K_{n-down} + q V)$ Khi đĩa đi xuống, thế năng của đĩa thay đổi: $\Delta U_{down} = q V$ Động năng của đĩa trước khi va chạm lần thứ n+1 với bản dưới $K'_{n-down} = K'_{n-up} + q V = k^2 (K_{n-down} + q V) + q V$ Động năng đĩa ngay sau va chạm lần thứ n+1 với bản dưới $K_{(n+1)-down} = k^2 K'_{n-down} = k^2 [k^2 (K_{n-down} + q V) + q V]$ $K_{(n+1)-down} = k^4 K_{n-down} + k^2 (1 + k^2) q V = k^4 \frac{1}{2} m v_n^2 + k^2 (1 + k^2) q V$ Theo đề bài khi $n \rightarrow \infty, \Rightarrow v_{n+1} = v_n$, Khi đó ta có $K_{(n+1)-down} \rightarrow K_{n-down}$ $\Leftrightarrow k^4 \frac{1}{2} m v_n^2 + k^2 (1 + k^2) q V = \frac{1}{2} m v_n^2$ Cuối cùng tìm được: $v_{sgh} = v_n = \sqrt{\frac{2k^2 q V}{1 - k^2} \cdot \frac{1}{m}} = \sqrt{\frac{2k^2 \epsilon_0 \pi r^2}{1 - k^2} \frac{V^2}{md}}$	0,25
		1,75

Câu	Nội dung	Điểm
Câu IV (4,0 điểm)		
1.a.	Muốn tia ló từ G_4 qua N thì tia tới G_4 phải đi qua ảnh N_4 của N qua gương G_4. Tương tự xác định được các ảnh N_3, N_2, N_1 của G_3, G_2, G_1. Tia sáng cần vẽ là tia MABCDN	1,0
1.b.	b1. Tia phản xạ từ gương G_1 thuộc nửa mặt phẳng phải, muốn quay lại G_1 thì phải phản xạ trên G_3 (nửa mặt phẳng trái) do đó số lần phản xạ trên G_1 chỉ có thể là nhiều hơn, bằng hoặc ít hơn 1 đơn vị. Các giá trị khả dĩ của m để bài toán có nghiệm là $m = 0, 1, 2$. b2. Trường hợp $m = 2$, Giả sử đường đi của tia sáng là: $M \rightarrow G_a \rightarrow G_b \rightarrow G_c \rightarrow G_d \rightarrow G_e \rightarrow N$ viết tắt là $G_a G_b G_c G_d G_e$. Theo thứ tự đường đi của tia sáng, gương G_3 luôn phải nằm giữa hai gương G_1. + Khi G_2, G_3, G_4 nằm giữa hai gương G_1 có: $3! = 6$ cách vẽ $G_1 G_2 G_3 G_4 G_1; G_1 G_2 G_4 G_3 G_1; G_1 G_3 G_2 G_4 G_1$ $G_1 G_3 G_4 G_2 G_1; G_1 G_4 G_2 G_3 G_1; G_1 G_4 G_3 G_2 G_1$ Tương tự: + Khi G_2, G_3 hoặc G_3, G_4 nằm giữa hai gương G_1 có: $2 \times 2 \times 2! = 8$ cách vẽ $G_1 G_3 G_2 G_1 G_4, \dots$ + Khi G_3 nằm giữa hai gương G_1 có: $3! = 6$ cách vẽ $G_2 G_1 G_3 G_1 G_4, \dots$ Kết quả: Có 20 cách vẽ.	0,5
2.a.	Tia sáng theo phương vuông góc với $\vec{v}$ Thời gian ánh sáng đi từ $M_0 \rightarrow M_2$ và ngược lại là:	1,75

Câu	Nội dung	Điểm
	$t_1 = \frac{L}{c-v} + \frac{L}{c+v} = \frac{2Lc}{c^2-v^2} = \frac{2L}{c} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1}$ Tốc độ ánh sáng từ $M_0 \rightarrow M_1$ và ngược lại đều bằng: $\sqrt{c^2 - v^2}$ Thời gian ánh sáng đi từ $M_0 \rightarrow M_1$ và ngược lại là: $t_2 = \frac{2L}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{2L}{c} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$ Độ lệch thời gian khi ánh sáng đi theo đường (2) và (1) : $\Delta t_1 = t_1 - t_2 = \frac{2L}{c} \left[\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1} - \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} \right]$ Tính gần đúng ta có: $\Delta t_1 \approx \frac{Lv^2}{c^3}$. Suy ra hiệu quang trình: $\Delta d = c\Delta t_1 = \frac{Lv^2}{c^2}$	
2.b.	Khi xoay thí nghiệm đi 90° trên mặt phẳng nằm ngang, vận tốc kéo theo của gió ête có phương vuông góc với vận tốc kéo theo ban đầu; khi đó hai tia sáng theo hai đường sẽ đối vai trò cho nhau. $\Delta t_2 = \frac{2L}{c} \left[\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} - \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1} \right]$ Kết quả này cho thấy hiệu quang trình trước và sau khi quay sẽ sai khác nhau một lượng là $2\Delta d$. Như vậy (nếu tồn tại gió ête) khi xoay chậm hệ ta sẽ quan sát được sự dịch chuyển theo của hệ vân giao thoa trên màn M. Độ dịch chuyển của hệ vân là: $\frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\lambda} c = \frac{4L}{\lambda} \left[\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1} - \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} \right] \approx \frac{4L}{\lambda} \left(1 + \frac{v^2}{c^2} - 1 - \frac{v^2}{2c^2}\right) = \frac{2Lv^2}{\lambda c^2}$	0,25
2.c.	Kết quả quan sát thực nghiệm cho thấy không có sự dịch chuyển của hệ vân giao thoa khi xoay hệ thí nghiệm nên có thể khẳng định: - Hoặc ête không tồn tại. - Hoặc ête không chuyển động tương đối so với Trái Đất. (Học sinh trả lời đúng một trong hai ý đều cho điểm)	0,25
Câu V (4,0 điểm)		
1.a.	Gọi S là hệ quy chiếu gắn mặt đất, S' là hệ quy chiếu gắn khối tâm myon và notrinô. Áp dụng bảo toàn động lượng và năng lượng cho sự phân rã của hạt pion trong hệ quy chiếu S'. $0 = \vec{p}'_\mu + \vec{p}'_\nu \Leftrightarrow \frac{m_{\mu 0} v'_\mu}{\sqrt{1 - \left(\frac{v'_\mu}{c}\right)^2}} = p'_\nu \quad (1); \quad m_{\pi 0} c^2 = \frac{m_{\mu 0} c^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v'_\mu}{c}\right)^2}} + p'_\nu c \quad (2)$ Từ (1) và (2) ta được $m_{\pi 0} c = \frac{m_{\mu 0} c}{\sqrt{1 - \left(\frac{v'_\mu}{c}\right)^2}} + \frac{m_{\mu 0} v'_\mu}{\sqrt{1 - \left(\frac{v'_\mu}{c}\right)^2}} \Rightarrow \sqrt{1 - \left(\frac{v'_\mu}{c}\right)^2} = \frac{m_{\mu 0}}{m_{\pi 0}} \left(1 + \frac{v'_\mu}{c}\right)$ $\left(\frac{m_{\mu 0}}{m_{\pi 0}}\right)^2 = \frac{1 - \frac{v'_\mu}{c}}{1 + \frac{v'_\mu}{c}} \Rightarrow v'_\mu = c \frac{1 - \left(\frac{m_{\mu 0}}{m_{\pi 0}}\right)^2}{1 + \left(\frac{m_{\mu 0}}{m_{\pi 0}}\right)^2} = 0,2714c$	1,75

Câu	Nội dung	Điểm
	Trong hệ quy chiếu S', hạt μ bay lệch góc θ' so với phương ban đầu hạt π. Sử dụng công thức cộng vận tốc, ta có: $v_{\mu x} = \frac{v'_\mu \cos \theta' + v_\pi}{1 + \frac{v'_\mu \cos \theta'}{c^2} v_\pi} = 0,9750c; v_{\mu y} = \frac{v'_\mu \sin \theta' \sqrt{1 - \frac{v_\pi^2}{c^2}}}{1 + \frac{v'_\mu \cos \theta'}{c^2} v_\pi} = 0,0309c$ Ta có: $v_\mu = \sqrt{v_{\mu x}^2 + v_{\mu y}^2} = 0,9755c$ Hoặc biến đổi ta được: $v_\mu = \sqrt{v_{\mu x}^2 + v_{\mu y}^2} = c \left[1 - \frac{\left(1 - \frac{v_\pi^2}{c^2}\right) \left(1 - \frac{v_\mu'^2}{c^2}\right)}{\left(1 + \frac{v'_\mu v_\pi \cos \theta'}{c^2}\right)^2} \right]^{1/2}$ Thay góc $\theta' = 30^\circ$, ta được $v_\mu = 0,9755c = 2,92658 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	
1.b.	Do sự chậm lại của thời gian, nên thời gian sống của hạt muon trong hệ quy chiếu S là $T = \frac{T'}{\sqrt{1 - \frac{v_\mu^2}{c^2}}} = 7,29 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ Quãng đường hạt muon đi được là: $d = \frac{T' v_\mu}{\sqrt{1 - \frac{v_\mu^2}{c^2}}} \approx 2920 \text{ m} < 10^4 \text{ m}$ Kết luận hạt muon không thể xuống tới mặt đất.	0,50
2.	Xét electron có vận tốc v_0, điện tích e chuyển động trong điện trường đều. Ở thời điểm t: $\frac{d\vec{p}_e}{dt} = -e\vec{E} \Rightarrow p_{ex} = eEt; p_{ey} = p_{e0} = \frac{m_{e0} v_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v_0}{c}\right)^2}} \quad (3)$ Mặt khác: $\vec{p}_e = m_e \vec{v}_e = \frac{\epsilon_e}{c^2} \vec{v}_e \Rightarrow p_{ex} = \frac{\epsilon_e}{c^2} v_x; p_{ey} = \frac{\epsilon_e}{c^2} v_y \quad (4)$ $\epsilon_e = \sqrt{p_e^2 c^2 + m_{e0}^2 c^4} = \sqrt{\left[\frac{m_{e0}^2 v_0^2}{1 - \left(\frac{v_0}{c}\right)^2} + (eEt)^2 \right] c^2 + m_{e0}^2 c^4}$ Từ (3) và (4) ta có: $v_x = \frac{eEc^2}{\epsilon_e} t; v_y = \frac{m_{e0} v_0 c^2}{\epsilon_e \sqrt{1 - \left(\frac{v_0}{c}\right)^2}}$ Vận tốc của hạt electron là: $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = c \left[\frac{\left(\frac{v_0}{c}\right)^2 + \left(\frac{eEt}{m_{e0} c}\right)^2 \left(1 - \left(\frac{v_0}{c}\right)^2\right)}{1 + \left(\frac{eEt}{m_{e0} c}\right)^2 \left(1 - \left(\frac{v_0}{c}\right)^2\right)} \right]^{1/2}$	1,75
Tổng điểm toàn bài		20,00

----- HẾT -----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: VẬT LÝ

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 05/3/2022

Đề thi gồm 03 trang, 05 câu

Câu I (4,0 điểm)

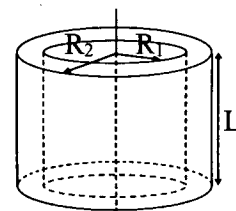
Một ống trụ đồng chất, tiết diện đều, có bán kính trong R_1 và bán kính ngoài R_2 , khối lượng riêng ρ và chiều dài L (Hình 1a). Gọi O là khối tâm của ống. Lấy gia tốc trọng trường là $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, bỏ qua sức cản của không khí.

1. Từ định nghĩa mômen quán tính của chất điểm, hãy chứng minh công thức tính mômen quán tính I_O của ống trụ đã cho đối với trục quay trùng với trục của ống là:

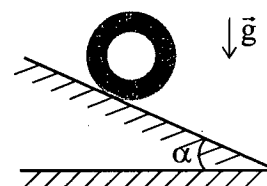
$$I_O = \frac{\pi \rho L}{2} (R_2^4 - R_1^4)$$

2. Ống trụ được đặt trên một mặt phẳng nghiêng cố định hợp với mặt phẳng ngang một góc α , trục ống nằm ngang (Hình 1b). Cho hệ số ma sát trượt và hệ số ma sát nghỉ giữa ống trụ và mặt phẳng nghiêng đều bằng μ . Thả cho ống trụ bắt đầu chuyển động. Biết ống trụ lăn không trượt trên mặt phẳng nghiêng. Tìm giá trị lớn nhất của α .

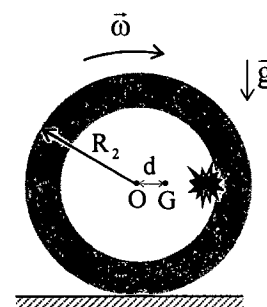
3. Người ta gắn chặt một vật nặng vào thành trong của ống. Hệ ống trụ và vật nặng có khối lượng $M = 12 \text{ kg}$ và được xem là một vật rắn với khối tâm G bị dịch chuyển so với O theo phương bán kính của ống một đoạn d . Ống lăn không trượt trên một mặt sàn nằm ngang. Cho $d = 10 \text{ cm}$, $R_2 = 40 \text{ cm}$, mômen quán tính của hệ so với trục quay song song với trục của ống và đi qua G là $I_G = M \cdot k_G^2$, với $k_G = 38 \text{ cm}$. Tại thời điểm hệ ống trụ và vật nặng chuyển động lăn với vận tốc góc $\omega = 0,5 \text{ rad/s}$, khối tâm G và O ở cùng độ cao so với mặt sàn (Hình 1c). Hãy xác định gia tốc góc của ống trụ và phản lực vuông góc do mặt sàn tác dụng lên ống trụ tại thời điểm này.



Hình 1a



Hình 1b



Hình 1c

Câu II (4,0 điểm)

Bài toán này bàn về một trong các nguyên lý của việc sử dụng máy li tâm thể khí để tách các đồng vị nặng và nhẹ khỏi nhau, nguyên liệu ban đầu là hỗn hợp khí mà phân tử chứa nguyên tố cần tách đồng vị.

Xét mô hình một máy li tâm thể khí là một bình trụ kín bán kính trong R_0 , chiều cao đủ nhỏ để có thể bỏ qua phân bố mật độ khí theo trọng lực và có trục quay thẳng đứng trùng với trục đối xứng của bình. Bình trụ chứa đầy hỗn hợp gồm hai khí lý tưởng A và B, có tỉ phần khối lượng lần lượt là $a\%$ và $b\%$ ($a\% + b\% = 100\%$), có nhiệt độ T và có áp suất riêng phần lần lượt là p_{A0} và p_{B0} .

Cho bình trụ quay với tốc độ góc không đổi ω , trong một thời gian đủ dài để áp suất thành bình ổn định và các phân tử khí quay cùng tốc độ ω quanh trục của bình. Biết khối lượng mol của khí A và B lần lượt là μ_A và μ_B ($\mu_B > \mu_A$), hằng số khí lý tưởng là R . Coi nhiệt độ T của khí không đổi.

1. Tính áp suất riêng phần do khí A và B tác dụng lên thành bình theo $R_0, p_{A0}, p_{B0}, \mu_A, \mu_B, \omega, R, T$.
2. Tính tỉ phần khối lượng của hai khí trên tại sát thành bình.

Áp dụng số: $\mu_A = 311 \text{ g/mol}$, $\mu_B = 314 \text{ g/mol}$, $a\% = 99,3\%$, $b\% = 0,7\%$, $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$. Tính tỉ phần khối lượng của hai khí tại thành bình khi $\omega = 30000 \text{ vòng/phút}$, bán kính $R_0 = 30 \text{ cm}$, nhiệt độ khí là $T = 400 \text{ K}$ không đổi.

3. Để làm giàu khí B đến một tỉ phần cho trước người ta phải ghép nối tiếp các bình li tâm thành tầng, trong đó đưa khí rút ra tại thành bình li tâm trước làm đầu vào cho bình li tâm tiếp theo. Với các số liệu và kết quả ở ý 2., thì bao nhiêu tầng cần được ghép để làm giàu khí B lên mức 2%? Cho biết các bình li tâm là giống hệt nhau và quay với cùng tốc độ.

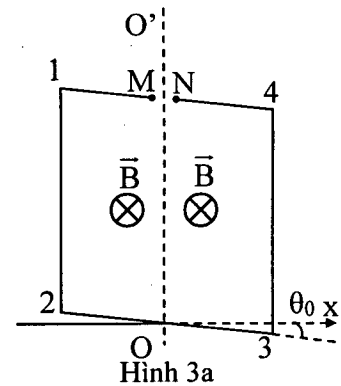
Câu III (4,0 điểm)

Một dây kim loại đồng chất, cứng, tiết diện đều, khối lượng m , được uốn thành một khung hình vuông 1-2-3-4, có cạnh chiều dài L và hai đầu M, N (khoảng cách $MN \ll L$). Đường kính của dây là rất nhỏ so với L . Khung nằm trong không khí. Cho hằng số từ là μ_0 .

1. Khung được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$, phương vuông góc với mặt phẳng giấy, chiều hướng vào trong. Khung dây có thể quay không ma sát quanh trục OO' đi qua trung điểm của hai đoạn 1-4 và 2-3. Trục OO' vuông góc với trục Ox và nằm trong mặt phẳng giấy (Hình 3a). Bỏ qua hiện tượng tự cảm.

a) Tại thời điểm $t = 0$, mặt phẳng của khung hợp với trục Ox một góc nhỏ θ_0 . Từ thời điểm này, giữ cho trong khung dây luôn có một dòng điện I_0 không đổi chiều từ $N \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow M$ thì khung bắt đầu dao động. Xác định chu kỳ dao động và phương trình mô tả sự thay đổi góc hợp bởi mặt phẳng khung với trục Ox theo thời gian t .

b) Tại thời điểm $t = t_0 > 0$, nhìn từ điểm O theo hướng OO' thấy mặt phẳng khung dây đang quay cùng chiều kim đồng hồ đi qua vị trí mặt phẳng khung chứa trục Ox , ngắt bỏ dòng điện I_0 . Mô tả chuyển động của khung dây sau khi ngắt dòng điện và xác định điện áp u_{MN} giữa hai điểm M và N theo thời gian t .

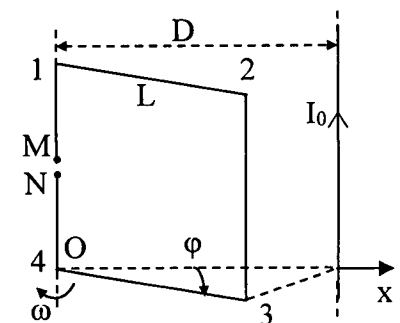


Hình 3a

2. Khung chỉ nằm trong từ trường của một dòng điện thẳng dài vô hạn song song với cạnh 1-4 của khung và khung quay đều với vận tốc góc ω quanh trục trùng với cạnh 1-4. Trong dây vô hạn có dòng điện không đổi I_0 . Khoảng cách từ dòng điện I_0 đến trục quay của khung là D ($D > L$) (Hình 3b).

a) Xác định điện áp u_{MN} ở vị trí cạnh 4-3 hợp với trục Ox một góc φ .

b) Tìm φ khi u_{MN} đạt giá trị lớn nhất và xác định giá trị lớn nhất này.



Hình 3b

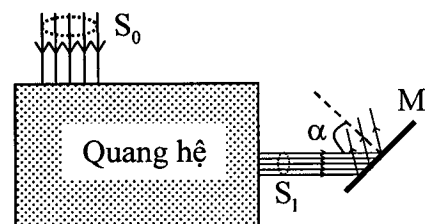
Câu IV (4,0 điểm)

Cho một chùm sáng đơn sắc song song có bước sóng λ , tiết diện ngang S_0 chiếu vào một quang hệ. Sau khi ra khỏi quang hệ, chùm sáng tới gương chắn M phẳng theo góc tới α (Hình 4). Chùm sáng song song đi ra khỏi quang hệ có tiết diện ngang là S_1 và mật độ hạt (số photon trong một đơn vị thể tích) là n .

1. Cho biết quang hệ gồm một gương phẳng và hai thấu kính hội tụ có tiêu cự lần lượt là f_1, f_2 ($f_1 > f_2$).

a) Hãy chỉ ra ít nhất một cách vẽ sơ đồ bố trí các dụng cụ quang học trong quang hệ để tạo ra chùm sáng song song có tiết diện ngang nhỏ hơn và có phương vuông góc với phương ban đầu.

b) Tìm mối liên hệ giữa $\frac{S_1}{S_0}$ và f_1, f_2 .



Hình 4

2. Cho biết gương chắn M được giữ cố định, không cho ánh sáng truyền qua và có hệ số phản xạ là R. Xác định độ lớn của lực gây bởi chùm sáng tác dụng lên một đơn vị diện tích ở bề mặt gương M theo n, α, R, λ , hằng số Planck h và tốc độ ánh sáng c .

Câu V (4,0 điểm)

1. Xử lý số liệu

Linh kiện nhiệt điện trở NTC là điện trở có giá trị giảm khi nhiệt độ của nó tăng và được sử dụng để làm cảm biến nhiệt độ, trở bù nhiệt trong các mạch khuếch đại... Vật liệu làm linh kiện là vật liệu bán dẫn. Lý thuyết và thực nghiệm đã chỉ ra rằng điện trở R của NTC phụ thuộc vào nhiệt độ tuyệt đối T theo công thức (trong hệ đơn vị SI):

$$R = A \cdot T^{-3/2} \cdot e^{\frac{\Delta E_g}{2k_B T}}$$

Trong đó ΔE_g có thứ nguyên là năng lượng được gọi là độ rộng vùng cấm của vật liệu bán dẫn chế tạo NTC; $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ là hằng số Boltzmann; A là một hệ số không đổi.

Để xác định độ rộng vùng cấm của bán dẫn chế tạo NTC, một học sinh đã tiến hành đo điện trở của NTC theo nhiệt độ. Sơ đồ bố trí thí nghiệm như Hình 5: linh kiện NTC được nhúng trong nước (bọc cẩn thận để cách điện với nước nhưng linh kiện vẫn dễ trao đổi nhiệt với nước), nhiệt độ của nước đo bằng nhiệt kế, điện trở của NTC đo bằng ôm kế. Nước ban đầu là nước nóng.

Các bước tiến hành:

- Đọc giá trị nhiệt độ trên nhiệt kế để ghi lại nhiệt độ nước.
- Đọc giá trị điện trở hiển thị trên ôm kế để ghi lại điện trở của NTC.

Trong quá trình đo, nhiệt độ nước giảm chậm từ 70°C xuống 40°C theo thời gian. Học sinh thực hiện phép đo nhiệt độ nước và điện trở cùng lúc, ghi lại kết quả đo và được bảng số liệu như sau:

$t (^\circ\text{C})$	70	65	60	55	50	45	40
$R (\text{k}\Omega)$	1,63	1,99	2,44	3,04	3,73	4,44	5,63

Hãy dùng phương pháp xử lý số liệu thực nghiệm bằng đồ thị để xác định độ rộng vùng cấm ΔE_g của vật liệu chế tạo NTC. Giá trị ΔE_g ở đơn vị eV ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$). Không yêu cầu tính sai số.

2. Phương án thí nghiệm

Xác định công suất hiệu dụng và hệ số công suất của quạt điện dùng phương pháp 3 vôn kế.

Khi quạt điện đang ở chế độ vận hành, quạt sẽ tiêu thụ một giá trị công suất hiệu dụng với một hệ số công suất xác định. Trong bài thí nghiệm này ta cần xây dựng phương án sử dụng đồng thời cả 3 vôn kế để xác định công suất hiệu dụng và hệ số công suất của một quạt điện khi quạt đang chạy ổn định.

Cho các dụng cụ sau:

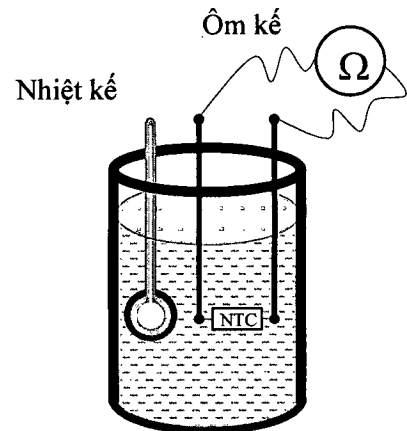
- 03 vôn kế dùng để đo điện áp hiệu dụng xoay chiều, có thể coi là lý tưởng;
- Một điện trở thuần có điện trở R đã biết;
- Nguồn điện xoay chiều thích hợp (chưa biết điện áp hiệu dụng);
- Quạt điện sử dụng nguồn điện xoay chiều;
- Dây điện, khoá K, đầu nối điện cần thiết.

Yêu cầu:

- Vẽ sơ đồ bố trí thí nghiệm để có thể xác định được công suất hiệu dụng và hệ số công suất của quạt điện khi nó hoạt động ổn định.
- Xây dựng công thức cần thiết, các bước tiến hành và cách xử lý số liệu thí nghiệm để xác định công suất hiệu dụng và hệ số công suất của quạt điện đã cho.

-----HẾT-----

- Thí sinh KHÔNG được sử dụng tài liệu.
- Giám thị KHÔNG giải thích gì thêm.



Hình 5

HƯỚNG DẪN CHẤM THI

Đề thi chính thức

Môn: VẬT LÝ

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 05/3/2022

Hướng dẫn chấm thi gồm 06 trang

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

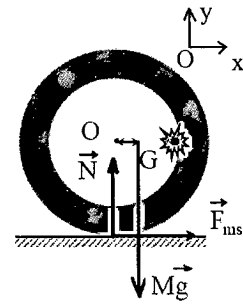
II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

Câu	Nội dung	Điểm
Câu I (4,0 điểm)		
1.	$I = \int r^2 dm = \int_{R_1}^{R_2} dr \left(\int_0^{2\pi} \rho r^3 d\varphi \left(\int_0^L dz \right) \right)$ $I = \frac{\pi \rho L}{2} (R_2^4 - R_1^4)$	1,0
2.	- Lăn không trượt: Phương trình cơ bản của vật rắn quay: $\tau = I\beta \rightarrow F_{ms} \cdot R_2 = \frac{\pi \rho L}{2} (R_2^4 - R_1^4) \frac{a_1}{R_2} \rightarrow F_{ms} = \frac{\pi \rho L}{2} (R_2^4 - R_1^4) \frac{a_1}{R_2^2}$ Định luật II Newton theo phương tiếp tuyến với quỹ đạo: $Mg \sin \alpha - F_{ms} = Ma_1 \Rightarrow \pi \rho (R_2^2 - R_1^2) L g \sin \alpha - \frac{\pi \rho L}{2} (R_2^4 - R_1^4) \frac{a_1}{R_2^2} = \pi \rho (R_2^2 - R_1^2) L a_1$ $\rightarrow a_1 = \frac{2R_2^2 g \sin \alpha}{3R_2^2 + R_1^2} \quad (1)$ - Lăn có trượt: $F_{ms} = \mu Mg \cos \alpha$ Định luật II Newton theo phương tiếp tuyến với quỹ đạo: $Mg \sin \alpha - F_{ms} = Ma_2 \Rightarrow \pi \rho (R_2^2 - R_1^2) L g \sin \alpha - \mu \pi \rho (R_2^2 - R_1^2) L g \cos \alpha = \pi \rho (R_2^2 - R_1^2) L a_2$ $\Rightarrow a_2 = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \quad (2)$ $a_1 = a_2 \Rightarrow \frac{2R_2^2 g \sin \alpha_{\max}}{3R_2^2 + R_1^2} = g(\sin \alpha_{\max} - \mu \cos \alpha_{\max})$ $\Rightarrow \tan \alpha_{\max} = \frac{3R_2^2 + R_1^2}{R_2^2 + R_1^2} \mu$	1,0
3.	Giả sử $\vec{F}_{ms}$ hướng sang phải, các phương trình chuyển động	2,0

$$F_{ms} = Ma_{Gx} \quad (1)$$

$$-Mg + N = Ma_{Gy} \quad (2)$$

$$-Nd + F_{ms}R_2 = I_G\gamma \quad (3)$$



Ông trụ lăn không trượt nên: $a_O = -\gamma R_2$

Công thức cộng gia tốc: $\vec{a}_G = \vec{a}_O + \vec{\gamma} \times \vec{r}_{G/O} - \omega^2 \vec{r}_{G/O}$

Suy ra
$$\begin{cases} a_{Gx} = -\gamma R_2 - \omega^2 d \\ a_{Gy} = \gamma d \end{cases} \quad (4)$$

(1), (2) và (3): $-M(a_{Gy} + g)d + Ma_{Gx}R_2 = I_G\gamma$

Thay (4) và (5) vào: $-M(\gamma d + g)d - M(\gamma R_2 + \omega^2 d)R_2 = I_G\gamma$

$$\gamma = -\frac{d(g + \omega^2 R_2)}{(d^2 + R_2^2 + I_G^2)} = -3,15 \text{ rad/s}^2 \text{ (ngược chiều với } \vec{k}) \quad (a_{Gx} > 0 \text{ phù hợp với giả sử)}$$

Tính được $N = 113,8 \text{ (N)}$

Câu II (4,0 điểm)

1. Hệ ở trạng thái cân bằng: Khí trong bình quay với cùng vận tốc quay ω của bình
Xét một lớp khí mỏng bề dày dr cách trục quay một khoảng r , mật độ khí là $\rho(r)$
Lớp khí ở trạng thái cân bằng: $dp(r) = \frac{\mu(r)\mu}{RT} \omega^2 r dr$ với μ là khối lượng mol của chất khí
Suy ra: $\frac{dp(r)}{p(r)} = \frac{\mu}{RT} \omega^2 r dr$
$$\Rightarrow p(r) = p(0) \exp\left(\frac{\mu \omega^2 r^2}{2RT}\right)$$

Suy ra $\rho(r) = \rho(0) \exp\left(\frac{\mu \omega^2 r^2}{2RT}\right)$
 $p(0), p(r), \rho(0), \rho(r)$ lần lượt là áp suất và mật độ khối lượng tại tâm bình và tại vị trí cách tâm bình khoảng r
Gọi ρ_0 là mật độ khí khi chưa quay. Bảo toàn khối lượng khối khí trong toàn thể tích bình:
$$\int_V \rho(r) dV = \rho_0 V \Rightarrow \rho(0) = \rho_0 \frac{\mu \omega^2 R_0^2}{2RT} \frac{1}{\exp\left(\frac{\mu \omega^2 R_0^2}{2RT}\right) - 1}$$

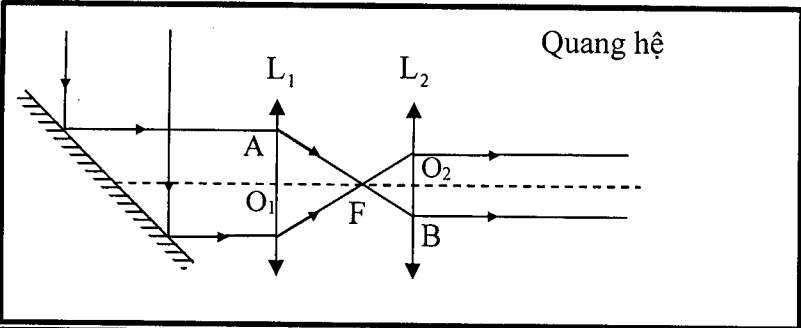
Vì áp suất tỷ lệ thuận với mật độ khí nên ta cũng có công thức tương tự như trên với $p(0)$ và p_0
$$p_A(R_0) = p_{A0} \frac{\mu_A \omega^2 R_0^2}{2RT} \frac{\exp\left(\frac{\mu_A \omega^2 R_0^2}{2RT}\right)}{\exp\left(\frac{\mu_A \omega^2 R_0^2}{2RT}\right) - 1}, \quad p_B(R_0) = p_{B0} \frac{\mu_B \omega^2 R_0^2}{2RT} \frac{\exp\left(\frac{\mu_B \omega^2 R_0^2}{2RT}\right)}{\exp\left(\frac{\mu_B \omega^2 R_0^2}{2RT}\right) - 1}$$

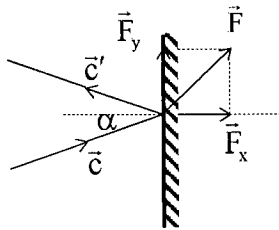
2,5

2. Trong các máy ly tâm khí có ω rất lớn nên có thể bỏ qua 1 ở dưới mẫu, ta có sự phụ thuộc của mật độ vào khối lượng phân tử μ :

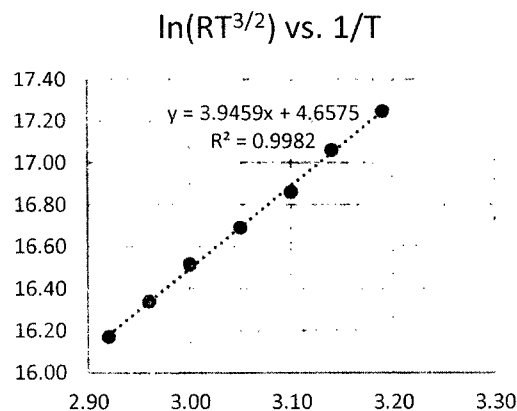
1,0

	$\rho(R_0) = \rho_0 \frac{\mu \omega^2 R_0^2}{2RT}, \quad \rho_A(R_0) = \rho_{A0} \frac{\mu_A \omega^2 R_0^2}{2RT}, \quad \rho_B(R_0) = \rho_{B0} \frac{\mu_B \omega^2 R_0^2}{2RT}$ $\rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{a}{b} \cdot \frac{\mu_A}{\mu_B} \text{ không phụ thuộc vào } \omega \text{ và } R_0 \text{ và } T.$ Tuy nhiên các thông số này sẽ ảnh hưởng đến thời gian ly tâm để đạt hiệu quả. Áp dụng số : $\rightarrow b' = \frac{\rho_B}{\rho_B + \rho_A} = \frac{b\mu_B}{a\mu_A + b\mu_B} = \frac{0,7314}{99,3311 + 0,7314} = 0,7067\%$	
3.	Số tầng ly tâm cần thiết để làm giàu đến mức 2% là $\frac{2\%}{98\%} = \frac{0,7}{99,3} \cdot \left(\frac{314}{311}\right)^n \Rightarrow n = \frac{\ln\left(\frac{2,99,3}{98,0,7}\right)}{\ln\left(\frac{314}{311}\right)} = 110,7$ → 111 tầng li tâm	0,5
Câu III (4,0 điểm)		
1.a.	Mô men quán tính của khung dây quanh trục OO' là $J = J_{12} + J_{23} + J_{34} + J_{41} = \frac{mL^2}{6}; \text{ trong đó } J_{12} = J_{34} = \frac{mL^2}{16}; J_{23} = J_{41} = \frac{mL^2}{48}$ Gọi góc θ là góc hợp bởi phần mặt phẳng chứa cạnh 1-2 của khung và trục quay OO' với trục Ox. Mômen ngẫu lực từ: $M = I_0 B S \cos(\vec{B}, \vec{n}) = -I_0 B L^2 \sin \theta$ Với góc θ nhỏ ta có $\sin \theta \approx \theta \Rightarrow M = -I_0 B L^2 \sin \theta \approx -I_0 B L^2 \theta$ Phương trình động lực học của khung dây là $J\ddot{\theta} = -I_0 B L^2 \theta \Rightarrow \ddot{\theta} + \frac{6I_0 B}{m} \theta = 0$ Khung dây dao động điều hoà với tần số $\Omega = \sqrt{\frac{6I_0 B}{m}}, T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{6I_0 B}}$ Từ điều kiện ban đầu $\theta = \theta_0, \dot{\theta} = 0$ tìm được phương trình chuyển động: $\theta = \theta_0 \cos\left(\sqrt{\frac{6I_0 B}{m}} t\right)$	1,0
1.b.	Tại thời điểm ngắt dòng thì $\theta = 0, \dot{\theta}_{\max} = \theta_0 \sqrt{\frac{6I_0 B}{m}}$ Sau khi ngắt dòng điện, khung không chịu tác dụng của mômen lực từ. Vì bỏ qua mọi ma sát, khung dây tiếp tục quay đều với vận tốc góc không đổi là $\dot{\theta}_{\max} = \theta_0 \sqrt{\frac{6I_0 B}{m}}$ Các đoạn dây 1-2, 3-4 chuyển động cắt các đường sức từ, (số đường sức từ trường qua khung giảm, $\vec{B}_c$ cùng chiều với $\vec{B}$) suất điện động cảm ứng trên đoạn dây 1-2; 3-4 có cực dương tương ứng tại điểm 1 và điểm 3 và có độ lớn bằng nhau: $\varepsilon_c = BLv \sin \left[\theta_0 \sqrt{\frac{6I_0 B}{m}} (t - t_0) \right]$ Trong đó $v = \frac{L}{2} \omega_0 = \frac{\theta_0 L}{2} \sqrt{\frac{6I_0 B}{m}}$ là tốc độ chuyển động tròn của đoạn dây 1-2 và 3-4. $\varepsilon_c = \frac{BL^2 \theta_0}{2} \sqrt{\frac{6I_0 B}{m}} \sin \left[\theta_0 \sqrt{\frac{6I_0 B}{m}} (t - t_0) \right]$	1,0

	$u_{MN} = u_{12} + u_{34} = 2\varepsilon_C = BL^2\theta_0\sqrt{\frac{6I_0B}{m}}\sin\left[\theta_0\sqrt{\frac{6I_0B}{m}}(t-t_0)\right]$	
2.a.	Xét tại thời điểm nào đó cạnh song song với trục của khung cách dây dẫn một khoảng a, khung quay một góc φ so với đường nối trục của khung với dây dẫn (Hình vẽ) ta có: $a^2 = D^2 + L^2 - 2DL\cos\varphi$ Lấy vi phân hai vế: $2ada = 2DL\sin\varphi d\varphi$ (1) Cảm ứng từ tại vị trí đó là: $B = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi a}$ Độ biến thiên từ thông trong thời gian dt là $d\Phi = \vec{B} \cdot d\vec{S} = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi a} Lda$ Trên khung dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng $u_{MN} = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{\mu_0 I_0 L}{2\pi a} \frac{DL\sin\varphi d\varphi}{dt} = -\frac{\mu_0 I_0 L^2 \omega D}{2\pi a^2} \sin\varphi$ $u_{MN} = -\frac{\mu_0 I_0 L^2 \omega D}{2\pi} \frac{\sin\varphi}{D^2 + L^2 - 2DL\cos\varphi}$	1,0
2.b.	Hiệu điện thế u_{MN} đạt giá trị lớn nhất khi $f(\varphi) = \frac{\sin\varphi}{D^2 + L^2 - 2DL\cos\varphi}$ đạt cực đại, khi đó $\frac{d}{d\varphi} \left(\frac{\sin\varphi}{D^2 + L^2 - 2DL\cos\varphi} \right) = 0$ $(D^2 + L^2 - 2DL\cos\varphi_{\max})\cos\varphi_{\max} - 2DL\sin^2\varphi_{\max} = 0$ $(D^2 + L^2)\cos\varphi_{\max} = 2DL(\cos^2\varphi_{\max} + \sin^2\varphi_{\max}) \Rightarrow \cos\varphi_{\max} = \frac{2DL}{D^2 + L^2}$ Vậy khung có u cực đại khi: $\varphi_{\max} = \arccos\left(\frac{2DL}{D^2 + L^2}\right)$ Giá trị cực đại của u_{MN}: $\cos\varphi_{\max} = \frac{2DL}{D^2 + L^2} \Rightarrow \sin\varphi_{\max} = \frac{D^2 - L^2}{D^2 + L^2}$ $u_{MN\max} = \frac{\mu_0 I_0 L^2 \omega D}{2\pi(D^2 - L^2)}$	1,0
Câu IV (4,0 điểm)		
1.a.	Gọi L_1, L_2 là các thấu kính hội tụ có tiêu cự tương ứng là f_1, f_2. Để tăng mật độ chùm sáng thì thấu kính hội tụ L_1 phải được đặt trước L_2. Để đảm bảo chùm sáng ra khỏi quang hệ là song song thì tiêu điểm ảnh của thấu kính L_1 phải trùng với tiêu điểm vật của L_2. Gương để đổi phương chùm tia, tia phản xạ vuông góc với tia tới. Góc tới là 45°. Gương có thể đặt trước hoặc sau hệ hai thấu kính. Ví dụ:	1,0
		

1.b.	Gọi F là tiêu điểm ảnh của thấu kính L_1 (cũng là tiêu điểm vật của thấu kính L_2) Từ tính chất đồng dạng của các tam giác $\Delta AO_1F, \Delta BO_2F$ có tỉ lệ: $\frac{S_1}{S_0} = \left(\frac{f_2}{f_1} \right)^2 < 1$	1,0																																								
2.	Số photon đến diện tích S trong thời gian Δt là: $N = nSc \cos \alpha \Delta t.$ N photon có động lượng: $p_x = \frac{hf}{c} \cos \alpha . n . Sc \cos \alpha \Delta t = hfn . S \cos^2 \alpha \Delta t$ $p_y = \frac{hf}{c} \sin \alpha . n . Sc \cos \alpha \Delta t = \frac{hf}{2} n . S \sin 2 \alpha \Delta t$ Sau phản xạ trên gương có hệ số phản xạ R, động lượng của N photon là: $p'_x = -Rhf . n . S \cos^2 \alpha \Delta t$ $p'_y = R \frac{hf}{2} n . S \sin 2 \alpha \Delta t$ Độ biến thiên động lượng của N hạt trong thời gian Δt là: $\Delta p_x = p_x - p'_x = hnf . S (1 + R) \cos^2 \alpha \Delta t$ $\Delta p_y = p_y - p'_y = \frac{hn}{2} f . S (1 - R) \sin 2 \alpha \Delta t$ Lực tác dụng lên một đơn vị diện tích mặt gương theo các phương vuông góc và song song với mặt gương: $F_x = \frac{\Delta p_x}{S \Delta t} = hnf . (1 + R) \cos^2 \alpha = hn \frac{c}{\lambda} . (1 + R) \cos^2 \alpha$ $F_y = \frac{\Delta p_y}{S \Delta t} = \frac{hn}{2} \frac{c}{\lambda} . (1 - R) \sin 2 \alpha$ $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \frac{nhc}{2\lambda} \sqrt{(1 - R)^2 \sin^2 2 \alpha + 4(1 + R)^2 \cos^4 \alpha}$ 	2,0																																								
Câu V (4,0 điểm)																																										
1.	Logarit hai vế và biến đổi được $\ln \left(RT^{\frac{3}{2}} \right) = \ln A + \frac{\Delta E_g}{2k_B T}$ Đặt $X = \frac{1}{T}$; $Y = \ln \left(RT^{\frac{3}{2}} \right)$; $a = \ln A$; $b = \frac{\Delta E_g}{2k_B}$ ta có $Y = a + bX$ dạng đường thẳng Bảng xử lý số liệu: <table><tr><td>t(°C)</td><td>70</td><td>65</td><td>60</td><td>55</td><td>50</td><td>45</td><td>40</td></tr><tr><td>T(K)</td><td>343</td><td>338</td><td>333</td><td>328</td><td>323</td><td>318</td><td>313</td></tr><tr><td>R(kΩ)</td><td>1,63</td><td>1,99</td><td>2,44</td><td>3,04</td><td>3,73</td><td>4,44</td><td>5,63</td></tr><tr><td>1/T (K⁻¹)</td><td>2,92</td><td>2,96</td><td>3,00</td><td>3,05</td><td>3,10</td><td>3,14</td><td>3,19</td></tr><tr><td>ln(RT^{3/2})</td><td>16,17</td><td>16,34</td><td>16,52</td><td>16,69</td><td>16,86</td><td>17,06</td><td>17,25</td></tr></table>	t(°C)	70	65	60	55	50	45	40	T(K)	343	338	333	328	323	318	313	R(kΩ)	1,63	1,99	2,44	3,04	3,73	4,44	5,63	1/T (K ⁻¹)	2,92	2,96	3,00	3,05	3,10	3,14	3,19	ln(RT ^{3/2})	16,17	16,34	16,52	16,69	16,86	17,06	17,25	1,0
t(°C)	70	65	60	55	50	45	40																																			
T(K)	343	338	333	328	323	318	313																																			
R(kΩ)	1,63	1,99	2,44	3,04	3,73	4,44	5,63																																			
1/T (K ⁻¹)	2,92	2,96	3,00	3,05	3,10	3,14	3,19																																			
ln(RT ^{3/2})	16,17	16,34	16,52	16,69	16,86	17,06	17,25																																			

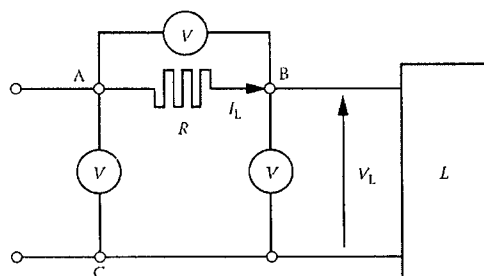
Vẽ $\ln(RT^{3/2})$ theo $1/T$:



1,0

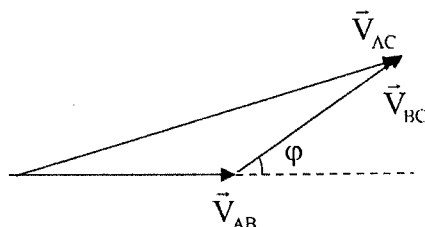
Từ đó suy ra $\Delta E_g \approx 1,09 \times 10^{-19} \text{ J} \approx 0,68 \text{ eV}$

2.a. Vẽ đúng mạch nguyên lý
R là điện trở, L là tải (quạt điện), 3 vôn kế mắc như hình vẽ, nguồn xoay chiều nối vào AC



0,5

2.b.



Từ giản đồ véctơ có: $V_{AC}^2 = V_{AB}^2 + V_{BC}^2 - 2V_{AB} \cdot V_{BC} \cdot \cos(180^\circ - \varphi) \rightarrow \cos \varphi = \frac{V_{AC}^2 - V_{AB}^2 - V_{BC}^2}{2V_{AB} V_{BC}}$

Công suất $P_L = V_{BC} I_L \cos \varphi = V_{BC} \frac{V_{AB}}{R} \frac{V_{AC}^2 - V_{AB}^2 - V_{BC}^2}{2V_{AB} V_{BC}} = \frac{V_{AC}^2 - V_{AB}^2 - V_{BC}^2}{2R}$

Bảng số liệu đo:

Lần đo	R	V_{AC}	V_{AB}	V_{BC}
1				
2				
3				
4				
5				

Để tăng độ chính xác nên lấy từ 3 đến 5 giá trị của các giá trị đo vôn kế.

Tính các giá trị của $\cos \varphi$ và P_L rồi tính trung bình $\overline{\cos \varphi}$, $\overline{P_L}$.

1,5

Tổng điểm toàn bài

20,0

----- HẾT -----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: HOÁ HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 04/3/2022

Đề thi gồm 04 trang, 06 câu

Cho: $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$; $S = 32$; $Cl = 35,5$; $Ca = 40$; $Cu = 63,5$; $Z_N = 7$; $Z_O = 8$; $Z_F = 9$; $Z_{Cu} = 29$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$; $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$;

$\varepsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ J}^{-1} \text{ m}^{-1}$; $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$; ở 298 K : $\frac{2,303RT}{F} = 0,0592$.

Kí hiệu thể của chất: thể rắn: r ; thể lỏng: l ; thể khí: k .

Câu I (3,0 điểm)

1. X là ion một electron. Năng lượng E_n của electron trong X được tính bằng biểu thức:

$$E_n = -\frac{m_e Z^2 e^4}{8 \varepsilon_0^2 h^2 n^2}$$

trong đó, m_e là khối lượng electron, Z là số đơn vị điện tích hạt nhân, e là điện tích electron, ε_0 là hằng số điện môi của chân không, h là hằng số Planck, n là số lượng tử chính ($n = 1, 2, 3, \dots$).

a) Sự chuyển electron từ các trạng thái năng lượng cao hơn về trạng thái năng lượng E_4 ($n = 4$) chỉ cho một vạch ở vùng nhìn thấy trong số các tín hiệu quang phổ của X. Xác định Z và bước sóng (theo nm) của vạch phổ đó.

b) Tính số vạch phổ trong vùng nhìn thấy khi electron của X chuyển từ các trạng thái năng lượng cao hơn về trạng thái năng lượng E_5 ($n = 5$).

Biết ánh sáng nhìn thấy có bước sóng trong khoảng từ 380 nm đến 800 nm.

2. Liên kết N–O phổ biến trong các hợp chất của nitrogen.

a) Độ dài liên kết N–O trong ion NO^+ (1,06 Å) ngắn hơn độ dài liên kết N–O trong ion NO_2^+ (1,15 Å). Giải thích.

b) Độ dài của các liên kết N–O trong một số phân tử ở thể khí như sau:

Phân tử	HNO_3	N_2O_5	N_2O_3
Độ dài liên kết N–O (Å)	1,41; 1,21	1,50; 1,19	1,20; 1,14

Vẽ cấu tạo và quy gán độ dài liên kết N–O trong các phân tử HNO_3 , N_2O_5 và N_2O_3 .

c) Giải thích sự khác biệt về độ dài các liên kết trong FNO ở thể khí và thể rắn được cho trong bảng sau:

	FNO(k)	FNO(r)
Độ dài liên kết N–F (Å)	1,52	1,65
Độ dài liên kết N–O (Å)	1,13	1,08

Câu II (3,0 điểm)

Hóa học về sự chuyển dịch cân bằng: $\text{N}_2\text{O}_4(k, \text{không màu}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(k, \text{màu nâu đỏ})$ (1).

1. Nạp một lượng N_2O_4 vào một xylanh chân không bằng thủy tinh trong suốt được đóng kín bởi một piston được giữ cố định. Nhiệt độ trong xylanh được giữ không đổi ở T_1 . Khi cân bằng được thiết lập, áp suất tổng trong xylanh là 1,9 bar. Tại thời điểm này, 60,0% lượng N_2O_4 ban đầu đã phân li thành NO_2 .

a) Tính hằng số cân bằng của (1) ở nhiệt độ T_1 .

b) Tiếp theo, piston được dịch chuyển đột ngột để thể tích của hỗn hợp khí trong xylanh tăng gấp đôi (nhiệt độ T_1 luôn được giữ không đổi).

i) Sử dụng nguyên lý dịch chuyển cân bằng Le Chatelier để dự đoán sự thay đổi màu sắc của hỗn hợp khí trong xylanh.

ii) Xác định áp suất riêng phần (theo bar) của từng khí trong hỗn hợp tại trạng thái cân bằng mới.

2. Lặp lại thí nghiệm ở phần 1.a) nhưng nhiệt độ trong xylanh được giữ không đổi ở 298 K và piston có thể tự dịch chuyển. Nạp một lượng N_2O_4 vào xylanh. Khi N_2O_4 phân li, piston dịch chuyển chống lại áp suất bên ngoài 1,0 bar (được giữ không đổi). Khi piston dừng lại, 19,0% lượng N_2O_4 ban đầu đã phân li thành NO_2 .

a) Xác định khối lượng riêng (theo g L^{-1}) của hỗn hợp khí trong xylanh khi piston dừng chuyển động.

b) Xác định hằng số cân bằng của (1) ở điều kiện thí nghiệm.

c) Xác định nhiệt độ T_1 (theo Kelvin) trong thí nghiệm ở phần 1.

3. Một động cơ nhiệt sử dụng khí để sinh công. Động cơ này làm việc theo một chu trình gồm bốn giai đoạn thuận nghịch (chu trình A): giãn đẳng nhiệt ở nhiệt độ T_h (nhiệt độ nguồn nóng) đến thể tích gấp đôi (giai đoạn 1); tiếp theo giãn đoạn nhiệt đến nhiệt độ T_c (nhiệt độ nguồn lạnh) (giai đoạn 2); sau đó nén đẳng nhiệt (giai đoạn 3); và cuối cùng nén đoạn nhiệt để trở về trạng thái đầu với nhiệt độ T_h (giai đoạn 4).

a) Dựa trên sự dịch chuyển cân bằng (1) khi thay đổi các điều kiện như áp suất và nhiệt độ, N_2O_4 có thể được sử dụng như nguồn sinh công trong một số động cơ làm việc mô phỏng theo chu trình trên, trong đó hai giai đoạn giãn nở là:

– Giai đoạn 1: 300 mL hỗn hợp khí ở trạng thái cân bằng với áp suất tổng và nhiệt độ T_1 như trong thí nghiệm ở phần 1.a) được giãn nở thuận nghịch đẳng nhiệt đến thể tích gấp đôi.

– Giai đoạn 2: sau khi đạt cân bằng, hỗn hợp khí tiếp tục được giãn nở đoạn nhiệt thuận nghịch đến nhiệt độ 298 K.

Giả thiết trong mỗi quá trình giãn nở, số mol của hỗn hợp khí không đổi cho tới khi sự giãn nở kết thúc. Xác định công được sinh ra trong giai đoạn 1 và giai đoạn 2.

b) Nếu thay hỗn hợp khí ở phần 3.a) bằng 300 mL khí lí tưởng hai nguyên tử ở nhiệt độ T_1 và áp suất 1,9 bar là trạng thái đầu để thực hiện chu trình thuận nghịch A với $T_h = T_1$ và $T_c = 298 \text{ K}$.

i) Tính công trong mỗi giai đoạn và trong toàn bộ chu trình.

ii) So sánh tổng công sinh ra trong giai đoạn 1 và 2 ở phần 3.a) với giai đoạn 1 và 2 ở phần 3.b).

Cho biết: các giá trị nhiệt hình thành chuẩn ($\Delta_f H_{298 \text{ K}}^\circ$) và nhiệt dung đẳng áp (C_p°) của các khí không đổi trong khoảng nhiệt độ thí nghiệm và được cho trong bảng sau:

	$\Delta_f H_{298 \text{ K}}^\circ (\text{kJ mol}^{-1})$	$C_p^\circ (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
$\text{NO}_2(k)$	33,18	37,20
$\text{N}_2\text{O}_4(k)$	9,16	77,28

Các thí nghiệm được thực hiện ở điều kiện sao cho trong xylanh chỉ có hỗn hợp hai khí N_2O_4 và NO_2 . Giả thiết các khí, hỗn hợp khí xử sự như khí lí tưởng.

Câu III (3,0 điểm)

1. Điện phân là một phương pháp điện hoá được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực công nghiệp như mạ điện, tinh chế kim loại, làm giàu kim loại, sản xuất hoá chất,...

Tiến hành điện phân dung dịch KCl 0,10 M ở $\text{pH} = 7,0$.

a) Tính hiệu điện thế lí thuyết tối thiểu cần áp vào hai điện cực để quá trình điện phân bắt đầu xảy ra. Dự đoán sản phẩm ở anode và cathode khi áp hiệu điện thế lí thuyết tối thiểu.

b) Trên thực tế, để có quá trình điện phân bắt đầu xảy ra, người ta phải áp vào cathode một thế nhỏ hơn ($E_c(\text{thực tế}) = E_c(\text{lí thuyết}) - \eta_c$) và áp vào anode một thế lớn hơn ($E_a(\text{thực tế}) = E_a(\text{lí thuyết}) + \eta_a$) so với thế lí thuyết. Tính hiệu điện thế thực tế tối thiểu cần áp vào hai điện cực để quá trình điện phân bắt đầu xảy ra. Chỉ ra sản phẩm ở anode và cathode khi áp hiệu điện thế thực tế tối thiểu.

Cho biết: ở điều kiện điện phân trên:

	$\text{H}_2(k)$	$\text{K}(r)$	$\text{Cl}_2(k)$	$\text{O}_2(k)$
$\eta_c (\text{V})$	0,60	0,00	-	-
$\eta_a (\text{V})$	-	-	0,10	0,83

2. Trong môi trường nước biển ($\text{pH} = 7,9$) và có oxygen hoà tan, đồng kim loại (Cu) bị ăn mòn và hình thành đồng(II) hydroxide.

a) Hãy viết nửa phản ứng oxi hoá, nửa phản ứng khử và phản ứng tổng của quá trình tạo thành $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong nước biển. Xác định hằng số cân bằng của phản ứng tổng.

b) Để bảo vệ các thiết bị bằng đồng trong môi trường nước biển khỏi sự ăn mòn, người ta thường áp dụng một số phương pháp như sơn phủ bề mặt, điện hoá (dùng kim loại hi sinh),... Trong thực tế, kẽm thường được chọn làm kim loại hi sinh.

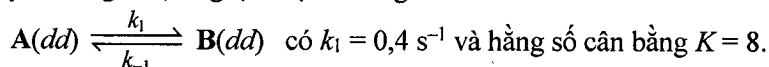
i) Dùng tính toán, chứng minh kẽm có thể làm kim loại hi sinh.

ii) Viết sơ đồ pin điện hoá mô phỏng quá trình bảo vệ đồng kim loại bằng kẽm kim loại.

iii) Viết nửa phản ứng xảy ra ở anode, cathode và phản ứng tổng xảy ra trong pin. Tính sức điện động của pin.
Cho biết: Ở 298 K: $E^\circ(\text{Cl}_2(k)/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^\circ(\text{O}_2(k), \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) = 1,23 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{K}^+/\text{K}) = -2,94 \text{ V}$; $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2(k)) = 0,00 \text{ V}$; $\text{Cu}(\text{OH})_2$ có $pK_s = 19,32$; $\text{Zn}(\text{OH})_2$ có $pK_s = 16,42$; $pK_w = 14,00$. Cho rằng áp suất của oxygen trong nước biển là 0,21 bar. Cho áp suất của các khí sản phẩm thoát ra trên các điện cực đều là 1,0 bar. Các thí nghiệm được thực hiện ở 298 K. $P^\circ = 1,0 \text{ bar}$.

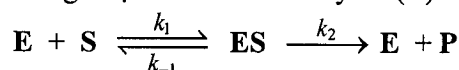
Câu IV (3,0 điểm)

1. Cho phản ứng thuận nghịch bậc 1 – 1 giữa A và B như sau:



Ban đầu, nồng độ của B bằng 0. Hãy xác định thời gian phản ứng để nồng độ B bằng nồng độ A.

2. Một trong các cơ chế của phản ứng được xúc tác bởi enzyme (E) là cơ chế Michaelis – Menten:



Dựa trên cơ chế này, biểu thức tính tốc độ phản ứng (v) của cơ chất S được xúc tác bởi enzyme E được xác lập như sau:

$$v = \frac{k_2 \times [\text{E}]_0 \times [\text{S}]}{K_M + [\text{S}]} \text{ với } K_M = \frac{k_{-1} + k_2}{k_1}$$

trong đó, $[\text{E}]_0$ là nồng độ đầu của enzyme; K_M là hằng số Michaelis.

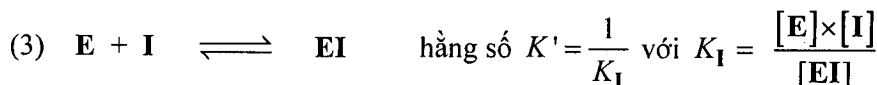
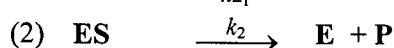
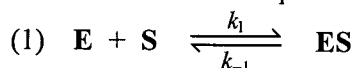
a) Trong các tế bào sinh học, sự thủy phân của adenosine triphosphate (ATP) được xúc tác bởi enzyme ATPase giải phóng năng lượng giúp cơ thể thực hiện vận động, hoạt động não bộ, thần kinh và tổng hợp protein,...

Trong một thí nghiệm thủy phân ATP (kí hiệu là S) ở 20 °C với xúc tác là enzyme ATPase (kí hiệu là E), tốc độ của phản ứng phụ thuộc vào nồng độ cơ chất S được đưa ra trong bảng sau:

[S] (mol L ⁻¹)	0,0035	0,0102	0,024	0,045	0,074
v (mol L ⁻¹ s ⁻¹)	0,0113	0,0214	0,0293	0,0336	0,0359

Xác định hằng số Michaelis (K_M) của phản ứng thủy phân ATP.

b) Enzyme có hoạt tính xúc tác rất cao nhưng thường bị ức chế bởi một số chất, các chất này được kí hiệu chung là I. Giả thiết cơ chế của phản ứng thủy phân ATP khi có mặt I như sau:



i) Dựa vào cơ chế đã cho với giả thiết bước (2) là bước quyết định tốc độ phản ứng, chứng minh biểu thức tính tốc độ phản ứng thủy phân ATP được xúc tác bởi ATPase khi có mặt I là:

$$v = \frac{dP}{dt} = \frac{k_2 \times [\text{E}]_0 \times [\text{S}]}{K_M \times \left(1 + \frac{[\text{I}]}{K_I}\right) + [\text{S}]}$$

ii) Với nồng độ S là $9,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ và $K_I = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$. Xác định nồng độ I để tốc độ phản ứng giảm 65% so với khi không có I.

iii) Nếu thêm I với nồng độ tìm được ở ii) thì nồng độ S phải tăng lên bao nhiêu lần so với nồng độ S ở ii) để tốc độ phản ứng chỉ giảm 25% so với khi không có I.

Sử dụng gần đúng $[\text{I}] \approx [\text{I}]_0$ cho tính toán.

Câu V (4,0 điểm)

1. Citric acid hay acid chanh là acid 3 nấc có nhiều trong quả chanh. Hàm lượng citric acid trong nước cốt chanh khoảng 65 g L^{-1} . Sau khi pha loãng nước cốt chanh, thu được dung dịch X có giá trị pH đo được là 2,40.

a) Tính nồng độ mol L⁻¹ của citric acid trong dung dịch X (ghi giá trị nồng độ đến 3 chữ số sau dấu phẩy). Coi như các thành phần khác trong dung dịch X không ảnh hưởng đến kết quả tính toán.

b) Các vật dụng dùng để đun, dụng nước nóng,... sau một thời gian dài sử dụng thường có cặn rắn bám ở đáy. Thành phần chủ yếu của cặn là CaCO_3 nên có thể sử dụng nước chanh để loại bỏ cặn. Trong một bình đun nước có 2,5 g cặn CaCO_3 .

Có thể loại bỏ (hoà tan) hoàn toàn được lượng cặn nêu trên bằng 1,00 L dung dịch X hay không? Giải thích bằng tính toán.

Cho biết: Ở 298 K: citric acid có $pK_{a1} = 3,13$; $pK_{a2} = 4,76$; $pK_{a3} = 6,40$; ($\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$) có $pK_{a1} = 6,35$; $pK_{a2} = 10,33$; CaCO_3 có $pK_s = 8,35$; $\beta(\text{CaOH}^+) = 10^{-12,60}$; $pK_w = 14,00$; độ tan của CO_2 trong nước là $3,0 \cdot 10^{-2}$ M. Để đơn giản, bỏ qua sự tạo phức của ion Ca^{2+} với ion citrate. Thí nghiệm được thực hiện ở 298 K. Citric acid không phản ứng với vật liệu làm bình đun nước.

2. Trong phân tích định tính, để nhận biết sự có mặt của ion Fe^{3+} và ion Mg^{2+} trong dung dịch, ion Fe^{3+} thường được tách riêng dưới dạng $\text{Fe}(\text{OH})_3$ kết tủa bằng cách điều chỉnh pH của dung dịch, ion Mg^{2+} còn lại trong dung dịch.

Cho dung dịch Y gồm $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 0,100 M; $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 0,150 M và HNO_3 0,0100 M.

a) Tính pH của dung dịch Y.

b) Một ion được coi là kết tủa và tách riêng ra khỏi dung dịch nếu tổng nồng độ các dạng tồn tại của ion đó trong dung dịch $\leq 10^{-6}$ M, còn ion khác chưa kết tủa. Tính khoảng pH cần điều chỉnh để tách riêng ion Fe^{3+} ra khỏi dung dịch dưới dạng $\text{Fe}(\text{OH})_3$ kết tủa từ dung dịch Y. Giả sử việc điều chỉnh pH không làm thay đổi thể tích của dung dịch Y.

c) Cho từ từ từng giọt dung dịch NH_3 2,00 M vào 1,00 mL dung dịch Y để tách riêng ion Fe^{3+} . Tính số giọt dung dịch NH_3 tối thiểu và tối đa có thể dùng để tách riêng được ion Fe^{3+} ra khỏi dung dịch Y. Coi thể tích các giọt dung dịch đều là 0,030 mL.

Cho biết: Ở 298 K: NH_4^+ có $pK_a = 9,24$; $\text{Mg}(\text{OH})_2$ có $pK_s = 10,90$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$ có $pK_s = 37,00$; $\beta(\text{MgOH}^+) = 10^{-12,80}$; $\beta(\text{FeOH}^{2+}) = 10^{-2,17}$; $pK_w = 14,00$. Thí nghiệm được thực hiện ở 298 K.

Câu VI (4,0 điểm)

1. C1 là hợp chất đồng(II) carbonate-base khan, màu xanh lam, chứa 55,30% đồng về khối lượng. Khi cho C1 tác dụng với HNO_3 loãng, thu được dung dịch màu xanh lam nhạt; kết tinh dung dịch này, thu được tinh thể C2 màu xanh lục chứa 26,29% đồng về khối lượng. Khi C2 tác dụng với dung dịch NaOH loãng, thu được kết tủa C3 màu lam nhạt. Cho C3 tác dụng với dung dịch hỗn hợp glucose và NaOH đun nóng, thu được kết tủa C4 màu đỏ gạch. Hòa tan C4 trong HCl đặc ở điều kiện không có khí O_2 , thu được dung dịch không màu; pha loãng dung dịch này, xuất hiện kết tủa màu trắng C5. Đun sôi huyền phù C5 trong điều kiện không có khí O_2 , thu được kết tủa C6 màu đỏ. Mặt khác, khi nhiệt phân C2 thu được chất rắn C7 màu đen. Khi cho C7 tác dụng với Na_2O_2 trong khí quyển O_2 , thu được muối C8 màu xanh-đen, nghịch từ. Cho C2 tác dụng với dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ở nhiệt độ thường, thu được kết tủa C9 màu trắng; tiếp tục đun nóng hỗn hợp phản ứng, kết tủa C9 chuyển thành kết tủa C10 màu đen chứa 79,87% đồng về khối lượng. Hợp chất C10 cũng thu được khi ngâm C6 trong dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ một thời gian ở điều kiện không có khí O_2 . Huyền phù C4 trong dung dịch NaOH tác dụng chậm với H_2O_2 đặc, lạnh, thu được kết tủa C11 màu vàng-xanh. Khi đun nóng nhẹ 1,00 g C11 đến khối lượng không đổi, thu được một chất khí không màu và 0,83 g chất rắn C7.

a) Xác định công thức hóa học của các chất từ C1 đến C11.

b) Viết phương trình hoá học của các phản ứng trong thí nghiệm trên.

2. Sục khí NO vào dung dịch CuCl_2 trong ethanol khan, từ hỗn hợp phản ứng tách được phức chất D1 đơn nhân và nghịch từ. Ở điều kiện thường, phức chất D1 chuyển chậm thành phức chất D2 nghịch từ. Kết quả phân tích hàm lượng nguyên tố C, H, O, N trong D1 và D2 được cho trong bảng sau:

	%m _C	%m _H	%m _O	%m _N
D1	11,40	2,85	15,20	6,65
D2	0,00	0,00	9,73	8,51

a) Xác định công thức phân tử của D1 và D2. Biết phức chất D1 và D2 tuân theo quy tắc 18 electron của Sigdwich, khối lượng phân tử của D2 nhỏ hơn 400 đvC và sự tạo thành liên kết của phối tử NO trong hai phức chất D1 và D2 là giống nhau.

b) Vẽ cấu trúc phân tử của D1 và D2. Sử dụng thuyết liên kết hoá trị (thuyết VB) mô tả sự tạo thành liên kết phối trí trong D1 và D2.

----- HẾT -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM THI

Môn: HOÁ HỌC

Đề thi chính thức

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 04/3/2022

Hướng dẫn chấm thi gồm 14 trang

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì vẫn chấm theo biểu điểm của hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

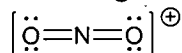
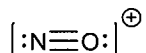
Câu	Nội dung
Chú ý: Nếu học sinh không ghi đơn vị của các đại lượng (trong trả lời kết quả) một cách hệ thống trong câu, thì trừ 2/8 điểm từ tổng số điểm của câu.	
I (3,0 điểm)	1.a) Điều kiện quang phổ phát xạ của X trong vùng nhìn thấy ứng với sự chuyển electron về trạng thái năng lượng E_4 ($n = 4$): $380 \times 10^{-9} \leq \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{hc}{\frac{m_e Z^2 e^4}{8 \epsilon_0^2 h^2} \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)} \leq 800 \times 10^{-9}$ $\Rightarrow 380 \times 10^{-9} \leq \frac{6,626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\frac{9,1 \times 10^{-31} \times (1,6 \times 10^{-19})^4 \times Z^2}{8 \times (8,854 \times 10^{-12})^2 \times (6,626 \times 10^{-34})^2} \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)} \leq 800 \times 10^{-9}$ $\Rightarrow 380 \times 10^{-9} \leq \frac{9,173 \times 10^{-8}}{Z^2 \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)} \leq 800 \times 10^{-9}$ $\Rightarrow 0,241 \geq Z^2 \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right) \geq 0,115$ Ta có: $0,241 \geq Z^2 \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right) \geq Z^2 \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right) \Rightarrow 3,27 \geq Z$ Với $Z = 2$: $0,241 \geq 2^2 \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right) \geq 0,115 \Rightarrow 21,08 \geq n \geq 5,44$ loại do nhiều hơn 1 vạch. Với $Z = 3$: $0,241 \geq 3^2 \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right) \geq 0,115 \Rightarrow 5,29 \geq n \geq 4,48$ $\Rightarrow n = 5 \Rightarrow \lambda_{5 \rightarrow 4} = 453,0 \text{ nm}$ Vậy $Z = 3$ và X là Li^{2+}. Bước sóng của vạch phổ đó là 453 nm. b) Điều kiện quang phổ phát xạ của Li^{2+} trong vùng nhìn thấy ứng với sự chuyển electron về trạng thái năng lượng E_5 ($n = 5$): $380 \times 10^{-9} \leq \lambda = \frac{hc}{\Delta E} \leq 800 \times 10^{-9}$

$$\Rightarrow 380 \times 10^{-9} \leq \frac{9,173 \times 10^{-8}}{3^2 \times \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right)} \leq 800 \times 10^{-9} \Rightarrow 0,027 \geq \frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \geq 0,013$$

$$\Rightarrow 8,77 \geq n \geq 6,09 \Rightarrow n = 7 \text{ hoặc } 8$$

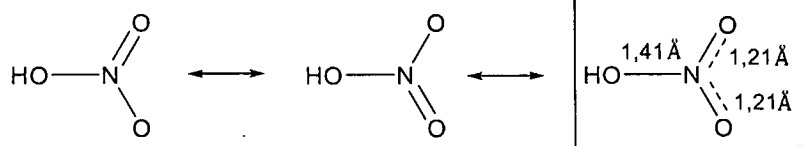
Có 02 vạch phổ trong vùng nhìn thấy khi electron trong X chuyển về trạng thái năng lượng E_5 ($n = 5$).

2.a) Công thức cấu tạo cho thấy bậc của liên kết N–O trong NO^+ và NO_2^+ lần lượt là 3 và 2. Do đó, độ dài liên kết N–O trong NO^+ ngắn hơn trong NO_2^+ .

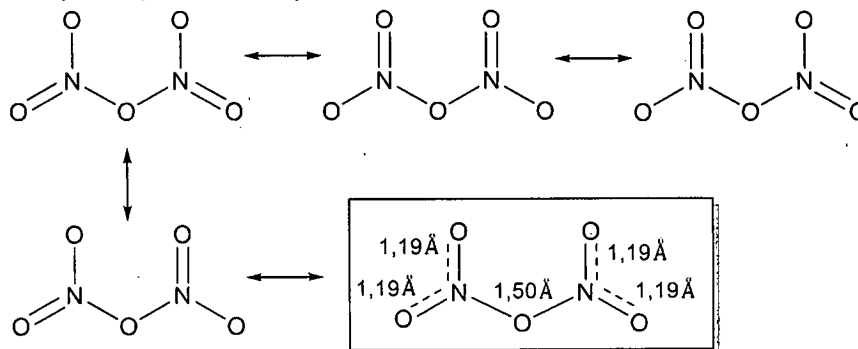


b) Cấu tạo và quy gán độ dài liên kết:

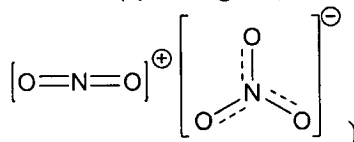
$\text{HNO}_3(k)$ (cấu tạo + độ dài liên kết)



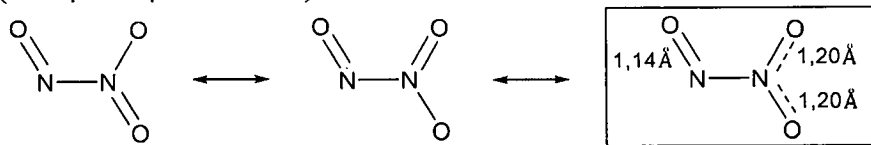
$\text{N}_2\text{O}_5(k)$ (cấu tạo + độ dài liên kết)



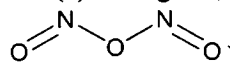
(Học sinh đề xuất cấu tạo sau của $\text{N}_2\text{O}_5(k)$ không được điểm)



$\text{N}_2\text{O}_3(k)$ (cấu tạo + độ dài liên kết)

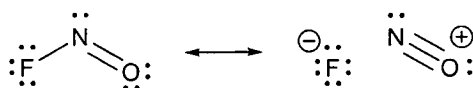


(Học sinh đề xuất cấu tạo sau của $\text{N}_2\text{O}_3(k)$ không được điểm)



c) Nhận thấy, độ dài liên kết N–O trong $\text{FNO}(k)$ rất gần với độ dài liên kết đôi N=O trong NO_2^+ , độ dài liên kết N–O trong $\text{FNO}(r)$ rất gần với độ dài liên kết ba N≡O trong NO^+ .

Từ đó, có thể giải thích về sự khác biệt độ dài các liên kết trong $\text{FNO}(k)$ và $\text{FNO}(r)$ như sau: ở trạng thái khí, FNO tồn tại ở dạng phân tử với các liên kết cộng hoá trị và bậc liên kết của N=O là bậc 2. Ở trạng thái rắn, FNO tồn tại ở dạng ion $\text{F}^-\text{[NO]}^+$, trong đó có liên kết ba N≡O.



khí

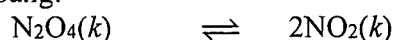
rắn

Từ đó, cũng dẫn tới sự thay đổi khoảng cách N–F.

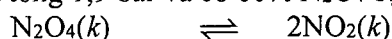
(Chú ý: Học sinh giải thích theo cách khác hợp lý vẫn cho điểm tối đa)

II
(3,0
điểm)

1. a) Xét cân bằng:



Khi cân bằng: áp suất tổng 1,9 bar và có 60% N_2O_4 bị phân li.



Ban đầu (bar): x 0

Cân bằng (bar): $0,4 \times x$ $2 \times 0,6 \times x$

Ta có:

$$0,4 \times x + 1,2 \times x = 1,9 \Rightarrow x = 1,1875$$

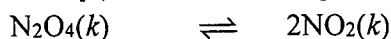
$$\Rightarrow P_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,475 \text{ bar}; P_{\text{NO}_2} = 1,425 \text{ bar} \text{ và } K = \frac{\left(\frac{1,425 \text{ bar}}{P^\circ}\right)^2}{\left(\frac{0,475 \text{ bar}}{P^\circ}\right)} = 4,275$$

b) i) Vì thể tích của bình *đốt ngót* tăng gấp 2 nên áp suất riêng phần các khí giảm đi một nửa. Do đó, lúc đầu màu nâu của hỗn hợp khí trong xylanh sẽ nhạt đi. Sau đó, màu đậm dần lên do cân bằng chuyển dịch sang phía tạo NO_2 .

(Chú ý: nếu học sinh không nêu được màu nhạt rồi mới đậm dần thì không được điểm)

ii) Áp suất riêng phần của mỗi khí sau khi cân bằng được thiết lập:

Khi thể tích tăng gấp đôi: $P_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,2375 \text{ bar}$; $P_{\text{NO}_2} = 0,7125 \text{ bar}$



Ban đầu (bar): $0,2375$ $0,7125$

Cân bằng (bar): $(0,2375 - x)$ $(0,7125 + 2x)$

$$K = \frac{\left(\frac{(0,7125 + 2x) \text{ bar}}{P^\circ}\right)^2}{\left(\frac{(0,2375 - x) \text{ bar}}{P^\circ}\right)} = 4,275 \Rightarrow x = 0,0686$$

$$\Rightarrow P_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,1689 \text{ bar}; P_{\text{NO}_2} = 0,8497 \text{ bar}$$

2.a) Số mol N_2O_4 ban đầu = $n \Rightarrow$ số mol N_2O_4 phân li = $0,19 \times n \text{ mol}$

Khi cân bằng được thiết lập:

$$n_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,81 \times n \text{ mol}; n_{\text{NO}_2} = 0,38 \times n \text{ mol} \Rightarrow \text{tổng số mol khí} = 1,19 \times n \text{ mol}$$

Khối lượng khí không đổi, tỉ khối:

$$d = \frac{n \times M_{\text{N}_2\text{O}_4}}{1,19 \times nRT} = \frac{92 \text{ g mol}^{-1}}{1,19 \times 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1} \times 298 \text{ K} \times 10^3 \text{ L m}^{-3}} = 3,12 \text{ g L}^{-1}$$

b)

$$K = \frac{\left(x_{\text{NO}_2} \times \frac{P_T}{P^\circ}\right)^2}{\left(x_{\text{N}_2\text{O}_4} \times \frac{P_T}{P^\circ}\right)} = \frac{\left(\frac{0,38 \times n}{1,19 \times n}\right)^2}{\left(\frac{0,81 \times n}{1,19 \times n}\right)} = 0,1498 \approx 0,15$$

(x : nồng độ phần mol; P_T : áp suất tổng)

$$\text{c) } \ln \frac{K_{T_1}}{K_{T_2}} = \frac{\Delta_r H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \Rightarrow T_1 = \frac{1}{\frac{1}{T_2} - \frac{R}{\Delta_r H^\circ} \ln \frac{K_{T_1}}{K_{T_2}}}$$

$$\text{với } \Delta_r H^\circ = 2 \times \Delta_f H_{\text{NO}_2}^\circ - \Delta_f H_{\text{N}_2\text{O}_4}^\circ = 57,2 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Do đó:

$$T_1 = \frac{1}{\frac{1}{298 \text{ K}} - \frac{8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}}{57,2 \times 1000 \text{ J mol}^{-1}} \ln \frac{4,275}{0,150}} = 348,6 \text{ K} \Rightarrow T_1 = 348,6 \text{ K}$$

3. a) Bắt đầu với:

$$n = \frac{PV}{RT_h} = \frac{1,900 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0,300 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 348,6 \text{ K}} = 0,0197 \text{ mol}$$

Giai đoạn 1: Giãn đẳng nhiệt thuận nghịch ($T_h = \text{const}$):

$$A_1 = -nRT_h \ln \frac{V_2}{V_1} = -0,0197 \text{ mol} \times 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 348,6 \text{ K} \times \ln 2 = -39,576 \text{ J}$$

Giai đoạn 2: Giãn đoạn nhiệt thuận nghịch ($q = 0$):

Khi cân bằng: $P_T = 0,8497 \text{ bar} + 0,1689 \text{ bar} = 1,0186 \text{ bar}$

$$n_{\text{NO}_2} = \frac{0,8497 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0,300 \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 348,6 \text{ K}} = 0,0176 \text{ mol}$$

$$n_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{0,1689 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0,300 \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 348,6 \text{ K}} = 0,0035 \text{ mol}$$

Vì $q = 0$ nên $A_2 = \Delta U_2 = nC_v^0(T_c - T_h)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow A_2 &= (298 \text{ K} - 348,6 \text{ K}) \times 0,0035 \text{ mol} \times (77,28 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} - 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}) \\ &\quad + (298 \text{ K} - 348,6 \text{ K}) \times 0,0176 \text{ mol} \times (37,2 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} - 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}) \\ \Rightarrow A_2 &= -37,939 \text{ J} \end{aligned}$$

Chu trình thuận nghịch: 1 → 2 → 3 → 4 → 1

b) Điều kiện: $T_1 = T_h = 348,6 \text{ K}$; $T_2 = T_c = 298 \text{ K}$; 300 mL khí lí tưởng hai nguyên tử $P_T = 1,9 \text{ bar} \rightarrow$ tổng số mol = 0,0197 mol.

(1) Giai đoạn 1: Giãn nở đẳng nhiệt ở $T_1 = T_h = 348,6 \text{ K}$ đến $V_2 = 2V_1$

$$A_1 = -nRT_h \ln \frac{V_2}{V_1} = -0,0197 \text{ mol} \times 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 348,6 \text{ K} \times \ln 2 = -39,576 \text{ J}$$

(2) Giai đoạn 2: Giãn nở đoạn nhiệt từ $V_2, T_h = 348,6 \text{ K}$ đến $V_3, T_c = 298 \text{ K}$:

$$A_2 = 0,0197 \text{ mol} \times \frac{5}{2} \times 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times (298 \text{ K} - 348,6 \text{ K}) = -20,719 \text{ J}$$

(3) Giai đoạn 3: Nén đẳng nhiệt ở $T_c = \text{const}$ từ V_3 đến thể tích V_4 :

Áp dụng phương trình Poatxong cho 2 giai đoạn đoạn nhiệt thuận nghịch:

$$\begin{aligned} 2 \rightarrow 3: \quad V_2 \times T_h^k &= V_3 \times T_c^k \Rightarrow \frac{V_3}{V_2} = \frac{T_h^k}{T_c^k} \\ &\Rightarrow \frac{V_4}{V_1} = \frac{V_3}{V_2} \Rightarrow \frac{V_4}{V_3} = \frac{V_1}{V_2} \end{aligned}$$

$$4 \rightarrow 1: \quad V_1 \times T_h^k = V_4 \times T_c^k \Rightarrow \frac{V_4}{V_1} = \frac{T_h^k}{T_c^k}$$

$$A_3 = 0,0197 \text{ mol} \times 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 298 \text{ K} \times \ln 2 = 33,831 \text{ J}$$

(Nếu học sinh không chỉ ra được $\frac{V_4}{V_3} = \frac{V_1}{V_2}$, học sinh chỉ được nửa số điểm của ý này.)

(4) Giai đoạn 4: Nén đoạn nhiệt từ thể tích (V_4, T_c) về (V_1, T_h): $q_4 = 0$

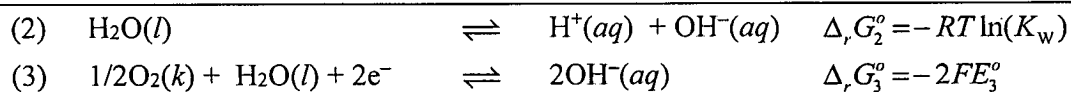
$$A_4 = 0,0197 \text{ mol} \times \frac{5}{2} \times 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times (348,6 \text{ K} - 298 \text{ K}) = 20,719 \text{ J}$$

Công trong cả chu trình: **$A = -5,745 \text{ J}$**

So sánh tổng công sinh ra trong giai đoạn 1 và giai đoạn 2:

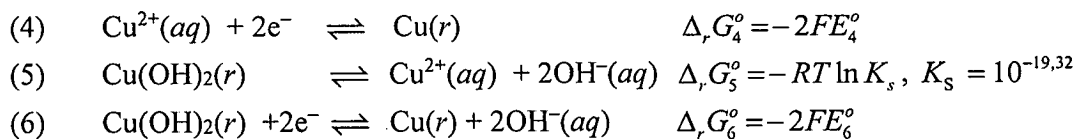
Với hỗn hợp khí (N_2O_4 và NO_2): **$A = -39,576 \text{ J} + (-37,939 \text{ J}) = -77,515 \text{ J}$**

	Với khí lí tưởng hai nguyên tử: $A = -39,576 \text{ J} + (-20,719 \text{ J}) = -60,295 \text{ J}$ Công do hỗn hợp khí (N_2O_4 và NO_2) sinh ra lớn hơn công do khí lí tưởng hai nguyên tử sinh ra (gấp 1,29 lần). (Chú ý: - Nếu học sinh tính áp suất theo đơn vị atm vẫn cho điểm. - Nếu học sinh dùng sai đơn vị trong phương trình $PV = nRT$ thì không được điểm.)
III (3,0 điểm)	1. a) + Ở cathode: K^+ và H_2O, những phản ứng khử có thể có: $\text{K}^+(aq) + e^- \rightleftharpoons \text{K}(r) \quad E^\circ(\text{K}^+/\text{K}) = -2,94 \text{ V}$ $2\text{H}^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2(k) \quad E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$ $E(\text{K}^+/\text{K}) = E^\circ(\text{K}^+/\text{K}) + 0,0592 \text{ V} \times \lg([\text{K}^+]/C^\circ) = -2,999 \text{ V}$ $E(\text{H}^+/\text{H}_2) = E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) + \frac{0,0592 \text{ V}}{2} \times \lg \frac{([\text{H}^+]/C^\circ)^2}{P_{\text{H}_2}/P^\circ} = -0,414 \text{ V}$ $E(\text{H}^+/\text{H}_2) > E(\text{K}^+/\text{K}) \Rightarrow \text{sản phẩm ở cathode là } \text{H}_2.$ (Nếu học sinh viết $2\text{H}_2\text{O}(aq) + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2(k) + 2\text{OH}^-(aq)$ và tính đúng vẫn được điểm. Sản phẩm ở cathode có thêm OH^-) + Ở anode: Những phản ứng oxi hoá có thể có: $2\text{Cl}^-(aq) \rightleftharpoons \text{Cl}_2(k) + 2e^- \quad E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$ $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{O}_2(k) + 4\text{H}^+(aq) + 4e^- \quad E^\circ(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) = 1,23 \text{ V}$ $E(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) + \frac{0,0592 \text{ V}}{2} \lg \frac{(P_{\text{Cl}_2}/P^\circ)}{([\text{Cl}^-]/C^\circ)^2} = 1,419 \text{ V}$ $E(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) = E^\circ(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) + \frac{0,0592 \text{ V}}{4} \times \lg \left[([\text{H}^+]/C^\circ)^4 \times (P_{\text{O}_2}/P^\circ) \right] = 0,816 \text{ V}$ $E(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) < E(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) \Rightarrow \text{H}_2\text{O bị oxi hoá} \Rightarrow \text{sản phẩm ở anode là } \text{O}_2.$ Hiệu điện thế lí thuyết tối thiểu: $U = E_a - E_c = E(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) - E(\text{H}^+/\text{H}_2) = 1,23 \text{ V}$
	b) + Ở cathode: $E(\text{K}^+/\text{K}) = E^\circ(\text{K}^+/\text{K}) + 0,0592 \text{ V} \times \lg([\text{K}^+]/C^\circ) = -2,999 \text{ V}$ $E(\text{H}^+/\text{H}_2) = E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) + \frac{0,0592 \text{ V}}{2} \times \lg \frac{([\text{H}^+]/C^\circ)^2}{(P_{\text{H}_2}/P^\circ)} - 0,60 \text{ V} = -1,014 \text{ V}$ $E(\text{H}^+/\text{H}_2) > E(\text{K}^+/\text{K}) \Rightarrow \text{sản phẩm ở cathode là } \text{H}_2.$ + Ở anode: $E(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) + \frac{0,0592 \text{ V}}{2} \lg \frac{(P_{\text{Cl}_2}/P^\circ)}{([\text{Cl}^-]/C^\circ)^2} + 0,10 \text{ V} = 1,519 \text{ V}$ $E(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) = E^\circ(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) + \frac{0,0592 \text{ V}}{4} \times \lg \left[([\text{H}^+]/C^\circ)^4 \times (P_{\text{O}_2}/P^\circ) \right] + 0,83 \text{ V} = 1,647 \text{ V}$ $E(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) < E(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}) \Rightarrow \text{Cl}^- \text{ bị oxi hoá} \Rightarrow \text{sản phẩm ở anode là } \text{Cl}_2.$ Hiệu điện thế thực tế tối thiểu: $U^* = E_a - E_c = E(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) - E(\text{H}^+/\text{H}_2) = 2,533 \text{ V}$
	2. a) i) Quá trình tạo thành $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong nước biển: - Tính $E^\circ(\text{O}_2/\text{OH}^-)$: $(1) \quad 1/2\text{O}_2(k) + 2\text{H}^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta_r G_i^\circ = -2FE_i^\circ$



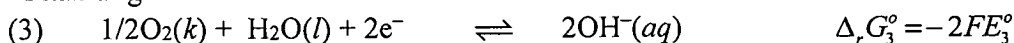
$$\Delta_r G_3^\circ = \Delta_r G_1^\circ + 2\Delta_r G_2^\circ \Rightarrow E_3^\circ = E^\circ(\text{O}_2/\text{OH}^-) = E_1^\circ + 2 \frac{RT}{nF} \ln(K_w) = 0,402 \text{ V}$$

- Tính $E^\circ(\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{Cu})$:

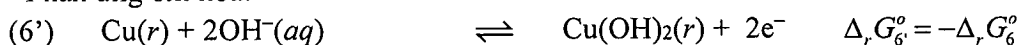


$$\Delta_r G_6^\circ = \Delta_r G_4^\circ + \Delta_r G_5^\circ \Rightarrow E_6^\circ = E^\circ(\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{Cu}) = E_4^\circ + \frac{RT}{nF} \ln(K_s) = -0,231 \text{ V}$$

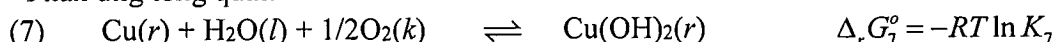
- Phản ứng khử:



- Phản ứng oxi hoá:



- Phản ứng tổng quát:



ii) Tính hằng số cân bằng của phản ứng (7)

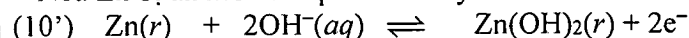
$$\Delta_r G_7^\circ = \Delta_r G_3^\circ + \Delta_r G_6'^\circ = \Delta_r G_3^\circ - \Delta_r G_6^\circ$$

$$-RT \ln K_7 = -nFE_3^\circ - (-nFE_6^\circ) \Rightarrow \ln K_7 = \frac{nF}{RT} (E_3^\circ - E_6^\circ) = 49,31 \Rightarrow K_7 = 2,6 \times 10^{21}$$

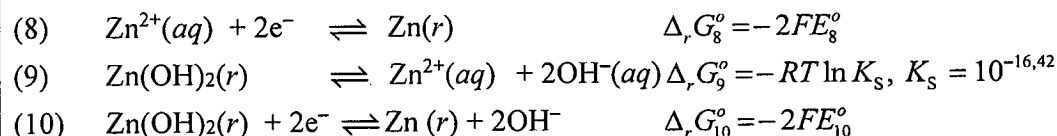
b) i) + Trong môi trường nước biển, quá trình đồng bị ăn mòn:



+ Nếu Zn bị ăn mòn thì quá trình xảy ra như sau:



Tính $E^\circ(\text{Zn}(\text{OH})_2/\text{Zn})$:



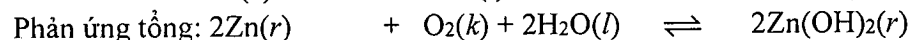
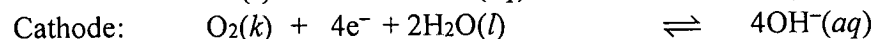
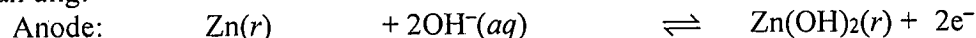
$$\Delta_r G_{10}^\circ = \Delta_r G_8^\circ + \Delta_r G_9^\circ \Rightarrow E_{10}^\circ = E^\circ(\text{Zn}(\text{OH})_2/\text{Zn}) = E_8^\circ + \frac{RT}{nF} \ln(K_s) = -1,245 \text{ V}$$

Do $E^\circ(\text{Zn}(\text{OH})_2/\text{Zn}) < E^\circ(\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{Cu})$ nên kẽm có thể làm kim loại hy sinh.

ii) Pin điện hoá:



iii) Phản ứng:



$$E_{\text{pin}} = E(\text{O}_2/\text{OH}^-) - E(\text{Zn}(\text{OH})_2/\text{Zn})$$

Trong đó:

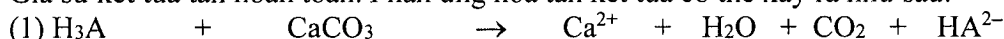
$$E(\text{O}_2/\text{OH}^-) = E^\circ(\text{O}_2/\text{OH}^-) + \frac{0,0592 \text{ V}}{4} \lg \frac{(P_{\text{O}_2} / P^\circ)}{([\text{OH}^-]/C^\circ)^4}$$

$$= 0,402 \text{ V} + \frac{0,0592 \text{ V}}{4} \lg \frac{0,21}{(10^{-6,1})^4} = 0,752 \text{ V}$$

	$E(\text{Zn(OH)}_2/\text{Zn}) = E^\circ(\text{Zn(OH)}_2/\text{Zn}) + \frac{0,0592 \text{ V}}{2} \lg \frac{1}{([\text{OH}^-]/C^\circ)^2}$ $= -1,245 \text{ V} + \frac{0,0592 \text{ V}}{2} \lg \frac{1}{(10^{-6,1})^2} = -0,885 \text{ V}$ $\Rightarrow E_{\text{pin}} = 0,752 \text{ V} - (-0,885 \text{ V}) = 1,637 \text{ V}$ (Chú ý: - Học sinh có thể tính $E^\circ(\text{O}_2/\text{OH}^-)$ thông qua $E^\circ(\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O})$. - Học sinh không được điểm nếu chỉ ghi các giá trị của E mà không có biểu thức tính và không diễn giải. - Học sinh tính trực tiếp K không qua $\Delta_r G^\circ$ vẫn được điểm.)
IV (3,0 điểm)	1. $k_{-1} = \frac{k_1}{K} = \frac{0,4}{8} = 0,05 \text{ s}^{-1}$ $x_{(t)} = \frac{a}{2}$ $K = \frac{k_1}{k_{-1}} = \frac{b + x_\infty}{a - x_\infty} = \frac{x_\infty}{a - x_\infty} \Rightarrow x_\infty = \frac{k_1 a}{k_1 + k_{-1}}$ $t = \frac{1}{(k_1 + k_{-1})} \ln \frac{x_\infty}{x_\infty - x} = \frac{1}{(k_1 + k_{-1})} \ln \frac{2k_1}{k_1 - k_{-1}} = \frac{1}{0,45 \text{ s}^{-1}} \ln \frac{0,8}{0,35} \Rightarrow t = 1,84 \text{ s}$ 2. a) Biến đổi biểu thức động học: $v = \frac{k_2 \times [\text{E}]_0 \times [\text{S}]}{K_M + [\text{S}]} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{K_M}{k_2 \times [\text{E}]_0} \times \frac{1}{[\text{S}]} + \frac{1}{k_2 \times [\text{E}]_0}$ Biểu diễn sự phụ thuộc của $\frac{1}{v}$ theo $\frac{1}{[\text{S}]}$ xác định được: $\frac{K_M}{k_2 \times [\text{E}]_0} = 0,223 \text{ và } \frac{1}{k_2 \times [\text{E}]_0} = 24,84$ Từ đó: $K_M = 8,97 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$. (Học sinh có thể sử dụng phương pháp đại số hoặc phương pháp hồi quy để xác định các hệ số trong phương trình biểu diễn sự phụ thuộc của $\frac{1}{v}$ theo $\frac{1}{[\text{S}]}$.) b) $\text{E} + \text{S} \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} \text{ES} \xrightarrow{k_2} \text{E} + \text{P}$ $\text{I} + \text{E} \rightleftharpoons \text{EI} \quad K_1 = \frac{[\text{E}] \times [\text{I}]}{[\text{EI}]}$ $\frac{d[\text{P}]}{dt} = k_2 \times [\text{ES}]$ $\frac{d[\text{ES}]}{dt} = k_1 \times [\text{E}]_t \times [\text{S}] - k_{-1} \times [\text{ES}] - k_2 \times [\text{ES}] = 0 \Rightarrow [\text{ES}] = \frac{k_1 \times [\text{E}]_t \times [\text{S}]}{k_{-1} + k_2} = \frac{[\text{E}]_t \times [\text{S}]}{K_M}$ $K_1 = \frac{[\text{E}]_t \times [\text{I}]}{[\text{EI}]} \Rightarrow [\text{EI}] = \frac{[\text{E}]_t \times [\text{I}]}{K_1}$

	$[E]_0 = [E]_t + [ES] + [EI] = [E]_t + \frac{[E]_t \times [S]}{K_M} + \frac{[E]_t \times [I]}{K_I} = [E]_t \left(1 + \frac{[S]}{K_M} + \frac{[I]}{K_I} \right)$ $\Rightarrow [E]_t = \frac{[E]_0}{1 + \frac{[S]}{K_M} + \frac{[I]}{K_I}}$ $\Rightarrow [ES] = \frac{[E]_t \times [S]}{K_M} = \frac{[E]_0 \times [S]}{K_M \times \left(1 + \frac{[S]}{K_M} + \frac{[I]}{K_I} \right)} = \frac{[E]_0 \times [S]}{K_M \times \left(1 + \frac{[I]}{K_I} \right) + [S]}$ $\Rightarrow v = \frac{d[P]}{dt} = k_2 \times [ES] = \frac{k_2 \times [E]_0 \times [S]}{K_M \times \left(1 + \frac{[I]}{K_I} \right) + [S]}$ Nếu coi $[I] \approx [I]_0$ thì $v = \frac{d[P]}{dt} = k_2 \times [ES] = \frac{k_2 \times [E]_0 \times [S]}{K_M \times \left(1 + \frac{[I]_0}{K_I} \right) + [S]}$ ii) Tốc độ phản ứng giảm 65% so với khi không có I: $\frac{k_2 \times [E]_0 \times [S]}{K_M \times \left(1 + \frac{[I]_0}{K_I} \right) + [S]} = 0,35 \times \frac{k_2 \times [E]_0 \times [S]}{K_M + [S]} \Rightarrow K_M \times \left(1 + \frac{[I]_0}{K_I} \right) + [S] = \frac{K_M + [S]}{0,35}$ $\Rightarrow K_M \times \frac{[I]_0}{K_I} = (K_M + [S]) \times \frac{0,65}{0,35} \Rightarrow [I]_0 = K_I \times \frac{0,65}{0,35} \times \left(1 + \frac{[S]}{K_M} \right) = 1,576 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ iii) Tốc độ phản ứng giảm 25% so với khi không có I: $\frac{k_2 \times [E]_0 \times [S]}{K_M \times \left(1 + \frac{[I]_0}{K_I} \right) + [S]} = 0,75 \times \frac{k_2 \times [E]_0 \times [S]}{K_M + [S]} \Rightarrow K_M \times \left(1 + \frac{[I]_0}{K_I} \right) + [S] = \frac{K_M + [S]}{0,75}$ $\Rightarrow K_M \times \frac{[I]_0}{K_I} = (K_M + [S]) \times \frac{0,25}{0,75} \Rightarrow [S] = K_M \times \left(\frac{0,75}{0,25} \times \frac{[I]_0}{K_I} - 1 \right) = 0,0945 \text{ mol L}^{-1}$ Nồng độ cơ chất phải tăng: $(0,0945 \text{ mol L}^{-1}) / (9,6 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}) = 9,8 \text{ lần}$																												
Câu V (4,0 điểm)	1. a) Dung dịch X có các cân bằng sau (kí hiệu citric acid là H₃A): <table><tr><td>(1)</td><td>H₃A</td><td>$\rightleftharpoons$</td><td>H₂A⁻</td><td>+</td><td>H⁺</td><td>$K_{a1} = 10^{-3,13}$</td></tr><tr><td>(2)</td><td>H₂A⁻</td><td>$\rightleftharpoons$</td><td>HA²⁻</td><td>+</td><td>H⁺</td><td>$K_{a2} = 10^{-4,76}$</td></tr><tr><td>(3)</td><td>HA²⁻</td><td>$\rightleftharpoons$</td><td>A³⁻</td><td>+</td><td>H⁺</td><td>$K_{a3} = 10^{-6,40}$</td></tr><tr><td>(4)</td><td>H₂O</td><td>$\rightleftharpoons$</td><td>H⁺</td><td>+</td><td>OH⁻</td><td>$K_w = 10^{-14}$</td></tr></table> Ở pH = 2,40 thì: $\frac{[H_2A^-]}{[HA^{2-}]} = \frac{h}{K_{a2}} = 10^{2,36} \gg 1 \text{ và } \frac{[HA^{2-}]}{[A^{3-}]} = \frac{h}{K_{a3}} = 10^{4,0} \gg 1 \text{ nên bỏ qua sự đóng góp ion H}^+$ của cân bằng (2) và (3). Vì $[H^+] \gg [OH^-]$ nên bỏ qua sự đóng góp ion H⁺ của cân bằng (4). Vậy, pH của dung dịch quyết định bởi cân bằng (1). Ta có: $K_{a1} = \frac{[H^+] \times [H_2A^-]}{[H_3A]} = \frac{(10^{-2,4})^2}{C - 10^{-2,40}} = 10^{-3,13}$ Tính được C = 0,025 M. b) Đánh giá khả năng loại bỏ hoàn toàn CaCO₃ bằng dung dịch X. Ta có: $n_{CaCO_3} = \frac{2,5}{100} = 0,025 \text{ (mol)} = n_{H_3A}$	(1)	H ₃ A	$\rightleftharpoons$	H ₂ A ⁻	+	H ⁺	$K_{a1} = 10^{-3,13}$	(2)	H ₂ A ⁻	$\rightleftharpoons$	HA ²⁻	+	H ⁺	$K_{a2} = 10^{-4,76}$	(3)	HA ²⁻	$\rightleftharpoons$	A ³⁻	+	H ⁺	$K_{a3} = 10^{-6,40}$	(4)	H ₂ O	$\rightleftharpoons$	H ⁺	+	OH ⁻	$K_w = 10^{-14}$
(1)	H ₃ A	$\rightleftharpoons$	H ₂ A ⁻	+	H ⁺	$K_{a1} = 10^{-3,13}$																							
(2)	H ₂ A ⁻	$\rightleftharpoons$	HA ²⁻	+	H ⁺	$K_{a2} = 10^{-4,76}$																							
(3)	HA ²⁻	$\rightleftharpoons$	A ³⁻	+	H ⁺	$K_{a3} = 10^{-6,40}$																							
(4)	H ₂ O	$\rightleftharpoons$	H ⁺	+	OH ⁻	$K_w = 10^{-14}$																							

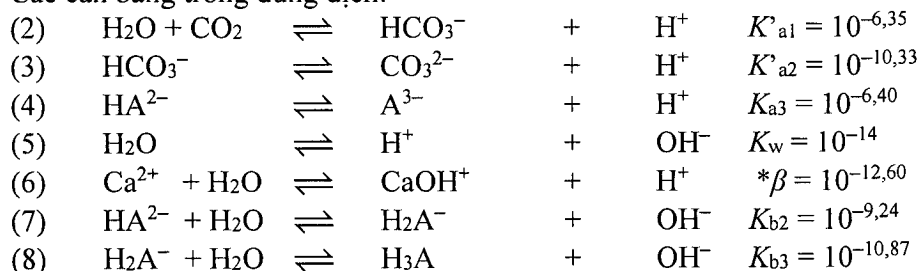
Giả sử kết tủa tan hoàn toàn. Phản ứng hoà tan kết tủa có thể xảy ra như sau:



Sau phản ứng, dung dịch thu được gồm:

Ca^{2+} : 0,025 M; HA^{2-} : 0,025 M; $(\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2)$: 0,025 M (nồng độ CO_2 nhỏ hơn độ tan nên khí CO_2 không thoát ra).

Các cân bằng trong dung dịch:



Do $(\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2)$ có $K'_{a1} = 10^{-6,35} \gg K'_{a2} = 10^{-10,33}$ và $K'_{a1} \times C_{\text{CO}_2} = 1,12 \times 10^{-8} \approx C_{\text{HA}(2-)} \times K_{a3} = 9,95 \times 10^{-9} \gg K_w > * \beta \times C_{\text{Ca}^{2+}} = 6,28 \times 10^{-15}$ nên cân bằng (2), (4) quyết định lực acid của hệ. Mặt khác, $K_{b2} \gg K_{b3}$ nên cân bằng (7) quyết định lực base của hệ.

Mức không: HA^{2-} và $(\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2)$

ĐKP: $h = [\text{HCO}_3^-] + [\text{A}^{3-}] - [\text{H}_2\text{A}^-]$

$$\text{hay } h = 0,025 \times \frac{K'_{a1}}{K'_{a1} + h} + 0,025 \times \frac{K_{a2}K_{a3} - h^2}{h^2 + hK_{a2} + K_{a2}K_{a3}}$$

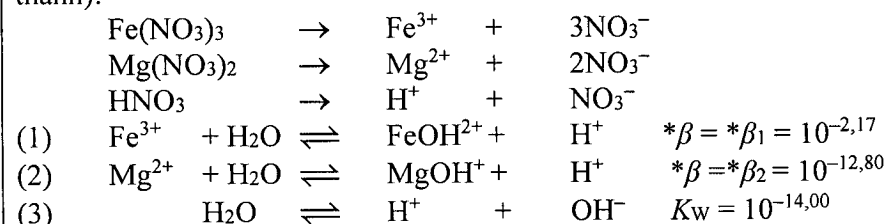
Giải phương trình được $h = 4,02 \times 10^{-6} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 5,40$

$\Rightarrow [\text{Ca}^{2+}] = 0,025 \text{ M}$ và $[\text{CO}_3^{2-}] = 0,025 \times \alpha_{\text{CO}_3^{2-}} = 2,96 \times 10^{-8} \text{ M}$

$\Rightarrow [\text{Ca}^{2+}] \times [\text{CO}_3^{2-}] = 7,40 \times 10^{-10} < K_s$

Không có kết tủa xuất hiện ngược lại trong dung dịch $\Rightarrow$ hoà tan được hoàn toàn lượng cặn rắn.
(Chú ý: học sinh có thể tiếp cận theo các hướng khác, nhưng nếu hợp lý, và ra kết quả đúng thì vẫn cho đủ điểm.)

2. a) Các quá trình và cân bằng trong dung dịch Y (giả sử không có kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_3$ tạo thành):



Do $* \beta_1 \times C_{\text{Fe}^{3+}} = 6,76 \times 10^{-4} \gg * \beta_2 \times C_{\text{Mg}^{2+}} = 3,77 \times 10^{-14} > K_w$ nên bỏ qua cân bằng (2) và (3).

Xét cân bằng (1): $\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeOH}^{2+} + \text{H}^+$

$$\begin{array}{ccc} [\text{Fe}^{3+}] & & [\text{FeOH}^{2+}] \\ 0,10 - x & & x \\ * \beta_1 = \frac{(0,01 + x) \times x}{0,10 - x} = 10^{-2,17} \rightarrow x = 0,019 \text{ M} \rightarrow h = 0,029 \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 1,54 \end{array}$$

$\Rightarrow [\text{Fe}^{3+}] \times [\text{OH}^-]^3 = 0,10 \times \frac{10^{-1,54}}{10^{-2,17} + 10^{-1,54}} \times (10^{-12,46})^3 = 10^{-38,47} < K_s = 10^{-37,0}$ nên giả sử không có kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_3$ là hợp lý.

b) + Khi kết tủa được hoàn toàn ion Fe^{3+} ra khỏi dung dịch:

$$\begin{array}{l} [\text{Fe}^{3+}] + [\text{FeOH}^{2+}] \leq 10^{-6} \text{ M hay } [\text{Fe}^{3+}] \leq 10^{-6} \times \frac{h}{* \beta_1 + h} \\ \Rightarrow 10^{-6} \times \frac{h}{* \beta_1 + h} \times \left(\frac{K_w}{h} \right)^3 \geq K_s \Leftrightarrow 10^{-6} \times \frac{h}{10^{-2,17} + h} \times \frac{10^{-42,0}}{h^3} \geq 10^{-37,0} \end{array}$$

$$\Rightarrow h \leq 3,84 \times 10^{-5} \text{ M hay pH} \geq 4,42$$

+ Để không xuất hiện kết tủa $\text{Mg}(\text{OH})_2$: $[\text{Mg}^{2+}] \times [\text{OH}^-]^2 \leq K_s$

$$\text{hay } 0,15 \times \frac{h}{\beta_2 + h} \times \left(\frac{K_w}{h} \right)^2 \leq K_s \Leftrightarrow 0,15 \times \frac{h}{10^{-12,8} + h} \times \frac{10^{-28,0}}{h^2} \leq 10^{-10,90}$$

$$\Rightarrow h \geq 1,10 \times 10^{-9} \text{ M hay pH} \leq 8,96$$

Vậy khoảng pH cần điều chỉnh để có thể tách hoàn toàn được riêng Fe^{3+} ra khỏi dung dịch ở dạng $\text{Fe}(\text{OH})_3$ là: **$4,42 \leq \text{pH} \leq 8,96$** .

c) + Gọi V_1 (mL) là thể tích dung dịch NH_3 2,00 M **tối thiểu** cần cho vào 1,00 mL dung dịch Y để kết tủa hoàn toàn Fe^{3+} .

Sau khi cho NH_3 , thành phần ban đầu của dung dịch gồm:

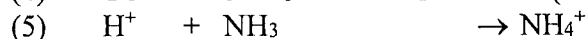
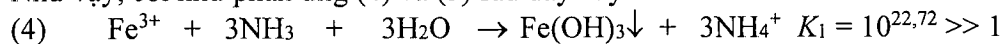
$$C_{\text{NH}_3} = \frac{2,00 \times V_1}{1,00 + V_1} \text{ M}; C_{\text{Fe}^{3+}} = \frac{0,10}{1,00 + V_1} \text{ M}; C_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{0,15}{1,00 + V_1} \text{ M}; C_{\text{H}^+} = \frac{0,010}{1,00 + V_1} \text{ M}$$

- Tại thời điểm kết tủa hoàn toàn $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{pH} = 4,42$.

Ở $\text{pH} = 4,42$, $h \gg K_a(\text{NH}_4^+)$, β_2 nên $\Rightarrow \text{NH}_4^+$ và Mg^{2+} phân li không đáng kể.

Do $[\text{H}^+] = 10^{-4,42} \text{ M} \ll$ nên H^+ dư không đáng kể.

Như vậy, coi như phản ứng (4) và (5) sau đây xảy ra vừa đủ.



$$\Rightarrow \frac{2,00 \times V_1}{1,00 + V_1} = 3 \times \frac{0,10}{1,00 + V_1} + \frac{0,010}{1,00 + V_1} \Rightarrow V_1 = 0,16 \text{ mL}$$

$$\Rightarrow \text{Số giọt dung dịch là } \frac{0,16}{0,03} = 5,3 \text{ giọt}$$

Như vậy, tối thiểu cần dùng 6 giọt dung dịch NH_3 2,00 M để kết tủa được hoàn toàn Fe^{3+} ra khỏi dung dịch hỗn hợp Y.

+ Gọi V_2 (mL) là thể tích dung dịch NH_3 2,00 M **tối đa** có thể dùng để không có kết tủa $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Sau khi cho NH_3 , thành phần ban đầu của dung dịch gồm:

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{2,00 \times V_2}{1,00 + V_2} \text{ M}; C_{\text{Fe}^{3+}} = \frac{0,10}{1,00 + V_2} \text{ M}; C_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{0,15}{1,00 + V_2} \text{ M}; C_{\text{H}^+} = \frac{0,010}{1,00 + V_2} \text{ M}$$

Để không có kết tủa $\text{Mg}(\text{OH})_2$ thì giá trị pH lớn nhất thỏa mãn điều kiện: $[\text{Mg}^{2+}] \times [\text{OH}^-]^2 = K_s = 10^{-10,9}$, tại thời điểm này sẽ có pH gần với giá trị 8,96.

– Giả sử ở thời điểm này NH_3 dư và có thể bỏ qua dạng MgOH^+ .

Sau phản ứng, dung dịch gồm:

$$C_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{0,15}{1,00 + V_2} \text{ M}; C_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,31}{1,00 + V_2} \text{ M}; C_{\text{NH}_3} = \frac{2,00 \times V_2 - 0,31}{1,00 + V_2} \text{ M và chứa kết tủa } \text{Fe}(\text{OH})_3.$$

$$\text{Trong đó, } [\text{Mg}^{2+}] = C_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{0,15}{1,00 + V_2} \text{ M}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_s}{[\text{Mg}^{2+}]}} = \sqrt{\frac{10^{-10,9}}{\frac{0,15}{1,00 + V_2}}} = \sqrt{\frac{10^{-10,9} (1,00 + V_2)}{0,15}} \text{ M}$$

Do $K_a \times C_{\text{NH}_4^+} \gg \beta_2 \times C_{\text{Mg}^{2+}}$ nên pH quyết định bởi cặp $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$.

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \lg \frac{C_{\text{NH}_3}}{C_{\text{NH}_4^+}} = 9,24 + \lg \frac{2,00 \times V_2 - 0,31}{0,31} = 14,0 - \text{pOH}$$

$$\text{hay } 9,24 + \lg \frac{2,00 \times V_2 - 0,31}{0,31} = 14,0 + \lg \sqrt{\frac{10^{-10,9} (1,00 + V_2)}{0,15}}$$

Giải phương trình, tính được $V_2 = 0,25 \text{ mL}$.

Kiểm tra giả sử: $V_2 = 0,25 \text{ mL} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1,02.10^{-5} \text{ (M)} \Rightarrow \text{pH} = 9,01 \approx \text{pK}_a(\text{NH}_4^+)$ nên NH_3 dư là hợp lí.

$\frac{[\text{MgOH}^+]}{[\text{Mg}^{2+}]} = \frac{\beta_2}{h} \ll 1 \Rightarrow$ bỏ qua dạng MgOH^+ là hợp lí.

$C_{\text{NH}_3} = 0,152 \text{ M}; C_{\text{NH}_4^+} = 0,248 \text{ M} \gg [\text{OH}^-] = 10^{-4,99} \text{ M}$ thỏa mãn điều kiện sử dụng công thức tính pH của hệ đệm.

$\Rightarrow$ Số giọt dung dịch là $\frac{0,25}{0,03} = 8,3$ giọt

$\Rightarrow$ Để không có $\text{Mg}(\text{OH})_2$ kết tủa thì có thể dùng tối đa là 8 giọt dung dịch NH_3 .

Vậy để thí nghiệm tách riêng Fe^{3+} thành công thì số giọt dung dịch NH_3 2,00 M có thể dùng là từ 6 đến 8 giọt.

(Chú ý: Học sinh có thể giải tổng quát theo ĐKP hoặc theo ĐLBTD.T.)

Câu VI
(4,0 điểm)

1.a) Xác định công thức hóa học của các chất từ C1 đến C11.

C1	C2	C3	C4	C5	C6
$\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2.3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Cu_2O	CuCl	Cu
C7	C8	C9	C10	C11	
CuO	NaCuO_2	$\text{Cu}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Cu_2S	CuO_2	

(Chú ý: Học sinh chỉ cần ghi đúng công thức hóa học của các chất là được điểm.)

C1 là carbonate-base khan của đồng (II), chứa 55,30% đồng về khối lượng $\Rightarrow$ đặt công thức chung của **C1** là $(\text{CuCO}_3)_x[\text{Cu}(\text{OH})_2]_y$

$$\frac{63,5x + 63,5y}{123,5x + 97,5y} = \frac{55,30}{100} \Leftrightarrow \frac{x}{y} \approx \frac{2}{1} \Rightarrow \text{C1 là } (\text{CuCO}_3)_2[\text{Cu}(\text{OH})_2] \text{ hay } \text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$$

C2 được dự đoán là muối $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

$$\frac{63,5}{187,5 + 18x} = \frac{26,29}{100} \Rightarrow x \approx 3 \Rightarrow \text{C2 là } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$$

Cho $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ tác dụng với dung dịch NaOH loãng thu được kết tủa **C3** màu lam nhạt $\Rightarrow$ **C3** là $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ tác dụng với hỗn hợp glucose và NaOH đun nóng, thu được kết tủa **C4** màu đỏ gạch $\Rightarrow$ **C4** là Cu_2O .

Cu_2O tan trong HCl đặc trong điều kiện không có khí O_2 , thu được dung dịch không màu $\Rightarrow$ dung dịch này chứa phức chất $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ (hoặc $\text{H}_2[\text{CuCl}_3]$, hoặc $\text{H}_3[\text{CuCl}_4]$).

Pha loãng dung dịch $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ (hoặc $\text{H}_2[\text{CuCl}_3]$, hoặc $\text{H}_3[\text{CuCl}_4]$) $\Rightarrow$ xuất hiện kết tủa màu trắng **C5** $\Rightarrow$ **C5** là CuCl .

Đun sôi huyền phù CuCl trong điều kiện không có khí O_2 , thu được kết tủa Cu màu đỏ và dung dịch $\text{CuCl}_2 \Rightarrow$ **C6** là Cu .

Nhiệt phân $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ thu được chất rắn **C7** màu đen $\Rightarrow$ **C7** là CuO .

Khi CuO tác dụng với Na_2O_2 trong khí quyển O_2 , thu được muối **C8** màu xanh-đen, nghịch từ $\Rightarrow$ **C8** chứa ion $\text{Cu}^{3+} \Rightarrow$ **C8** là NaCuO_2 .

Khi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ tác dụng với dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ở nhiệt độ thường, thu được kết tủa **C9** màu trắng $\Rightarrow$ ion Cu^{2+} bị $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ khử thành ion $\text{Cu}^+ \Rightarrow$ **C9** là $\text{Cu}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

C10 được dự đoán là sulfide của đồng và **C10** chứa 79,87% khối lượng đồng $\Rightarrow$ **C10** là Cu_2S .

C11 kém bền nhiệt, khi đun nóng nhẹ 1,00 g **C11** đến khối lượng không đổi, thu được khí không màu duy nhất và 0,83 g rắn $\text{CuO} \Rightarrow$ **C11** là oxide của đồng.

$$\text{Cu}_x\text{O}_y \xrightarrow{t^\circ} x\text{CuO} + \frac{(y-x)}{2} \text{O}_2$$

$$\frac{79,5x}{63,5x + 16y} = \frac{0,83}{1,00} \Rightarrow \frac{x}{y} \approx \frac{1}{2}$$

$\Rightarrow$ **C11** là CuO_2 .

1.b) Các phương trình phản ứng xảy ra:

- 1) $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2 + 6\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$
- 3) $2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7\text{Na} + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 4\text{HCl}_d \longrightarrow 2\text{H}[\text{CuCl}_2] + \text{H}_2\text{O}$
 hoặc: $\text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 6\text{HCl}_d \longrightarrow 2\text{H}_2[\text{CuCl}_3] + \text{H}_2\text{O}$
 hoặc: $\text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 8\text{HCl}_d \longrightarrow 2\text{H}_3[\text{CuCl}_4] + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{H}[\text{CuCl}_2] \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CuCl} \downarrow + \text{HCl}$
 hoặc: $\text{H}_2[\text{CuCl}_3] \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CuCl} \downarrow + 2\text{HCl}$
 hoặc: $\text{H}_3[\text{CuCl}_4] \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CuCl} \downarrow + 3\text{HCl}$
- 6) $2\text{CuCl} \xrightarrow{t^\circ} \text{CuCl}_2 + \text{Cu} \downarrow$
- 7) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + 2\text{NO}_2 \uparrow + \frac{1}{2}\text{O}_2 \uparrow$
- 8) $2\text{CuO} + \text{Na}_2\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{O}_2} 2\text{NaCuO}_2$
- 9) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{Cu}_2\text{S}_2\text{O}_3 \downarrow + 4\text{NaNO}_3 + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- 10) $\text{Cu}_2\text{S}_2\text{O}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu}_2\text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 11) $2\text{Cu} + (\text{NH}_4)_2\text{S} \longrightarrow \text{Cu}_2\text{S} \downarrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{NH}_3$
- 12) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{CuO}_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 13) $\text{CuO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \uparrow$

2.a) Xác định công thức phân tử của D1

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} : \text{N} = \frac{11,40}{12} : \frac{2,85}{1} : \frac{15,20}{16} : \frac{6,65}{14} = 2 : 6 : 2 : 1$$

Như vậy, **D1** chứa thành phần $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2\text{N}$ hay $(\text{NO})(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$.

D1 là phức chất đơn nhân $\Rightarrow$ đặt công thức chung của **D1** là $(\text{CuCl}_2)[(\text{NO})(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})]_x$

$$\frac{76x}{134,5} = \frac{36,1}{63,9} \Rightarrow x = 1 \Rightarrow \text{công thức phân tử của D1 là } [\text{CuCl}_2(\text{NO})(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})]$$

* Biện luận số electron đóng góp vào liên kết phối trí của phối tử NO

D1 nghịch từ nên ion đồng trong **D1** có thể tồn tại ở dạng Cu^+ (d^{10}) hoặc Cu^{3+} (d^8).

- Nếu ion kim loại trung tâm là Cu^+ , NO trong phức chất sẽ tồn tại ở dạng ion NO^+ . Khi đó xung quanh ion trung tâm trong $[(\text{Cu}^+)(\text{Cl}^-)_2(\text{NO}^+)(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})]$ có $10 + 2 \times 2 + 2 + 2 = 18$ electron (tuân theo quy tắc 18 electron của Sigdwich).

(Chú ý: Nếu học sinh biện luận theo cách sau cũng được đủ điểm:

- Nếu ion kim loại trung tâm là Cu^{2+} với 9 electron hoá trị, NO trong phức chất sẽ tồn tại ở dạng NO trung hoà. Do thành phần **D1** tuân theo quy tắc 18 electron nên phối tử NO trung hoà sẽ cho: $18 - 9 - 2 \times 2 - 2 = 3$ electron. Như vậy, ngoài một liên kết phối trí giữa NO với ion Cu^{2+} , 1 electron độc thân của của NO sẽ ghép đôi với 1 electron độc thân của ion Cu^{2+} nên **D1** nghịch từ).

- Nếu ion kim loại trung tâm là Cu^{3+} thì NO trong phức chất sẽ tồn tại ở dạng ion NO^- . Khi đó xung quanh ion trung tâm trong $[(\text{Cu}^{3+})(\text{Cl}^-)_2(\text{NO}^-)(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})]$ có $8 + 2 \times 2 + 2 + 2 = 16$ electron (không tuân theo quy tắc 18 electron của Sigdwich) $\Rightarrow$ loại

* Xác định công thức phân tử của **D2**.

Trong **D2** có $\%m_{\text{C}}$ và $\%m_{\text{H}}$ đều bằng 0,00% nên **D2** không còn thành phần hữu cơ ethanol.

$$\text{O} : \text{N} = \frac{9,73}{16} : \frac{8,51}{14} = 1 : 1 \Rightarrow \text{D2 chứa NO.}$$

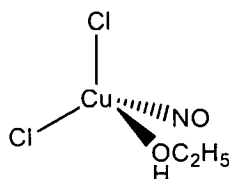
Từ sự biến đổi **D1** thành **D2** có thể dự đoán công thức đơn giản nhất của **D2** là $[\text{Cu}(\text{NO})\text{Cl}_2]$ (thỏa mãn đủ kiện phân tích nguyên tố).

Vì sự tạo thành liên kết của phối tử NO trong hai phức chất **D1** và **D2** là giống nhau, nên trong **D2** chứa ion Cu^+ và phối tử NO^+ . Quanh ion trung tâm trong hợp phần $[(\text{Cu}^+)(\text{NO}^+)(\text{Cl}^-)_2]$ có $10 + 2 + 2 \times 2 = 16$ electron. Để thỏa mãn quy tắc 18 electron và phân tử khối nhỏ hơn 400 đvC, **D2** là dimer $[\text{Cu}(\text{NO})\text{Cl}_2]_2$.

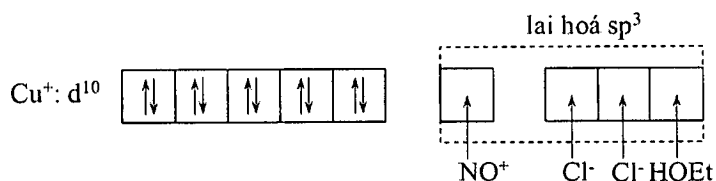
(Chú ý: Nếu học sinh biện luận theo cách sau cũng được đủ điểm:

Vì dạng tồn tại của NO trong phức chất **D1** và **D2** là giống nhau, nên trong **D2** chứa ion Cu^{2+} và phối tử NO trung hòa. Quanh ion trung tâm trong hợp phần $[(\text{Cu}^{2+})(\text{NO})(\text{Cl}^-)_2]$ có $9 + 3 + 2 \times 2 = 16$ electron. Để thỏa mãn quy tắc 18 electron và phân tử khối nhỏ hơn 400 đvC, **D2** là dimer $[\text{Cu}(\text{NO})\text{Cl}_2]_2$.

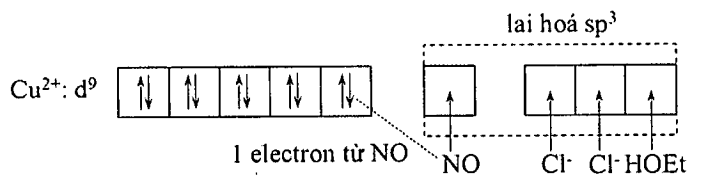
b) * Cấu trúc phân tử của **D1**:



* Giản đồ hình thành liên kết trong phức chất **D1** theo thuyết VB:



(Học sinh biện luận theo cách sau cũng được đủ điểm:

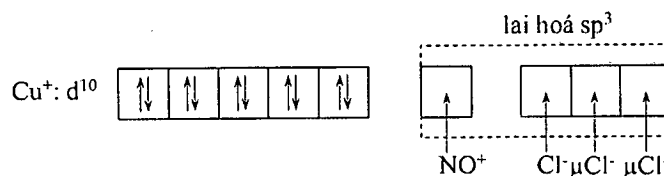


* Cấu trúc phân tử của **D2**:

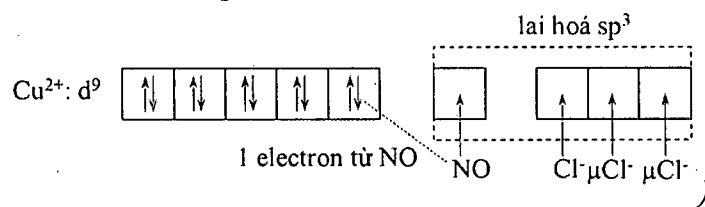


(Học sinh vẽ được một trong hai cấu trúc của **D2** là được đủ điểm)

* Giản đồ hình thành liên kết trong phức chất **D2** theo thuyết VB:



(Học sinh mô tả theo cách sau cũng được đủ điểm:



HẾT

- * Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- * Giám thị không giải thích gì thêm.

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: HOÁ HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 05/3/2022

Đề thi gồm 05 trang, 06 câu

Các chữ và kí hiệu viết tắt: Ac: acetyl; Bn: benzyl; ^tBu: *tert*-butyl; cod: 1,5-cyclooctadiene; *m*CPBA: *meta*-chloroperoxybenzoic acid; CuTC: copper (I)-thiophen-2-carboxylate; Cy: cyclohexyl; DIBAL-H: diisobutylaluminum hydride; DMAP: 4-dimethylaminopyridine; DMP: Dess-Martin periodinane (chất oxi hoá alcohol); DMSO: dimethylsulfoxide; Et: ethyl; DTBMP: 2,6-di-*tert*-butyl-4-methylpyridine; HMPA: hexamethylphosphoramide; LAH: lithium aluminium hydride; LDA: lithium diisopropylamide; LiHMDS: lithium hexamethyldisilazide; Me: methyl; NBS: *N*-bromosuccinimide; PCC: pyridinium chlorochromate; pyr: pyridine; Ph: phenyl; ⁱPr: *iso*-propyl; TBAF: tetra-*n*-butylammonium fluoride; TBS (hay TBDMS): *tert*-butyldimethylsilyl; TMS: trimethylsilyl; Ts: tosyl; THF: tetrahydrofuran; xt: xúc tác.

Cho: H = 1,01; C = 12,01; O = 16,00; F = 19,00; Br = 79,90; I = 126,90.

Trong các quy trình tổng hợp hữu cơ, có đủ các chất vô cơ, dung môi, xúc tác và điều kiện cần thiết.

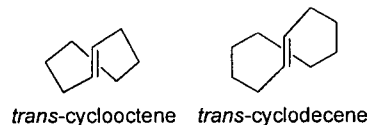
Câu I (3,5 điểm)

1. Vẽ 01 công thức cấu trúc của hợp chất có chứa 01 trung tâm bất đối và chứa số lượng nguyên tử carbon ít nhất có thể cho mỗi dãy sau:

- Alkane
- Cycloalkane
- Cycloalkene

2. Vẽ các cấu trúc lập thể tương ứng và từ đó giải thích các hiện tượng sau:

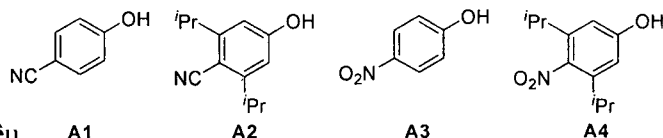
- trans*-Cyclooctene có thể làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực.
- trans*-Cyclodecene không làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực.



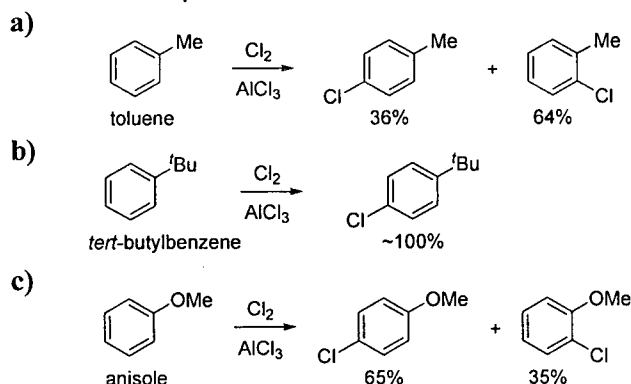
3. Cho các phenol **A1-A4**.

Căn cứ trên các hiệu ứng cấu trúc, hãy giải thích:

- Tại sao hợp chất **A1** và **A2** có giá trị *pK_a* gần bằng nhau?
- Tại sao hợp chất **A3** lại có giá trị *pK_a* thấp hơn nhiều so với hợp chất **A4**?



4. Toluene, *tert*-butylbenzene và anisole đều chứa nhóm thế hoạt hoá, định hướng nhóm thế tiếp theo vào vị trí *ortho*- và *para*- của nhân benzene. Giải thích lý do tạo thành sản phẩm *ortho*-, *para*- của các phản ứng clo hoá xúc tác với tỉ lệ % như sau:



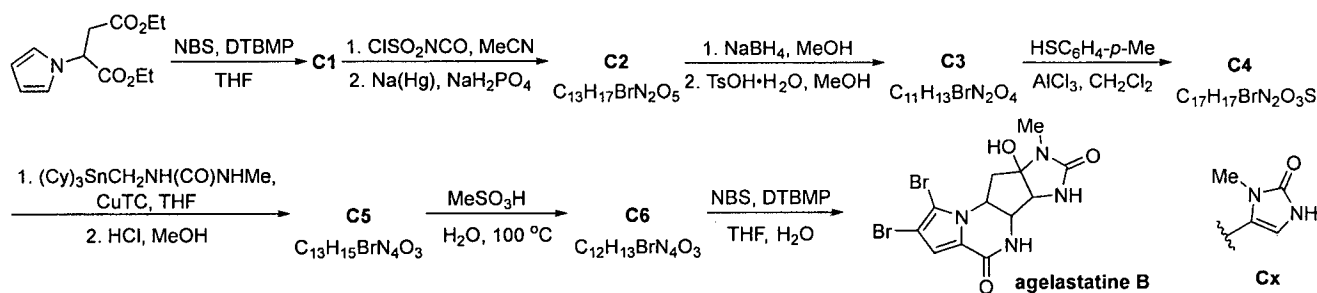
5. Hợp chất **B1** (C₆H₁₂O) không quang hoạt và không phải là biến thể racemix. **B1** không phản ứng với dung dịch nước Br₂ hay dung dịch KMnO₄ loãng lạnh và hầu như không tham gia phản ứng hydro hoá với xúc tác Ni ở 298 K. Đun **B1** trong sự có mặt của H₂SO₄ tạo thành **B2** (C₆H₁₀) là hỗn hợp hai đồng quang. Ozon phân một đồng quang trong **B2** thu được keto-aldehyde quang hoạt, mạch hở **B3** (C₆H₁₀O₂) tương ứng. Vẽ công thức cấu tạo của **B1**, vẽ 01 công thức cấu trúc của **B2** và công thức cấu trúc của sản phẩm **B3** tương ứng.

Câu II (2,0 điểm) Để có hiểu biết sâu sắc về phản ứng hoá học, cần hiểu và nghiên cứu cơ chế phản ứng. Cơ chế phản ứng là các bước chuyển chi tiết từ chất phản ứng đến sản phẩm. Vẽ cơ chế đề xuất cho các quá trình chuyển hoá sau:

1. Cho biết: chuyển hoá qua giai đoạn đóng vòng [2+2]	2. Cho biết: chuyển hoá có qua giai đoạn gốc tự do
3. Yêu cầu: vẽ cơ chế bằng cấu dạng ghế	4. Cho biết: phản ứng qua giai đoạn tạo carbocation

Câu III (4,0 điểm) Tổng hợp hữu cơ là lĩnh vực nền tảng trong hoá học hữu cơ. Giải Nobel năm 1965 đã được trao cho Giáo sư Wodward và giải Nobel năm 1990 đã được trao cho Giáo sư Corey cùng ở Đại học Harvard, Hoa Kỳ để ghi nhận những đóng góp to lớn của hai ông cho lĩnh vực này. Hiện nay, việc phân lập, tổng hợp các hợp chất thiên nhiên vẫn đang nhận được sự quan tâm rất lớn từ các nhà khoa học.

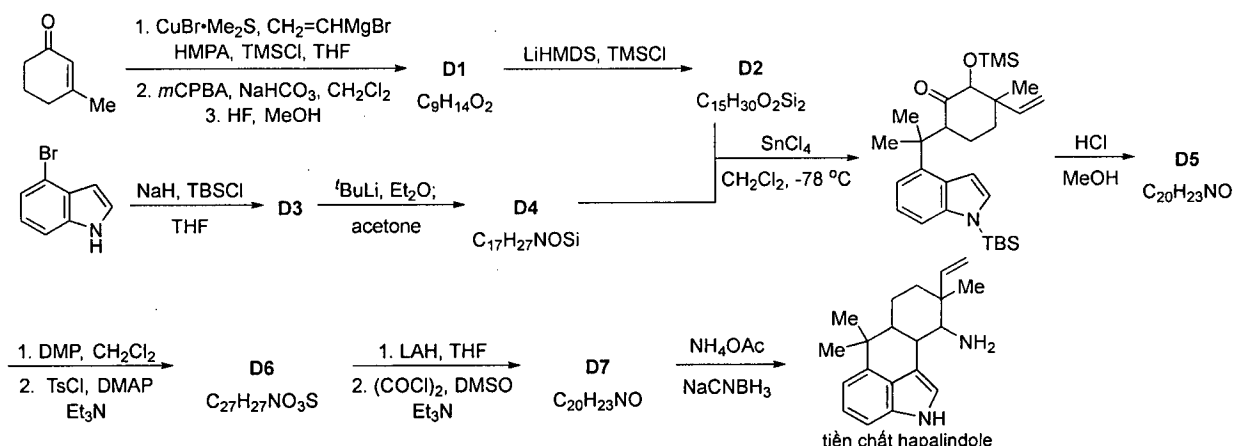
1. Các agelastatine được phân lập từ loài *Agelas dendromorpha* vào năm 1993 và được tổng hợp bởi nhiều nhóm nghiên cứu. Nhóm của Giáo sư Movassaghi ở Viện Công nghệ Massachusetts (MIT), Hoa Kỳ đã tổng hợp thành công egelastatine B theo sơ đồ sau:



Vẽ công thức cấu tạo của các chất từ **C1-C6**.

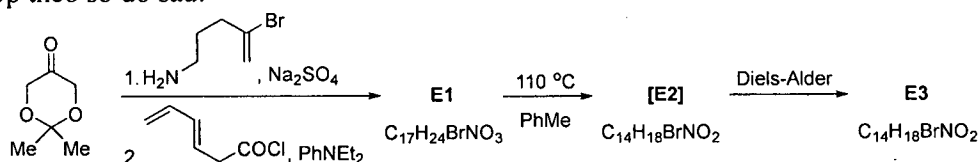
Cho biết: **C2** chứa nhóm -CONH₂, **C5** chứa hợp phần **Cx**.

2. Các hapalindole được phân lập từ loài tảo lam *Hapalosiphon fontinalis* vào năm 1984 và được tổng hợp bởi nhiều nhóm nghiên cứu. Nhóm của Giáo sư Williams ở Đại học bang Colorado, Hoa Kỳ đã tổng hợp tiền chất của hapalindole theo sơ đồ sau:



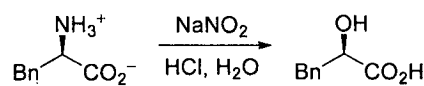
Vẽ công thức cấu tạo của các chất từ **D1-D7**.

3. Isophellibiline thuộc lớp chất *homoerythrinan* alkaloid không thơm, được tổng hợp đầu tiên năm 2012 bởi nhóm nghiên cứu của Giáo sư Funk ở Đại học bang Pennsylvania, Hoa Kỳ. Tiền chất của isophellibiline được tổng hợp theo sơ đồ sau:

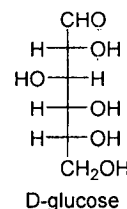


Câu V (3,5 điểm)

1. Các α -hydroxyacid bất đối có thể được điều chế bằng cách chuyển hoá các amino acid với sodium nitrite trong nước. Phản ứng tạo thành sản phẩm có cùng cấu hình với chất đầu. Vẽ cơ chế đề xuất của quá trình chuyển hoá này.



2. Sợi polymer bán tổng hợp cellulose acetate được điều chế bằng cách cho cellulose phản ứng với lượng dư anhydride acetic. Quá trình kéo sợi cellulose acetate được tiến hành bằng cách hoà tan chất này trong dung môi như acetone hay dichloromethane và chuyển vào máy phun tạo sợi trong không khí ẩm để bay hơi dung môi. *Cho biết:* cellulose được tạo bởi liên kết β -1,4'-glucosidic của các phân tử D-glucose.



a) Vẽ công thức cấu trúc một đoạn mạch chứa 3 đơn vị đường của cellulose acetate.

b) Hãy cho biết tại sao cellulose acetate tan trong acetone trong khi cellulose thì không.

c) Một học sinh mặc áo bảo hộ dài tay bằng sợi cellulose acetate vào phòng thí nghiệm. Học sinh này rửa dụng cụ bằng acetone và không may bị đổ acetone ướt tay phải áo bảo hộ. Vì acetone không phải là chất có độc tính cao nên anh ta không để ý. Sau 10 phút, tay phải áo bảo hộ của học sinh có thành lớp xốp trắng. Hãy cho biết tại sao chất tương tự vô hại như acetone lại làm hỏng áo bảo hộ của học sinh?

3. Khi đun (1-bromo-1-methylpropyl)benzene trong nước, người ta thu được hỗn hợp trong đó tách được 3 chất gồm **H1**, **H2** và **H3**. Kết quả phân tích phổ khối lượng, phân tích nguyên tố và nghiên cứu đặc trưng lập thể của ba chất này được trình bày trong bảng sau:

Chất	Khối lượng mol phân tử (g/mol)	Phần trăm khối lượng carbon và hydrogen (%)	Số trung tâm bất đối
H1	213,11	C: 56,36; H: 6,15	01 trung tâm bất đối
H2	132,20	C: 90,85; H: 9,15	không có trung tâm bất đối
H3	150,22	C: 79,96; H: 9,39	01 trung tâm bất đối

a) Vẽ công thức cấu trúc của (R)-(1-bromo-1-methylpropyl)benzene.

b) Vẽ cấu tạo của **H1** và đề xuất điều chỉnh điều kiện phản ứng để **H1** gần như không còn trong hỗn hợp thu được sau phản ứng.

c) Vẽ cấu tạo **H2** và vẽ cơ chế đề xuất tạo thành **H2**.

d) Hãy đề xuất điều chỉnh điều kiện phản ứng để thu được chủ yếu **H2**.

đ) Vẽ cấu tạo **H3** và vẽ cơ chế đề xuất tạo thành **H3**.

4. Sự chuyển hoá thuốc trong cơ thể được thực hiện bởi hệ enzyme đặc thù gọi là các cytochrome. Một trong số chúng là cytochrome P450 (viết tắt là CYP₄₅₀). Nhóm heme chứa ion sắt trong enzyme này đóng vai trò tâm oxi hoá. Trong quá trình chuyển hoá thuốc, phức sắt lấy electron từ thuốc. Có nhiều cơ chế được đề xuất trong đó có cơ chế oxi hoá theo gốc tự do. Một số chuyển hoá thường gặp được trình bày dưới đây:

<i>Oxi hoá phần hydrocarbon no của thuốc</i> nhân heme	<i>Oxi hoá nhóm methoxy của thuốc</i> nhân heme
<i>Epoxy hoá vòng thơm của thuốc</i> nhân heme	<i>Phenol hoá vòng thơm của thuốc</i> nhân heme

Vẽ cơ chế đề xuất cho các quá trình (1), (2), (3) và (4) qua giai đoạn tạo gốc tự do.

Lưu ý: Cấu trúc của CYP₄₅₀ được vẽ thu gọn chỉ còn tâm sắt (nhân heme) hoạt động.

Câu VI (4,0 điểm)

1. Từ phản ứng của iod và flo ở -45°C tách được **X1** chứa khoảng 31% flo về khối lượng. Ở nhiệt độ phòng, **X1** phân huỷ thành iod và **X2**. **X2** phản ứng với flo ở 280°C tạo thành **X3**.

a) Biết mỗi phân tử **X1**, **X2** và **X3** chỉ chứa một nguyên tử iod. Xác định công thức phân tử của **X1**, **X2** và **X3**.

b) So sánh momen lưỡng cực của phân tử **X2** và **X3**. Giải thích.

c) Chất lỏng **X2** có khả năng dẫn điện. Khi hoà tan KF hoặc BF₃ vào **X2**, dung dịch thu được có độ dẫn điện cao hơn nhiều so với **X2**. Viết các phương trình hoá học giải thích các dữ kiện này.

d) Khi phản ứng với lượng nhỏ nước, **X2** tạo thành **Y1**, sau đó **Y1** tiếp tục phản ứng với nước tạo thành **Y2**. Hai hợp chất này đều tạo thành từ ba nguyên tố. Mỗi phân tử **Y1** và **Y2** chỉ chứa một nguyên tử iod. **Y2** chứa 71,3% iod về khối lượng. Xác định công thức phân tử; vẽ cấu trúc của **Y1** và **Y2**.

đ) **X3** là tác nhân flo hoá rất mạnh. **X3** phản ứng với SiO_2 tạo ra **Y3**. Phản ứng này xảy ra nhanh hơn khi có mặt lượng vết nước. Biết **Y3** có thành phần nguyên tố tương tự **Y1**. Phần trăm khối lượng flo trong **Y3** là khoảng 40%. Số oxi hoá của iod trong **Y3** và **X3** như nhau.

Xác định công thức phân tử và vẽ cấu trúc của **Y3**. Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa **X3** với SiO_2 và phương trình hoá học giải thích vai trò xúc tác của nước cho phản ứng này.

e) Cho **Y3** phản ứng với lượng dư KOH. Axit hoá hỗn hợp sau phản ứng bằng HNO_3 đặc, tách được axit **Z1** ở dạng khan, có cấu tạo đơn phân tử. Đun nóng **Z1** ở áp suất thấp, thu được axit **Z2** ở dạng khan, có cấu tạo polime. Phần trăm khối lượng iod trong **Z1** và **Z2** lần lượt là 55,7% và 66,1%. Phân tử **Z1** tạo thành từ ba nguyên tố và chỉ chứa một nguyên tử iod. Số phối trí của iod trong **Z1** và **Z2** là như nhau.

Xác định công thức hoá học; vẽ cấu trúc của **Z1** và **Z2**.

Cho biết: dạng hình học của các phân tử phù hợp với dự đoán theo thuyết VSEPR (thuyết về sự đẩy giữa các cặp electron ở lớp vỏ hóa trị).

2. Phương án thí nghiệm:

Để xác định lại nồng độ của acetic acid trong mẫu giấm có nồng độ khoảng 5%, các bước thí nghiệm được tiến hành như sau:

(1) Pha loãng 10,00 mL mẫu giấm trên bằng nước cất, thu được 100,00 mL dung dịch **X**.

(2) Chuẩn độ 10,00 mL dung dịch **X** bằng dung dịch NaOH chuẩn với chỉ thị thích hợp.

a) Viết phương trình phản ứng chuẩn độ.

b) Cho một số dụng cụ chính sử dụng cho phép chuẩn độ bao gồm bình tam giác (bình chuẩn độ), bình định mức, pipet và buret đều mới chỉ được tráng rửa bằng nước máy. Trước khi sử dụng, cần tráng rửa lại các dụng cụ này. Hãy trình bày ngắn gọn cách tráng rửa các dụng cụ đó (chỉ cần nêu tráng rửa bằng gì và thứ tự tráng rửa của từng dụng cụ).

c) Trình bày ngắn gọn cách pha loãng mẫu giấm ở bước (1).

d) Trong phòng thí nghiệm có các dung dịch NaOH chuẩn với nồng độ như sau: NaOH 1,00 M; NaOH 0,100 M; NaOH 0,0200 M. Để thực hiện phép chuẩn độ, dung dịch NaOH 0,100 M được lựa chọn để làm chất chuẩn. Chỉ ra lí do cho sự lựa chọn đó. Biết rằng buret sử dụng để đựng chất chuẩn trong thí nghiệm này là loại có dung tích 25 mL.

đ) Có thể dùng (những) chỉ thị nào trong số các chỉ thị được cho trong bảng sau trong phép chuẩn độ trên? Giải thích ngắn gọn (không cần tính toán). Nêu sự đổi màu của dung dịch tại điểm cuối chuẩn độ tương ứng khi sử dụng (các) chỉ thị đó.

Chỉ thị	pH đổi màu	Màu dạng acid	Màu dạng base
Metyl da cam	4,4	đỏ	vàng
Bromphenol xanh	4,6	vàng	tím
Metyl đỏ	6,2	đỏ	vàng
Phenol đỏ	8,0	vàng	đỏ
Phenolphthalein	9,0	không màu	hồng

e) Kết quả chuẩn độ 10,00 mL dung dịch **X** khi sử dụng dung dịch chuẩn NaOH 0,100 M được ghi trong bảng sau:

	Lần 1	Lần 2	Lần 3
V_{NaOH} (mL)	8,50	8,45	8,55

Chấp nhận sai số chuẩn độ không đáng kể, các thành phần khác trong mẫu giấm không ảnh hưởng đến kết quả chuẩn độ.

Tính nồng độ phần trăm của acid acetic trong mẫu giấm trên. Biết khối lượng riêng của mẫu giấm đo được là $D = 1,050 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

----- HẾT -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM THI

Đề thi chính thức

Môn: HOÁ HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 05/3/2022

Hướng dẫn chấm thi gồm 12 trang

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

- Giám khảo chấm đúng như đáp án – thang điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Nếu có câu nào, ý nào mà thí sinh trả lời khác so với đáp án nhưng đúng thì vẫn cho điểm tối đa của câu đó, ý đó theo thang điểm.
- Giám khảo không quy tròn điểm thành phần, điểm của từng câu và điểm của bài thi.

Các chữ và kí hiệu viết tắt: Ac: acetyl; Bn: benzyl; ^tBu: *tert*-butyl; cod: 1,5-cyclooctadiene; *m*CPBA: *meta*-chloroperoxybenzoic acid; CuTC: copper (I)-thiophen-2-carboxylate; Cy: cyclohexyl; DIBAL-H: diisobutylaluminum hydride; DMAP: 4-dimethylaminopyridine; DMP: Dess-Martin periodinane (chất oxi hoá alcohol); DMSO: dimethylsulfoxide; Et: ethyl; DTBMP: 2,6-di-*tert*-butyl-4-methylpyridine; HMPA: hexamethylphosphoramide; LAH: lithium aluminium hydride; LDA: lithium diisopropylamide; LiHMDS: lithium hexamethyldisilazide; Me: methyl; NBS: *N*-bromosuccinimide; PCC: pyridinium chlorochromate; pyr: pyridine; Ph: phenyl; ⁱPr: *iso*-propyl; TBAF: tetra-*n*-butylammonium fluoride; TBS (hay TBDMS): *tert*-butyldimethylsilyl; TMS: trimethylsilyl; Ts: tosyl; THF: tetrahydrofuran; xt: xúc tác.

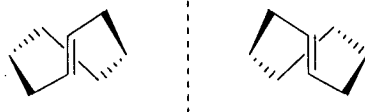
Cho: H = 1,01; C = 12,01; O = 16,00; F = 19,00; Br = 79,90; I = 126,90.

Trong các quy trình tổng hợp hữu cơ, có đủ các chất vô cơ, dung môi, xúc tác và điều kiện cần thiết.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

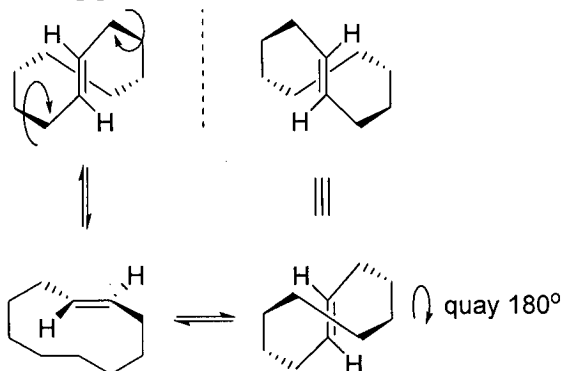
Câu	Nội dung
I (3.5 điểm)	1. Vẽ 01 công thức cấu trúc của hợp chất có chứa 01 trung tâm bất đối và chứa số lượng nguyên tử carbon ít nhất có thể cho mỗi dãy sau: a) Alkane hay b) Cycloalkane (hoặc đồng phân đối quang) c) Cycloalkene (hoặc đồng phân đối quang của chúng) Nếu thí sinh vẽ đồng phân sau thì vẫn cho đủ điểm: Lưu ý: Thí sinh vẽ các công thức cấu trúc sử dụng đồng vị của hydrogen hay carbon để giảm số lượng nguyên tử carbon vẫn được đủ điểm. Một số ví dụ dưới đây: (alkane) (cycloalkane) (cycloalkene) 2. Vẽ các cấu trúc lập thể tương ứng và từ đó giải thích các hiện tượng sau: a) <i>trans</i>-Cyclooctene có thể làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực.

Đáp án: *trans*-cyclooctene tồn tại dưới hai dạng đồng phân đối quang. Do vòng nhỏ nên hai đồng phân này không chuyển qua lại được. Vì thế nên *trans*-cyclooctene làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực.



b) *trans*-cyclodecene không làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực.

Đáp án: *trans*-cyclodecene cũng tồn tại dưới hai dạng đồng phân đối quang. Tuy nhiên, do vòng đủ lớn nên khi quay liên kết, đối quang này chuyển thành đối quang kia. Mà hai đối quang năng lượng bằng nhau nên luôn tồn tại hỗn hợp cân bằng 50:50 của chúng, hỗn hợp racemic. Vì vậy, *trans*-cyclodecene không làm quay mặt phẳng ánh sáng phân cực.

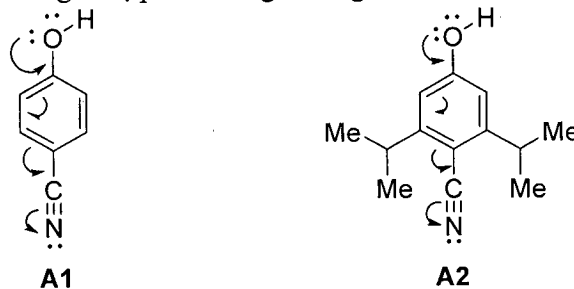


Thí sinh phải vẽ hình minh họa mới được điểm. Nếu chỉ giải thích mà không vẽ hình thì cho nửa số điểm. Nếu chỉ vẽ hình và ghi chú mà không lập luận thì vẫn được đầy đủ điểm.

3. Cho các phenol A1-4.

Căn cứ trên các hiệu ứng cấu trúc, hãy giải thích:

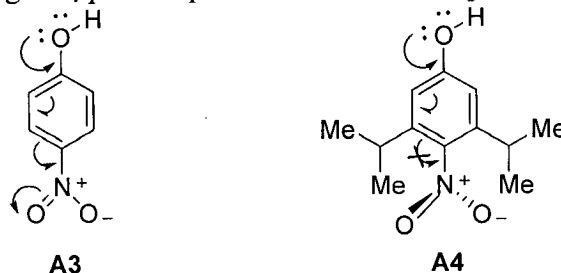
a) Tại sao hợp chất A1 và A2 có giá trị pKa tương đương nhau?



Đáp án: Do C ở nhóm CN ở lai hoá sp , nhóm CN có dạng thẳng và thể tích nhỏ, nên sự liên hợp tạo hiệu ứng $-C$ mạnh với phenol không bị ảnh hưởng lập thể bởi hai nhóm *iso*-propyl (gây hiệu ứng $+I$ yếu hơn rất nhiều so với hiệu ứng $-C$ của nhóm CN). Vì thế ảnh hưởng $-C$ lên hai vòng phenol của các nhóm $-CN$ là tương đương nhau dẫn đến độ linh động của H phenolic trong A1 và A2 là tương đương nhau $\Rightarrow$ pKa của A1 và A2 tương đương nhau.

Nếu thí sinh vẽ cân bằng acid-base và lập luận trên cơ sở hiệu ứng $-C$ hay cấu trúc cộng hưởng quyết định đến độ bền của base liên hợp thì vẫn cho đủ điểm.

b) Tại sao hợp chất A3 lại có giá trị pKa thấp hơn nhiều so với hợp chất A4?

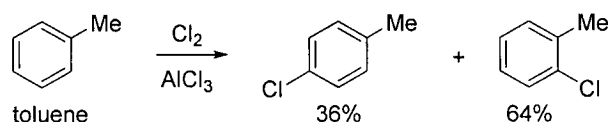


Đáp án: Trong trường hợp A3 nguyên tử N trong nhóm $-NO_2$ ở lai hoá sp^2 , nhóm $-NO_2$ phẳng. Để có sự liên hợp giữa nhóm $-NO_2$ với nhân benzene thì nhóm $-NO_2$ phải đồng phẳng với nhân benzene (để có sự xen phủ cực đại giữa hệ orbital π của nhân thơm với hệ π của nhóm $-NO_2$). Khi đó nhóm $-NO_2$ sẽ gây hiệu ứng $-C$ mạnh, hút điện tử làm phân cực mạnh liên kết O-H, làm H phenolic linh động. Tuy

nhiên, trong **A4** khi nhóm $-\text{NO}_2$ đồng phẳng với nhân benzene thì sẽ chịu tương tác không gian mạnh của hai nhóm *iso*-propyl nên nhóm $-\text{NO}_2$ sẽ lệch khỏi mặt phẳng với nhân benzene, dẫn đến việc nhóm này không liên hợp được với nhân benzene nên không tạo được hiệu ứng hút electron $-C$ như trong **A3**, vì thế liên kết OH phenolic của **A4** kém phân cực hơn nên pK_a của **A3** sẽ thấp hơn nhiều pK_a của **A3**.
Nếu thí sinh vẽ cân bằng acid-base và lập luận trên cơ sở hiệu ứng $-C$ hay cấu trúc cộng hưởng hoặc xen phủ orbital quyết định đến độ bền của base liên hợp thì vẫn cho đủ điểm.

4. Giải thích lý do tạo thành sản phẩm *ortho*-, *para*- của các phản ứng chlorine hoá vào nhân thơm với tỉ lệ % như sau:

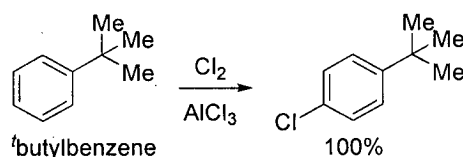
a)



Đáp án: Do nhóm $-\text{CH}_3$ có thể tích nhỏ, có hiệu ứng đẩy electron kém qua hiệu ứng cảm ứng. Vì thế, xác suất tạo thành sản phẩm thể *ortho*- cao hơn *para*- (tỉ lệ gần 2:1).

Thí sinh vẽ cơ chế, phân tích cấu trúc bền hoá các sản phẩm trung gian để lập luận thì vẫn cho đủ điểm.

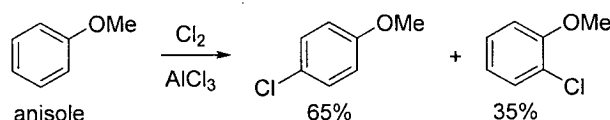
b)



Đáp án: Do *tert*-Bu: $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ có thể tích rất lớn nên ngăn cản sự tấn công của tác nhân vào vị trí *ortho*- nên trường hợp này chỉ thu được sản phẩm thể *para*-.

Thí sinh vẽ cơ chế, phân tích cấu trúc bền hoá các sản phẩm trung gian và ảnh hưởng không gian để lập luận thì vẫn cho đủ điểm.

c.



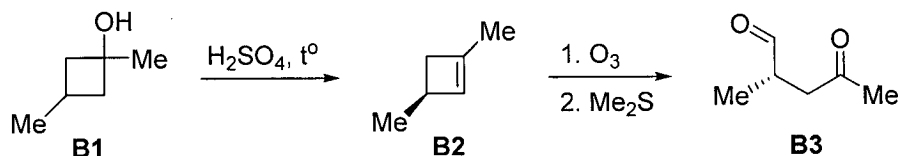
Đáp án: Do nhóm $-\text{OCH}_3$ là nhóm đẩy electron mạnh qua hiệu ứng liên hợp, nhưng lại gây hiệu ứng không gian làm giảm khả năng tấn công vào vị trí *ortho*-. Bởi vậy, trường hợp này tỉ lệ sản phẩm thể *para*- cao hơn *ortho*-.

Thí sinh vẽ cơ chế, phân tích cấu trúc bền hoá các sản phẩm trung gian và ảnh hưởng không gian để lập luận thì vẫn cho đủ điểm.

5.

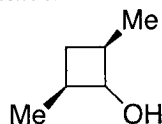
Vẽ công thức cấu tạo của **B1**, vẽ 01 công thức cấu trúc của **B2** và công thức cấu trúc của sản phẩm **B3** tương ứng.

Đáp án:



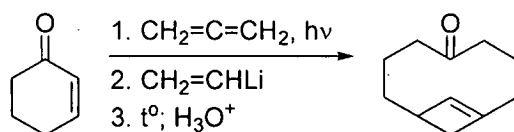
*Nếu chỉ vẽ cấu tạo của **B2**, **B3** (không kèm lập thể) thì chỉ được nửa số điểm mỗi cấu tạo đúng. Nếu vẽ sai tương quan cấu trúc **B2** và **B3** thì chỉ cho đủ điểm cho **B2**, và nửa điểm cho **B3**.*

*Nếu thí sinh vẽ đồng phân **B1** như sau thì vẫn cho đủ điểm:*



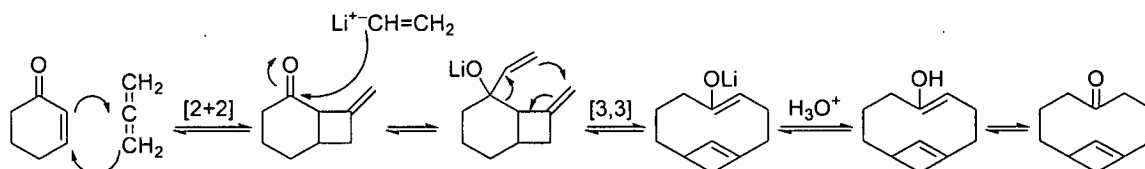
Đề xuất cơ chế cho các quá trình chuyển hoá sau:

1. (4/8 điểm)

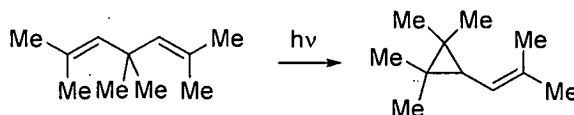


Cho biết: chuyển hoá qua giai đoạn đóng vòng [2+2]

Đáp án:

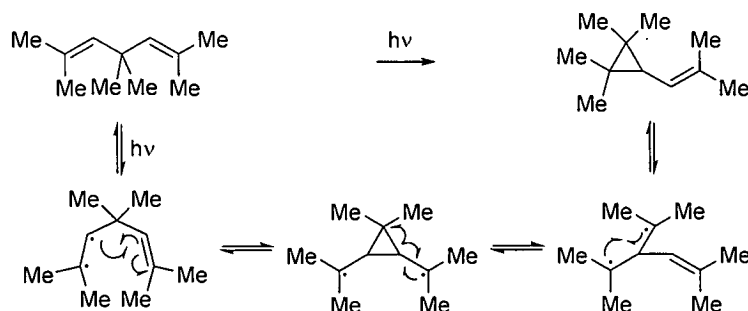


2. (4/8 điểm)

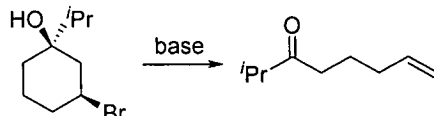


Cho biết: chuyển hoá có qua giai đoạn gốc tự do

Đáp án:



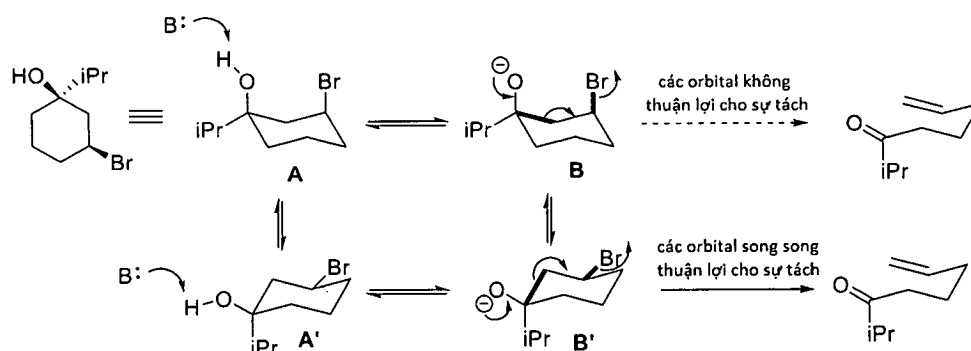
3. (4/8 điểm)



Yêu cầu: vẽ cơ chế bằng cầu dạng ghề

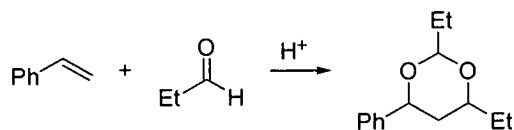
Thí sinh phải chuyển sang cấu dạng ghế và viết đúng cơ chế mới được đủ điểm. Nếu chỉ để nguyên cấu tạo thì không được điểm.

Đáp án:



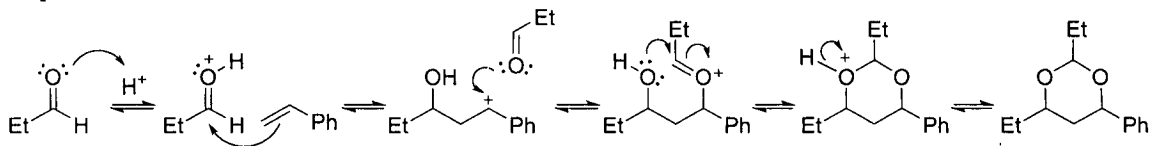
(Nét đậm để chỉ ra tương quan song song hay không của các orbital. Thí sinh không cần đánh dấu sự song song này. Thí sinh viết cơ chế ra sản phẩm bằng phản ứng phân mảnh trung gian **B** vẫn được đầy đủ điểm).

4. (4/8 điểm)



Cho biết: Phản ứng qua giai đoạn tạo carbocation

Đáp án:

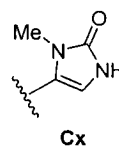
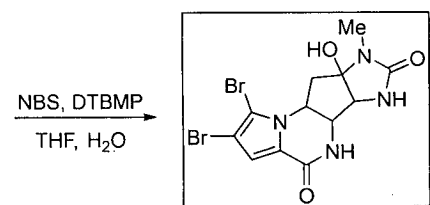
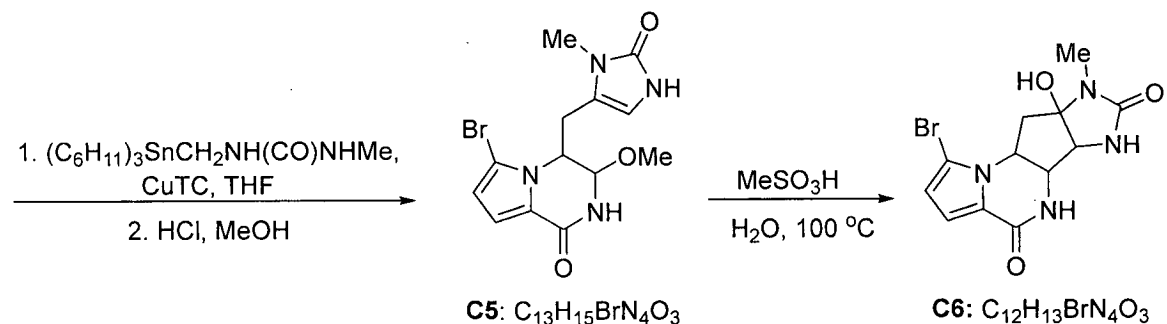
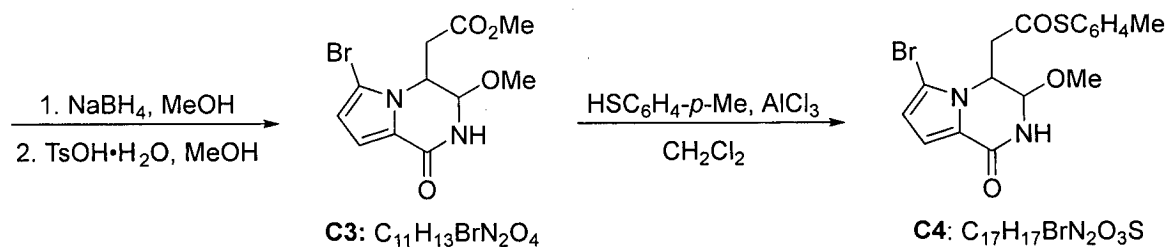
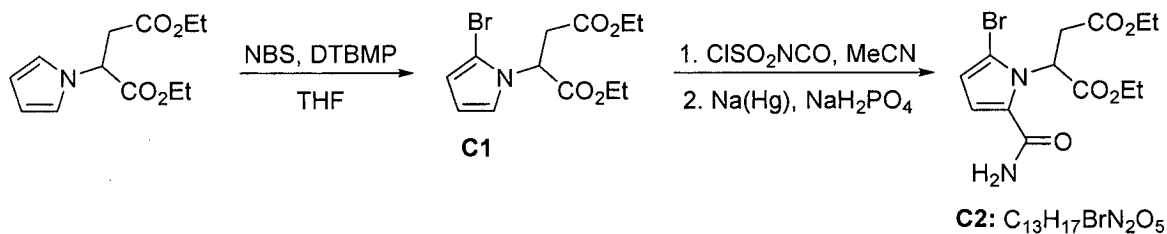


1. Vẽ công thức cấu tạo của các chất từ **C1-C6**.

Cho biết: **C2** chứa nhóm $-\text{CONH}_2$, **C5** chứa hợp phần **Cx**.

Mỗi công thức cấu tạo đúng được 1/8 điểm.

Đáp án:

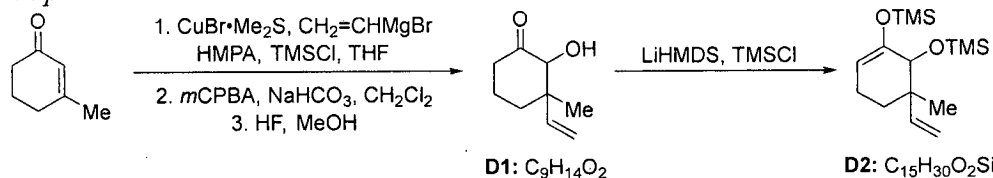


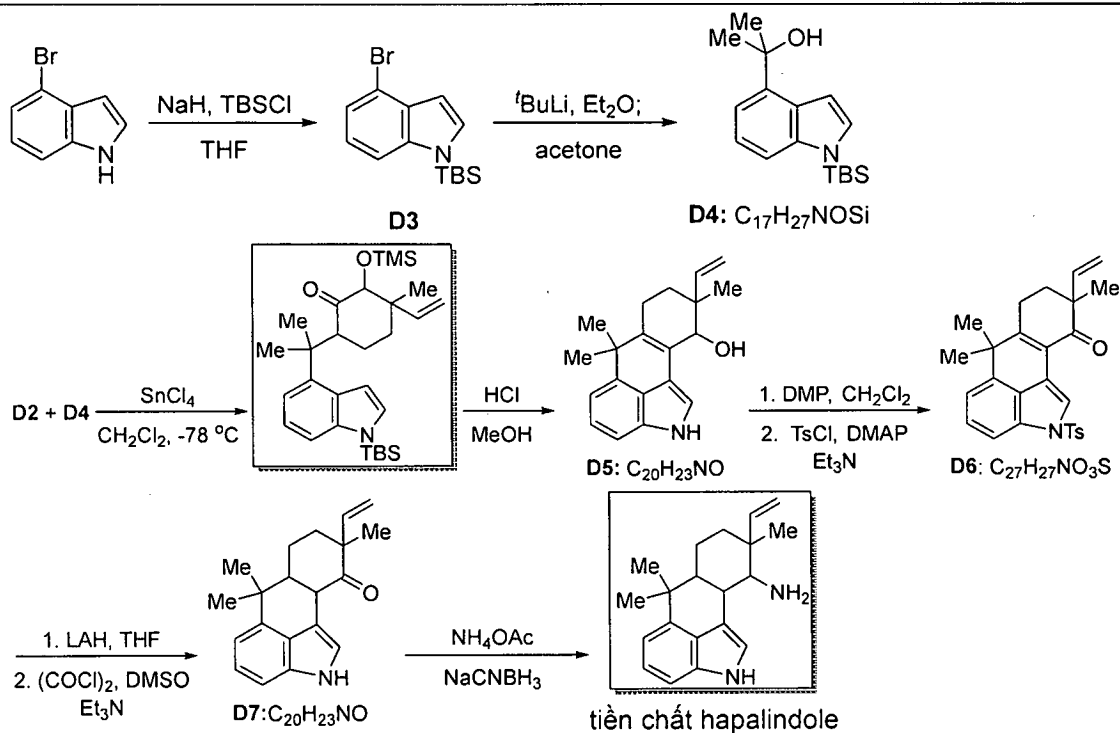
III
(4,0
điểm)

2. Vẽ công thức cấu tạo của các chất từ **D1-D7**.

Mỗi công thức cấu tạo đúng được 1/8 điểm.

Đáp án:



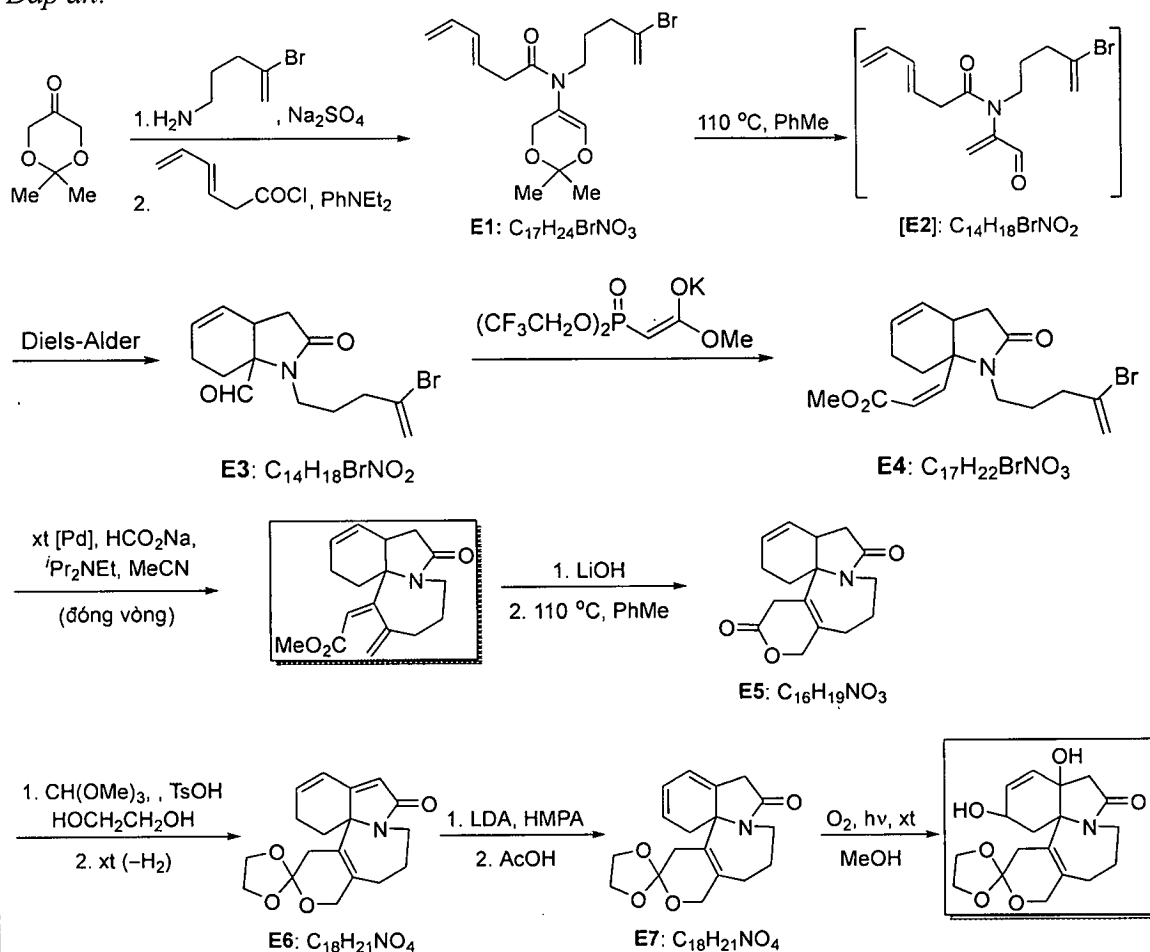


3. Vẽ công thức cấu tạo của các chất từ E1-E7.

Cho biết: **E6** có liên kết C=C liên hợp với nhóm C=O, còn **E7** không chứa liên kết C=C liên hợp với nhóm C=O.

Mỗi công thức cấu tạo đúng được 1/8 điểm.

Đáp án:

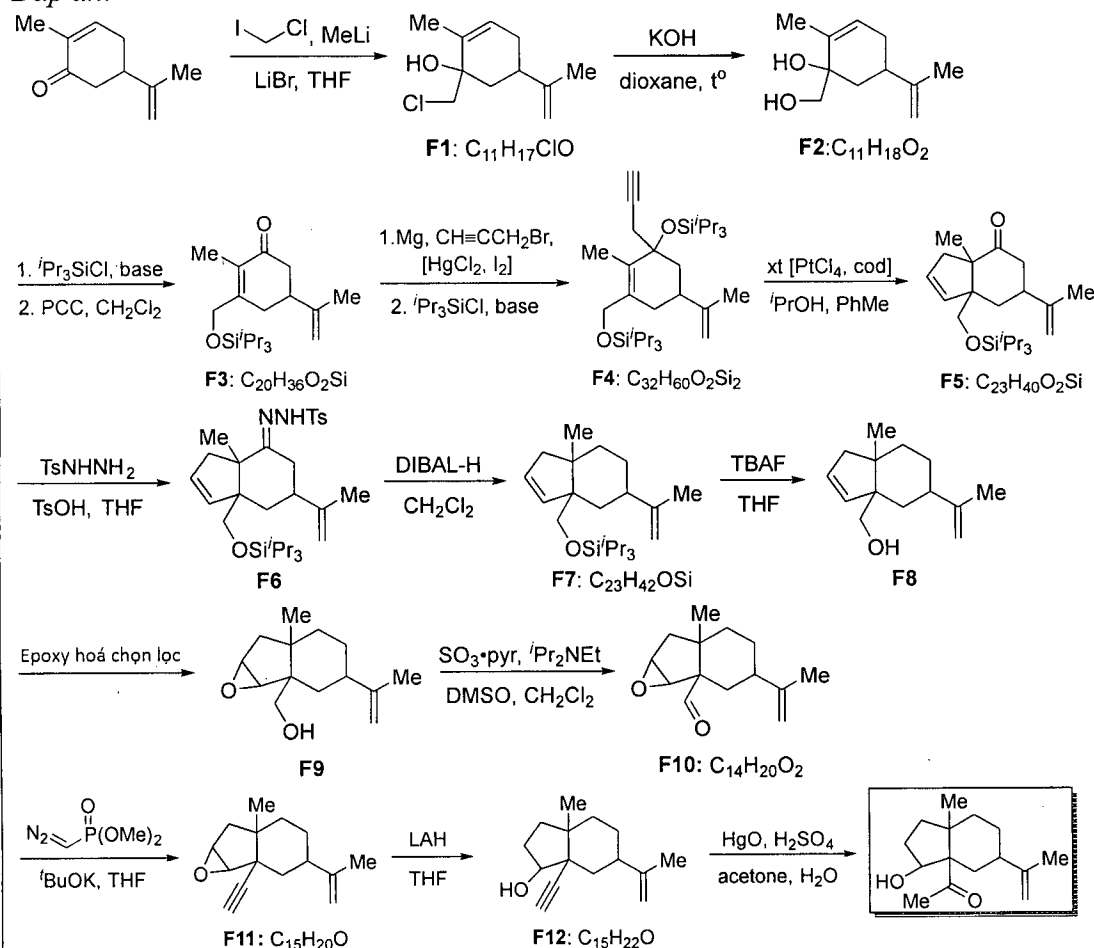


4. Vẽ công thức cấu tạo của các chất từ **F1-F12**.

Cho biết: từ **F2** → **F3** có bước oxi hoá $-\text{CH}=\text{CR}_1-\text{C}(\text{OH})\text{R}_2\text{R}_3$ bằng PCC tạo thành $-\text{CO}-\text{CR}_1=\text{CR}_2\text{R}_3$; xt $[\text{PtCl}_4, \text{cod}]$ có khả năng hoạt hoá alkyne (hoạt động như acid Lewis); từ **F4** → **F5** có bước chuyển vị qua carbocation; hỗn hợp $\text{SO}_3 \cdot \text{pyr}$, $i\text{Pr}_2\text{NEt}$, DMSO để oxi hoá alcohol bậc nhất.

Mỗi công thức cấu tạo đúng được 1/8 điểm.

Đáp án:

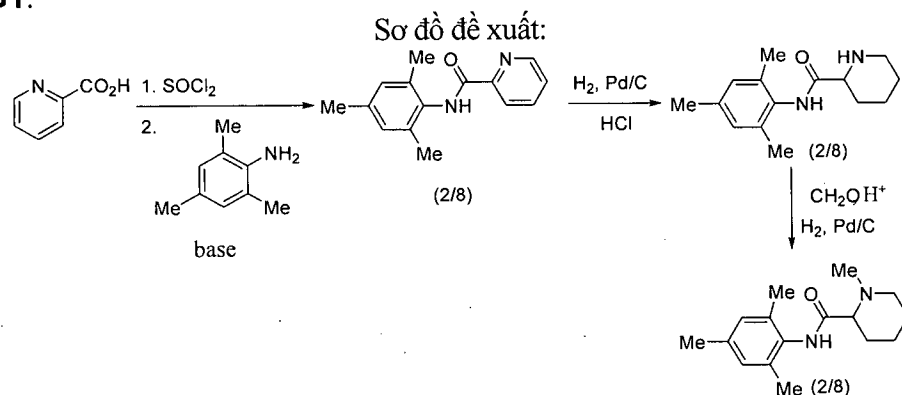


IV
(3,0
điểm)

Lưu ý khi chấm câu IV:

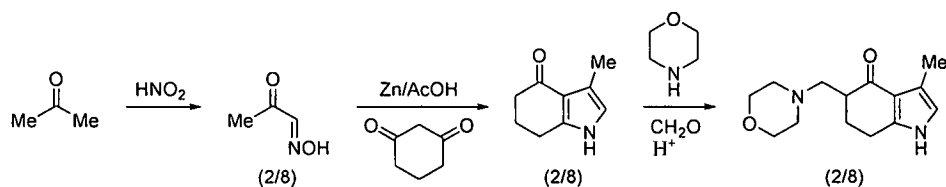
- Các sơ đồ đề xuất điều chế trong đáp án chỉ mang tính gợi ý về nguyên tắc. Thí sinh có thể đề xuất cách khác nhưng đúng thì vẫn được đủ điểm.
- Các chuyển hoá trong sơ đồ cần ghi đủ tác nhân, xúc tác (nếu có) và điều kiện phản ứng cần thiết (nếu có). Với mỗi chuyển hoá ghi thiếu tác nhân, xúc tác, điều kiện cần thiết hoặc không xảy ra thì trừ điểm.

Tổng hợp chất **G1**:



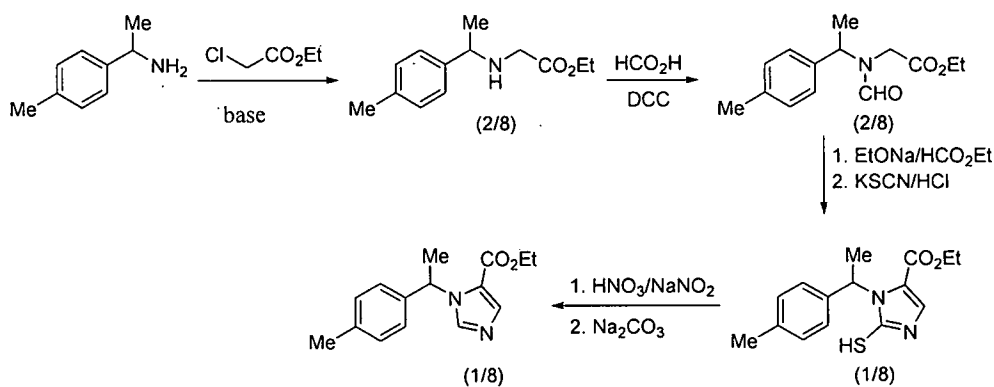
Tổng hợp **G2**:

Sơ đồ đề xuất:



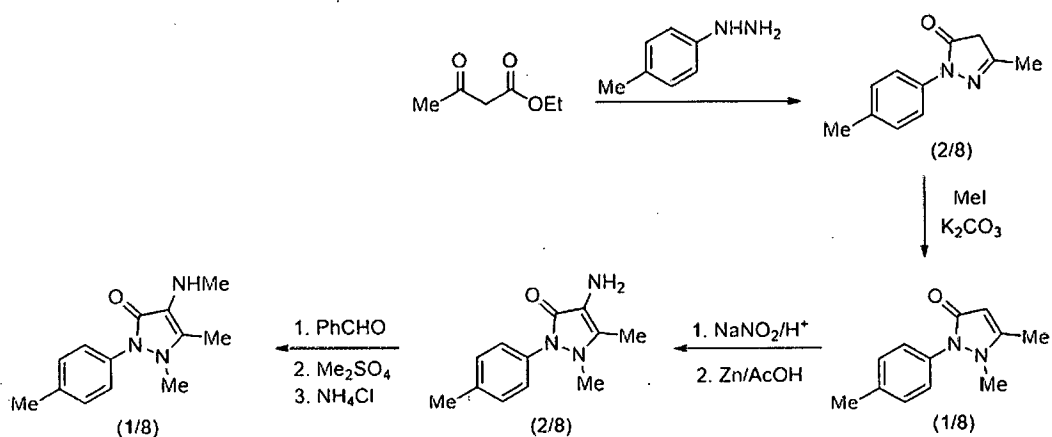
Tổng hợp chất **G3**:

Sơ đồ đề xuất:



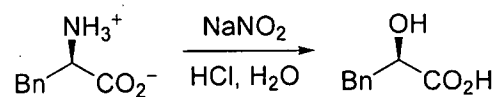
Tổng hợp chất **G4**:

Sơ đồ đề xuất:



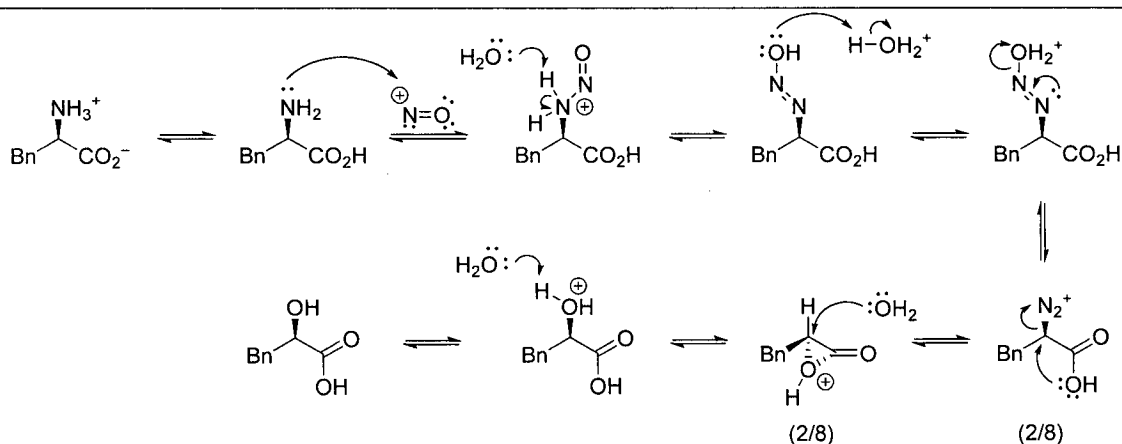
V
(3,5
điểm)

1. Đề xuất cơ chế của quá trình chuyển hoá này.



Đáp án: Quá trình chuyển hoá:



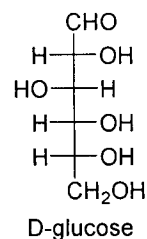
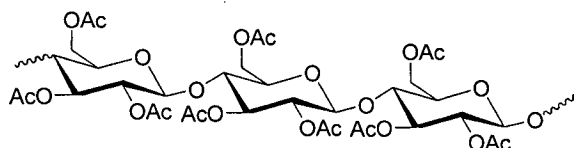


Thí sinh vẽ đúng cấu trúc lập thể mới được điểm.

2.

a) Vẽ công thức cấu trúc một đoạn mạch chứa 3 đơn vị đường của cellulose acetate.

Đáp án:



b) Cellulose acetate tan trong acetone trong khi cellulose thì không.

Đáp án:

Khi ở dạng cellulose ban đầu, cellulose còn các nhóm OH phân cực, tạo liên kết hydrogen mạng phân tử tạo thành hệ thống bền và phân cực. Vì thế cellulose không tan trong acetone. Khi chuyển thành cellulose acetate, các nhóm -OH bị chuyển thành nhóm -OAc kém phân cực và không còn khả năng tạo liên kết hydro mạng phân tử nên dễ tan trong dung môi hữu cơ như acetone.

c) Acetone làm hỏng áo bảo hộ của học sinh vì:

Đáp án:

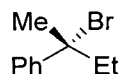
Vì cellulose acetate tan trong acetone nên thành phần này trong vải tay áo của học sinh bị hoà tan trong acetone, phá vỡ cấu trúc dạng sợi. Sau khi acetone bay hơi, cellulose acetate ở lại nhưng không còn cấu trúc dạng sợi mà kết tinh thành dạng tinh thể xốp trắng, như vậy tay áo học sinh bị hỏng.

3.

a) Vẽ công thức cấu trúc của (R)-(1-bromo-1-methylpropyl)benzene

Đáp án:

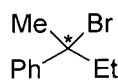
Cấu trúc của (R)-(1-bromo-1-methylpropyl)benzene



b) Vẽ cấu tạo của H1 và đề xuất điều chỉnh điều kiện phản ứng để H1 gần như không còn trong hỗn hợp thu được sau phản ứng.

Đáp án:

H1 là:



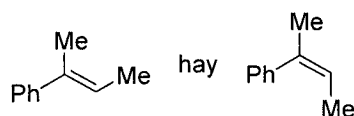
$C_{10}H_{13}Br$; MW: 213,11
C: 56.36%; H: 6.15%; Br: 37.49%

Chất phản ứng là vừa là bromide benzylic bậc 3, lại không dùng thêm tác nhân nào nên chủ yếu xảy ra phản ứng theo cơ chế S_N1 hoặc $E1$. Vì thế, để G1 phản ứng gần như hoàn toàn thì cách đơn giản nhất là nâng nhiệt độ phản ứng và/hoặc kéo dài thời gian phản ứng. (Thí sinh có thể đề xuất thêm dùng tác nhân như muối bạc hoặc kiềm... thì vẫn cho đủ điểm).

c) Vẽ cấu tạo H2 và đề xuất cơ chế tạo thành H2.

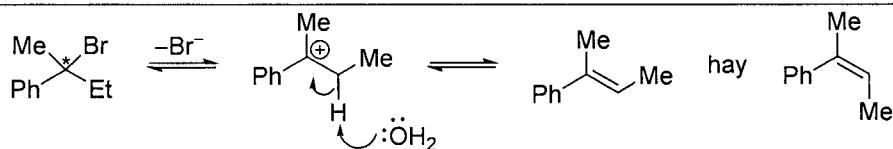
Đáp án:

H2 là sản phẩm tách alkene.



$C_{10}H_{12}$; MW: 132,20
C: 90.85%; H: 9.15%

Cơ chế hình thành sản phẩm tách $E1$



d) Hãy đề xuất điều chỉnh điều kiện phản ứng để thu được chủ yếu **H2**.

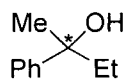
Đáp án:

G2 được tạo thành bởi phản ứng E1 như vậy cần tăng nhiệt độ phản ứng để E1 thuận lợi hơn so với S_N1 ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$).

d) Vẽ cấu tạo **H3** và đề xuất cơ chế tạo thành **H3**.

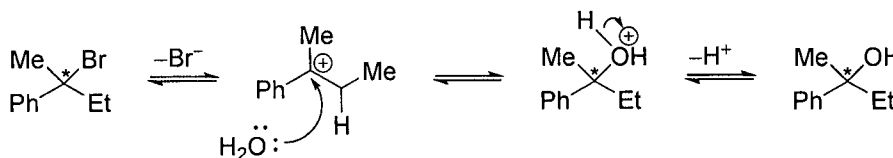
Đáp án:

H3 là benzylic alcohol.



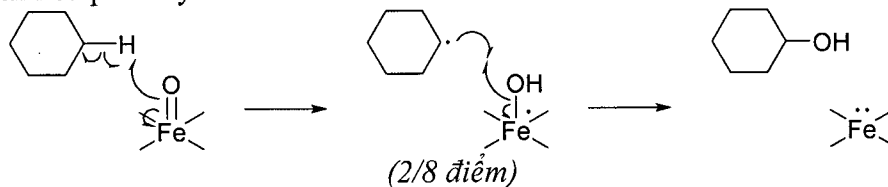
C₁₀H₁₄O; MW: 150,22
C: 79.96%; H: 9.39%; O: 10.65%

H3 được tạo thành từ cơ chế thế S_N1

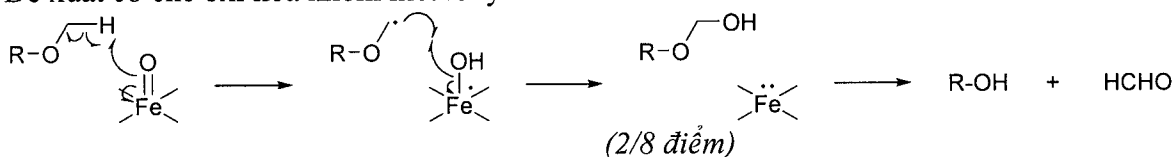


4.

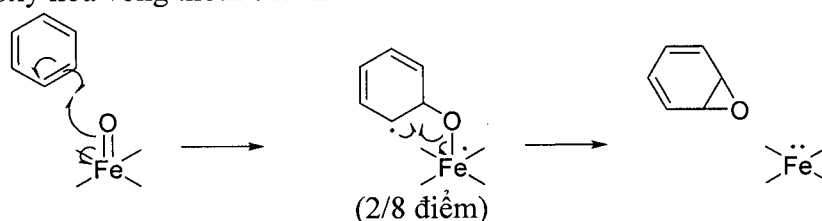
Đề xuất cơ chế oxi hoá phân hydrocarbon no của thuốc:



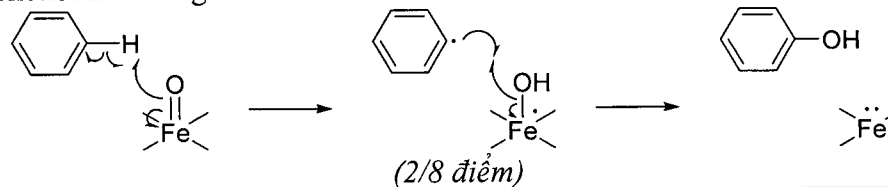
Đề xuất cơ chế oxi hoá nhóm methoxy của thuốc:



Đề xuất cơ chế epoxy hoá vòng thơm của thuốc:



Đề xuất cơ chế phenol hoá vòng thơm của thuốc:



Lưu ý: Thí sinh viết cơ chế theo phản ứng SET (trao đổi đơn điện tử) để tạo ra trung gian carbocation gốc vẫn được đầy đủ điểm nếu hợp lý.

VI
(4,0
điểm)

1. a) X1, X2 và X3 là hợp chất chứa hai nguyên tố I và F.

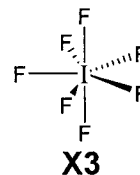
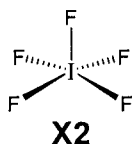
Do % khối lượng của F trong **X1** là khoảng 31%, xác định được **X1** là IF₃.

Phản ứng phân huỷ **X1** thành I₂ và **X2** là phản ứng dị li. Mà I₂ có chứa iod ở trạng thái oxi hoá thấp hơn trạng thái oxi hoá +3 của iod trong IF₃, nên số oxi hoá của iod trong **X2** có thể là +5 hoặc +7.

Mà **X2** phản ứng với F₂ ở 280 °C tạo ra **X3** là phản ứng oxi hoá **X2** nên số oxi hoá của iod trong **X3** là +7 và trong **X2** là +5.

Vậy: **X1**: IF₃ **X2**: IF₅ **X3**: IF₇

b) **X2** và **X3** có cấu trúc như hình. Từ cấu trúc, **X2** là phân tử phân cực trong khi **X3** là phân tử không phân cực. Do đó, momen lưỡng cực của **X2** cao hơn momen lưỡng cực của **X3**.



c) Khả năng dẫn điện của **X2** do cân bằng tự phân li: $2 \text{IF}_5 \rightleftharpoons \text{IF}_4^+ + \text{IF}_6^- (*)$

Khi hoà tan KF trong **X2**: $\text{KF} + \text{IF}_5 \rightarrow \text{K}^+ \text{IF}_6^-$

Khi hoà tan BF_3 trong **X2**: $\text{BF}_3 + \text{IF}_5 \rightarrow \text{IF}_4^+ \text{BF}_4^-$

Phản ứng của IF_5 với KF hoặc BF_3 tạo ra lượng ion nhiều hơn so với lượng ion tạo ra từ cân bằng (*) nên độ dẫn điện của dung dịch thu được tăng lên nhiều so với độ dẫn điện của IF_5 ban đầu.

d) **Y1** và **Y2** là sản phẩm thủy phân của IF_5 . **Y1** và **Y2** tạo thành từ cùng 3 nguyên tố là I, F và O.

Công thức phân tử của **Y2**: IO_xF_y

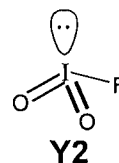
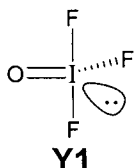
Phần trăm khối lượng của iod trong **Y2** là 71,3% nên:

$$\frac{126,9}{126,9 + 16x + 19y} = 0,713 \Rightarrow 16x + 19y \approx 51 \Rightarrow x = 2, y = 1$$

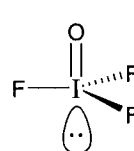
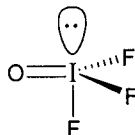
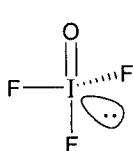
Vậy, **Y2**: IO_2F

Do IF_5 thủy phân thành **Y1** rồi IO_2F nên **Y1** là IOF_3 .

Cấu trúc của **Y1** và **Y2**:



(Học sinh vẽ đúng cấu trúc lập thể mới được điểm. Với **Y1** nếu học sinh vẽ (các) cấu trúc sau không được điểm)



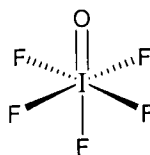
đ) **Y3** có thành phần nguyên tố tương tự **Y1** nên công thức của **Y3**: IO_xF_y

Phần trăm khối lượng của flo trong **Y2** là khoảng 40% nên:

$$\frac{19y}{126,9 + 16x + 19y} \approx 0,4 \Rightarrow 126,9 + 16x \approx 28,5y \Rightarrow x = 1, y = 5$$

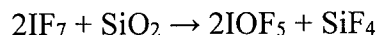
Vậy, **Y3**: IOF_5

Với điều kiện số oxi hoá của iod trong **X3** và **Y3** như nhau, cấu trúc của **Y3**:

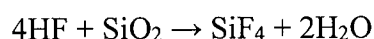
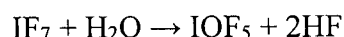


(Học sinh vẽ đúng cấu trúc lập thể mới được điểm)

Phương trình phản ứng:



Vai trò xúc tác của nước:

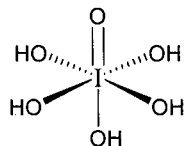


e) Công thức của **Z1**: H_xIO_y

Phần trăm khối lượng của iod trong **Z1** là 55,7% nên:

$$\frac{126,9}{x + 126,9 + 16y} = 0,557 \Rightarrow x + 16y \approx 101 \Rightarrow x = 5, y = 6$$

Vậy, **Z1**: H_5IO_6 . Cấu trúc của **Z1**:



(Học sinh vẽ đúng cấu trúc lập thể mới được điểm)

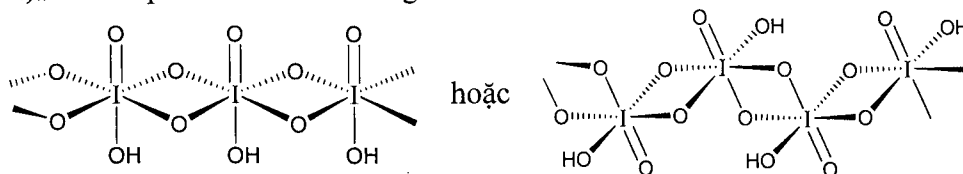
Phản ứng tách nước của **Z1** tạo ra **Z2** có cấu trúc polime.

Công thức đơn giản nhất của **Z2**: H_xIO_y

Phần trăm khối lượng của iod trong **Z2** là 66,1% nên:

$$\frac{126,9}{x + 126,9 + 16y} = 0,661 \Rightarrow x + 16y \approx 65 \Rightarrow x = 1, y = 4$$

Vậy, **Z2**: $(\text{HIO}_4)_n$. Do số phối trí của iod trong **Z2** và **Z1** như nhau nên cấu trúc của **Z2** là:



(Học sinh vẽ được 1 trong 2 cấu trúc là được đủ điểm. Học sinh vẽ được cấu trúc khác thể hiện được tính lập lại của monome cũng được đủ điểm).

2. a) Phản ứng chuẩn độ:



b)

- Bình tam giác (bình chuẩn độ): tráng rửa bằng nước cất.
- Bình định mức: tráng rửa bằng nước cất.
- Pipet: tráng rửa bằng nước cất rồi tráng lại bằng chính dung dịch được hút bằng pipet.
- Burret: tráng rửa bằng nước cất rồi tráng lại bằng chính dung dịch được đựng trong burret.

c) + Dùng pipet hút chính xác 10,00 mL giấm ăn vào bình định mức 100 mL, thêm nước cất đến gần vạch định mức rồi dùng công tơ hút nhỏ từng giọt nước cất đến vạch định mức.
+ Đậy nắp, lắc để trộn đều.

d) Học sinh **A** sử dụng dung dịch NaOH 0,100 M để làm chất chuẩn cho phép chuẩn độ trên vì tương ứng với nồng độ giấm ăn khoảng 5% thì nồng độ của CH_3COOH khoảng 0,87 M, vậy nồng độ của acid acetic trong dung dịch **X** khoảng 0,087 M. Nên nếu dùng dung dịch NaOH 0,100 M thì thể tích dung dịch NaOH tiêu tốn khoảng 8,7 mL, phù hợp với việc sử dụng burret 25 mL đựng chất chuẩn. Nếu sử dụng trực tiếp dung dịch NaOH 1,00 M thì thể tích dung dịch chất chuẩn tiêu tốn khoảng 0,87 mL là quá nhỏ dẫn đến sai số lớn còn nếu sử dụng dung dịch NaOH 0,010 M thì thể tích NaOH tiêu tốn cỡ 43,5 mL vượt quá dung tích của burret 25 mL.

d) Trong phép chuẩn độ trên, sản phẩm tạo thành là CH_3COO^- có môi trường bazơ nên phải chọn chỉ thị đổi màu trong môi trường bazơ. Do vậy có thể chọn chất chỉ thị là phenol đỏ hoặc phenolphthalein. Khi sử dụng chỉ thị là phenol đỏ thì tại điểm kết thúc chuẩn độ, dung dịch đổi từ vàng sang màu đỏ. Khi sử dụng chỉ thị là phenolphthalein thì tại điểm kết thúc chuẩn độ, dung dịch xuất hiện màu hồng.

e) Từ kết quả chuẩn độ, tính được thể tích trung bình 3 lần làm TN là $V_{\text{NaOH}} = 8,50 \text{ mL}$

$\Rightarrow$ Nồng độ CH_3COOH trong dung dịch **X** là 0,085 M.

$\Rightarrow$ Nồng độ phần trăm của CH_3COOH trong mẫu giấm ăn là 4,86%.

----- HẾT -----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: SINH HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

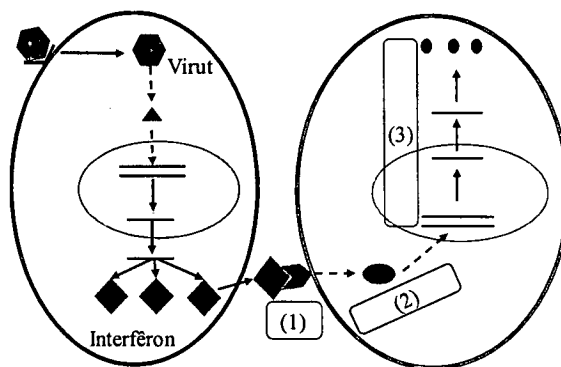
Ngày thi: 04/3/2022

Đề thi gồm 06 trang, 12 câu

Câu 1 (2,0 điểm)

Khi bị nhiễm virus, tế bào người thường tổng hợp một loại glicôprôtêin là interferon. Interferon được giải phóng từ tế bào nhiễm virus sẽ kích thích các tế bào xung quanh sinh tổng hợp prôtêin kháng virus (Hình 1). Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Các ký tự (1), (2), (3) trong Hình 1 tương ứng với các bước của quá trình nào? Mô tả quá trình đó.
- Trong một thử nghiệm *in vitro*, một dòng tế bào người được trộn với một trong hai loại interferon: interferon chiết xuất từ động vật và interferon chiết xuất từ người khi cùng bị nhiễm một loại virus. Kết quả cho thấy: tế bào người trộn với interferon chiết xuất từ người có khả năng kháng virus; trong khi đó, tế bào người trộn với interferon chiết xuất từ động vật không có khả năng kháng virus. Giải thích.
- Vì sao interferon được tổng hợp trong tế bào nhiễm virus nhưng không kích thích chính các tế bào này sinh tổng hợp prôtêin kháng virus?



Hình 1

- Một loại virus gây bệnh trên người có hai biến chủng: biến chủng có độc lực mạnh và biến chủng có độc lực yếu. Trong chu trình nhân lên của virus, biến chủng nào thường kích thích tế bào chủ sinh tổng hợp nhiều interferon hơn? Giải thích.

Câu 2 (1,5 điểm)

Người ta tiến hành nghiên cứu khả năng khuếch tán của một số chất/ion qua một loại màng tế bào và một loại lớp kép lipid trong cùng điều kiện thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu được thể hiện trong Bảng 2.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tại sao O_2 , CO_2 và glixêrol có thể khuếch tán qua cả màng tế bào và lớp kép lipid?
- Tại sao tất cả các chất/ion thử nghiệm đều có thể khuếch tán qua màng tế bào?
- Tốc độ khuếch tán của O_2 , CO_2 và glixêrol qua lớp kép lipid phụ thuộc vào những yếu tố nào?

Bảng 2

Chất/ion	Tốc độ khuếch tán qua màng tế bào (cm/giây)	Tốc độ khuếch tán qua lớp kép lipid (cm/giây)
Cl^-	0,0001	0
Na^+	0,001	0
K^+	0,01	0
Glixêrol	0,01	0,01
H_2O	100	0
CO_2	100	100
O_2	15000	15000

Câu 3 (3,0 điểm)

Chủng vi khuẩn *Lactobacillus vietnamese* VN1 được sử dụng để sản xuất axit lactic ($C_3H_6O_3$) trong thiết bị lên men có thể tích 5 m^3 . Kết quả theo dõi mật độ tế bào, hàm lượng axit lactic và hàm lượng lactôzơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$) trong quá trình lên men được thể hiện ở Bảng 3.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Vẽ đồ thị đường cong sinh trưởng của quần thể vi khuẩn *L. vietnamsese* VN1 (Quy định trục hoành biểu thị thời gian nuôi cấy). Nếu cách tính và tính thời gian thế hệ của quần thể vi khuẩn ở pha lũy thừa.

b) Một lượng khí đã hình thành ở pha lũy thừa trong quá trình nuôi vi khuẩn *L. vietnamsese* VN1. Khí đó là khí gì và được hình thành theo cơ chế nào?

c) Trong quá trình nuôi cấy, muốn tăng hiệu quả sản xuất axit lactic/lactat thì nên áp dụng những biện pháp nào sau đây: (1) không khuấy đảo, (2) khuấy đảo, (3) không sục khí O_2 , (4) sục khí O_2 , (5) bổ sung $Ca(OH)_2$, (6) không bổ sung $Ca(OH)_2$? Giải thích.

d) Nên thu mẫu ở thời điểm nào để năng suất axit lactic (g/L/giờ) thu được cao nhất?

đ) Giả sử sản phẩm sinh tổng hợp chỉ có axit lactic. Nếu cách tính và tính hiệu suất chuyển hoá lactôzơ thành axit lactic (% theo khối lượng) tại thời điểm 18 giờ nuôi cấy.

Bảng 3

Thời gian (giờ)	Mật độ tế bào (tế bào/mL)	Hàm lượng axit lactic (g/L)	Hàm lượng lactôzơ (g/L)
0	$4,9 \times 10^8$	0	30
2	$5,0 \times 10^8$	0,1	29,1
4	$1,0 \times 10^9$	2,1	26,8
6	$2,6 \times 10^9$	5,5	21,6
8	$5,0 \times 10^9$	7,9	17,7
10	$1,2 \times 10^{10}$	10,2	14,9
12	$3,1 \times 10^{10}$	13,9	11,9
14	$6,0 \times 10^{10}$	16,3	10,1
16	$6,1 \times 10^{10}$	18,3	9,4
18	$5,4 \times 10^{10}$	18,9	9,1
20	$4,0 \times 10^{10}$	19,3	8,3
22	$1,6 \times 10^{10}$	18,5	8,2

Cho biết: $\log(1,0) = 0$; $\log(1,2) = 0,08$; $\log(1,6) = 0,2$; $\log(2) = 0,3$; $\log(2,6) = 0,41$; $\log(3,1) = 0,49$; $\log(4,0) = 0,6$; $\log(4,9) = 0,69$; $\log(5,0) = 0,7$; $\log(5,4) = 0,73$; $\log(6,0) = 0,78$; $\log(6,1) = 0,79$.

Câu 4 (1,5 điểm)

Để đánh giá ảnh hưởng của các nguyên tố dinh dưỡng khoáng N, P, K trong phân bón đối với một giống lúa, người ta tiến hành 3 thí nghiệm khác nhau về chế độ bón phân, các điều kiện khác như nhau. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4

Thí nghiệm	Phân bón (kg/1000 m ²)			Năng suất hạt (tạ/1000 m ²)	Chất lượng hạt gạo	
	Urê ($CO(NH_2)_2$)	Supe lân ($CaHPO_4$)	Kali clorua (KCl)		Tinh bột (%)	Prôtêin (%)
Thí nghiệm 1	20,0	35,0	11,2	6,5	70,0	8,2
Thí nghiệm 2	25,0	35,0	11,2	7,5	72,0	8,3
Thí nghiệm 3	30,0	35,0	11,2	6,0	68,5	8,3

(Sai khác về năng suất và hàm lượng tinh bột có ý nghĩa thống kê.)

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Vì sao bón nhiều phân urê làm giảm năng suất và hàm lượng tinh bột?

b) Có thể thay phân bón urê ($CO(NH_2)_2$) bằng phân nitrat amôn (NH_4NO_3) mà không làm thay đổi năng suất và chất lượng hạt gạo. Nếu cách tính và tính lượng nitrat amôn cần bón ở mỗi thí nghiệm 1, 2 và 3. Biết rằng, hàm lượng N có trong phân urê và phân nitrat amôn chiếm tỉ lệ lần lượt tương ứng là 46% và 33%.

c) Trong thực tế sản xuất, bón phân cân đối hợp lý cho cây lúa cần dựa vào những nguyên tắc nào?

Câu 5 (1,0 điểm)

Trong một nghiên cứu về quá trình quang hợp của một số giống tảo.

a) Nếu môi trường nuôi cấy không được chiếu sáng trong 1 giờ, sau đó tiếp tục không chiếu sáng và sục CO_2 đánh dấu phóng xạ (^{14}C) trong 25 phút thì glucôzơ thu được tại thời điểm kết thúc sục khí có chứa ^{14}C không? Giải thích.

b) Nếu môi trường nuôi cấy được chiếu sáng liên tục và bổ sung chất Paraquat (viologen) để ức chế chuỗi vận chuyển electron ở hệ quang hoá I của lục lạp, sau đó sục CO_2 đánh dấu phóng xạ (^{14}C) trong 25 phút thì glucôzơ thu được tại thời điểm kết thúc sục khí có chứa ^{14}C không? Giải thích.

c) Trong lục lạp của các loại tảo nâu và tảo đỏ sống ở tầng nước sâu, ngoài các sắc tố lục và carotenoid còn có chứa sắc tố nào khác không? Giải thích.

Câu 6 (1,5 điểm)

6.1. Bảng 6 thể hiện kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của thời gian chiếu sáng đến sự hình thành hoa của hai loài cây *Fuchsia* sp. và *Xanthium* sp.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) *Fuchsia* sp., *Xanthium* sp. là thực vật ngày dài hay ngày ngắn? Giải thích.

b) Đối với cây *Xanthium* sp., trong thời gian tối 10 giờ có thực hiện chiếu ánh sáng đỏ rồi tiếp tục chiếu ánh sáng đỏ xa. Trong điều kiện này, *Xanthium* sp. có ra hoa không? Giải thích.

Bảng 6

Loài	Thời gian sáng (giờ)	Thời gian tối (giờ)	Hình thành hoa
<i>Fuchsia</i> sp.	15	9	Có
	15	10	Không
	9	9	Có
<i>Xanthium</i> sp.	14	10	Có
	14	9	Không
	10	10	Có

6.2. Vì sao cây lúa nước có thể ra hoa trong cả điều kiện chiếu sáng ngày dài và ngày ngắn?

6.3. *Arabidopsis thaliana* ra hoa không phụ thuộc vào chu kỳ quang mà phụ thuộc vào nhiệt độ thấp, liên quan đến hoạt động của gen *FLC*. *FLC* mã hóa prôtêin hoạt hoá hoạt động của các gen ức chế ra hoa. Khi không xử lý lạnh cây *A. thaliana* không ra hoa; nhưng khi xử lý lạnh 40 ngày, cây *A. thaliana* ra hoa. Một thể đột biến gen *FLC* làm cây ra hoa ngay cả khi không xử lý lạnh. Tại sao cây *A. thaliana* ra hoa khi xử lý lạnh và không ra hoa khi không xử lý lạnh?

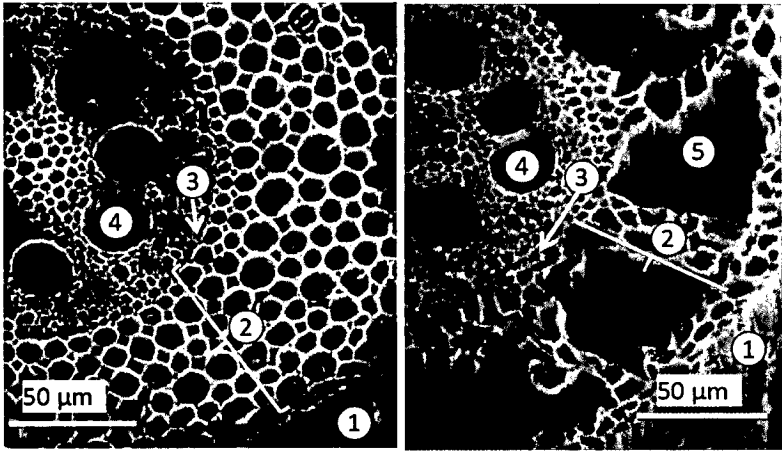
Câu 7 (1,5 điểm)

Hai giống ngô chuyển gen P và Q, một giống chịu ngập úng (chịu ngập) và một giống không chịu ngập được trồng riêng rẽ trong các chậu có điều kiện như nhau, mỗi chậu 30 cây.

Khi cây được 10 ngày tuổi, người ta tiến hành thí nghiệm gồm 2 lô: lô thí nghiệm (TN) được gây ngập bằng cách tích nước trong chậu trồng cây, mực nước ngang bằng với mặt đất; lô đối chứng (ĐC) không gây ngập. Sau 5 ngày thí nghiệm, người ta thu thập mẫu rễ cây trong mỗi chậu để nghiên cứu cấu tạo và phân tích hàm lượng êtilen, Ca^{2+} trong rễ. Một phần kết quả thí nghiệm được thể hiện trong Bảng 7 và Hình 7.

Bảng 7

Giống ngô		P	Q
Trước khi ngập	Êtilen ($10^{-9}M$)	0,1	0,1
	Ca^{2+} ($10^{-2}M$)	0,7	0,6
Sau khi ngập	Êtilen ($10^{-9}M$)	4,5	2,5
	Ca^{2+} ($10^{-2}M$)	1,6	1,2



(A)

(B)

Hình 7

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

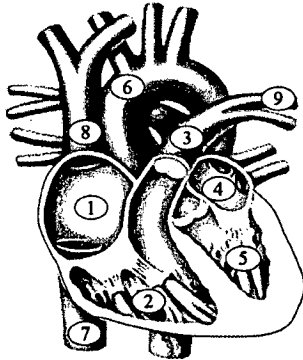
a) Giống ngô P hay Q có khả năng chịu ngập? Giải thích.

b) Hình 7 mô tả một phần cấu tạo rễ trưởng thành của giống ngô chịu ngập. Mỗi Hình (A), (B) tương ứng với kết quả của lô TN hay lô ĐC? Giải thích.

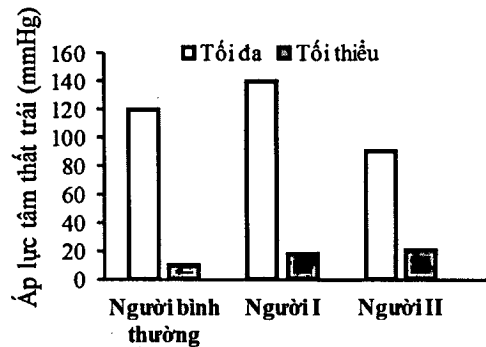
c) Nêu vai trò chính của các tế bào/mô ở vị trí có kí hiệu (1), (2), (3), (4) trong Hình 7. Tại sao tế bào ở vị trí có kí hiệu (3) ít bị thay đổi trong điều kiện ngập?

Câu 8 (2,0 điểm)

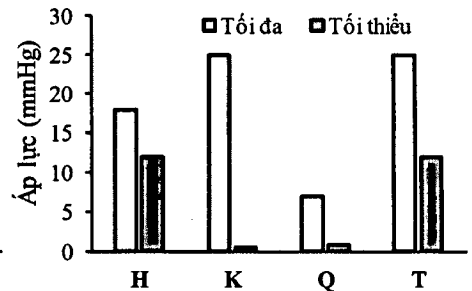
Hình 8.1 mô phỏng một phần cấu trúc giải phẫu tim và mạch ở người với các vị trí mô tả được đánh số từ (1) đến (9). Hình 8.2 biểu thị giá trị áp lực tâm thất trái ghi được ở trạng thái nghỉ ngơi của 3 người: người bình thường khỏe mạnh (người bình thường), người I và người II. Hình 8.3 biểu thị giá trị áp lực tối đa và tối thiểu ghi được tại một số vị trí tim, mạch.



Hình 8.1



Hình 8.2



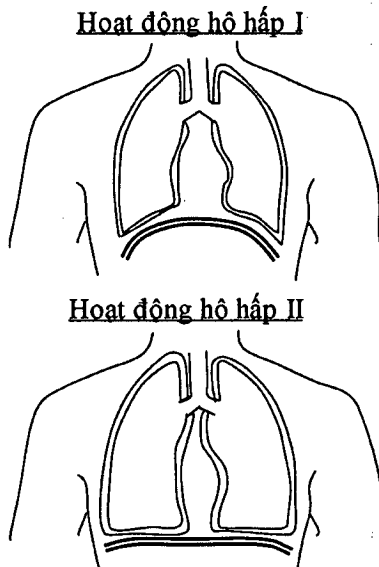
Hình 8.3

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

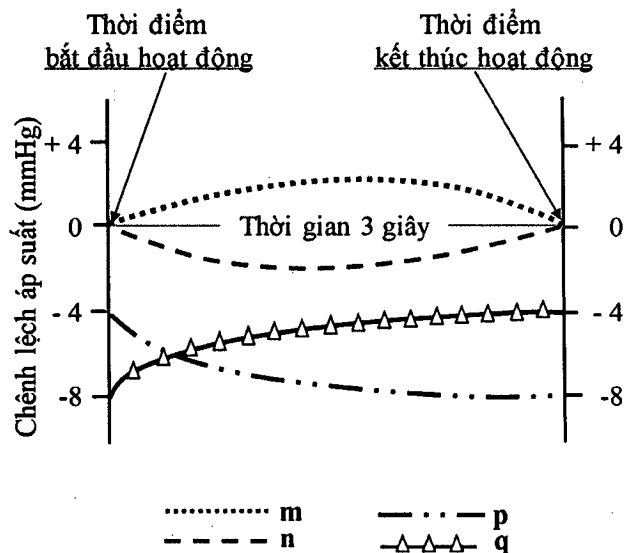
- So với người bình thường, người có lỗ thông giữa (1) và (4) (Hình 8.1) có phân áp ôxi máu ở vị trí (3) tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- So với người bình thường, người có ống thông giữa (3) và (6) (Hình 8.1) có nhịp tim tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- So với người bình thường, người có lỗ thông giữa (2) và (5) (Hình 8.1) có lượng nước tiểu tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- Trong các pha: tâm nhĩ dẫn, tâm nhĩ co, tâm thất dẫn đẳng tích, tâm thất co tổng máu, pha nào có áp lực ở (8) (Hình 8.1) cao nhất? Giải thích.
- Người I hay người II (Hình 8.2) bị dị tật hở van tim giữa (4) và (5) (Hình 8.1)? Giải thích.
- Ở người bình thường, giá trị áp lực tại mỗi vị trí (1), (2), (3) (Hình 8.1) phù hợp tương ứng với một trong các trường hợp nào sau đây: H, K, Q, T (Hình 8.3)? Giải thích.

Câu 9 (2,0 điểm)

Hình 9.1 thể hiện hoạt động hô hấp hít vào, thở ra. Đường m, n, p, q (Hình 9.2) thể hiện chênh lệch giá trị áp suất giữa áp suất khoang màng phổi/áp suất phổi so với áp suất khí quyển (sau đây gọi tắt là *chênh lệch áp suất*) trong một nhịp hô hấp của người Y.



Hình 9.1



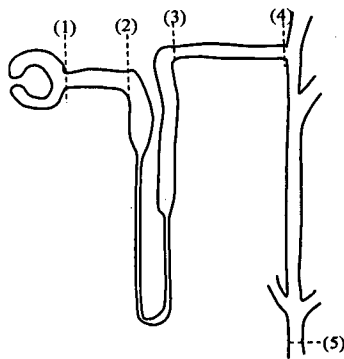
Hình 9.2

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

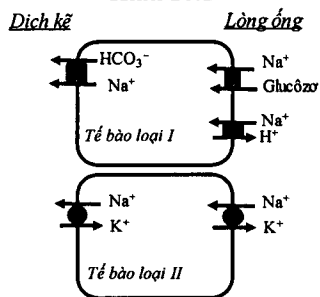
- Trong điều kiện bình thường, tại thời điểm kết thúc hoạt động, hoạt động nào (I hay II) có phân áp ôxi trong phế nang thấp hơn? Giải thích.
- Đường đồ thị nào (**m, n, p, q**) thể hiện cho giá trị biến động áp suất khoang màng phổi trong hoạt động hô hấp II? Giải thích.
- So với bình thường, nếu tăng lực co cơ hoành thì giá trị áp suất của đường **p** tại thời điểm kết thúc hoạt động tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- So với bình thường, nếu tăng lực co cơ liên sườn trong (cơ tham gia thở ra gắng sức) thì giá trị áp suất của đường nào (**m, n, p, q**) tại thời điểm kết thúc hoạt động thay đổi? Giải thích.
- So với bình thường, nếu tăng lượng dịch kẽ giữa phế nang và mao mạch thì tốc độ trao đổi khí CO_2 tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
- Dựa vào Hình 9.2, nêu cách tính và tính thể tích khí lưu thông (mL) của người Y. Biết rằng, tổng thể tích khí lưu thông qua phổi trong 1 phút của người Y là 6,8 L.

Câu 10 (1,5 điểm)

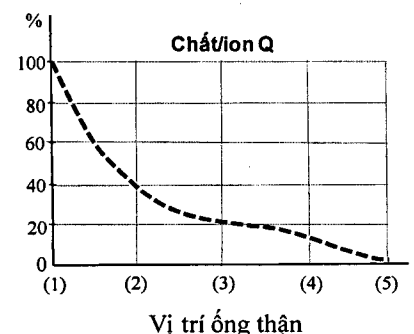
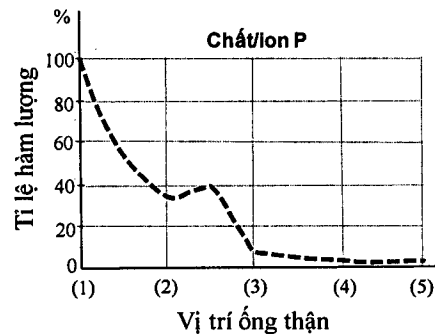
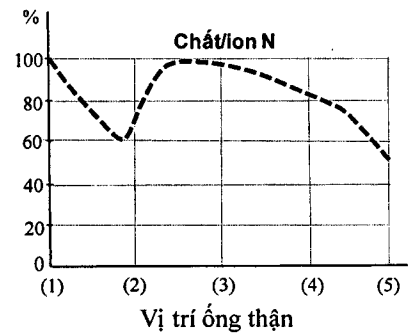
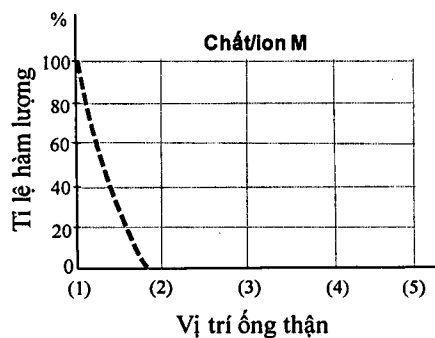
Quá trình hình thành nước tiểu diễn ra ở nephron thận. Sau khi được tạo thành ở nang cầu thận, dịch lọc ban đầu (nước tiểu đầu) sẽ đi qua ống thận. Ống thận là nơi thực hiện quá trình tái hấp thu và bài tiết tiếp các chất để tạo nước tiểu chính thức. Hình 10.1 mô phỏng cấu tạo và vị trí phân cắt tương đối các phần của ống thận người (đánh số từ (1) đến (5)). Hình 10.2 mô phỏng hoạt động của một số bơm vận chuyển trong 2 loại tế bào ống thận (loại I, loại II). Hình 10.3 thể hiện sự thay đổi về tỉ lệ % hàm lượng của mỗi chất/ion (**M, N, P, Q**) đo được tại các vị trí ống thận so với hàm lượng của chất/ion đó trong dịch lọc ban đầu (sau đây gọi tắt là *tỉ lệ hàm lượng*).



Hình 10.1



Hình 10.2



Hình 10.3

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tế bào loại I (Hình 10.2) nằm trong khoảng vị trí nào ở ống thận (Hình 10.1)? Giải thích.
- Ở điều kiện bình thường, **M, N, P, Q** là tương ứng với chất/ion nào sau đây: urê, Na^+ , axit amin, nước? Giải thích.
- So với điều kiện bình thường, giảm áp suất thẩm thấu dịch kẽ sẽ làm thay đổi giá trị *tỉ lệ hàm lượng* tại vị trí (5) của ống thận của những chất/ion nào sau đây: **M, N, P, Q**? Giải thích.
- So với người bình thường, người bị giảm nhạy cảm thụ thể áp lực máu ở bộ máy cận quản cầu có mức hoạt động của bơm ion ở tế bào loại II tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.

Câu 11 (1,0 điểm)

Người ta tiến hành nghiên cứu đánh giá mức ảnh hưởng theo lứa tuổi của 3 hoocmôn X, Y, Z đến sinh trưởng của trẻ nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mỗi hoocmôn có mức ảnh hưởng đến sinh trưởng khác nhau và phụ thuộc vào độ tuổi của trẻ. Số liệu trong Bảng 11 là tỉ lệ % mức ảnh hưởng đến sinh trưởng của mỗi loại hoocmôn ở độ tuổi nhất định so với mức ảnh hưởng cực đại (100%) của chính hoocmôn đó đối với trẻ nam trong khoảng độ tuổi từ 1 đến 20.

Bảng 11

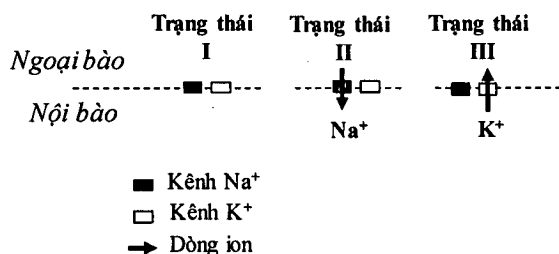
Tuổi (năm)	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Hoocmôn X	30%	88%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	10%
Hoocmôn Y	1%	1%	1%	10%	40%	80%	100%	100%	80%	30%	10%
Hoocmôn Z	100%	100%	94%	78%	67%	56%	44%	33%	22%	11%	3%

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

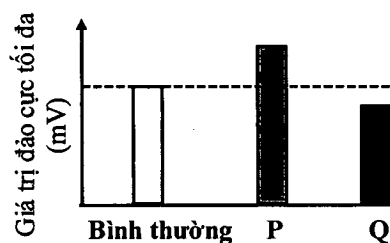
- X, Y, Z là tương ứng với hoocmôn nào sau đây: GH, Tirôxin, Testostêrôn? Giải thích.
- So với người bình thường khỏe mạnh, trẻ nam 15 tuổi bị nhược năng tuyến yên (giảm khả năng tiết các hoocmôn tuyến yên) có hàm lượng mỗi hoocmôn X, Y, Z tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.

Câu 12 (1,5 điểm)

Sự thay đổi tính thấm của màng với ion dẫn đến sự thay đổi điện thế màng và sự hình thành điện thế hoạt động. Hình 12.1 thể hiện các trạng thái hoạt động của các kênh ion trên màng noron (trạng thái I, II, III). Hình 12.2 thể hiện giá trị đảo cực tối đa của màng noron ở các điều kiện: điều kiện bình thường (Bình thường); điều kiện P (P); điều kiện Q (Q).



Hình 12.1



Hình 12.2

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tăng cường hoạt động kênh ion ở trạng thái II (Hình 12.1) sẽ ảnh hưởng đến giai đoạn (pha) nào của điện thế hoạt động bình thường của noron? Giải thích.
- Chất X có tác động làm giảm sự giải phóng GABA vào khe xináp. Biết rằng, sự gắn GABA lên thụ thể màng sau xináp làm tăng phân cực màng. Giả sử màng sau xináp đang chịu tác động của GABA (có thụ thể tiếp nhận GABA chưa được bão hòa), bổ sung X sẽ làm giảm mức hoạt động kênh ion ở trạng thái nào sau đây: I, II, III (Hình 12.1)? Giải thích.
- Biết rằng, giá trị đảo cực tối đa tỉ lệ thuận với mức hoạt hóa kênh Ca²⁺ ở màng trước xináp.
 - Điều kiện P (Hình 12.2) ảnh hưởng đến hoạt động của sợi sau hạch thuộc dây đối giao cảm. So với điều kiện bình thường, sự tiết H⁺ ở tế bào viền thành dạ dày trong điều kiện P tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.
 - Điều kiện Q (Hình 12.2) ảnh hưởng đến hoạt động của sợi sau hạch thuộc dây giao cảm. So với bình thường, lượng máu tới ruột non trong điều kiện Q tăng, giảm hay không đổi? Giải thích.

-----HẾT-----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM THI

Đề thi chính thức

Môn: SINH HỌC

Ngày thi: 04/3/2022

Hướng dẫn chấm thi gồm 6 trang

I. Hướng dẫn chung

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

Câu 1 (2,0 điểm)

Ý	Nội dung
1a	Tương ứng với các bước của quá trình truyền tín tế bào (giao tiếp tế bào/truyền tín hiệu tế bào/tương tác tế bào); (1) Interfêron (phối tử/ phân tử tín hiệu) bám/liên kết/tương tác với thụ thể trên màng tế bào. (2) dẫn truyền tín hiệu đến gen đích/mã prôtêin kháng virus; (3) đáp ứng tín hiệu/biểu hiện (phiên mã, dịch mã) prôtêin kháng virus.
1b	- Tương tác giữa interfêron và thụ thể có tính đặc hiệu loài/ cấu trúc không gian của interfêron ở người và động vật là khác nhau. - Interfêron từ tế bào người tương tác đặc hiệu với thụ thể trên bề mặt tế bào người, interfêron từ tế bào động vật không tương tác đặc hiệu với thụ thể trên bề mặt tế bào người.
1c	- Không có thụ thể tương thích với interferon bên trong tế bào nhiễm virus/ interferon là prôtêin tiết. - Virus làm biến đổi tế bào chủ → gián đoạn quá trình truyền tin của tế bào nhiễm virus/ không có thụ thể interfêron trên bề mặt tế bào chủ.
1d	- Interfêron được hình thành nhiều hơn ở tế bào nhiễm/mang biến chủng có độc lực yếu - So với biến chủng có độc lực yếu, biến chủng có độc lực mạnh thường làm giảm thời gian sống/gây suy yếu tế bào chủ dẫn đến giảm sản sinh interfêron.

Câu 2 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
2a	- Do cả màng tế bào và lớp kép lipit đều có cấu tạo lớp kép lipit phân cực. - Do CO ₂ , O ₂ và glixêrol là các chất không phân cực hoặc phân cực yếu → có khả năng khuếch tán qua lớp kép lipit.
2b	- Màng tế bào gồm có lớp kép phospholipit và các prôtêin khảm (xuyên màng). - Các chất không phân cực (O ₂ , CO ₂) hoặc chất phân cực yếu (glixêrol) khuếch tán qua cấu trúc phospholipit còn những chất có tính phân cực mạnh như H ₂ O hoặc mang tích điện như K ⁺ , Na ⁺ , Cl ⁻ khuếch tán qua prôtêin xuyên màng.
2c	+ Tính phân cực của chất tan/ khối lượng phân tử/kích thước chất tan. + Tương tác giữa chất tan và dung môi/ nhiệt độ/tính chất của và lớp kép lipit. (Thí sinh chỉ cần nêu đúng 02 trong các phương án trên vẫn đạt điểm tối đa)

Câu 3 (3,0 điểm)

Ý	Nội dung
3a	- Vẽ được hệ tọa độ với trục tung là $\lg(\text{mật độ tế bào})$ hoặc mật độ tế bào và trục hoành là thời gian (giờ). - Vẽ đường cong sinh trưởng phù hợp với số liệu đã cho. - Nêu đúng công thức tính trong pha lũy thừa (2 - 14 giờ). Ví dụ số thế hệ = $[\lg(N_t) - \lg(N_0)] / \lg 2$ - Tính được thời gian thế hệ theo công thức $t / \text{số thế hệ} = 1,7$ đến 2,1 giờ.
3b	- Khí CO_2. - Cơ chế: đường lactôzơ (C_{12}) được chuyển hoá thành đường galactôzơ và glucôzơ sau đó hình thành axit lactic theo con đường lên men dị hình có sinh khí CO_2. (Thí sinh đề cập đến con đường pentôzơ photphat hoặc con đường khác có hình thành CO_2 cũng được điểm ý này)
3c	- Chọn đúng tô hợp (2)-(3)-(5) hoặc phương pháp khuấy đảo, không sục khí O_2, có bổ sung $\text{Ca}(\text{OH})_2$. - Khuấy đảo để phân bố đều tế bào vi khuẩn, tránh những ảnh hưởng cục bộ làm giảm tốc độ sinh trưởng và sinh tổng hợp axit lactic. - Vi khuẩn <i>Lactobacillus vietnamese</i> VN1 là vi khuẩn thuộc nhóm lên men lactic, sinh trưởng không cần O_2. Sự có mặt của O_2 có thể ức chế sinh trưởng của nhóm vi khuẩn này. - Axit lactic tạo ra trong quá trình lên men làm giảm pH môi trường $\rightarrow$ ức chế sự sinh trưởng và sinh tổng hợp axit lactic. Bổ sung $\text{Ca}(\text{OH})_2$ để trung hoà axit lactic giúp vi khuẩn sinh trưởng và sinh tổng hợp axit lactic tốt hơn.
3d	Chọn đúng thời điểm (14 giờ/12 đến 14 giờ/ 14 đến 16 giờ).
3đ	- Viết được phương trình phản ứng $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ và tính được lượng axit lactic hình thành theo lý thuyết/phương trình từ 20,9g lactôzơ ($30 - 9,1 = 20,9$) là $(4 \times 90 \times 20,9) / 342 = 22\text{g}$ - Hiệu suất chuyển hoá lactôzơ thành axit lactic lúc 18 giờ là $18,9 / 22 \times 100\% = 85,9\%$ (Thí sinh tính theo cách khác vẫn đạt điểm)

Câu 4 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
4a	- Bón nhiều (quá dư thừa) phân urê khiến cây lúa có xu hướng sinh trưởng kéo dài thân, dễ bị đổ ngã, dễ bị sâu bệnh, hình thành bông chậm, hạt dễ bị lép. - Cây tích lũy nhiều hợp chất chứa N có xu hướng giảm tích lũy các hợp chất cacbôhidrat $\rightarrow$ năng suất và hàm lượng tinh bột giảm.
4b	- Lượng N có trong phân urê ở thí nghiệm 1: $(20 \times 46) / 100 = 9,2 \text{ kg} \rightarrow$ lượng phân nitrat amôn cần bón: $(9,2 \times 100) / 33 = 27,8 \text{ kg}$. - Lượng N có trong phân urê ở thí nghiệm 2: $(25 \times 46) / 100 = 11,5 \text{ kg} \rightarrow$ lượng phân nitrat amôn cần bón: $(11,5 \times 100) / 33 = 34,7 \text{ kg}$. - Lượng N có trong phân urê ở thí nghiệm 3: $(30 \times 46) / 100 = 13,8 \text{ kg} \rightarrow$ lượng phân nitrat amôn cần bón: $(13,8 \times 100) / 33 = 41,8 \text{ kg}$. (Nếu thí sinh tính theo cách khác mà ra kết quả đúng cũng được điểm ý này)
4c	- Bón đúng liều lượng (theo nhu cầu dinh dưỡng; từng giai đoạn sinh trưởng; từng loại đất); - Bón đúng dạng/loại phân; - Bón đúng thời điểm; - Bón đúng phương pháp (Thí sinh chỉ cần nêu tối thiểu 3/4 phương án trên được điểm tối đa của ý này)

Câu 5 (1,0 điểm)

Ý	Nội dung
5a	- Không có ^{14}C trong glucozơ - Trong môi trường không được chiếu sáng $\rightarrow$ ATP, NADPH không được hình thành $\rightarrow$ không khử được CO_2 , đường glucôzơ không được tổng hợp $\rightarrow$ không có ^{14}C trong glucôzơ
5b	- Không có ^{14}C trong glucozơ - Chuỗi vận chuyển electron ở quang hệ I bị ức chế $\rightarrow$ cả con đường truyền điện tử vòng và không vòng đều bị ức chế $\rightarrow$ ATP, NADPH không được hình thành $\rightarrow$ không khử được CO_2 , đường glucôzơ không được tổng hợp $\rightarrow$ không có ^{14}C trong glucôzơ
5c	- Có loại sắc tố khác, đó là phycobilin - Tầng nước sâu có nhiều tia sáng bước sóng ngắn, tảo nâu và tảo đỏ có thêm phycobilin hấp thụ tia sáng lục, vàng (là những tia sáng ít bị hấp thụ bởi sinh vật tầng trên). Phycobilin chuyển năng lượng cho sắc tố lục làm tăng hiệu quả các phản ứng quang hoá (phân ly nước, tạo ATP, NADH)

Câu 6 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
6.1a	- <i>Fuchsia</i> là cây ngày dài (đêm ngắn) ra hoa khi thời gian tối ngắn hơn TGT tới hạn 9 giờ - Cây <i>Xanthium</i> là cây ngày ngắn (đêm dài) ra hoa khi thời gian tối dài hơn TGT tới hạn 10 giờ
6.1b	- <i>Xanthium</i> có ra hoa - Ánh sáng đỏ xa kích thích ra hoa ở thực vật ngày ngắn. Ánh sáng đỏ xa được chiếu cuối cùng quyết định sự ra hoa của cây
6.2	Lúa nước là cây ngày trung tính, ra hoa không (ít) phụ thuộc vào thời gian chiếu sáng hoặc thời gian tối (ít phụ thuộc vào thời gian tối tới hạn).
6.3	Cây không xử lý lạnh: gen <i>FLC</i> hoạt động $\rightarrow$ mã hoá protein ức chế các gen khác quy định sự ra hoa $\rightarrow$ cây không ra hoa Cây xử lý lạnh: gen <i>FLC</i> bị ức chế hoạt động $\rightarrow$ các gen ra hoa hoạt động $\rightarrow$ cây ra hoa Thế đột biến gen <i>FLC</i> có gen <i>FLC</i> bị ức chế hoạt động $\rightarrow$ các gen ra hoa hoạt động $\rightarrow$ cây ra hoa không cần xử lý lạnh

Câu 7 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
7a	<i>Khả năng 1:</i> Cây P chịu ngập úng. Giải thích: Cây P tăng tích lũy êtilen, Ca^{2+} $\rightarrow$ gây chết tế bào theo chương trình, tạo ra các khoang rỗng chứa khí giúp cây vượt điều kiện thiếu ôxi <i>Khả năng 2:</i> Cây P không chịu ngập úng. Giải thích: Do điều kiện thiếu ôxi $\rightarrow$ cây hô hấp kị khí, tạo ra nhiều êtanol, êtilen, Ca^{2+} , gây ngộ độc cho cây. (Thí sinh chỉ cần nêu một trong các khả năng và cơ sở lập luận phù hợp là đạt điểm ý này)
7b	Hình (A) tương ứng với lô ĐC, Hình (B) tương ứng với lô TN - Cấu trúc rễ ở Hình B có những tế bào vỏ rễ chết theo chương trình $\rightarrow$ tạo thành các khoang chứa khí (kí hiệu 5) $\rightarrow$ cây sống trong điều kiện ngập (thí nghiệm). - Cấu trúc rễ ở Hình A các tế bào sinh trưởng bình thường $\rightarrow$ cây sống trong điều kiện đủ ôxi $\rightarrow$ cây không bị ngập (đối chứng).
7c	(1) Bảo vệ các mô bên trong, hấp thụ nước và các chất khoáng (2) Dự trữ nước, không khí (3) Kiểm soát dòng chất dinh dưỡng vào hoặc ra khỏi hệ thống dẫn (4) Vận chuyển nước và các chất dinh dưỡng khoáng hoà tan trong nước từ rễ lên các mô cơ quan trong cây (Thí sinh chỉ cần nêu tối thiểu 3/4 phương án trên được điểm tối đa của ý này) Cấu trúc (3) là các tế bào nội bì, vách tế bào thấm suberin và có thể thấm thêm lignin (gỗ) $\rightarrow$ tế bào có cấu tạo vững chắc $\rightarrow$ không bị phá huỷ trong điều kiện rễ cây bị ngập

Câu 8 (2,0 điểm)

Ý	Nội dung
8a	- Phân áp ôxi máu ở (3) tăng. - Vì: Áp lực tâm nhĩ trái > áp lực tâm nhĩ phải, ở người có lỗ thông giữa (1) và (4) (thông liên nhĩ), khi tâm nhĩ co, một lượng máu giàu ôxi từ tâm nhĩ trái chảy sang tâm nhĩ phải. Máu ở tâm nhĩ phải có phân áp ôxi tăng → lần lượt làm tăng phân áp ôxi ở tâm thất phải và động mạch phổi (3).
8b	- Nhịp tim tăng. - Vì: + Áp lực động mạch chủ > áp lực động mạch phổi, khi có ống thông giữa động mạch phổi (3) và động mạch chủ (6) → một lượng máu từ động mạch chủ chảy qua động mạch phổi (3) → giảm lượng máu ở động mạch chủ → giảm kích thích thụ thể áp lực ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh → giảm kích thích đối giao cảm, tăng kích thích giao cảm → tăng nhịp tim. + Mặt khác, tăng áp lực máu ở động mạch phổi làm giảm hiệu quả trao đổi khí ở phổi/giảm chênh lệch áp lực riêng phần của khí/tăng vận tốc máu mao mạch → giảm lượng O₂, tăng CO₂ trong máu về tim → tăng kích thích thụ thể hoá học ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh → tăng kích thích giao cảm → tăng nhịp tim. <i>(Thí sinh chỉ cần giải thích bằng 1 trong 2 cơ chế như trên là được điểm tối đa của ý này)</i>
8c	- Lượng nước tiểu giảm. - Vì khi có lỗ thông giữa hai tâm thất (2 và 5), một lượng máu từ tâm thất trái chuyển sang tâm thất phải → lượng máu từ tâm thất trái lên động mạch chủ giảm → áp lực máu giảm → áp lực máu đến thận giảm → áp lực lọc ở cầu thận giảm → lượng nước tiểu đầu giảm → lượng nước tiểu giảm. - Mặt khác, áp lực máu giảm → kích thích bộ máy cận quản cầu tiết renin → kích thích RAAS → aldosteron tăng → tái hấp thu Na⁺, nước tăng → lượng nước tiểu giảm. <i>(Thí sinh chỉ cần giải thích bằng 1 trong 2 cơ chế như trên là được điểm tối đa của ý này)</i>
8d	- Áp lực ở (8) cao nhất ở pha tâm nhĩ co. - Vì: + Khi tâm nhĩ co → áp lực tâm nhĩ tăng và đạt giá trị cao nhất → chênh lệch áp lực giữa tĩnh mạch chủ trên (tĩnh mạch cảnh) và tâm nhĩ giảm → máu không chảy từ (8) về tâm nhĩ → ứ đọng máu ở (8) → áp lực ở (8) tăng. + Các pha còn lại là khi tâm nhĩ giãn → áp lực tâm nhĩ giảm → chênh lệch áp lực máu giảm → máu từ tĩnh mạch về tâm nhĩ giảm → lượng máu ở (8) giảm → áp lực ở (8) giảm.
8đ	- Người II. - Hở van (4) giữa (5) (hở van 2 lá) → khi thất co, một lượng máu từ tâm thất trái chảy ngược lên tâm nhĩ trái → áp lực tâm thất tối đa (pha thất co tổng máu) giảm – tương ứng người II.
8e	- (1) tương ứng với Q; (2) tương ứng K; (3) tương ứng với T - Vì: + Áp lực tối đa ở tâm nhĩ phải (1) là thấp nhất (khoảng 8-10 mmHg) → (1) tương ứng với Q + Áp lực tối thiểu ở tâm thất phải (2) thấp hơn áp lực tối đa của (1) → (2) tương ứng với K + Áp lực tối đa ở động mạch phổi (3) bằng áp lực tối đa ở (2) → (3) tương ứng với T <i>(Hoặc áp lực tối đa ở tâm nhĩ phải (1) là thấp nhất (khoảng 8-10 mmHg) → (1) tương ứng với Q; ở (2) có biến động áp lực lớn nhất → (2) tương ứng với K; áp lực tối đa ở (3) bằng áp lực tối đa ở (2) → (3) tương ứng với T)</i>

Câu 9 (2,0 điểm)

Ý	Nội dung
9a	- Thời điểm kết thúc hoạt động I có phân áp ôxi thấp hơn

	- Vì: hoạt động hô hấp I là hoạt động thở ra (do có cơ hoành nâng lên và thể tích phổi nhỏ hơn) mà khí thở ra có phân áp ôxi thấp hơn khí hít vào do đã thực hiện trao đổi khí.
9b	- Đường p. - Vì: + Bình thường, áp suất khoang màng phổi thấp hơn áp suất khí quyển (đường p hoặc q) + Hoạt động II là hoạt động hít vào. Khi hít vào, cơ hoành hạ xuống, thể tích lồng ngực tăng → áp suất khoang màng phổi giảm – tương ứng đường p.
9c	- Giảm (âm hơn). - Vì tăng lực co cơ hoành → tăng thể tích lồng ngực hơn → áp suất khoang màng phổi cuối giai đoạn hít vào càng giảm (âm hơn).
9d	- Đường q. - Vì: Đường q thể hiện giá trị áp suất khoang màng phổi khi thở ra. Tăng lực co cơ liên sườn trong → tăng hoạt động thở ra gắng sức → thể tích lồng ngực giảm mạnh → giá trị áp suất khoang màng phổi cuối giai đoạn thở ra tăng, tức giá trị q thay đổi (q tăng).
9đ	- Giảm. - Vì lượng dịch kẽ giữa phế nang và mao mạch tăng → khoảng cách khuếch tán tăng → tốc độ trao đổi khí giảm.
9e	- Nhịp thở = $60 \div \text{thời gian 1 nhịp hô hấp (hít vào và thở ra)} = 60 \div (3 \times 2) = 10$ (nhịp/phút) - Thể tích khí lưu thông = (tổng thể tích khí lưu thông qua phổi trong 1 phút) $\div$ nhịp hô hấp = $6800 \div 10 = 680$ (ml).

Câu 10 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
10a	- Tế bào loại I nằm trong khoảng vị trí từ (1) đến (2). - Vì tế bào loại I có bơm tái hấp thu glucose → tế bào này nằm ở ống lượn gần (tương ứng vị trí từ (1) đến (2)).
10b	- M là axit amin; N là urê; P là Na^+ ; Q là nước. - Vì ở điều kiện bình thường: + Axit amin được tái hấp thu hoàn toàn ở ống lượn gần → lượng axit amin còn lại trong ống thận từ vị trí quai Henle đến ống góp là 0 (tương ứng với M). + Khoảng 99% nước, Na^+ trong nước tiểu đầu được tái hấp thu nên tỉ lệ hàm lượng nước, Na^+ trong nước tiểu chính thức (vị trí (5)) là khoảng 1% (tương ứng P hoặc Q). + Quá trình tái hấp thu nước diễn ra ở tất cả các vị trí của ống thận → lượng nước trong ống thận giảm dần từ ống lượn gần đến ống góp (tương ứng Q). + Nhánh xuống quai Henle không tái hấp thu Na^+ ở nên tỉ lệ hàm lượng Na^+ tăng lên; từ nhánh lên quai Henle đến ống góp tiếp tục diễn ra sự tái hấp thu Na^+ → tỉ lệ hàm lượng Na^+ giảm nhanh từ khoảng giữa đến cuối quai Henle → giảm dần (tương ứng P). + Chất còn lại (N) là urê. Urê được tái hấp thu ở ống lượn gần. Từ gần cuối ống lượn gần đến gần quai Henle, urê từ dịch kẽ tuỷ thận khuếch tán vào nên lượng urê tăng. Từ ống lượn xa đến ống góp, urê khuếch tán từ dịch lọc vào dịch kẽ nên lượng urê giảm dần. Kết quả là khoảng 50% urê được tái hấp thu → tỉ lệ hàm lượng urê ở vị trí số (5) còn khoảng 50%.
10c	- Chất N (urê) và chất Q (nước). - Vì: Áp suất thẩm thấu giảm (→ ức chế vùng dưới đồi tiết ADH) → tái hấp thu nước ở ống góp giảm → áp suất thẩm thấu vùng tuỷ thận tăng → tái hấp thu urê ở ống góp giảm → tỉ lệ hàm lượng urê (N) và nước (Q) tăng.
10d	- Mức hoạt động của bơm (Na^+/K^+) giảm.

	- Vì: Giảm nhạy cảm của thụ thể áp lực máu ở bộ máy cận quản cầu → giảm tiết renin → giảm hoạt động RAAS → giảm lượng aldosteron → giảm hoạt động của bơm Na^+/K^+ ở tế bào ống lượn xa → giảm tái hấp thu Na^+ , giảm tiết K^+ .
--	---

Câu 11 (1,0 điểm)

Ý	Nội dung
	- X là GH, Y là Testostêrôn, Z là Tirôxin.
11a	- Vì ở người bình thường khỏe mạnh: + Mức ảnh hưởng của hoocmôn testostêrôn đến sinh trưởng của cơ thể tăng từ thời kì tiền dậy thì và đạt đỉnh ở giai đoạn dậy thì (12-16 tuổi) (tương ứng Y). + Hoocmôn tirôxin có thụ thể tiếp nhận ở hầu hết mọi loại tế bào của cơ thể. Giai đoạn đầu đời, hệ thần kinh phát triển mạnh và mức ảnh hưởng của hoocmôn này đối với cơ thể được thể hiện mạnh ngay ở những năm đầu đời (1-4 tuổi) (tương ứng Z). + Hoocmôn GH ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cơ xương, xương, các nội quan nên mức ảnh hưởng đến sinh trưởng mạnh từ 4 tuổi đến tuổi dậy thì (tương ứng X).
11b	- Hàm lượng X giảm; Y giảm ; Z giảm - Vì nhược năng tuyến yên nên: + giảm tiết GH (hoocmôn X); + giảm TSH → giảm kích thích tuyến giáp tiết tirôxin (hoocmôn Z); + giảm LH → giảm kích thích tế bào Leydig tiết testostêrôn (hoocmôn Y).

Câu 12 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
12a	- Giai đoạn mất phân cực (khử cực) và đảo cực. - Vì ở 2 giai đoạn này, điện thế màng thay đổi do tăng dòng Na^+ đi vào tế bào.
12b	- Trạng thái (III). - Vì GABA làm tăng phân cực chứng tỏ làm tăng dòng K^+ đi ra. Chất X ức chế giải phóng GABA nên làm giảm dòng K^+ đi ra.
12c	- Điều kiện P: Tăng tiết H^+ . - Vì P làm tăng giá trị đảo cực tối đa ở sợi sau hạch đối giao cảm → tăng hoạt hoá kênh Ca^{2+} ở chùy xináp → tăng giải phóng Axêtincolin (ACh) từ dây đối giao cảm tác động đến tế bào viền thành dạ dày → tăng kích thích tế bào viền tiết H^+ . - Điều kiện Q: Lượng máu đến ruột non tăng. - Vì Q làm giảm giá trị đảo cực tối đa sợi sau hạch dây giao cảm → giảm hoạt hoá kênh Ca^{2+} ở chùy xináp → giảm giải phóng chất dẫn truyền thần kinh giao cảm (Noradrenalin) → giảm co động mạch/tiểu động mạch ruột non → (giảm sức cản dòng máu) → tăng lượng máu tới ruột non.

-----HẾT-----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: SINH HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 05/3/2022

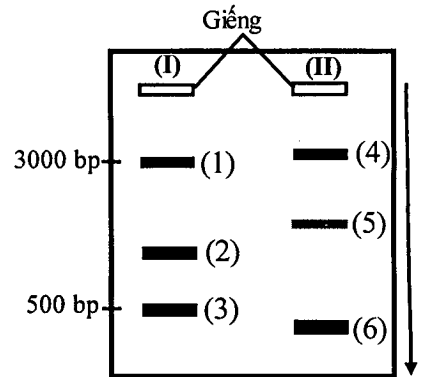
Đề thi gồm 05 trang, 12 câu

Câu 1 (1,0 điểm)

Hình 1 là ảnh các băng điện di của một số phân tử ADN mạch thẳng trên bản gel agarôzơ. Vị trí các băng được đánh số từ (1) đến (6).

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

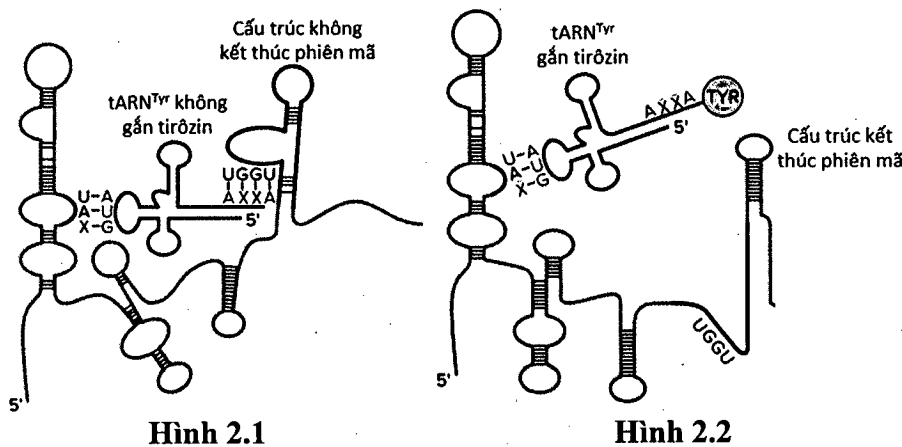
- Xác định kích thước tương đối (cặp nucleôtit-bp) của băng điện di số (2). Biết rằng khoảng cách từ giếng (I) đến các băng (1), (2) và (3) lần lượt tương ứng là 2,0 cm, 4,2 cm và 5,5 cm.
- Tại sao kết quả điện di có những băng nhạt như băng (5) và băng đậm như băng (6)?
- Tốc độ di chuyển của các phân tử ADN trong bản gel agarôzơ (Hình 1) phụ thuộc vào những yếu tố nào?



Hình 1

Câu 2 (1,25 điểm)

Gen *tyrS* mã hóa enzym tirôzin-tARN synthetaza của vi khuẩn *Bacillus subtilis* có vùng được phiên mã thành đoạn dẫn T ở đầu 5' của mARN. Đoạn dẫn T có chứa ba nucleôtit bắt cặp bổ sung với bộ ba đối mã của tARN, bốn nucleôtit 5'-UGGU-3' bắt cặp bổ sung với trình tự bảo thủ ở đầu 3' của tARN là 5'-AXXA-3' và một số đoạn trình tự bắt cặp bổ sung tạo cấu trúc xoắn kép cục bộ. Khi tARN không gắn axit amin, đoạn dẫn T gắn đồng thời với bộ ba đối mã và đầu 3' của tARN, tạo nên cấu trúc không kết thúc phiên mã (Hình 2.1). Khi tARN gắn với axit amin, đoạn dẫn T gắn với bộ ba đối mã nhưng không gắn được với đầu 3' của tARN và tạo nên cấu trúc kết thúc phiên mã (Hình 2.2).



Hình 2.1

Hình 2.2

UUU	Phe	UXU	UAU	Tyr	UGU	Cys
UUX		UXX	UAX		UGX	
UUA	Leu	UXA	UAA	Kết	UGA	kết thúc
UUG		UXG	UAG	thúc	UGG	Trp
XUU		XXU	XAU	His	XGU	
XUX		XXX	XAX		XGX	Arg
XUA	Leu	XXA	XAA	Gln	XGA	
XUG		XXG	XAG		XGG	
AUU		AXU	AAU	Asn	AGU	Ser
AUX	Ile	AXX	AAX		AGX	
AUA		AXA	AAA	Lys	AGA	Arg
AUG	Met	AXG	AAG		AGG	
GUU		GXU	GAU	Asp	GGU	
GUX		GXX	GAX		GGX	Gly
GUA	Val	GXA	GAA	Glu	GGA	
GUG		GXG	GAG		GGG	

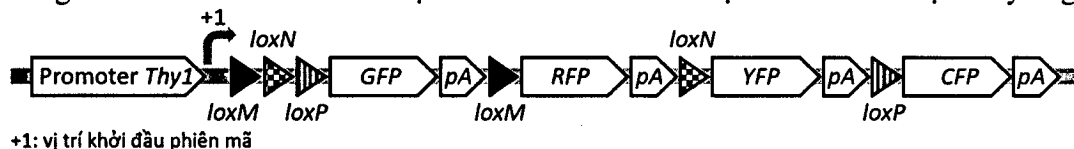
Bảng 2

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Phần lớn các gen mã hóa aa-tARN synthetaza ở vi khuẩn *B. subtilis* được điều hòa biểu hiện bởi đoạn dẫn T. Trình bày cơ chế hoạt động của đoạn dẫn T trong điều hòa phiên mã.
- Đoạn dẫn T kiểm soát toàn bộ phiên mã của gen *tyrS*. Nếu bộ ba 5'-UAX-3' trong đoạn dẫn T của gen *tyrS* bị biến đổi thành 5'-XUA-3' thì điều hòa biểu hiện của gen *tyrS* sẽ bị thay đổi như thế nào? Giải thích.
- Gen *tyrS* được biểu hiện như thế nào nếu *tARN^{Tyr}* bị đột biến không gắn được với tirôzin kể cả khi có sẵn tirôzin trong tế bào? Giải thích.

Câu 3 (1,75 điểm)

Để đánh dấu các tế bào thần kinh bằng nhiều màu huỳnh quang khác nhau, các nhà khoa học thiết kế cấu trúc “cầu vồng” (Hình 3), tiêm cấu trúc “cầu vồng” vào phôi chuột (nhiều bản sao của “cầu vồng” có thể được chèn vào hệ gen chuột) để tạo chuột chuyển gen. Cấu trúc “cầu vồng” gồm có promoter *Thy1* điều khiển phiên mã ở tế bào thần kinh; các trình tự mã hóa prôtêin huỳnh quang màu xanh lá cây (*GFP*), màu vàng (*YFP*), màu đỏ (*RFP*) và màu xanh lam (*CFP*); trình tự tín hiệu gắn đuôi polyA (*pA*) và các trình tự *loxM*, *loxN*, *loxP* (gọi chung là *lox*) là các đoạn trình tự gồm 34 cặp nucleôtit được nhận biết đặc hiệu bởi enzym recombinaza Cre (*Cre*). Enzim *Cre* gây tái tổ hợp tương đồng giữa hai vị trí *lox* cùng loại và không thay đổi trình tự nucleôtit của *lox* sau tái tổ hợp. Enzim *Cre* được biểu hiện ở trạng thái không hoạt động trong tế bào thần kinh và chỉ hoạt hóa khi tamoxifen được tiêm vào chuột chuyển gen.



Hình 3

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Các nhà khoa học chọn được chuột cái A chuyển gen mang một bản sao cấu trúc “cầu vồng” trên nhiễm sắc thể thường. Sau khi tiêm tamoxifen vào chuột A, enzym *Cre* được hoạt hóa. Tế bào biểu hiện prôtêin huỳnh quang nào sẽ được đánh dấu bằng màu huỳnh quang đỏ. Những loại tế bào đánh dấu huỳnh quang nào có thể quan sát được ở não chuột A? Giải thích.
- Ngoài chuột A, các nhà khoa học còn thu được chuột B chuyển gen có hàng chục loại tế bào thần kinh với màu huỳnh quang khác nhau. Tại sao não chuột B có nhiều màu huỳnh quang như vậy?
- Các nhà khoa học lai chuột cái A với chuột kiểu đại (không mang cấu trúc “cầu vồng”) và thu được chuột con C mang cấu trúc “cầu vồng”. Não chuột C có được đánh dấu huỳnh quang giống não chuột A không? Giải thích. Biết rằng cấu trúc “cầu vồng” không bị in vết.

Câu 4 (1,5 điểm)

Một nhà khoa học thu thập được một số con vệt thuần chủng màu đỏ, vàng, xanh da trời, xanh lá cây, tím và trắng. Khi lai vệt màu thuần chủng với vệt trắng thuần chủng thì luôn thu được vệt màu giống bố hoặc mẹ. Kết quả một số phép lai khác được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4

Phép lai	Bố mẹ	Con
1	Đỏ x Vàng	100% Vàng (vF_1)
2	Vàng (vF_1) x Trắng thuần chủng	1 Đỏ : 1 Vàng
3	Đỏ x Xanh da trời	100% Tím (tF_1)
4	Tím (tF_1) x Trắng thuần chủng	1 Tím : 1 Đỏ : 1 Xanh da trời : 1 Trắng
5	Vàng x Xanh da trời	100% Xanh lá cây (lF_1)
6	Xanh lá cây (lF_1) x Trắng thuần chủng	1 Xanh lá cây : 2 Xanh da trời : 1 Tím : 1 Vàng : 2 Trắng : 1 Đỏ

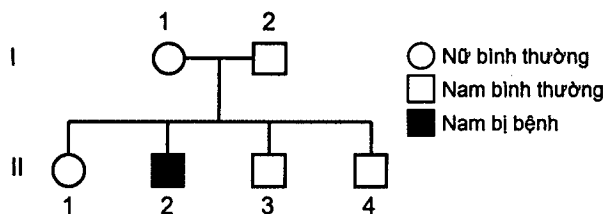
Các sắc tố có thể kết hợp với nhau để tạo thành màu mới: sắc tố màu xanh da trời và sắc tố màu đỏ tạo ra màu tím, sắc tố màu xanh da trời và sắc tố màu vàng tạo ra màu xanh lá cây. Nếu không có các sắc tố kể trên thì vệt có lông trắng.

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

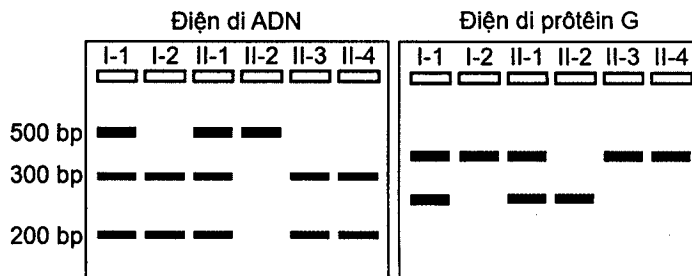
- Xác định và vẽ sơ đồ con đường sinh tổng hợp sắc tố tạo màu lông vệt.
- Viết sơ đồ lai của phép lai 6.

Câu 5 (1,5 điểm)

Một đột biến gen làm giảm hoạt tính enzym G khiến hồng cầu dễ vỡ, đặc biệt khi gặp điều kiện bất lợi như nhiễm kí sinh trùng sốt rét, làm tăng khả năng chống chịu sốt rét của người mang đột biến. Đột biến gen này làm mất vị trí cắt của enzym giới hạn nên có thể dùng enzym giới hạn để phân biệt alen bình thường *G* (bị cắt thành hai băng 300 và 200 cặp nucleôtit-bp) và alen đột biến *G'* (băng 500 bp không bị cắt). ADN của từng người trong gia đình (Hình 5.1) được dùng làm khuôn để nhân bản đoạn gen *G* bằng PCR, sản phẩm PCR được cắt bằng enzym giới hạn rồi điện di (Hình 5.2). Prôtêin G được tách từ hồng cầu của những người này, điện di trong điều kiện prôtêin không biến tính và phát hiện bằng kháng thể đặc hiệu (Hình 5.3).



Hình 5.1



Hình 5.2

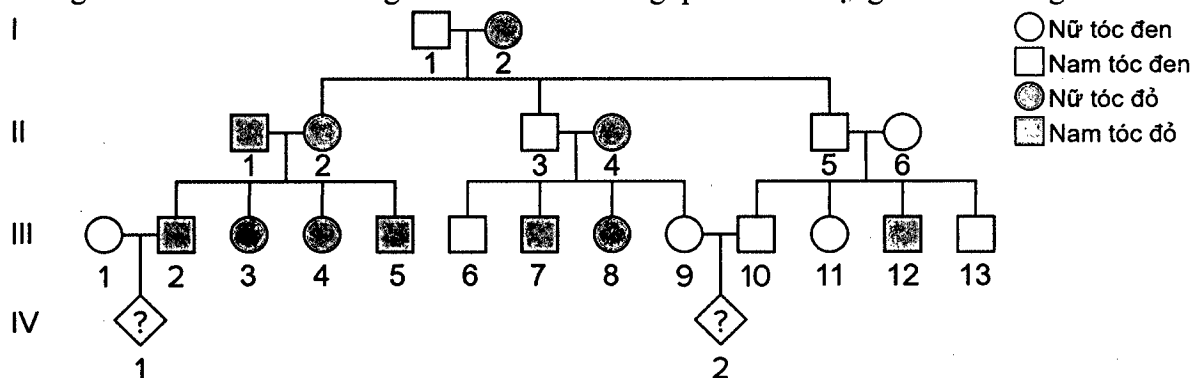
Hình 5.3

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Gen G ở trên nhiễm sắc thể thường hay nhiễm sắc thể giới tính? Giải thích.
- Prôtêin G được tạo từ hai chuỗi pôlipeptit. Tại sao người I-1 và II-1 chỉ có hai băng prôtêin G ?
- Alen G' có tần số tương đối cao ở một số khu vực mà bệnh sốt rét phổ biến, tại sao tần số alen G' được duy trì ổn định qua các thế hệ?

Câu 6 (1,0 điểm)

Tóc đỏ ở người do một đột biến trên gen M . Mặc dù tóc đỏ là kiểu hình hiếm trên toàn thế giới, nhưng quần thể nghiên cứu có đến 49% người tóc đỏ. Biết rằng quần thể ở trạng thái cân bằng.



Hình 6

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Kiểu hình tóc đỏ ở phả hệ (Hình 6) là trội hay lặn và gen M nằm trên nhiễm sắc thể thường hay nhiễm sắc thể giới tính? Giải thích.
- Phân tích và tính xác suất cá thể IV-1 và IV-2 có tóc đỏ.

Câu 7 (2,0 điểm)

Con đường sinh tổng hợp axit amin glutamin (Gln) và prôlin (Pro) có chung một vài sản phẩm trung gian. Các chủng nấm đột biến khuyết dưỡng từ 1 đến 7 cần glutamin hoặc prôlin hoặc cả hai axit amin cho sinh trưởng. Các chủng khuyết dưỡng được kiểm tra trên môi trường có bổ sung một trong các chất trung gian H, K, L, M, N hoặc axit amin. Kết quả được trình bày ở Bảng 7 với dấu “+” chỉ thị sinh trưởng, dấu “-” chỉ thị không sinh trưởng. Phân tích kết quả và vẽ sơ đồ con đường sinh tổng hợp glutamin, prôlin và xác định các đột biến ngăn cản mỗi bước chuyển hóa.

Bảng 7

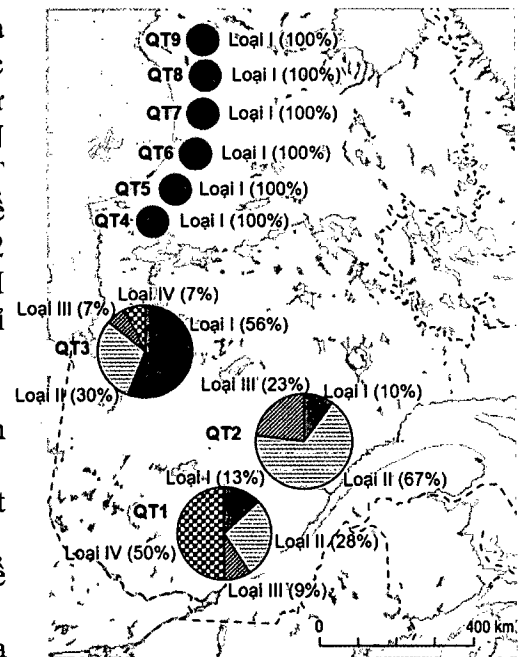
Đột biến	Chất bổ sung							
	H	K	L	M	N	Gln	Pro	Gln+Pro
1	+	-	-	-	+	-	+	+
2	-	-	-	-	-	-	+	+
3	-	-	+	-	-	-	-	+
4	-	-	-	-	-	+	-	+
5	-	-	+	+	-	-	-	+
6	+	-	-	-	-	-	+	+
7	-	+	-	-	-	+	-	+

Câu 8 (2,5 điểm)

Để nghiên cứu quá trình phát tán của loài thực vật A, các nhà khoa học thu mẫu từ chín quần thể (QT), mỗi QT 30 cây, dọc theo khu vực phân bố dài 1000 km và phân tích các trình tự nucleôtit không chịu tác động của chọn lọc tự nhiên ở ADN nhân và ADN ti thể. Kết quả cho thấy ADN nhân của chín QT tương tự nhau. Tuy nhiên, giữa các QT, khác biệt ADN ti thể lớn gấp khoảng 10 lần khác biệt ADN nhân. Ba QT (QT1, QT2 và QT3) có ba hoặc bốn loại ADN ti thể (loại I, loại II, loại III hoặc loại IV), sáu QT (QT4, QT5, QT6, QT7, QT8 và QT9) chỉ có ADN ti thể loại I (Hình 8).

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Khu phân bố của loài A được mở rộng theo chiều từ QT1 đến QT9 hay từ QT9 đến QT1? Giải thích.
- Trao đổi gen giữa các QT được thực hiện chủ yếu nhờ hạt hay hạt phấn? Giải thích.
- Tại sao các QT từ QT4 đến QT9 chỉ có một loại ADN ti thể loại I?
- Tại sao ADN ti thể được dùng nhiều trong phân tích tiến hóa của sinh vật?
- Việc chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ vào ADN nhân hay vào ADN bào quan (ti thể, lục lạp) của cây trồng có nguy cơ truyền gen kháng thuốc vào thực vật tự nhiên cao hơn? Giải thích.



Hình 8

Câu 9 (1,5 điểm)

Sa giông có chất độc thần kinh tetrodotoxin trong da, có bụng màu cam và mắt màu vàng. Khi chim giẻ cùi tấn công sa giông và tiêu thụ lượng nhỏ độc tố tetrodotoxin, chúng thường sống sót và học cách tránh những con mồi như sa giông. Trong cùng khu phân bố với sa giông, kì giông X không có chất độc nhưng có bụng cam và mắt vàng rất giống sa giông, hai đặc điểm này không có ở các loài kì giông khác. Thí nghiệm cho thấy chim giẻ cùi ít tấn công kì giông X hơn kì giông O (kì giông O giống với X nhưng lại có bụng xám và mắt đen).

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tại sao kì giông X có tỉ lệ sống sót cao hơn kì giông O?
- Bụng màu cam và mắt màu vàng của kì giông X có phải là đặc điểm thích nghi không? Giải thích.
- Trong cùng khu phân bố với sa giông, số lượng kì giông X sẽ biến động như thế nào theo thời gian? Giải thích.
- Việc kì giông X giống với sa giông ảnh hưởng như thế nào đến sa giông? Màu bụng và màu mắt của sa giông có bị thay đổi không? Giải thích. Nếu kì giông X cũng có độc thì màu bụng và màu mắt của sa giông có bị thay đổi không? Giải thích.

Câu 10 (2,0 điểm)

Đóng băng xảy ra vào mùa đông trên các dòng suối nhỏ thường gây ra lũ lụt vào mùa xuân và khô hạn trong mùa khô. Bảng 10 thể hiện kết quả nghiên cứu số lượng loài động vật của 3 quần xã (A, B, C) ở nhiều dòng suối có biến động khác nhau về mực nước trong năm.

Bảng 10

Đối tượng nghiên cứu	Quần xã A			Quần xã B			Quần xã C		
Mức độ biến động về mực nước trong năm (cm)	10,11	12,59	15,85	25,19	31,62	39,81	50,12	63,10	79,43
Số lượng loài	9	13	28	55	54	45	27	18	11

Từ bảng số liệu trên, hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Tại sao có sự khác biệt về số lượng loài trong các quần xã A, B, C?
- Do hoạt động của dòng biển ấm, nhiều con bão đổ vào khu vực nghiên cứu, mực nước trong khu vực nghiên cứu biến động thường xuyên ở mức 48 cm. Quần xã nào có khả năng phục hồi cao nhất? Giải thích.
- Chọn lọc tự nhiên sẽ ủng hộ nhiều hơn với những loài có chiến lược chọn lọc r (chọn lọc không phụ thuộc mật độ) ở quần xã nào? Giải thích.

Câu 11 (2,0 điểm)

CO₂ là một trong những thành phần chính của khí nhà kính. Trong gần 170 năm qua, hàm lượng CO₂ khí quyển đã tăng khoảng 50%. Sự gia tăng hàm lượng các khí gây hiệu ứng nhà kính như CO₂ là nguyên nhân chính làm nhiệt độ trái đất tăng lên. Bảng 11 cung cấp số liệu về hàm lượng CO₂ khí quyển trung bình theo thời gian.

Bảng 11

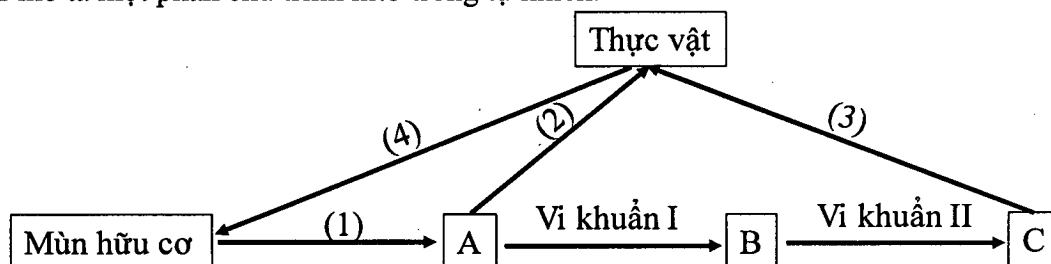
Năm	1850	1958	1969	1978	1989	1998	2009	2018
Hàm lượng CO ₂ trung bình (ppm)	274,2	315,3	324,6	335,4	353,1	366,7	387,4	408,5

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Giải thích cơ chế tăng nhiệt của trái đất khi hàm lượng CO₂ khí quyển tăng.
- Do tác động của hiệu ứng nhà kính, nếu mức tăng nhiệt độ của trái đất ở vĩ độ cao (vùng rừng lá kim phương bắc) và vĩ độ thấp (vùng rừng mưa nhiệt đới) bằng nhau, quần xã sinh vật sống ở vĩ độ cao hay thấp sẽ bị tác động nhiều hơn? Giải thích.
- Trong một nghiên cứu, người ta nhận thấy lượng khí CO₂ phát thải từ đất rừng lá kim phương bắc hiện nay tăng gấp 3 lần so với thời điểm năm 1850. Quá trình nào của kiểu rừng này bị tác động mạnh mẽ nhất làm tăng phát thải CO₂? Giải thích.

Câu 12 (2,0 điểm)**Phương án thí nghiệm**

Hình 12 mô tả một phần chu trình nitơ trong tự nhiên.

**Hình 12**

Hãy trả lời các câu hỏi sau:

- Ở Hình 12: A, B, C là những ion khoáng nào? Các kí hiệu (1), (2), (3), (4) là các quá trình nào? Giải thích.
- Hãy thiết kế thí nghiệm để chứng tỏ sự phát triển của vi khuẩn II phụ thuộc vào sự phát triển của vi khuẩn I. Xác định loại vi khuẩn I, II.
- Hãy xác định mối quan hệ sinh thái giữa hai loại vi khuẩn I và II. Giải thích.
- Hai loại vi khuẩn I, II đều thuộc nhóm vi khuẩn hiếu khí và có đóng góp tích cực với sinh trưởng của thực vật. Để hai loại vi khuẩn này hoạt động hiệu quả, người dân nên thực hiện biện pháp canh tác nào đối với đất trồng? Giải thích.

-----HẾT-----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM THI
Đề thi chính thứcMôn: SINH HỌC
Ngày thi: 05/3/2022
Hướng dẫn chấm thi gồm 07 trang

I. Hướng dẫn chung

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

Câu 1 (1,0 điểm)

Ý	Nội dung
1a	Cách 1. Giả sử tốc độ di chuyển các băng điện di tỉ lệ tuyến tính (đơn biến) với kích thước phân đoạn ADN, thì mối quan hệ giữa khoảng cách di chuyển với kích thước phân tử ADN theo hàm $y=ax+b$. Từ đó suy ra: $y = -714,29x + 4428,6$. Thay giá trị $x = 4,2$ vào phương trình thì được kích thước ADN ở băng (2) $\approx 1428,57$ (1428-1429 bp). Cách 2. Dựa vào tỷ số khoảng cách và kích thước tính theo công thức: $x = [(3,5 \cdot 3000) - (2,2 \cdot 2500)] / 3,5 \approx 1428,57$ (1428-1429 bp) (Ngoài ra, thí sinh có thể lập luận và tính theo một số cách khác phù hợp với bản chất hóa sinh và điện di ADN cũng được điểm tối đa của ý này)
1b	Băng điện di đậm hay nhạt phụ thuộc hàm lượng của từng loại phân đoạn ADN có trong mẫu chạy điện di $\rightarrow$ hàm lượng cao thì băng đậm, hàm lượng thấp thì băng nhạt
1c	Tốc độ di chuyển của phân tử ADN (Hình 1) phụ thuộc vào các yếu tố: + Kích thước phân tử ADN + Nồng độ agarôzơ + Cường độ dòng điện + Loại dung dịch đệm, lực đệm, nồng độ ion... (Thí sinh trả lời đúng mỗi yếu tố được 50% điểm nhưng không quá tổng điểm của ý này)

Câu 2 (1,25 điểm)

Ý	Nội dung
2a	- ARN polimeraza phiên mã đoạn dẫn T của gen <i>tyrS</i> - Khi không có axit amin hoặc nồng độ axit amin thấp, tARN không gắn với axit amin có thể bắt cặp với đoạn dẫn T ở vị trí bộ ba đối mã và đầu 3', đoạn dẫn T tạo thành cấu trúc không kết thúc phiên mã $\rightarrow$ phiên mã của gen tiếp diễn để tạo ra enzym tRNA synthetase - Khi nồng độ axit amin đủ cao, đầu 3' của tARN gắn với axit amin sẽ không bắt cặp được với đoạn dẫn T, đoạn dẫn T tạo thành cấu trúc kết thúc phiên mã gây kết thúc phiên mã $\rightarrow$ enzym aa-tARN synthetase không được tạo thành. (Thí sinh trả lời đúng mỗi phương án được 50% điểm nhưng không quá tổng điểm của ý)

2b	Nếu bộ ba 5'-UAX-3' trong đoạn dẫn T của gen <i>tyrS</i> bị biến đổi thành 5'-XUA-3' thì đoạn dẫn T của gen <i>tyrS</i> không đáp ứng với tirôzin-tARN ^{Tyr} hay tARN ^{Tyr} không gắn tirôzin mà lại đáp ứng với loxin-tARN ^{Leu} hay tARN ^{Leu} không gắn loxin. Nồng độ tirôzin-tARN ^{Tyr} hay tARN ^{Tyr} không gắn tirôzin không ảnh hưởng biểu hiện gen <i>tyrS</i> Gen <i>tyrS</i> sẽ được phiên mã khi nồng độ loxin-tARN ^{Leu} thấp và gen <i>tyrS</i> sẽ không được phiên mã khi nồng độ loxin-tARN ^{Leu} cao
2c	Khi tARN ^{Tyr} bị đột biến không gắn được với tirôzin thì tARN ^{Tyr} luôn ở trạng thái không gắn tirôzin và có thể tương tác đồng thời với đoạn dẫn T ở bộ ba đối mã và đầu 3', đoạn dẫn T tạo thành cấu trúc không kết thúc phiên mã, gen <i>tyrS</i> được phiên mã liên tục

Câu 3 (1,75 điểm)

Ý	Nội dung
3a	Khi “cầu vòng” được phiên mã, mARN sẽ bị cắt và gắn đuôi polyA sau trình tự pA đầu tiên, các gen mã hóa protein khác có thể được phiên mã nhưng ARN thường bị phân hủy. Khi mARN được dịch mã, ribôxôm tìm bộ ba AUG đầu tiên và dịch mã khung đọc mở đầu tiên → chỉ gen đầu tiên ngay sau promoter được phiên mã và dịch mã Có bốn loại tế bào biểu hiện một trong bốn màu huỳnh quang: xanh lá cây (GFP), đỏ (RFP), vàng (YFP) và xanh lam (CFP) Nếu không xảy ra tái tổ hợp giữa các vị trí <i>lox</i> thì tế bào sẽ biểu hiện protein GFP và có huỳnh quang màu xanh lá cây Tái tổ hợp giữa hai <i>loxM</i> làm mất gen GFP, đưa gen RFP đến sát promoter nên tế bào sẽ có huỳnh quang màu đỏ Tái tổ hợp giữa <i>loxN</i> làm mất gen GFP và RFP, đưa gen YFP đến sát promoter nên tế bào sẽ có huỳnh quang màu vàng Tái tổ hợp giữa <i>loxP</i> làm mất gen GFP, RFP và YFP, đưa gen CFP đến sát promoter, tế bào sẽ có huỳnh quang màu xanh lam. <i>(Thí sinh có thể biện luận không theo trật tự trên, nhưng đúng, vẫn được điểm tối đa của ý 3a)</i>
3b	Chuột B có nhiều bản sao gen chuyển “cầu vòng”, tái tổ hợp cho phép mỗi tế bào biểu hiện đồng thời 2-4 protein huỳnh quang Mỗi tế bào có mức độ biểu hiện protein huỳnh quang khác nhau (do số bản sao hoặc vị trí chèn) nên phối hợp tạo ra nhiều màu huỳnh quang khác nhau
3c	Não chuột C được đánh dấu huỳnh quang khác não chuột A Khi Cre được biểu hiện trong tế bào thần kinh thì cấu trúc gen chuyển “cầu vòng” không bị thay đổi trong tế bào mầm sinh dục của mẹ Ở chuột con C, nếu Cre không được hoạt hóa thì tất cả các tế bào thần kinh đều có huỳnh quang màu xanh lá cây, khác với chuột mẹ A Nếu Cre được hoạt hóa thì tái tổ hợp ở các tế bào thần kinh là những sự kiện ngẫu nhiên, xác suất để một tế bào biểu hiện một protein huỳnh quang nào đó là 1/4, với hệ thần kinh trung ương có rất nhiều tế bào nên xác suất để các tế bào thần kinh của con C giống mẹ A gần như bằng 0 (4^{-80}).

Câu 4 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
4a	Lai vệt màu thuần chủng với vệt trắng thuần chủng thì luôn thu được vệt màu giống bố mẹ → trắng là đồng hợp lặn Phép lai 6: vệt màu xanh lá cây là dị hợp tử về ba cặp gen → có ít nhất ba gen quy định màu lông vệt

	Phép lai 4: vệt màu tím là dị hợp tử về hai cặp gen → cần có alen trội của hai gen để tạo lông màu tím Kết hợp với phép lai 3: - màu xanh da trời kết hợp với màu đỏ tạo ra màu tím - cần một alen trội để tạo màu lông xanh da trời và một alen trội để tạo màu lông đỏ Phép lai 5 và 6: - màu vàng kết hợp với màu xanh da trời để tạo màu xanh lá cây - vì cần một alen trội để tạo màu xanh da trời, xanh lá cây dị hợp tử ba gen nên cần alen trội của hai gen để tạo màu vàng - Vì cần alen trội hai gen để tạo sắc tố màu vàng, một alen trội để tạo sắc tố màu đỏ nên sắc tố màu đỏ là tiền chất của sắc tố màu vàng, con đường tổng hợp: tiền chất không màu → sắc tố màu đỏ → sắc tố màu vàng - Màu xanh da trời xuất hiện đồng thời với màu đỏ hoặc màu vàng nên màu xanh da trời được tạo thành từ một chuỗi chuyển hóa khác, tiền chất không màu → sắc tố màu xanh da trời <pre> graph LR A[tiền chất không màu] -- A --> B[sắc tố đỏ] B -- B --> C[sắc tố vàng] B --> D[màu tím] E[tiền chất không màu] -- D --> F[sắc tố màu xanh da trời] F --> G[màu xanh lá cây] </pre> (Thí sinh có thể lập luận cách khác, nhưng đúng vẫn đạt điểm tối đa của ý)
4b	- Quy ước: gen A mã hóa enzym tổng hợp sắc tố màu đỏ, gen B mã hóa enzym chuyển hóa sắc tố màu đỏ thành sắc tố màu vàng, gen D mã hóa enzym tổng hợp sắc tố màu xanh da trời. - Gen D tương tác cộng gộp với gen A hoặc B để tạo lông màu tím hoặc màu xanh lá cây - Alen a át chế gen B trong tạo sắc tố màu vàng - Phép lai 6: AaBbDd (xanh lá cây) x aabbdd (trắng) → AaBbDd (xanh lá cây) : AaBbdd (vàng) : AabbDd (tím) : Aabbdd (đỏ) : aaBbDd (xanh da trời) : aaBbdd (trắng) : aabbDd (xanh da trời) : aabbdd (trắng)

Câu 5 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
5a	Mẹ I-1: Kiểu gen dị hợp GG' do có 3 băng. Bố I-2: Kiểu gen đồng hợp GG do có 2 băng. Con trai II-2 chỉ nhận alen đột biến G' của mẹ, không nhận alen G của bố → gen G nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X
5b	Do bất hoạt nhiễm sắc thể X Trong một nhóm tế bào, chỉ alen G trên nhiễm sắc thể X được biểu hiện tạo đồng nhị thể (homodimer) GG, trong một nhóm tế bào khác, chỉ alen G' được biểu hiện tạo thành đồng nhị thể G'G'. Do đó chỉ có hai băng protein G.
5c	Trong điều kiện kí sinh trùng sốt rét phổ biến (ví dụ: ở châu Phi), thể dị hợp tử GG' ít bị tan máu, kháng kí sinh trùng sốt rét, có ưu thế hơn thể đồng hợp tử (hay bán hợp tử) nên chọn lọc tự nhiên duy trì trạng thái cân bằng đa hình di truyền.

Câu 6 (1,0 điểm)

Ý	Nội dung
6a	Mẹ II-5 bình thường x bố II-6 bình thường có con tóc đỏ → tóc đỏ là kiểu hình lặn Mẹ tóc đỏ I-2, II-4 có con trai tóc bình thường → gen M không nằm trên NST X mà ở trên NST thường.

	(Thí sinh có thể lập luận dựa theo lý thuyết: tình trạng hiếm nhưng xuất hiện tỷ lệ cao trong quần thể là kết quả của nội phối với gen lặn nằm trên NST thường, cũng được điểm tối đa của ý này).
6b	Xác suất con IV-1 nhận alen đột biến từ bố III-2 là 1,0 Quần thể ở trạng thái cân bằng thì tỉ lệ dị hợp tử là $2 \cdot p \cdot q$, xác suất III-1 là dị hợp tử là $2 \cdot p \cdot q / (2 \cdot p \cdot q + p^2) = (2 \cdot 0,3 \cdot 0,7) / (2 \cdot 0,3 \cdot 0,7 + 0,3 \cdot 0,3) = 1,4 / 1,7 = 0,82$ Xác suất dị hợp tử truyền alen đột biến cho con là $\frac{1}{2}$ Xác suất IV-1 tóc đỏ là $1,0 \cdot 0,82 \cdot (\frac{1}{2}) = 0,41$
	Xác suất III-9 là dị hợp tử là 1,0 Xác suất III-10 là dị hợp tử là $\frac{2}{3}$ Xác suất dị hợp tử truyền alen đột biến cho con là $\frac{1}{2}$ Xác suất IV-2 tóc đỏ là $1,0 \cdot (\frac{2}{3}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) = \frac{1}{6} = 0,167$

Câu 7 (2,0 điểm)

Ý	Nội dung
	Xét các chủng đột biến sinh trưởng chỉ khi được cung cấp glutamin: - Đột biến 4 chỉ sinh trưởng khi cung cấp glutamin $\rightarrow$ đột biến 4 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành glutamin - Đột biến 7 có thể sinh trưởng khi cung cấp glutamin hoặc K $\rightarrow$ K là tiền chất của glutamin và đột biến 7 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành K
	Xét các chủng đột biến sinh trưởng chỉ khi được cung cấp prolin: - Đột biến 2 chỉ sinh trưởng khi cung cấp prolin $\rightarrow$ đột biến 2 phá hủy gen chuyển hóa tiền chất thành prolin - Đột biến 6 có thể sinh trưởng khi cung cấp prolin hoặc H $\rightarrow$ H là tiền chất của prolin và đột biến 6 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành H - Đột biến 1 có thể sinh trưởng khi cung cấp prolin, H hoặc N $\rightarrow$ N là tiền chất của H và đột biến 1 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành N
	Xét các chủng chỉ sinh trưởng khi được cung cấp đồng thời glutamin và prolin: - Đột biến 3 chỉ sinh trưởng khi cung cấp glutamin+prolin hoặc L $\rightarrow$ L là tiền chất cho hai nhánh tổng hợp glutamin và prolin, nghĩa là L là tiền chất của N và K, đột biến 3 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành L - Đột biến 5 chỉ sinh trưởng khi cung cấp glutamin+prolin, L hoặc M $\rightarrow$ M là tiền chất của L, đột biến 5 phá hủy gen mã hóa enzym chuyển hóa tiền chất thành M
	<pre> graph LR A[tiền chất] -- 5 --> M M -- 3 --> L L -- 7 --> K K -- 4 --> G[Glutamin] L -- 1 --> N N -- 6 --> H H -- 2 --> P[Prolin] </pre>

Câu 8 (2,5 điểm)

Ý	Nội dung
8a	- Khu phân bố được mở rộng theo chiều QT1 $\rightarrow$ QT9; Trong quá trình di cư, đa dạng di truyền giảm dần từ nguồn do quần thể gốc có thời gian phát triển dài hơn nên tích lũy nhiều đột biến hơn và các cá thể di cư thường chỉ mang một phần vốn di truyền của quần thể ban đầu (hiệu ứng kẻ sáng lập) - ADN ti thể các quần thể 1-3 đa dạng hơn ADN ti thể của các quần thể 4-9

8b	- Trao đổi gen giữa các quần thể được thực hiện chủ yếu nhờ hạt phấn. Nếu như hạt chứa cả ADN nhân, ADN ti thể và ADN lục lạp, thì hạt phấn chỉ chứa ADN nhân. - ADN nhân giữa các quần thể tương tự nhau trong khi ADN ti thể khác biệt lớn chứng tỏ ADN ti thể ít được trao đổi giữa các quần thể
8c	- Do biến động di truyền (hiệu ứng kẻ sáng lập); Khi quần thể mở rộng khu phân bố thì những cá thể ở vùng biên có cơ hội đóng góp di truyền cho quần thể mới cao hơn - ADN ti thể loại I có tần số cao ở quần thể 3 nên có cơ hội phát tán vào quần thể 4-9 cao hơn các loại ADN ti thể khác
8d	<i>Cách 1:</i> Vì ADN ti thể có một số ưu điểm: di truyền theo dòng mẹ; nhiều bản sao hơn ADN nhân, trung bình mỗi tế bào động vật hay thực vật có hàng trăm, hàng ngàn bản sao ADN ti thể; mức độ đột biến cao hơn ADN nhân. <i>Cách 2:</i> Vì ADN ti thể khác ADN nhân vốn phần lớn biến dị di truyền chủ yếu do biến dị tổ hợp thì ADN ti thể do đột biến, vì vậy tốc độ tích lũy đột biến ADN ti thể tương đối ổn định qua thời gian nên thuận lợi cho ước tính tốc độ tiến hóa cấp phân tử. <i>(Thí sinh chỉ cần giải thích theo một trong hai cách đều được điểm tối đa của ý)</i>
8đ	- Chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ vào ADN nhân có nguy cơ truyền gen biến đổi di truyền vào tự nhiên cao hơn - Vì : Gen chuyển vào ADN nhân có thể phát tán thông qua hạt hoặc hạt phấn; trong khi gen chuyển vào ADN ti thể hay ADN lục lạp không thể phát tán qua hạt phấn → Việc kiểm soát phát tán hạt phấn khó hơn nhiều so với kiểm soát phát tán hạt, quả

Câu 9 (1,5 điểm)

Ý	Nội dung
9a	Chim giẻ cùi học được cách tránh sa giông nhận biết được bụng cam và mắt vàng ở kì giông X nên ăn thịt kì giông X ít hơn trong khi kì giông O không có đặc điểm báo hiệu bụng cam và mắt vàng nên bị ăn thịt nhiều hơn
9b	Bụng màu da cam và mắt màu vàng là đặc điểm thích nghi của kì giông X vì hai đặc điểm này chỉ có ở kì giông X (<i>được di truyền trong loài</i>) không có ở các loài kì giông khác và hai đặc điểm này làm tăng tỉ lệ sống sót và sinh sản (<i>làm tăng giá trị thích nghi/được chọn lọc tự nhiên giữ lại</i>) ở loài kì giông X <i>(Thí sinh có thể dùng thuật ngữ thay thế viết trong ngoặc đơn để giải thích hoặc không)</i>
9c	- Ổn định quanh mức cân bằng - Vì: Số lượng kì giông X được kiểm soát gián tiếp thông qua tỉ lệ số lượng kì giông X so với số lượng sa giông (R). Nếu R tăng cao thì nhiều chim giẻ cùi (non) ăn kì giông mà không bị độc sẽ tấn công kì giông nhiều hơn, làm giảm giá trị thích nghi của kì giông, số lượng kì giông giảm. Nếu R thấp thì kì giông ít bị tấn công hơn, làm tăng giá trị thích nghi của kì giông, số lượng kì giông tăng.
9d	Chim giẻ cùi ăn thịt kì giông X rồi sẽ ăn thịt nhầm sa giông nhiều hơn, làm giảm giá trị thích nghi của sa giông Có. Vì: chọn lọc tự nhiên sẽ làm thay đổi màu bụng và màu mắt của sa giông để khác với kì giông X. Không. Vì: Lúc đó chim giẻ cùi sẽ tránh ăn thịt cả kì giông và sa giông, đặc điểm bụng cam và mắt vàng sẽ được củng cố ở cả hai loài.

Câu 10 (2,0 điểm)

Ý	Nội dung
10a	Quần xã A sống trong môi trường ít biến động về mực nước (từ 10 đến 15,58cm) → môi trường ổn định tạo điều kiện cho loài thích nghi phát triển thành loài ưu thế → đa dạng quần xã giảm
	Quần xã B sống trong môi trường có mức biến động trung bình (từ 25,19 đến 39,81) -nhiều loạn trung bình → hạn chế khả năng phát triển của loài thích nghi trở thành loài ưu thế, loại bỏ những loài nhạy cảm kém thích nghi → tăng đa dạng quần xã
	Quần xã C sống trong môi trường có biến động mạnh (từ 50,12 đến 79,43) → những loài có chu kì sống ngắn, khả năng phục hồi kích thước quần thể nhanh sẽ tồn tại, phát triển, chiếm ưu thế → đa dạng quần xã giảm
10b	Quần xã C
	Mức biến động tại 48 cm lớn hơn giới hạn của các loài ở quần xã A và B nên các quần xã này bị tác động nhiều hơn
	Mức biến động tại 48 cm gần nhất với giới hạn của các loài ở quần xã C nên có khả năng phục hồi nhanh nhất <i>Trả lời đúng 3 ý được 100% điểm; đúng 2 ý được 50% điểm; đúng 1 ý không được điểm</i>
10c	Quần xã C sống ở môi trường có mức biến động cao → chọn lọc tự nhiên ủng hộ các loài có chiến lược chọn lọc r.
	Các loài có chiến lược chọn lọc r có chu kì sống ngắn → nhanh chóng khép kín vòng đời trong một khoảng thời gian ngắn khi môi trường thuận lợi.
	Các loài có chiến lược chọn lọc r có khả năng sinh sản cao → sau nhiều loạn quần thể nhanh chóng phục hồi kích thước.

Câu 11 (2,0 điểm)

Ý	Nội dung
11a	CO ₂ khí quyển tăng → độ dày lớp khí nhà kính tăng → hạn chế sự phản xạ của các tia sinh nhiệt (tia sóng có bước sóng dài) qua lớp khí nhà kính.
	Các tia sinh nhiệt quay trở lại bề mặt trái đất làm tăng nhiệt độ. <i>(Thí sinh có thể vẽ hình để mô tả quá trình và có lập luận phù hợp cũng được điểm)</i>
11b	Quần xã ở vĩ độ thấp bị tác động nhiều hơn
	Ở vùng vĩ độ thấp, các nhân tố sinh thái (ánh sáng, nhiệt độ, lượng mưa,...) có biên độ biến động không nhiều → môi trường có tính ổn định cao hơn so với ở vĩ độ cao → các loài thích nghi với môi trường ổn định nên khi nhiệt độ môi trường tăng → ảnh hưởng đến hoạt động sống của các loài Quần xã ở vĩ độ thấp có đa dạng sinh học (độ đa dạng) cao nên kích thước quần thể nhỏ (do không có loài ưu thế, chỉ có nhóm loài ưu thế) → khi hàm lượng CO ₂ khí quyển tăng, tăng hiệu ứng nhà kính, gây biến đổi khí hậu → những cá thể thích nghi kém bị chết → kích thước quần thể có thể bị giảm đến/dưới kích thước tối thiểu → giảm hỗ trợ giữa các cá thể trong quần thể, tăng khả năng giao phối gần → quần thể rơi vào vòng xoáy tuyệt chủng
11c	Hoạt động của sinh vật phân giải có trong đất rừng
	Lượng mùn hữu cơ/xác sinh vật trong đất rừng lá kim rất cao trong quá khứ, hoạt động của sinh vật phân giải bị ức chế vì nhiệt độ thấp → nguồn nguyên liệu cung cấp cacbon phong phú

	Nhiệt độ môi trường tăng → tăng tốc độ trao đổi chất của sinh vật phân giải bởi vì sinh vật phân giải thuộc nhóm sinh vật biến nhiệt nên nhiệt độ cơ thể phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường → tăng tốc độ chuyển hoá cacbon hữu cơ thành cacbon vô cơ của sinh vật phân giải
--	---

Câu 12 (2,0 điểm)

Phương án thí nghiệm

Ý	Nội dung
12a	Các ion: A. NH_4^+, B. NO_2^-, C. NO_3^- Các quá trình: 1. khoáng hoá/amôn hoá; 2, 3. hấp thu/đồng hoá; 4. chết + phân huỷ/phân giải <i>Trả lời đúng 4 ý trở lên cho đủ điểm; đúng ít hơn 4 ý không cho điểm</i> Vì khuẩn amôn phân giải mùn hữu cơ thành NH_4^+ Vì khuẩn I chuyển NH_4^+ thành NO_2^- Vì khuẩn II chuyển NO_2^- thành NO_3^- NH_4^+ và NO_3^- là nguồn nitơ dễ tiêu, thực vật có thể hấp thu và sử dụng. Các phần đã chết của cây trở thành mùn hữu cơ do các yếu tố vô sinh hoặc hữu sinh <i>Trả lời đúng 3 ý trở lên cho đủ điểm, ít hơn không cho điểm</i>
12b	Sử dụng chất A làm môi trường nuôi cấy Thí nghiệm 1: Nuôi riêng 2 loại vi khuẩn I, II trên môi trường có chứa chất A/cơ chất có NH_4^+ → vi khuẩn I sinh trưởng đến một giai đoạn nhất định thì số lượng giảm do xảy ra ức chế ngược, vi khuẩn II không sinh trưởng. Thí nghiệm 2: Nuôi chung 2 loại vi khuẩn I, II trên môi trường có chứa chất A/cơ chất có chứa NH_4^+ → cả hai loại đều sinh trưởng. Vi khuẩn I: vi khuẩn nitrit hoá/<i>Nitrosomonas</i> Vi khuẩn II: vi khuẩn nitrat hoá/<i>Nitrobacter</i>
12c	- Cộng sinh/cộng sinh bắt buộc - Loài vi khuẩn II được lợi vì sử dụng chất dinh dưỡng do vi khuẩn I tạo ra - Loài vi khuẩn I được lợi vì vi khuẩn II sử dụng sản phẩm của I tạo ra → giảm tác động ngược <i>(Thí sinh cần trả lời đúng từ 2 ý trở lên)</i>
12d	Bón phân hữu cơ/vô cơ để cung cấp nguồn dinh dưỡng cho vi khuẩn I hoạt động. Xới đất để bổ sung oxi, tưới nước, giữ ẩm cho đất → tạo môi trường thuận lợi cho hai loại vi khuẩn hoạt động.

*****HẾT*****

ĐỀ THI CHÍNH THỨCMôn: **TIN HỌC**Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)Ngày thi: **04/3/2022**

Đề thi gồm 04 trang, 03 bài

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Chọn cặp	PAIR.*	PAIR.INP	PAIR.OUT
Bài 2	Đặc trưng đồ thị	GRAPH.*	GRAPH.INP	GRAPH.OUT
Bài 3	Kết nối internet	INTERNET.*	INTERNET.INP	INTERNET.OUT

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Chọn cặp (7 điểm)

Hưởng ứng phong trào thi đua học tập của trường, cô giáo chủ nhiệm lớp của Nam muốn chọn các cặp đôi bạn giúp đỡ nhau cùng tiến. Lớp của Nam có n học sinh, được đánh số từ 1 đến n , học sinh thứ i có chỉ số học lực a_i . Để có được sự cân bằng giữa các cặp bạn cùng tiến, cô giáo muốn chọn các cặp bạn có tổng chỉ số học lực đôi một giữa các cặp chênh nhau không quá một giá trị nhỏ d sao cho mỗi bạn xuất hiện trong không quá một cặp. Cô giáo mong muốn chọn được nhiều cặp như vậy nhất.

Yêu cầu: Cho biết số học sinh của lớp và chỉ số học lực của từng học sinh, hãy tính số cặp bạn cùng tiến nhiều nhất mà có tổng chỉ số học lực đôi một giữa các cặp chênh nhau không quá d .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **PAIR.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên không âm n, d ($n \geq 2$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương, số thứ i là chỉ số học lực a_i của học sinh thứ i ($1 \leq i \leq n$; $a_i \leq 10^9$).

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **PAIR.OUT** một số nguyên duy nhất là số cặp nhiều nhất tìm được.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10$; $d = 0$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 200$; $d = 0$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 2000$; $d = 0$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 200$; $d = 1$;
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 2000$; $d = 1$.

Ví dụ:

PAIR . INP	PAIR . OUT	Giải thích
7 1 9 1 2 4 5 6 8	3	Một phương án chọn được nhiều nhất cặp các bạn học sinh với tổng học lực đôi một chênh nhau không quá 1 là: $1 + 8 = 9; 2 + 6 = 8; 4 + 5 = 9.$ Một phương án khác cũng chọn được 3 cặp là: $1 + 9 = 10; 2 + 8 = 10; 4 + 6 = 10.$

Bài 2. Đặc trưng đồ thị (7 điểm)

Khi nghiên cứu về lý thuyết đồ thị, Nam đã tìm ra một đặc trưng cho đồ thị vô hướng. Cụ thể, với đồ thị vô hướng G gồm n đỉnh, xét lần lượt từng đỉnh từ 1 đến n , với đỉnh i , Nam tính được số a_i bằng số lượng đỉnh j , thỏa mãn $1 \leq j < i$, mà j có cạnh nối với i . Dãy số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ được gọi là dãy đặc trưng của đồ thị. Dễ nhận thấy rằng một đồ thị chỉ có duy nhất một dãy đặc trưng, tuy nhiên, có thể có nhiều đồ thị khác nhau nhưng có cùng một dãy đặc trưng.

Bằng đi một thời gian, một hôm, Nam tìm lại được một file văn bản ghi một dãy số là một dãy đặc trưng của một đồ thị vô hướng. Tuy nhiên, dãy bị khuyết mất một số số và biết rằng bậc mỗi đỉnh của đồ thị này đều nhỏ hơn hoặc bằng b . Nam muốn tính số lượng cách điền các số vào các vị trí bị khuyết để nhận được dãy f là dãy đặc trưng biết rằng:

- 1) Tồn tại ít nhất một đồ thị có dãy đặc trưng là f ;
- 2) Tất cả các đồ thị có dãy đặc trưng là f đều có bậc của mỗi đỉnh trong đồ thị nhỏ hơn hoặc bằng b .

Yêu cầu: Cho số nguyên b và dãy đặc trưng bị khuyết, gọi S là số lượng cách điền các số vào các vị trí bị khuyết để nhận được dãy f là dãy đặc trưng thỏa mãn, hãy tính $S \% (10^9 + 7)$, trong đó $\%$ là phép toán chia lấy dư. Hai cách điền gọi là khác nhau nếu như tồn tại một vị trí khuyết mà giá trị điền vào trong cách này khác với giá trị điền vào trong cách kia.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **GRAPH . INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, b ($b \leq n$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên, số thứ i có giá trị a_i ($1 \leq i \leq n$; $0 \leq a_i \leq i - 1$ hoặc $a_i = -1$) mô tả dãy đặc trưng. Giá trị $a_i = -1$ có nghĩa là vị trí thứ i bị khuyết.

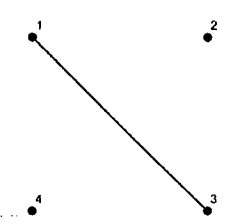
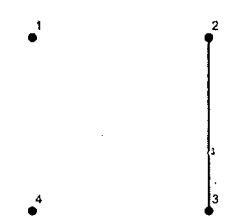
Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **GRAPH . OUT** một số nguyên duy nhất là giá trị $S \% (10^9 + 7)$.

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 6$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 200$ và chỉ có duy nhất một ô bị khuyết;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 200$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 2000$.

Ví dụ:

GRAPH . INP	GRAPH . OUT	Giải thích
<pre> 4 1 -1 -1 1 -1 </pre>	1	Có duy nhất một dãy đặc trưng thỏa mãn là $(0, 0, 1, 0)$ và có tất cả 2 đồ thị cùng có dãy đặc trưng này như trong hình sau:  Đồ thị 1  Đồ thị 2

Bài 3. Kết nối internet (6 điểm)

Thành phố nơi Nam sinh sống đã xây dựng hệ thống Wi-Fi công cộng để phục vụ khách du lịch và người dân trong thành phố. Hệ thống bao gồm n trạm phát sóng được đánh số từ 1 đến n , trạm thứ i được đặt ở vị trí tương ứng với tọa độ (x_i, y_i) trên bản đồ mặt phẳng tọa độ của thành phố. Các trạm phát sóng này đều có mức độ phủ sóng là s . Hai trạm phát sóng i và j có thể truyền thông tin cho nhau bằng sóng nếu $|x_i - x_j| + |y_i - y_j| \leq s$, hoặc trạm phát sóng i có thể truyền thông tin qua một số trạm phát sóng trung gian để tới được trạm phát sóng j . Một nhóm các trạm phát sóng gọi là liên thông nếu như hai trạm bất kỳ trong nhóm có thể truyền thông tin cho nhau. Mỗi nhóm liên thông chỉ cần một đường truyền cung cấp internet để tất cả các trạm phát sóng này đều có thể phát được mạng internet cho người dân sử dụng.

Tuy nhiên, sau một thời gian sử dụng, chi phí duy trì hoạt động của hệ thống này là rất lớn, trong đó chi phí sử dụng mạng internet hàng tháng là chiếm nhiều nhất. Chi phí sử dụng mạng internet tỉ lệ thuận với số đường truyền cung cấp internet. Do đó, chính quyền thành phố muốn giảm thiểu số lượng đường truyền cung cấp internet mà vẫn bảo đảm tất cả các trạm đều có mạng internet bằng cách thiết kế các đường dây cáp kết nối trực tiếp một số trạm phát sóng với nhau. Với hai trạm phát sóng u và v chưa truyền được thông tin cho nhau, khi kết nối trực tiếp chúng bằng đường dây cáp, hai trạm phát sóng này có thể truyền tin cho nhau, vì vậy, nếu một trong hai trạm có mạng internet thì trạm còn lại cũng có mạng internet và toàn bộ nhóm liên thông chứa trạm này đều phát được mạng internet, do đó, có thể giảm đi một đường truyền cung cấp internet. Chi phí để kết nối hai trạm phát sóng u và v bằng đường dây cáp là $|x_u - x_v| + |y_u - y_v|$. Chính quyền thành phố muốn xây dựng phương án giảm đi k đường truyền cung cấp internet mà vẫn bảo đảm trạm phát sóng nào cũng có mạng internet bằng cách sử dụng thêm k đường dây cáp kết nối trực tiếp sao cho tổng chi phí kết nối bằng dây cáp là nhỏ nhất.

Yêu cầu: Cho biết số lượng và vị trí của n trạm phát sóng, mức độ phủ sóng s của các trạm phát sóng và số lượng k đường truyền cung cấp internet cần giảm đi, hãy tính chi phí nhỏ nhất để kết nối các trạm phát sóng bằng dây cáp sao cho trạm phát sóng nào cũng có mạng internet.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **INTERNET . INP**:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên dương n, s, k ($n \leq 10^5; s \leq 10^9; k \leq 20$);
- Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo chứa hai số nguyên không âm x_i, y_i mô tả vị trí của của trạm phát sóng thứ i ($1 \leq i \leq n; x_i, y_i \leq 10^9$). Dữ liệu bảo đảm không có hai trạm phát sóng nào có tọa độ trùng nhau và số lượng đường truyền cung cấp internet cần sử dụng cho hệ thống ban đầu lớn hơn k .

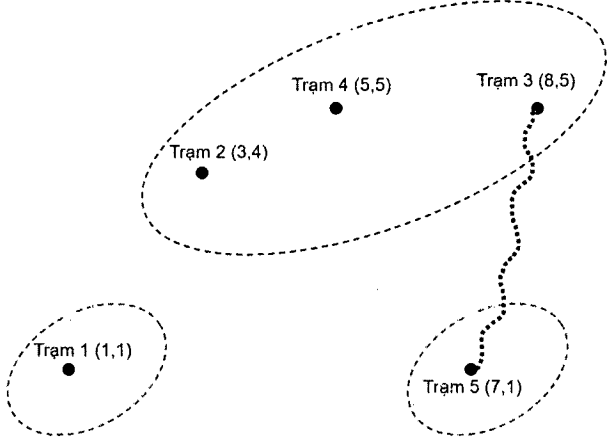
Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **INTERNET . OUT** một số nguyên duy nhất là chi phí nhỏ nhất để kết nối các trạm phát sóng thỏa mãn yêu cầu.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 1000$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn tọa độ tất cả các trạm phát sóng đều nằm trên một đường thẳng;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn giá trị tọa độ mỗi trạm phát sóng không vượt quá 1000;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

INTERNET . INP	INTERNET . OUT	Giải thích
5 4 1 1 1 3 4 8 5 5 5 7 1	5	Ban đầu có 3 nhóm liên thông là {Trạm 1}, {Trạm 2, Trạm 3, Trạm 4} và {Trạm 5}. Phương án cho chi phí nhỏ nhất để giảm bớt 1 đường truyền cung cấp internet là nối cáp giữa Trạm 3 và Trạm 5 cho chi phí bằng $8-7 + 5-1 =5$. 

----- HẾT -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM THIMôn: **TIN HỌC****Đề thi chính thức**Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)Ngày thi: **04/3/2022**

Hướng dẫn chấm thi gồm 03 trang

I. Hướng dẫn chung

1. Bài thi của thí sinh được chấm trên máy tính bằng phần mềm chấm thi Themis (*bản quyền của Cục Quản lý chất lượng*) sử dụng bộ test do Hội đồng chấm thi phê duyệt, đúng với đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Tổ trưởng Tổ chấm thi phân công giám khảo thực hiện quy trình chấm thi trên máy tính, bảo đảm các yêu cầu của Quy chế thi.
3. Điểm bài thi được xuất từ phần mềm chấm thi; không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. Đáp án và biểu điểm**Bài 1. Chọn cặp (7 điểm)****Phân bổ điểm**

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10$; $d = 0$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 200$; $d = 0$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 2000$; $d = 0$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 200$; $d = 1$;
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 2000$; $d = 1$.

Thuật toán

Nhận xét: Xét dãy a đã được sắp xếp tăng dần. Với mỗi giá trị S là tổng hai phần tử của dãy a , ta xác định nhiều nhất các cặp có tổng hai số bằng S hoặc bằng $S + 1$. Giả sử số lượng nhiều nhất đạt được là k , ta sẽ có cách chọn các cặp là $(i_1, j_1), (i_2, j_2), \dots, (i_k, j_k)$ thỏa mãn: $i_1 < i_2 < \dots < i_k < j_k < \dots < j_2 < j_1$.

Từ nhận xét trên ta có thuật toán tham lam như sau:

Bước 1: Sắp xếp dãy a tăng dần. Độ phức tạp bước này là $O(n \log n)$.

Bước 2: Xây dựng danh sách L lưu trữ các bộ $(a_i + a_j, i, j)$ được sắp xếp theo thứ tự ưu tiên:

- 1) tổng $(a_i + a_j)$ từ nhỏ đến lớn;
- 2) chỉ số i từ nhỏ đến lớn;
- 3) chỉ số j từ lớn đến nhỏ.

Do đó với mỗi S , các phần tử $(a_i + a_j = S, i, j)$ trong danh sách L là liên tiếp nhau.

Độ phức tạp bước này là $O(n^2 \log n)$.

Bước 3: Sử dụng kĩ thuật tịnh tiến hai con trỏ (two pointers) để chọn ra được nhiều nhất các cặp thoả mãn đề bài. Độ phức tạp bước này là $O(n^2)$.

Độ phức tạp thuật toán là: $O(n^2 \log n)$.

Bài 2. Đặc trưng đồ thị (7 điểm)

Phân bổ điểm

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 6$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 200$ và chỉ có duy nhất một ô bị khuyết;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 200$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 2000$.

Thuật toán

Với $f = f_1, f_2, \dots, f_n$ là một dãy nhận được bằng cách điền vào các vị trí bị khuyết của dãy a , gọi s_i là số lượng phần tử khác 0 trong dãy $f_{i+1}, f_{i+2}, \dots, f_n$.

Nhận xét: Dãy f thoả mãn khi và chỉ khi $f_i \leq \min(i - 1, b - s_i), \forall i = \overline{1, n}$.

Từ nhận xét trên ta có cách xây dựng công thức quy hoạch động như sau: Gọi $dp(i, k)$ là số lượng dãy $f_{i+1}, f_{i+2}, \dots, f_n$ nhận được bằng cách điền vào các vị trí bị khuyết của dãy a , sao cho $s_i = k$ và $f_j \leq \min(j - 1, b - s_j), \forall j = \overline{i + 1, n}$. Khi đó:

$$dp(n, 0) = 1;$$

$$dp(i, k) = \sum_{t=0}^{\min(i, b-k)} dp(i+1, k - [t \neq 0]), \text{ nếu } a_{i+1} = -1;$$

$$dp(i, k) = dp(i+1, k - [a_{i+1} \neq 0]), \text{ nếu } a_{i+1} \neq -1 \text{ và } a_{i+1} \leq b - k;$$

$$dp(i, k) = 0 \text{ các trường hợp còn lại.}$$

$$(\text{trong đó } [x \neq 0] \text{ bằng } 0 \text{ nếu } x = 0 \text{ và } [x \neq 0] \text{ bằng } 1 \text{ nếu } x \neq 0).$$

Độ phức tạp thuật toán: $O(n^2)$.

Bài 3. Kết nối Internet (6 điểm)

Phân bổ điểm

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thoả mãn: $n \leq 1000$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thoả mãn toạ độ tất cả các trạm phát sóng đều nằm trên một đường thẳng;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thoả mãn giá trị toạ độ mỗi trạm phát sóng không vượt quá 1000;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Thuật toán

1. Xoay trục toạ độ Oxy thành trục toạ độ Ox^*y^* với $x^* = x + y, y^* = x - y$. Khi đó khoảng cách giữa hai điểm i và j trên trục toạ độ Oxy là $|x_i - x_j| + |y_i - y_j|$ tương

ứng với khoảng cách trên hệ trục tọa độ Ox^*y^* là $\max(|x_i^* - x_j^*|, |y_i^* - y_j^*|)$. Độ phức tạp bước này là $O(n)$.

2. Sử dụng thuật toán chia để trị trên hệ trục tọa độ Ox^*y^* tương tự bài toán cơ bản “Cặp điểm gần nhất” (Closest Pair) để tìm các thành phần liên thông với s cho ban đầu. Độ phức tạp bước này là $O(n \log n)$.
3. Thực hiện k lần tìm khoảng cách nhỏ nhất để kết nối hai thành phần liên thông vào với nhau. Để tìm được khoảng cách nhỏ nhất cần giải quyết bài toán tìm hai điểm gần nhất ở hai thành phần liên thông khác nhau bằng cách tiếp tục sử dụng thuật toán chia để trị tương tự bài toán “Cặp điểm gần nhất”. Độ phức tạp bước này là $O(kn \log n)$.

Độ phức tạp thuật toán là: $O(kn \log n)$.

----- HẾT -----

ĐỀ THI CHÍNH THỨCMôn: **TIN HỌC**Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)Ngày thi: **05/3/2022**

Đề thi gồm 04 trang, 03 bài

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 4	Đoạn số	SSEQ.*	SSEQ.INP	SSEQ.OUT
Bài 5	Phân mềm vẽ	PAINT.*	PAINT.INP	PAINT.OUT
Bài 6	Xây dựng ma trận	MATRIX.*	MATRIX.INP	MATRIX.OUT

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 4. Đoạn số (7 điểm)

Là sinh viên ngành Công nghệ thông tin, Nam thường xuyên rèn luyện tư duy và kỹ năng lập trình bằng các bài toán lập trình thi đấu. Một bài toán thú vị mà Nam đang suy nghĩ để giải như sau:

Cho n đoạn số nguyên trên trục số, đoạn thứ k ($1 \leq k \leq n$) có đầu mút bên trái là L_k , đầu mút bên phải là R_k và có trọng số là w_k . Với a, b là hai số nguyên, trọng số của cặp số (a, b) được tính bằng tổng trọng số của tất cả các đoạn t mà $a \leq L_t \leq R_t \leq b$ với $1 \leq t \leq n$. Cần tìm cặp số nguyên (a, b) có trọng số là lớn nhất.

Yêu cầu: Cho n đoạn số, gọi S là trọng số của cặp số nguyên (a, b) có trọng số là lớn nhất, hãy giúp Nam xác định giá trị S .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **SSEQ.INP**:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ;
- Dòng thứ k ($1 \leq k \leq n$) trong n dòng tiếp theo chứa ba số nguyên L_k, R_k, w_k mô tả đoạn thứ k ($1 \leq L_k \leq R_k \leq 10^6$; $|w_k| \leq 10^6$).

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **SSEQ.OUT** một số nguyên S là trọng số lớn nhất xác định được.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 200$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 2000$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $R_1 - L_1 = R_2 - L_2 = \dots = R_n - L_n$ và $n \leq 10^5$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $n \leq 10^5$.

Ví dụ:

SSEQ. INP	SSEQ. OUT	Giải thích
4 1 2 -5 3 5 6 3 4 -1 4 6 3	8	Trọng số lớn nhất là 8 bằng cách chọn cặp số (3,6). Trọng số của cặp số (3,6) bằng tổng trọng số của ba đoạn [3,5], [3,4], [4,6].

Bài 5. Phần mềm vẽ (7 điểm)

Nam đã xây dựng được một phần mềm vẽ hình với giao diện chính là một bảng vẽ kích thước $W \times H$. Bảng vẽ được đặt trên hệ trục chiếm một vùng là một hình chữ nhật có toạ độ trái dưới là $(0,0)$ và toạ độ phải trên là (W,H) . Nam đã vẽ n đa giác lồi trên bảng vẽ để thử nghiệm phần mềm, đa giác nào cũng có đúng m đỉnh.

Đa giác thứ i ($1 \leq i \leq n$) được mô tả bằng dãy toạ độ của m đỉnh liệt kê theo chiều kim đồng hồ tương ứng là $(x_{i,1}, y_{i,1}), (x_{i,2}, y_{i,2}), \dots, (x_{i,m}, y_{i,m})$. Hai cạnh bất kì của hai đa giác không có điểm chung và cũng không chạm vào biên của bảng vẽ. Có Q phương án thử nghiệm, phương án thứ t ($1 \leq t \leq Q$) sẽ thực hiện bấm tô màu vào điểm (x_t, y_t) không nằm trên bất kì cạnh nào của các đa giác cũng như biên của bảng vẽ, khi đó toàn bộ vùng chứa điểm (x_t, y_t) được giới hạn bởi các cạnh của các đa giác và biên của bảng vẽ sẽ được tô, phần mềm sẽ trả về diện tích vùng được tô.

Yêu cầu: Cho n đa giác lồi cùng có m đỉnh và Q phương án tô màu, với mỗi phương án hãy xác định diện tích vùng được tô để kiểm tra phần mềm.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **PAINT.INP**:

- Dòng đầu chứa năm số nguyên W, H, n, m, Q ($W, H \leq 10^8; 3 \leq m \leq 5$);
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) trong n dòng tiếp theo chứa $2m$ số nguyên dương $x_{i,1}, y_{i,1}, x_{i,2}, y_{i,2}, \dots, x_{i,m}, y_{i,m}$ lần lượt là toạ độ m đỉnh được liệt kê theo chiều kim đồng hồ của đa giác thứ i ($0 < x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,m} < W; 0 < y_{i,1}, y_{i,2}, \dots, y_{i,m} < H$);
- Dòng thứ t ($1 \leq t \leq Q$) trong Q dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương x_t, y_t mô tả phương án thứ t ($0 < x_t < W; 0 < y_t < H$).

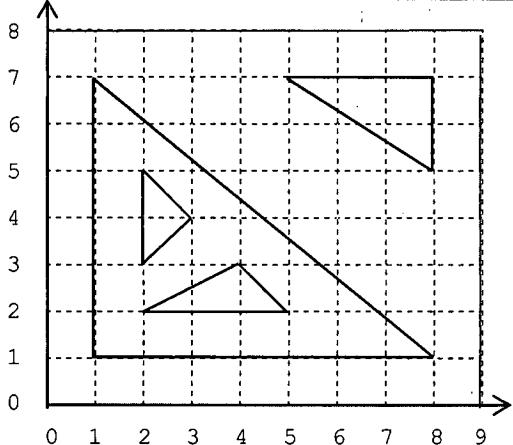
Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **PAINT.OUT** gồm Q dòng, mỗi dòng chứa một số thực (lấy đúng một chữ số sau dấu chấm thập phân) là diện tích vùng được tô tương ứng phương án trong dữ liệu vào.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n, Q \leq 20$ và các đa giác là các hình chữ nhật có cạnh song song với một trong hai trục toạ độ;
- 35% số test khác ứng với 35% số điểm của bài thỏa mãn: $n, Q \leq 2000$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n, Q \leq 10^5$ và các đa giác là các hình chữ nhật có cạnh song song với một trong hai trục toạ độ;
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn: $n, Q \leq 10^5$.

Ví dụ:

PAINT . INP	PAINT . OUT	Minh họa
9 8 4 3 3 8 1 1 1 1 7 5 7 8 7 8 5 2 3 2 5 3 4 2 2 4 3 5 2 7 6 6 2 8 3	3.0 18.5 48.0	

Bài 6. Xây dựng ma trận (6 điểm)

Để xây dựng thêm chức năng biến đổi ảnh cho phần mềm vẽ, Nam cần xây dựng ma trận A có tính chất sau:

- Ma trận có m hàng và n cột, các hàng được đánh số từ 1 đến m từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Phần tử nằm ở hàng i ($1 \leq i \leq m$) và cột j ($1 \leq j \leq n$) kí hiệu là $A_{i,j}$, giá trị mỗi phần tử của ma trận đều là các số nguyên dương;
- Hai phần tử cùng hàng nhưng có chỉ số cột là nguyên tố cùng nhau thì giá trị phải khác nhau. Cụ thể: với $1 \leq j_1, j_2 \leq n$ và ước số chung lớn nhất của (j_1, j_2) bằng 1 thì A_{i,j_1} khác A_{i,j_2} với mọi i ($1 \leq i \leq m$);
- Hai phần tử cùng cột nhưng có chỉ số hàng là nguyên tố cùng nhau thì giá trị phải khác nhau. Cụ thể: với $1 \leq i_1, i_2 \leq m$ và ước số chung lớn nhất của (i_1, i_2) bằng 1 thì $A_{i_1,j}$ khác $A_{i_2,j}$ với mọi j ($1 \leq j \leq n$);
- Thứ tự từ điển của ma trận là nhỏ nhất có thể.

Ma trận A được gọi là có thứ tự từ điển nhỏ hơn ma trận B (hai ma trận cùng có m hàng và n cột) nếu lần lượt so sánh từng phần tử theo từng hàng từ trên xuống dưới, trên mỗi hàng theo thứ tự từ trái sang phải để tìm phần tử khác nhau đầu tiên thì tại vị trí đó giá trị phần tử của ma trận A nhỏ hơn giá trị phần tử của ma trận B .

Yêu cầu: Cho m và n , gọi S là tổng các phần tử của ma trận, hãy tính $S \% (10^9 + 7)$, trong đó $\%$ là phép toán chia lấy dư.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **MATRIX . INP** gồm một dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương m, n cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **MATRIX . OUT** một số nguyên duy nhất là $S \% (10^9 + 7)$.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $m \times n \leq 10^4$;

- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $m = 1; n \leq 10^9$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $m, n \leq 10^6$;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $m, n \leq 10^9$.

Ví dụ:

MATRIX.INP	MATRIX.OUT	Giải thích
1 3	6	Ma trận thỏa mãn cần tìm là: 1 2 3
3 3	21	Ma trận thỏa mãn cần tìm là: 1 2 3 2 1 4 3 4 1

----- HẾT -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM THIMôn: **TIN HỌC****Đề thi chính thức**Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)Ngày thi: **05/3/2022**

Hướng dẫn chấm gồm 03 trang

I. Hướng dẫn chung

1. Bài thi của thí sinh được chấm trên máy tính bằng phần mềm chấm thi Themis (*bản quyền của Cục Quản lý chất lượng*) sử dụng bộ test do Hội đồng chấm thi phê duyệt, đúng với đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Tổ trưởng Tổ chấm thi phân công giám khảo thực hiện quy trình chấm thi trên máy tính, bảo đảm các yêu cầu của Quy chế thi.
3. Điểm bài thi được xuất từ phần mềm chấm thi; không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. Đáp án và biểu điểm**Bài 4. Đoạn số (7 điểm)****Phân bổ điểm**

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 200$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 2000$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $R_1 - L_1 = R_2 - L_2 = \dots = R_n - L_n$ và $n \leq 10^5$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $n \leq 10^5$.

Thuật toán

Nhận xét: Nếu $w_k \leq 0$ với mọi $1 \leq k \leq n$ thì kết quả là 0. Ngược lại thì a là đầu mút bên trái của một đoạn nào đó và b là đầu mút bên phải của một đoạn nào đó.

Duyệt toàn bộ các cặp a, b thỏa mãn tính chất trên. Dùng kĩ thuật đường quét (sweep line):

- Xét b tăng dần, duy trì S (bảng cấu trúc dữ liệu cây phân đoạn - Segment Tree) là tập các đoạn có đầu mút bên phải không quá b ;
- Khi b tăng lên, tập S được bổ sung thêm các đoạn mới;
- Với mỗi b , tìm a sao cho tổng trọng số các đoạn trong S mà có đầu mút bên trái lớn hơn hoặc bằng a là lớn nhất.

Độ phức tạp: $O(n \log n)$

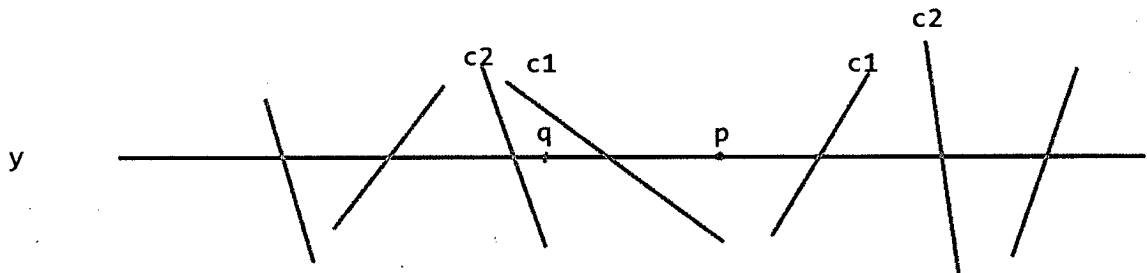
Bài 5. Phần mềm vẽ (7 điểm)

Phân bổ điểm

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n, Q \leq 20$ và các đa giác là các hình chữ nhật có cạnh song song với một trong hai trục tọa độ;
- 35% số test khác ứng với 35% số điểm của bài thỏa mãn: $n, Q \leq 2000$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n, Q \leq 10^5$ và các đa giác là các hình chữ nhật có cạnh song song với một trong hai trục tọa độ;
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn: $n, Q \leq 10^5$.

Thuật toán

Nhận xét: Quan sát hình bên dưới thấy rằng, khi bấm vào các điểm p, q và các cạnh cắt đường thẳng y , với điểm p nằm trong hai cạnh của đa giác c_1 thì có thể khẳng định điểm p nằm trong đa giác c_1 , còn điểm q nằm giữa hai cạnh của đa giác c_1 và c_2 vì c_1 nằm trong c_2 nên q sẽ nằm trong đa giác c_2 . Việc kiểm tra một hình nằm trong đa giác vào cũng chính là bài toán kiểm tra một điểm nằm trong đa giác nào, do các đa giác không cắt nhau nên chỉ cần xét một điểm của một đa giác c và tìm đa giác c' chứa điểm đó để biết đa giác c' chứa đa giác c . Như vậy, có thể sử dụng kỹ thuật đường quét (sweep line) để tìm đa giác chứa một điểm. Với mỗi độ cao y mà đường quét quét qua duy trì một tập S là các cạnh cắt qua độ cao y . Lưu các cạnh trong S tương ứng là hai điểm của cạnh đó, với hai cạnh sẽ xác định được cạnh nào nằm bên trái cạnh nào nằm bên phải bằng tích có hướng, do đó các cạnh trong S sẽ được lưu theo thứ tự từ trái sang phải. Sử dụng kỹ thuật tìm kiếm nhị phân để xác định điểm p nằm giữa hai cạnh nào.



Từ nhận xét trên ta có thuật toán sau:

- Với mỗi hình i , cần xác định hình j có diện tích nhỏ nhất chứa i , khi đó, diện tích sẽ tổng của hình j sẽ giảm đi một lượng bằng diện tích của hình i .
- Với mỗi điểm p được bấm, xác định hình nhỏ nhất chứa điểm p để trả lời.

Độ phức tạp: $O((n + Q) \log n)$.

Bài 6. Xây dựng ma trận (6 điểm)

Phân bổ điểm

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $m \times n \leq 10^4$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $m = 1; n \leq 10^9$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $m, n \leq 10^6$;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $m, n \leq 10^9$.

Thuật toán

Gọi p_i là số nguyên tố lớn thứ i . Gọi $G(x)$ là số nguyên dương nhỏ nhất sao cho x chia hết cho $p_{G(x)}$. Quy ước $p_0 = 1$ và $G(1) = 0$.

Nhận xét: $A_{i,j} - 1 = (A_{i,1} - 1) \text{ XOR } (A_{1,j} - 1) = G(i) \text{ XOR } G(j)$ với mọi $i, j \geq 1$.

Đếm c_i là số lượng số $x \leq n$ mà $G(x) = i$ như sau:

- Với $p_i \leq \sqrt{n}$:

Gọi $w(x, i)$ là số lượng số nhỏ hơn hoặc bằng x mà tất cả các ước nguyên tố của nó đều lớn hơn p_i . Khi đó:

$$w(x, i) = w(x, i-1) - w\left(\left\lfloor \frac{x}{p_i} \right\rfloor, i-1\right) \text{ và } c_i = w\left(\left\lfloor \frac{n}{p_i} \right\rfloor, i-1\right).$$

Việc tính toán chỉ cần thực hiện với $x \in \{\left\lfloor \frac{n}{i} \right\rfloor, 1 \leq i \leq n\}$ và $p_i \leq \sqrt{n}$, có độ phức tạp cỡ $O\left(\frac{n}{\log(n)}\right)$ và bộ nhớ $O(\sqrt{n})$.

- Với $p_i > \sqrt{n}$:

Sau khi loại bỏ hết các số x mà $G(x) \leq \sqrt{n}$ thì các số còn lại đều là số nguyên tố. Do đó, $c_i = 1$ với mọi $\sqrt{n} < p_i \leq n$. Số lượng các số nguyên tố này là $n - \sum_{i=1}^{p_i \leq \sqrt{n}} c_i$.

Tương tự, tính được d_i là số lượng các số $x \leq m$ mà $G(x) = i$.

Bài toán đưa về tính tổng tất cả các cặp $c_i \text{ XOR } d_j$ và có thể tính toán trên từng bit.

Độ phức tạp: $O\left(\frac{n}{\log(n)}\right)$.

----- HẾT -----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: NGỮ VĂN

Thời gian: 180 phút (*không kể thời gian giao đề*)

Ngày thi: 04/3/2022

Đề thi gồm 01 trang, 02 câu

Câu 1. Nghị luận xã hội (8,0 điểm)

Một hòn đá xù xì án ngữ trước cửa nhà từ lâu. Mọi người định dùng nó để xây tường, làm bậc hè, làm cối,... nhưng nhận thấy không thể được. Một hôm, có một nhà thiên văn đi qua và phát hiện ra hòn đá này. Cuối cùng, người ta đem một chiếc ô tô đến cẩn thận chở nó đi trước sự ngạc nhiên của người dân. Hoá ra hòn đá này rơi từ vũ trụ xuống đã mấy trăm năm. Nhà thiên văn nói rằng đó không phải là hòn đá thông thường, “*đương nhiên không thể xây tường, lát bậc lên xuống, không thể điêu khắc và giặt vò quần áo. Nó không phải là thứ để làm những trò ấy, cho nên thường bị người đời chê bai*”.

(Theo *Ngữ văn 10*, tập một,

NXB Giáo dục Việt Nam, 2018, tr. 63-64)

Trình bày ý kiến của anh/chị về vấn đề gợi ra từ câu chuyện trên.

Câu 2. Nghị luận văn học (12,0 điểm)

“*Văn học soi sáng các giá trị, dẫn dắt con người vượt lên trên các giá trị nhất thời, vươn tới các giá trị bền vững*”.

(Theo *Ngữ văn 12 nâng cao*, tập hai,

NXB Giáo dục Việt Nam, 2020, tr. 83)

Bằng hiểu biết và trải nghiệm văn học, anh/chị hãy trình bày suy nghĩ của mình về quan điểm trên.

-----HẾT-----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
NĂM HỌC 2021-2022****HƯỚNG DẪN CHẤM THI** Môn: **NGŨ VĂN****Đề thi chính thức**Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)Ngày thi: **04/3/2022**

Hướng dẫn chấm thi gồm 03 trang

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Tổ trưởng Tổ chấm thi cần tổ chức để các giám khảo thảo luận kỹ trước khi chấm.

2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.

3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

4. Đề thi gồm hai câu thuộc dạng mở, khuyến khích thí sinh:

- Làm bài có cảm xúc, cá tính; trình bày vấn đề một cách có hệ thống, lập luận chặt chẽ, lí lẽ sắc sảo, dẫn chứng đa dạng, tiêu biểu; có thể định dạng văn bản theo những kiểu khác nhau (trừ thơ) miễn là bám sát yêu cầu của đề và có sức thuyết phục.

- Có cách nhìn nhận vấn đề theo quan điểm riêng, có những tìm tòi, sáng tạo riêng (ví dụ: biết vận dụng những quan sát, suy nghĩ và trải nghiệm riêng về cuộc sống hay văn chương để bàn luận vấn đề; biết kết hợp linh hoạt các thao tác nghị luận để làm nổi bật luận điểm của bài viết,...).

5. Giám khảo căn cứ vào tình hình và chất lượng thực tế của mỗi bài làm để chấm điểm thích hợp.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

CÂU	Ý	YÊU CẦU CẦN ĐẠT	ĐIỂM
1	1	Hình thức, kĩ năng	1,0
		Đáp ứng yêu cầu một bài làm văn nghị luận xã hội.	0,5
		Trình bày vấn đề một cách khoa học, hấp dẫn.	0,5
	2	Nội dung	7,0
	2.1	Câu chuyện về hòn đá	1,0
		- Hòn đá trong sự nhận thức và đánh giá phổ biến của mọi người: vô dụng. - Hòn đá trong sự nhận thức và đánh giá chuyên biệt của nhà thiên văn: rất giá trị.	
	2.2	Vấn đề gợi ra từ câu chuyện về hòn đá: cách nhận thức và đánh giá một sự vật, hiện tượng, con người	4,0
	2.2.1	Cách nhận thức, đánh giá phổ biến - Theo bề ngoài, giá trị vật chất cụ thể.	

2		- Theo công dụng, chức năng phổ biến. - Theo thói quen, định kiến, kinh nghiệm thông thường.	
	2.2.2	Cách nhận thức, đánh giá chuyên biệt - Theo phương diện bên trong, bản chất. - Theo công dụng, chức năng chuyên biệt. - Theo suy nghĩ độc lập, sáng tạo.	
	2.3	Mở rộng, liên hệ	2,0
		Chủ thể nhận thức, đánh giá - Cần có tư duy độc lập. - Cần có tiêu chí đánh giá phù hợp với từng đối tượng, đặc biệt trong việc phát hiện, sử dụng nguồn lực. - Rèn luyện phẩm cách, trau dồi chuyên môn để đánh giá đúng sự vật, hiện tượng, con người.	
		Đối tượng nhận thức, đánh giá - Tự chủ, cởi mở khi tiếp nhận sự đánh giá của người khác. - Tự tin khẳng định giá trị bản thân.	
	Tổng điểm câu 1		8,0
	1	Hình thức, kĩ năng	1,0
		Đáp ứng yêu cầu một bài làm văn nghị luận văn học.	
		Trình bày vấn đề một cách khoa học, hấp dẫn.	
	2	Nội dung	11,0
	2.1	Giải thích - “giá trị”: điều làm cho một vật có ích lợi, ý nghĩa, đáng quý theo một cách nào đó; “giá trị nhất thời”: giá trị chỉ tồn tại trong một khoảng thời gian nhất định, không lâu dài; “giá trị bền vững”: giá trị tồn tại vững chắc, bền lâu. - “soi sáng”: làm cho rõ; “dẫn dắt”: đưa đi đúng hướng, đúng đường. Ý nghĩa bao quát của nhận định: khẳng định vai trò của văn học là giúp con người nhận diện và hướng đến những giá trị tốt đẹp, vững bền.	1,0
	2.2	Bàn luận	10,0
	2.2.1	Văn học soi sáng các giá trị - Vai trò tất yếu của văn học là soi sáng các giá trị, đặc biệt là các giá trị chân, thiện, mỹ. - Vai trò quan trọng này được thể hiện qua chiều sâu của tình cảm, tư tưởng và sự độc đáo của hình thức nghệ thuật.	
	2.2.2	Văn học dẫn dắt con người vượt lên những giá trị nhất thời - Một mặt, mối quan hệ giữa văn học và đời sống đòi hỏi văn học	

		đáp ứng yêu cầu của thời đại, nhu cầu tức thời của con người. - Mặt khác, ý nghĩa đích thực của văn học là hướng con người vượt lên những giá trị bị quy định bởi hoàn cảnh cụ thể bằng những tìm tòi mới mẻ về hình thức nghệ thuật.	
	2.2.3	<i>Văn học dẫn dắt con người vươn tới các giá trị bền vững</i> - Văn học là cầu nối con người với những giá trị bền vững thông qua các phương tiện nghệ thuật đặc sắc. - Nhà văn giúp người đọc lựa chọn và tìm đến những giá trị bền vững thông qua tính phản tư, tính đối thoại của văn học.	
	2.3	Mở rộng - Người đọc cần có năng lực nhận chân được giá trị nhất thời và giá trị bền vững của văn học. - Người sáng tạo và người tiếp nhận cần hiểu được mối quan hệ giữa giá trị nhất thời và giá trị bền vững. - Cần tránh thái độ phủ định cực đoan giá trị nhất thời, tuyệt đối hoá giá trị bền vững.	2,0
	Tổng điểm câu 2		12,0
	Tổng điểm toàn bài (1 + 2)		20,0

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: **LỊCH SỬ**

Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: **04/3/2022**

Đề thi gồm 01 trang, 07 câu

Câu 1 (2,5 điểm)

Vì sao nói: Tinh thần nhân đạo và hoà bình của quân dân Đại Việt được thể hiện trong cuộc chiến tranh chống xâm lược Tống (1075-1077)? Tinh thần đó được phát huy như thế nào trong sự nghiệp bảo vệ Tổ quốc ngày nay?

Câu 2 (2,5 điểm)

Khái quát và nhận xét các xu hướng cứu nước theo khuynh hướng dân chủ tư sản ở châu Á từ cuối thế kỉ XIX đến Chiến tranh thế giới thứ nhất.

Câu 3 (3,0 điểm)

Làm rõ tác động của các cuộc khai thác thuộc địa do thực dân Pháp tiến hành ở Đông Dương đến phong trào yêu nước Việt Nam trong 30 năm đầu thế kỉ XX.

Câu 4 (3,0 điểm)

Xác định điều kiện quyết định sự bùng nổ và thắng lợi của một cuộc tổng khởi nghĩa vũ trang. Hãy làm sáng tỏ tính quyết định của điều kiện ấy trong thực tiễn phong trào giải phóng dân tộc (1939-1945) ở Việt Nam.

Câu 5 (3,0 điểm)

Phân tích mối quan hệ giữa đấu tranh quân sự và đấu tranh ngoại giao trong những năm 1953-1954 của cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp ở Việt Nam. Nêu ý kiến của anh/chị về mối quan hệ giữa thực lực và ngoại giao trong bối cảnh đất nước ngày nay.

Câu 6 (3,0 điểm)

Trên cơ sở phân tích bối cảnh trong nước và quốc tế, anh/chị hãy làm rõ tính tất yếu của công cuộc đổi mới đất nước ở Việt Nam (từ tháng 12-1986).

Câu 7 (3,0 điểm)

Từ sau Chiến tranh thế giới thứ hai đến năm 1991, Mỹ thực hiện chiến lược toàn cầu nhằm những mục tiêu nào? Cuộc chiến tranh của Mỹ ở Việt Nam (1954-1975) có nằm trong chiến lược toàn cầu của Mỹ không? Vì sao?

-----HẾT-----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN CHẤM THIMôn: **LỊCH SỬ**

Đề thi chính thức

Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)Ngày thi: **04/3/2022**

Hướng dẫn chấm thi gồm 04 trang

I. Hướng dẫn chung

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. Đáp án, biểu điểm

Câu	Nội dung chính và hướng dẫn chấm
Câu 1 (2,5 điểm)	Vì sao nói: Tinh thần nhân đạo và hoà bình của quân dân Đại Việt được thể hiện trong cuộc chiến tranh chống xâm lược Tống (1075-1077)? Tinh thần đó được phát huy như thế nào trong sự nghiệp bảo vệ Tổ quốc ngày nay? a) <i>Lí giải</i> - <i>Mục tiêu của cuộc kháng chiến</i>: Vì hòa bình và chủ quyền quốc gia dân tộc... - <i>Tính chất của cuộc kháng chiến</i>: Mang tính chính nghĩa, được nhân dân ủng hộ... - <i>Biện pháp của nhà Lý</i>: Trên cơ sở thắng lợi về quân sự, dùng ngoại giao để kết thúc chiến tranh, giảm bớt tổn thất cho cả hai bên... giữ được hòa hiếu, bảo vệ được độc lập, hòa bình lâu dài cho đất nước... b) <i>Phát huy tinh thần nhân đạo, hoà bình</i> - Thí sinh có thể nêu những ý kiến khác nhau, nhưng phải thể hiện được tinh thần nhân đạo, hòa bình của Việt Nam trong sự nghiệp bảo vệ Tổ quốc ngày nay. Nêu và giải thích mỗi ý đúng được 0,50 điểm, chỉ nêu thì 0,25 điểm. - <i>Một số ví dụ (để tham khảo)</i>: 1- Thực hiện chính sách đối ngoại hòa bình, hữu nghị với tất cả các nước; 2- Giải quyết mọi bất đồng, tranh chấp bằng giải pháp hòa bình; 3- Tham gia lực lượng giữ gìn hòa bình thế giới; 4- Nâng cao năng lực dự báo nguy cơ và có biện pháp ngăn chặn xung đột vũ trang từ sớm, từ xa;...
Câu 2 (2,5 điểm)	Khái quát và nhận xét các xu hướng cứu nước theo khuynh hướng dân chủ tư sản ở châu Á từ cuối thế kỉ XIX đến Chiến tranh thế giới thứ nhất. a) <i>Hai xu hướng cứu nước theo khuynh hướng dân chủ tư sản</i> - <i>Khảng định</i> xuất hiện xu hướng bạo động (vũ trang) và ôn hòa (cải cách)/cải lương... - <i>Xu hướng bạo động (vũ trang)</i>: 1- Hoạt động của Trung Quốc Đồng minh hội và Cách mạng Tân Hợi (Trung Quốc); 2- Hoạt động của phái dân chủ cấp tiến trong Đảng Quốc đại (Án Độ); 3- Phái cách mạng do Bô-ni-pha-xi-ô (Phi-líp-pin) lãnh đạo; 4- Xu hướng bạo động do Phan Bội Châu (Việt Nam) khởi xướng... - <i>Xu hướng ôn hòa (cải cách)/cải lương</i>: 1- Cuộc vận động Duy tân năm Mậu Tuất (Trung Quốc); 2- Hoạt động của phái ôn hòa trong Đảng Quốc đại (Án Độ); 3- Phái cải

	cách do Hồ-xê Ri-dan (Phi-líp-pin) lãnh đạo; 4- Cuộc vận động Duy tân do Phan Châu Trinh (Việt Nam) khởi xướng... <i>b) Nhận xét hai xu hướng cứu nước</i> - Thí sinh có thể nêu nhiều nhận xét khác nhau. Nêu và giải thích mỗi ý đúng được 0,50 điểm, chỉ nêu thì 0,25 điểm. - <i>Một số ví dụ (để tham khảo):</i> 1- Xuất hiện trong bối cảnh sự xâm nhập, xâm lược và cai trị của chủ nghĩa thực dân; 2- Do các sĩ phu tiến bộ khởi xướng, hoặc do giai cấp tư sản mới ra đời lãnh đạo...; 3- Gắn mục tiêu độc lập dân tộc với phát triển đất nước theo xu hướng dân chủ tiến bộ; 4- Tuy chưa thành công nhưng tạo điều kiện cho phong trào dân tộc dân chủ sau này;...
Câu 3 (3,0 điểm)	Làm rõ tác động của các cuộc khai thác thuộc địa do thực dân Pháp tiến hành ở Đông Dương đến phong trào dân tộc Việt Nam trong 30 năm đầu thế kỉ XX. <i>a) Giới thiệu khái quát hai cuộc khai thác thuộc địa của thực dân Pháp ở Đông Dương</i> <i>b) Tác động đến phong trào dân tộc</i> - <i>Tạo cơ sở kinh tế, xã hội mới cho phong trào</i>, nhất là sự chuyển biến về cơ cấu kinh tế, xã hội; làm sâu sắc thêm các mâu thuẫn trong xã hội thuộc địa nửa phong kiến, đặt ra mục tiêu và nhiệm vụ phải giải quyết (nhiệm vụ dân tộc, dân chủ). - <i>Làm cho lực lượng phong trào phong phú hơn</i>, nhất là sự tham gia của các giai cấp, tầng lớp mới (công nhân, tư sản, tiểu tư sản)... - <i>Tạo cơ sở tiếp thu những tư tưởng mới</i> vào Việt Nam (tư sản, vô sản), dẫn tới sự hình thành những khuynh hướng chính trị mới... - <i>Làm cho nội dung, hình thức, phương pháp đấu tranh phong phú hơn</i>: 1- Gắn cứu nước với cứu dân, giải phóng dân tộc gắn với giải phóng giai cấp; 2- Xuất hiện các tổ chức chính trị, hình thức và phương pháp đấu tranh mới,... - <i>Góp phần hình thành đặc điểm phong trào</i>: Xu hướng bạo động và cải cách đầu thế kỉ XX; khuynh hướng dân chủ tư sản và vô sản cùng tồn tại và phát triển (những năm 20 của thế kỉ XX); đầu năm 1930, khuynh hướng vô sản thắng lợi;...
Câu 4 (3,0 điểm)	Xác định điều kiện quyết định sự bùng nổ và thắng lợi của một cuộc tổng khởi nghĩa vũ trang. Hãy làm sáng tỏ tính quyết định của điều kiện ấy trong thực tiễn phong trào giải phóng dân tộc (1939-1945) ở Việt Nam. <i>1) Điều kiện quyết định sự bùng nổ và thắng lợi của một cuộc tổng khởi nghĩa vũ trang</i> Một cuộc tổng khởi nghĩa vũ trang chỉ có thể bùng nổ và thắng lợi khi có đủ điều kiện chủ quan và khách quan, trong đó <i>điều kiện chủ quan giữ vai trò quyết định</i>. Điều kiện chủ quan bao gồm sự lãnh đạo của đội tiên phong và quần chúng cách mạng... <i>2) Tính quyết định của điều kiện chủ quan trong thực tiễn phong trào</i> <i>a) Nếu không có điều kiện chủ quan được chuẩn bị chu đáo thì không thể bùng nổ cuộc tổng khởi nghĩa</i> - Đảng Cộng sản Đông Dương có sự chuẩn bị về đường lối và phương pháp cách mạng: Đặt nhiệm vụ giải phóng dân tộc lên hàng đầu, tạm gác khẩu hiệu cách mạng ruộng đất, đồng thời đề ra chủ trương khởi nghĩa vũ trang,... - Lực lượng cách mạng được xây dựng và mở rộng, bao gồm lực lượng chính trị, lượng vũ trang, căn cứ địa cách mạng. Lực lượng đó được rèn luyện, tập dượt, nhất là trong Cao trào kháng Nhật cứu nước...

	<i>b) Điều kiện khách quan chỉ có thể phát huy tác dụng thông qua điều kiện chủ quan</i> - Nhật Bản đầu hàng Đồng minh (8-1945), quân Nhật ở Đông Dương rệu rã, chính phủ thân Nhật hoang mang,... Điều kiện khách quan cho Tổng khởi nghĩa đã đến. - Dưới sự lãnh đạo của Đảng, nhân dân cả nước đứng lên Tổng khởi nghĩa...
	<i>c) Nguyên cơ của cách mạng chỉ có thể được đẩy lùi thông qua điều kiện chủ quan</i> Vào thời điểm xuất hiện thời cơ còn có nguy cơ, nhất là quân Đồng minh chuẩn bị vào Đông Dương (thời cơ chỉ kéo dài trong khoảng nửa tháng); Đảng và nhân dân Tổng khởi nghĩa giành chính quyền trước khi quân Đồng minh vào Đông Dương; Cuộc Tổng khởi nghĩa diễn ra chỉ trong 15 ngày, thắng lợi là do điều kiện chủ quan quyết định, thông qua vai trò lãnh đạo của Đảng trong việc chuẩn bị, chớp thời cơ và đẩy lùi nguy cơ... <i>Lưu ý:</i> Thường 0,25 điểm (không vượt quá tổng điểm của câu) nếu thí sinh trình bày được vào thời điểm xuất hiện thời cơ, ở Việt Nam còn có nhiều lực lượng, đảng phái khác, nhưng do không có sự chuẩn bị điều kiện chủ quan nên không thể giành được chính quyền; hoặc ở các nước Đông Nam Á có cùng điều kiện khách quan thuận lợi giữa tháng 8-1945, nhưng chỉ có ba nước giành độc lập là do điều kiện chủ quan quyết định.
Câu 5 (3,0 điểm)	Phân tích mối quan hệ giữa đấu tranh quân sự và đấu tranh ngoại giao trong những năm 1953-1954 của cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp ở Việt Nam. Nêu ý kiến của anh/chị về mối quan hệ giữa thực lực và ngoại giao trong bối cảnh đất nước ngày nay. <i>a) Mối quan hệ giữa đấu tranh quân sự và đấu tranh ngoại giao</i> Có mối quan hệ mật thiết, tác động qua lại lẫn nhau, trong đó đấu tranh quân sự giữ vai trò quyết định; đấu tranh ngoại giao có tính độc lập tương đối... - <i>Đấu tranh quân sự giữ vai trò quyết định:</i> Trong chiến tranh, sẽ không thể thắng lợi về ngoại giao nếu không có thắng lợi trên chiến trường. + Cùng với cuộc tiến công quân sự năm 1953, Việt Nam đẩy mạnh đấu tranh ngoại giao... nhưng cuộc kháng chiến chỉ kết thúc khi có thắng lợi quyết định về quân sự. + Thắng lợi của cuộc Tiến công chiến lược Đông-Xuân 1953-1954, đỉnh cao là chiến dịch Điện Biên Phủ đã làm xoay chuyển cục diện chiến tranh, tạo cơ sở thực lực và quân sự cho cuộc đấu tranh trên bàn đàm phán tại Hội nghị Giơnevơ... - <i>Đấu tranh ngoại giao có tính độc lập tương đối:</i> 1- Phát huy tính chính nghĩa của cuộc kháng chiến, góp phần vào thắng lợi về quân sự... tác động trực tiếp đến việc kí kết Hiệp định Giơnevơ...; 2- Hiệp định Giơnevơ đánh dấu thắng lợi của cuộc kháng chiến chống Pháp nhưng mới giải phóng được miền Bắc... <i>Lưu ý:</i> Thường 0,25 điểm (không vượt quá tổng điểm của câu) nếu thí sinh trình bày đấu tranh quân sự và đấu tranh ngoại giao được Đảng và Chính phủ Việt Nam đề ra trong đường lối kháng chiến chống Pháp. <i>b) Nêu ý kiến của thí sinh</i> - Thí sinh có thể nêu những bài học khác nhau, nhưng phải thể hiện được mối quan hệ giữa thực lực và ngoại giao trong bối cảnh đất nước ngày nay. Nêu và giải thích mỗi ý đúng được 0,50 điểm, chỉ nêu thì 0,25 điểm. - <i>Một số ví dụ (để tham khảo):</i> 1- Thực lực quốc gia và ngoại giao luôn có mối quan hệ mật thiết với nhau, trong đó thực lực đóng vai trò quyết định, ngoại giao tác động trở lại; 2- Phải xây dựng sức mạnh tổng hợp quốc gia làm điều kiện quyết định cho hoạt động ngoại giao; 3- Ngoại giao cần thể hiện vai trò chủ động, tiên phong, góp phần mở rộng quan hệ quốc tế, quảng bá hình ảnh đất nước, con người Việt Nam, giải quyết

	những khó khăn của đất nước; 4- Giải quyết các bất đồng, tranh chấp thông qua ngoại giao bằng biện pháp hoà bình trên cơ sở thực lực;...
Câu 6 (3,0 điểm)	Trên cơ sở phân tích bối cảnh trong nước và quốc tế, anh/chị hãy làm rõ tính tất yếu của công cuộc đổi mới đất nước ở Việt Nam (từ tháng 12-1986). <i>a) Bối cảnh trong nước</i> - <i>Khó khăn về kinh tế-xã hội:</i> Đất nước bị khủng hoảng kéo dài, trước hết là khủng hoảng về kinh tế-xã hội, đời sống nhân dân gặp nhiều khó khăn,... - <i>Khó khăn về đối ngoại:</i> Việt Nam đang bị bao vây, cấm vận và cô lập từ bên ngoài... - <i>Sai lầm, khuyết điểm trong lãnh đạo, quản lí:</i> Đảng đã chỉ ra nguyên nhân cơ bản dẫn đến tình trạng khủng hoảng là do mắc phải “ <i>sai lầm nghiêm trọng và kéo dài về chủ trương, chính sách lớn, sai lầm về chỉ đạo chiến lược và cách tổ chức thực hiện</i> ”... - <i>Cơ sở để đổi mới:</i> Những thành tựu xây dựng CNXH (1976-1985), trong đó có sự thành công về đổi mới từng phần ở một số ngành, địa phương (Chỉ thị 100 năm 1981),... <i>b) Bối cảnh quốc tế</i> - <i>Xu thế cải cách, mở cửa:</i> Nhiều nước trên thế giới tiến hành cải cách, mở cửa, trong đó có Trung Quốc (từ năm 1978), Liên Xô (từ năm 1985),... - <i>Cuộc cách mạng khoa học-công nghệ và xu thế toàn cầu hóa...; CNXH ở Liên Xô, Đông Âu khủng hoảng... đòi hỏi Đảng, Nhà nước Việt Nam phải tiến hành đổi mới;... Lưu ý:</i> Nếu thí sinh trình bày được thực tiễn lịch sử dân tộc chứng minh khi đất nước bị khủng hoảng kéo dài thì cần cải cách, đổi mới; hoặc hiện tượng “xé rào” ở một số địa phương... thì thường 0,25 điểm (không vượt quá tổng điểm của câu).
Câu 7 (3,0 điểm)	Từ sau Chiến tranh thế giới thứ hai đến năm 1991, Mĩ thực hiện chiến lược toàn cầu nhằm những mục tiêu nào? Cuộc chiến tranh của Mĩ ở Việt Nam (1954-1975) có nằm trong chiến lược toàn cầu của Mĩ không? Vì sao? <i>a) Mục tiêu của Mĩ trong chiến lược toàn cầu</i> 1- Ngăn chặn và tiến tới xóa bỏ chủ nghĩa xã hội trên thế giới; 2- Đàn áp phong trào giải phóng dân tộc, phong trào công nhân,...; 3- Không chế, chi phối các nước tư bản đồng minh phụ thuộc vào Mĩ... Mĩ thực hiện tham vọng làm bá chủ thế giới. <i>b) Cuộc chiến tranh của Mĩ ở Việt Nam...: Thí sinh khẳng định là có/đúng/chính xác.</i> <i>c) Lí giải</i> - <i>Về CNXH:</i> Mĩ chống phá công cuộc xây dựng CNXH ở miền Bắc Việt Nam, ngăn chặn ảnh hưởng của CNXH lan rộng ra châu Á và trên thế giới... - <i>Về phong trào giải phóng dân tộc:</i> Việt Nam là nơi diễn ra phong trào đấu tranh giải phóng dân tộc phát triển mạnh, cổ vũ các nước đứng lên đấu tranh tự giải phóng...; Mĩ xâm lược miền Nam Việt Nam để thực hiện âm mưu chia cắt Việt Nam, biến miền Nam Việt Nam thành thuộc địa kiểu mới và căn cứ quân sự của Mĩ ở Đông Nam châu Á;... - <i>Về đồng minh:</i> Mĩ cùng nhiều nước đồng minh thành lập khối quân sự SEATO, đặt miền Nam Việt Nam dưới sự bảo trợ của khối này; lôi kéo nhiều nước trực tiếp tham gia cuộc chiến tranh xâm lược của Mĩ ở miền Nam Việt Nam;... <i>Lưu ý:</i> Thí sinh nêu Mĩ thực hiện học thuyết Đôminô ở Việt Nam, thường 0,25 điểm (không vượt quá tổng điểm của câu).
Tổng số điểm toàn bài (Câu 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7)	
20,00	

HẾT

ĐỀ THI CHÍNH THỨC**Môn: ĐỊA LÍ**Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)Ngày thi: **04/3/2022**

Đề thi gồm 02 trang, 07 câu

Câu 1 (3,0 điểm)

- a) Các nhóm đất chính trên Trái Đất phân bố theo vĩ độ như thế nào? Tại sao?
b) Giải thích sự khác nhau về lượng mưa ở vùng cận nhiệt đới và vùng cận xích đạo.

Câu 2 (2,0 điểm)

- a) Phân tích ảnh hưởng của quá trình công nghiệp hoá đến sự phát triển nông nghiệp ở các nước đang phát triển.
b) Sản xuất công nghiệp có tác động tiêu cực như thế nào đến tài nguyên thiên nhiên và môi trường?

Câu 3 (3,0 điểm)

Dựa vào Atlat Địa lí Việt Nam và kiến thức đã học:

- a) Chứng minh sự đa dạng về đất của vùng đồi núi nước ta.
b) Phân tích ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc và địa hình đối với sự phân hoá khí hậu theo vĩ độ ở nước ta.

Câu 4 (3,0 điểm)

Dựa vào Atlat Địa lí Việt Nam và kiến thức đã học:

- a) Trình bày sự khác nhau về khí hậu của Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long. Tại sao có sự khác nhau đó?
b) So sánh sự khác nhau về cảnh quan thiên nhiên tiêu biểu và địa hình chủ yếu giữa miền Bắc và Đông Bắc Bắc Bộ với miền Nam Trung Bộ và Nam Bộ.

Câu 5 (3,0 điểm)

- a) Dựa vào bảng số liệu và kiến thức đã học, nhận xét, giải thích tình hình gia tăng dân số ở Đông Nam Bộ và Đồng bằng sông Cửu Long.

**GIA TĂNG TỰ NHIÊN, GIA TĂNG DÂN SỐ CỦA ĐÔNG NAM BỘ
VÀ ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG NĂM 2010 VÀ 2019**

(Đơn vị: %)

Năm Vùng	2010		2019	
	Gia tăng tự nhiên	Gia tăng dân số	Gia tăng tự nhiên	Gia tăng dân số
Đông Nam Bộ	1,06	2,34	1,05	2,30
Đồng bằng sông Cửu Long	0,83	0,30	0,56	0,01

(Nguồn: Niên giám thống kê Việt Nam 2017, NXB Thống kê, 2018
Niên giám thống kê Việt Nam 2020, NXB Thống kê, 2021)

b) Dựa vào Atlas Địa lí Việt Nam và kiến thức đã học, trình bày sự phân bố đô thị ở Đồng bằng sông Cửu Long và giải thích.

Câu 6 (3,0 điểm)

Dựa vào Atlas Địa lí Việt Nam và kiến thức đã học:

a) Giải thích tại sao nước ta phát triển được nền nông nghiệp nhiệt đới. Chứng minh rằng nước ta đang khai thác có hiệu quả nền nông nghiệp này.

b) So sánh sự phân bố ngành công nghiệp chế biến lương thực, thực phẩm với ngành công nghiệp sản xuất hàng tiêu dùng ở nước ta.

Câu 7 (3,0 điểm)

Dựa vào Atlas Địa lí Việt Nam và kiến thức đã học:

a) So sánh thế mạnh để phát triển các ngành kinh tế biển giữa Duyên hải Nam Trung Bộ với Đông Nam Bộ.

b) Chứng minh rằng tiềm năng về thủy điện của Trung du và miền núi Bắc Bộ đang được khai thác mạnh mẽ.

-----HẾT-----

- *Thí sinh được sử dụng Atlas Địa lí Việt Nam (Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam); **KHÔNG** được sử dụng tài liệu khác;*
- *Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.*

HƯỚNG DẪN CHẤM THI
Đề thi chính thứcMôn: ĐỊA LÍ
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: 04/3/2022
Hướng dẫn chấm thi gồm 03 trang

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

Câu	Y	Nội dung	Điểm
1 (3,0 điểm)	a	Các nhóm đất chính trên Trái Đất phân bố theo vĩ độ như thế nào? Tại sao? - Phân bố: + Đới nóng: nhóm đất chính (dẫn chứng). + Đới ôn hoà: nhóm đất chính (dẫn chứng). + Đới lạnh: nhóm đất chính (dẫn chứng). - Giải thích: + Do sự phân bố theo vĩ độ của khí hậu, đặc biệt là nhiệt độ và lượng mưa. + Do sự phân bố theo vĩ độ của sinh vật, đặc biệt là thảm thực vật.	1,50
	b	Giải thích sự khác nhau về lượng mưa ở vùng cận nhiệt đới và vùng cận xích đạo. - Cận nhiệt đới có tổng lượng mưa nhỏ do: + Áp cao, bốc hơi nhỏ, không khí khô,... + Diện tích lục địa lớn, dòng biển lạnh. - Cận xích đạo có tổng lượng mưa lớn do: + Áp thấp, dải hội tụ nhiệt đới, bốc hơi lớn, không khí ẩm,... + Diện tích biển, đại dương lớn, dòng biển nóng.	1,50
2 (2,0 điểm)	a	Phân tích ảnh hưởng của quá trình công nghiệp hoá đến sự phát triển nông nghiệp ở các nước đang phát triển. - Tích cực: + Thúc đẩy sản xuất nông nghiệp theo hướng hàng hoá, quy mô lớn. + Góp phần chuyển dịch cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng hiện đại. + Tăng năng suất, chất lượng nông sản (dẫn chứng). + Thay đổi phân bố nông nghiệp (dẫn chứng). - Tiêu cực: + Diện tích đất nông nghiệp giảm (dẫn chứng). + Môi trường đất, nước,... bị ô nhiễm do lạm dụng phân hoá học, hoá chất,... tác động tiêu cực đến sản xuất và chất lượng nông sản.	1,50
	b	Sản xuất công nghiệp có tác động tiêu cực như thế nào đến tài nguyên thiên nhiên và môi trường? - Làm suy giảm tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là các loại tài nguyên không thể phục hồi với số lượng lớn, tốc độ nhanh,... - Làm gia tăng chất thải gây ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu,...	0,50
3 (3,0 điểm)	a	Chứng minh sự đa dạng về đất của vùng đồi núi nước ta. - Đất feralit trên các loại đá khác: có diện tích lớn nhất, phân bố ở hầu hết các vùng đồi núi,... - Đất feralit trên đá badan: phân bố tập trung ở Tây Nguyên, một phần ở Đông Nam Bộ,... - Đất feralit trên đá vôi: phân bố chủ yếu ở các tỉnh Trung du và miền núi Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. - Đất xám trên phù sa cổ: phân bố chủ yếu ở Đông Nam Bộ, Tây Nguyên, rìa đồng bằng sông Hồng,...	2,00

Câu	Y	Nội dung	Điểm
		- Đất phù sa sông: có diện tích nhỏ, phân bố ở các thung lũng sông và đồng bằng giữa núi,... - Các loại đất khác phân bố rải rác ở các vùng.	
	b	Phân tích ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc và địa hình đối với sự phân hoá khí hậu theo vĩ độ ở nước ta. - Gió mùa Đông Bắc là nhân tố quan trọng tạo nên sự phân hoá khí hậu theo vĩ độ ở nước ta (dẫn chứng). - Các nhánh núi hướng tây - đông tạo nên các ranh giới trong sự phân hoá khí hậu theo vĩ độ ở nước ta (dẫn chứng).	1,00
4 (3,0 điểm)	a	Trình bày sự khác nhau về khí hậu của Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long. Tại sao có sự khác nhau đó? - Khác nhau: + Đồng bằng sông Hồng có khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa, có mùa đông lạnh; Đồng bằng sông Cửu Long có khí hậu cận xích đạo gió mùa, có mùa khô sâu sắc. + Đồng bằng sông Hồng có mưa cực đại và bão sớm hơn; Đồng bằng sông Cửu Long có mưa cực đại và bão (nếu có) thường muộn hơn. + Đồng bằng sông Hồng: chế độ nhiệt và mưa có một cực đại và một cực tiểu; Đồng bằng sông Cửu Long: chế độ nhiệt và mưa có hai cực đại và hai cực tiểu. + Hoạt động của bão ở Đồng bằng sông Hồng nhiều hơn. - Giải thích: + Do vị trí địa lí khác nhau (dẫn chứng); Đồng bằng sông Hồng chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, Đồng bằng sông Cửu Long chịu ảnh hưởng của Tín phong,... + Do hoạt động của gió mùa Tây Nam và dải hội tụ nhiệt đới (diễn giải). + Do thời gian giữa hai lần Mặt trời lên thiên đỉnh khác nhau (diễn giải). + Do tiếp giáp với vùng biển, đại dương có điều kiện khác nhau cho sự hình thành và phát triển của bão (diễn giải).	2,00
	b	Sơ sánh sự khác nhau về cảnh quan thiên nhiên tiêu biểu và địa hình chủ yếu ở miền Bắc và Đông Bắc Bắc Bộ với miền Nam Trung Bộ và Nam Bộ. - Cảnh quan thiên nhiên tiêu biểu: + Miền Bắc và Đông Bắc Bắc Bộ là rừng nhiệt đới gió mùa (diễn giải). + Miền Nam Trung Bộ và Nam Bộ là rừng cận xích đạo gió mùa (diễn giải). - Địa hình chủ yếu: + Miền Bắc và Đông Bắc Bắc Bộ: đồi núi thấp với các dãy núi và thung lũng hướng vòng cung, địa hình cácxtơ khá phổ biến,... + Miền Nam Trung Bộ và Nam Bộ: các khối núi cổ, các cao nguyên bóc mòn, cao nguyên badan,...	1,00
5 (3,0 điểm)	a	Nhận xét, giải thích tình hình gia tăng dân số ở Đông Nam Bộ và Đồng bằng sông Cửu Long. Nhận xét: - Đông Nam Bộ: + Gia tăng tự nhiên, gia tăng dân số giảm nhẹ, nhưng cao hơn nhiều so với Đồng bằng sông Cửu Long (dẫn chứng). + Gia tăng cơ học dương và cao hơn so với gia tăng tự nhiên (dẫn chứng). - Đồng bằng sông Cửu Long: + Gia tăng tự nhiên thấp và giảm; gia tăng dân số rất thấp (dẫn chứng). + Gia tăng cơ học âm (dẫn chứng). Giải thích: - Đông Nam Bộ: do kinh tế phát triển, tạo nhiều việc làm nên thu hút đông đảo người nhập cư, đặc biệt là lao động trẻ. - Đồng bằng sông Cửu Long: chủ yếu là do nhiều lao động trẻ xuất cư ra khỏi vùng tìm kiếm việc làm.	1,50
	b	Trình bày sự phân bố đô thị ở Đồng bằng sông Cửu Long và giải thích. - Trình bày: + Khu vực tập trung nhiều đô thị: ven sông Tiền, sông Hậu với số lượng nhiều, quy mô lớn, chức năng đa dạng,... + Các khu vực còn lại (Đồng Tháp Mười, bán đảo Cà Mau,...) đô thị thưa thớt hơn.	1,50

Câu	Ý	Nội dung	Điểm
		<i>- Giải thích:</i> + Nguyên nhân chủ yếu là sự phát triển kinh tế. Ven sông Tiền, sông Hậu có nền kinh tế phát triển nhất vùng Đồng bằng sông Cửu Long,... + Các nguyên nhân khác (đất; cơ sở hạ tầng, cơ sở vật chất - kĩ thuật,...).	
6 (3,0 điểm)	a	<i>Giải thích tại sao nước ta phát triển được nền nông nghiệp nhiệt đới. Chứng minh rằng nước ta đang khai thác có hiệu quả nền nông nghiệp này.</i> <i>- Giải thích:</i> do điều kiện tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên cho phép nước ta phát triển nền nông nghiệp nhiệt đới (dẫn chứng). <i>- Chứng minh:</i> + Các tập đoàn cây, con được phân bố phù hợp hơn với các vùng sinh thái nông nghiệp (dẫn chứng). + Chuyển dịch cơ cấu mùa vụ phù hợp với đặc điểm khí hậu. Phát triển các giống vật nuôi, cây trồng với các giống ngắn ngày, có thể chống chịu với sâu bệnh, thu hoạch trước mùa bão, lũ,... (dẫn chứng). + Giảm thiểu tính mùa vụ thông qua phát triển giao thông vận tải, thương mại nhằm trao đổi nông sản giữa các vùng. + Các nông sản nhiệt đới ngày càng tăng về sản lượng và giá trị xuất khẩu (dẫn chứng).	1,50
	b	<i>So sánh sự phân bố ngành công nghiệp chế biến lương thực, thực phẩm với ngành công nghiệp sản xuất hàng tiêu dùng ở nước ta.</i> <i>- Giống nhau:</i> + Phân bố gắn với thị trường tiêu thụ (dẫn chứng). + Phân bố gắn với nguồn nguyên liệu (dẫn chứng). <i>- Khác nhau:</i> + Công nghiệp chế biến lương thực, thực phẩm phân bố rộng hơn, vừa gắn với thị trường tiêu thụ vừa gần vùng nguyên liệu (dẫn chứng). + Công nghiệp sản xuất hàng tiêu dùng phân bố hẹp hơn, chủ yếu gắn với thị trường tiêu thụ (dẫn chứng).	1,50
	a	<i>So sánh thế mạnh để phát triển các ngành kinh tế biển giữa Duyên hải Nam Trung Bộ với Đông Nam Bộ.</i> <i>Giống nhau:</i> - Vùng biển rộng lớn, có nhiều ngư trường, vịnh, vịnh, bãi biển đẹp,... - Bước đầu xây dựng được cơ sở hạ tầng, cơ sở vật chất - kĩ thuật cho phát triển kinh tế biển. <i>Khác nhau:</i> - Duyên hải Nam Trung Bộ: + Bờ biển dài, ngư trường xa bờ và nhiều bãi tôm cá,... thuận lợi phát triển đánh bắt xa bờ, nuôi trồng thủy sản, sản xuất muối. + Nhiều vịnh, vịnh để xây dựng các cảng nước sâu,... + Nhiều bãi biển đẹp thuận lợi phát triển du lịch biển,... - Đông Nam Bộ: + Tiềm năng dầu khí lớn phát triển công nghiệp khai thác dầu khí. + Trình độ phát triển kinh tế cao nhất cả nước. + Lợi thế về cơ sở hạ tầng, lao động,... để phát triển kinh tế biển.	2,00
	b	<i>Chứng minh rằng tiềm năng về thủy điện của Trung du và miền núi Bắc Bộ đang được khai thác mạnh mẽ.</i> - Tiềm năng thủy điện lớn (dẫn chứng). - Khai thác thông qua việc xây dựng các nhà máy thủy điện: + Trên sông Đà (tên nhà máy, công suất). + Trên sông Chảy, sông Gâm (tên nhà máy, công suất). + Các nhà máy thủy điện nhỏ trên các phụ lưu sông, hệ thống chuyển tải điện...	1,00
Tổng điểm toàn bài			20,00

-----HẾT-----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: **TIẾNG ANH**
Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: **04/3/2022**
Đề thi gồm có **12 trang**

SỐ PHÁCH

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu, kể cả từ điển.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.

I. LISTENING (5,0 points)**HƯỚNG DẪN PHẦN THI NGHE HIỂU**

- Bài nghe gồm 4 phần; mỗi phần được nghe 2 lần, mỗi lần cách nhau 10 giây; mở đầu và kết thúc mỗi phần nghe có tín hiệu.
- Mở đầu và kết thúc bài nghe có nhạc hiệu. Thí sinh có 02 phút để hoàn chỉnh bài trước nhạc hiệu kết thúc bài nghe.
- Mọi hướng dẫn cho thí sinh đã có trong bài nghe.

Part 1. For questions 1-5, listen to a conversation about sportsmen's payment and decide whether the following statements are True (T), False (F), or Not Given (NG) according to what you hear. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

- David thinks he doesn't deserve the current wage.
- The woman says that a popular view is that all footballers are overpaid.
- David believes the woman is also overpaid for what she does.
- According to David's colleagues, his career will be too short for him to make much money.
- David thinks that many footballers are not well-paid.

Your answers:

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----

Part 2. For questions 6-10, listen to part of a radio program about eating and answer the questions. Write NO MORE THAN TWO WORDS taken from the recording for each answer.

6. What's the word used by experts to describe the feeling of being full?

7. What takes time for one's body and his/her brain to complete?

8. How were the 28 participants in the study in 2004 described?

9. According to the study in 2004, in what kind of meal did the participants eat more?

10. What was the study in 2006 said to yield?

Part 3. For questions 11-15, listen to two people, Paul and Judy, discussing an environmental report about coral reefs and choose the correct answer A, B, C, or D which fits best according to what you hear. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

11. What is Paul's opinion about the statistic given in the report?
 - A. Irresponsible tourists might deliberately damage coral reefs.
 - B. The statistic does not reflect what is going on in the diving business.
 - C. Tourists visiting the reefs should be lectured on protecting the environment.
 - D. His company should take the responsibility for the damage done to the reefs.
12. Judy is of the opinion that _____.
 - A. not all companies apply the same policies as Paul's
 - B. Paul should feel guilty about not educating his company's tourists well enough
 - C. tourism inevitably has a negative impact on the environment
 - D. whether to limit the number of tourists or not is a controversial issue
13. Both Judy and Paul agree that _____.
 - A. the reefs in Southeast Asia have been damaged beyond repair
 - B. the coral reefs under greater threat are in poor regions of the world
 - C. many travel companies have started to realise the danger of mass tourism
 - D. going on an eco-friendly tour may prove to be more expensive
14. Judy shares the same opinion with Paul on all of the following EXCEPT that _____.
 - A. banning tourism cannot solve all problems
 - B. agricultural practices can contribute to water pollution
 - C. tourism and healthy coral reefs can co-exist compatibly
 - D. the tourist industry does need an eternal apologist
15. What does Judy say about the fishing practices?
 - A. Many countries pay no attention to illegal fishing practices.
 - B. Legislation regarding fishing practices ought to be tighter.
 - C. She finds the motives behind such practices incomprehensible.
 - D. She believes Paul does a good job of mentioning them.

Your answers:

11.	12.	13.	14.	15.
-----	-----	-----	-----	-----

Part 4. For questions 16-25, listen to a talk about cyber security and complete the following summary. Write NO MORE THAN ONE WORD taken from the recording for each blank. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

The Internet is likened to a house whose residents are advised to be well-aware of possible (16)_____ before moving in. It is also impossible for residents to (17)_____ the house. The reason for the insecurity of the Internet lies in its original purpose. The development of the Internet is similar to that of a small room transformed into a (18)_____. From a network in which the originally bulky (19)_____ could transmit information to each other, the Internet has thrived since the advent of personal computers in the 1980s. This rapid development entails problems such as data erasure from a computer or personal identity being stolen caused by viruses and (20)_____. It is hard to get rid of such inherent (21)_____ in the architecture of the Internet. Such weaknesses are then exploited by criminals, authorities, and (22)_____ to serve their own goals. As wishful thinking, a perfectly secure Internet might require users to key in lengthy passwords besides their (23)_____ proof of identity and necessitate storing data in servers placed in well-protected (24)_____ built on another planet. For all mentioned (25)_____, the risk of hackers still exists. Luckily enough, though the Internet still has flaws, there are simple things users can do to protect themselves.

Your answers:

16.	21.
17.	22.
18.	23.
19.	24.
20.	25.

II. LEXICO-GRAMMAR (2,0 points)

Part 1. For questions 26-40, choose the correct answer A, B, C, or D to each of the following questions. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

26. I was supposed to complete my research paper that night, but I got _____ by a gripping novel and could not meet the deadline.
A. swayed B. sidetracked C. emulated D. prevailed
27. After he had spent many years studying, an honorary doctorate was _____ on him by a famous university.
A. reflected B. reckoned C. descended D. conferred
28. Anyone who engages in any defined _____ act, for political reasons, will be under arrest.
A. substandard B. subordinate C. subversive D. subliminal
29. Crazy with thirst, the children _____ wildly over the rocks to get to the river.
A. scrambled B. stalked C. strolled D. strode
30. Abstract art is a(n) _____; no one is born knowing that Michelangelo is wonderful.
A. acquired taste B. increasing liking C. growing taste D. improving flavour
31. Our kids are excited about our upcoming vacation with great _____.
A. valour B. conduct C. virtue D. ardour
32. David has totally _____ himself into his work; I've never known anyone to be so immersed in what they do like him.
A. thrown B. pursued C. devoted D. engrossed
33. Years of fiscal _____ have left the company deeply in debt.
A. abundance B. profligacy C. profundity D. redundancy
34. That local computer company mainly _____ voice-recognition software.
A. wrestles with B. dabs at C. deals in D. buys into
35. I think the laser printer will work well eventually, but it still needs a few _____.
A. twists B. tweaks C. twirls D. twitches
36. The police are making a(n) _____ effort to tackle football hooliganism.
A. emaciated B. exasperated C. compact D. concerted
37. Could I have a sip of your water just to _____ my thirst?
A. mitigate B. quench C. diminish D. exacerbate
38. When the coffee shop in my neighbourhood tripled its prices, customers _____ and stopped going there.
A. stuck their neck out B. washed their hands of
C. voted with their feet D. looked down their nose
39. The forest authority just _____ allowed for deforestation and let all those forests burn to ashes.
A. vehemently B. immaculately C. commendably D. flagrantly
40. My husband had gambled and won on many occasions, but one of these days he's _____ and lost everything, which places a large financial burden on me.
A. turned the corner B. jumped the gun C. come a cropper D. dropped a clanger

Your answers:

26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.
34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	

Part 2. For questions 41-45, write the correct form of each bracketed word in each sentence in the numbered space provided in the column on the right.

Your answers:

41. Flawed as the American dream may have become, its lure is _____ (RESIST) to many. 41. _____
42. According to a recent report by the Panel on Climate Change, human activities are _____ (EQUIVOCATE) to blame for the temperature rise. 42. _____
43. It was believed that it was the duty of women to live for others in complete _____ (NEGATE) of themselves. 43. _____
44. If you want to be a(n) _____ (PHYSICS) one day, you'll have to use physical laws and ideas to explain the behaviour of the stars and other objects in space. 44. _____
45. Residents will continue to be included on the electoral roll ensuring they are not _____ (ENFRANCHISE) from voting in any election or referendum. 45. _____

III. READING (5,0 points)

Part 1. For questions 46-55, read the passage and fill each of the following numbered blanks with ONE suitable word. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

Stimuli or impulses which fall below certain threshold conditions are said to be sub-liminal. Where a number of impulses must be received in order to (46) _____ threshold, the neuron summates the impulses. This (47) _____ may either be temporal (a succession of impulses) or (48) _____ (simultaneous repetition of impulses from different sources). (49) _____ a system obviously has great potential for controlling recognition and response. Conditions can be built (50) _____, before recognition of an environmental pattern is allowed or (51) _____ a response is set in motion. (52) _____ such condition is that neurons higher up in the system require greater stimulation than ones (53) _____ down before they will fire. Such a set-up ensures that (54) _____ important messages get through to disturb what is already being attended to. Discriminatory perception and action are founded on such (55) _____ arrangements.

Your answers:

46.	47.	48.	49.	50.
51.	52.	53.	54.	55.

Part 2. Read the following passage and do the tasks that follow.

A COMPARATIVE STUDY OF INNOVATION PRACTICES IN BUSINESS

Companies want to be innovative, but what does innovation mean?

Results of interviews with corporate executives and senior innovation officers in four of the largest publicly-traded companies and one government agency in the Chicago-area, provide some insights into how businesses approach innovation.

The dictionary defines innovation as 'the introduction of something new'. Regardless of the type of innovation – whether it be product, process or service – it results in significant change. This change could be as simple as 'changing the way we do something routine', a breakthrough which provides a substantial benefit to the customer, or one that dramatically increases the revenue or profitability of the company.

Participants interested in breakthrough innovation believe 'if innovation doesn't deliver bottom-line results, it is just creativity'. Indeed, the very definition of innovation for Afuah (2003) is 'invention plus commercialization'. The relationship of innovation to financial performance was well demonstrated by Kirn and Mauborgne (1997). In manufacturing environments, they found that while 86% of product launches involved some small improvements to existing models – that is, incremental changes – they accounted for only 62% of total revenues and 39% of total profits. The remaining 14% of launches – the real breakthrough innovations – generated 38% of total revenues and a huge 61% of total profits.

Innovation may offer one significant way that companies can gain advantage. Utterback's (1994) concept of 'dominant design' provides insight into how an innovation can create a temporary monopoly situation that will weaken competitive forces; however, when an innovative product or service is launched, rivals typically begin to copy it (once patents run out). Hence, it is necessary for the company to continuously seek further ways to innovate.

Every innovation process has its strengths and weaknesses, but it seems that when a company sets up a systematized innovation process, it communicates the importance of innovation to the entire organization. In these companies, more resources are devoted to development. The best companies have learned to systematize the process (Hargadorn & Sutton, 2000).

The primary disadvantage to having a structured innovation process is speed to market – the more structure, the longer the lead time is from idea to product. The only company that described its process as 'quick' did not have such a process. Employees were empowered to solve problems and create new products for the customer by responding to demand. While this benefits customers, the company stated it lacks systems to share learning with other segments of the organization. A potential disadvantage of this approach, according to Utterback, is that evolutionary change can be missed when companies are too focused on pleasing customers.

The most challenging aspect of any innovation is determining marketability. No company said it lacked creative ideas or creative people, but many ideas require significant resources to test, develop, and launch. Millions of dollars are at stake, so an element of risk-taking is required.

Taking risks is generally defined as being able to drive new ideas forward in the face of adversity. Publicly-traded companies have a major dilemma. To guarantee a leadership position, they have to stay on the leading-edge of innovation. This requires a long-term approach and a high tolerance for risk. Investors, especially in a down economy, want short-term results. As investors' tolerance for risk decreases, so does the company's ability to take the significant financial risk necessary to create breakthrough change; however, most recognize that investing in innovation is the 'right thing to do'.

One company actively pursues a rather unusual strategy of 'acquiring' innovation by purchasing other smaller companies or partnering with specialized companies. This enables the acquiring company to bring a product to market more quickly and gives the smaller company access to funds it might not otherwise have.

How can a company involve all its employees in the innovation process? It may be as simple as requesting new ideas. A brainstorming session during a staff meeting need only take 30 minutes. Another system is to use

existing 'suggestion box' processes. Involving employees in idea-generation can reap some large benefits at a very low cost. Only modest monetary rewards are necessary for successful innovation ideas, especially since many companies have found that employees place high value on recognition.

In most organizations, teams are extensively used to evaluate ideas, but rarely to generate them. Companies need to learn how to construct teams for the purpose of innovation. A team member should be selected based on their tendency to be more creative or more risk-taking. This could markedly increase innovation output. According to Hargadorn and Sutton, using teams to capture and share ideas is one method of keeping ideas alive – a key step in the innovation process. Good ideas need to be nurtured by teams and incorporated into the information and communication systems of the company.

In conclusion, innovation can be difficult to structure. It is the authors' perception that even the most innovative companies in the sample underinvest in market research during the concept refining phase. Risk could be reduced considerably by adoption of this strategy, but, of course, it could not be eliminated.

Most of the 'problems' cited by participants were due to a low tolerance for risk – by employees (what they would or would not say), and by committees (being afraid to invest money without knowing the return on investment). Raising the risk tolerance would reduce the amount of analysis required to bring a new idea to market, thus shortening the cycle time of new product/service development. According to psychologists Kahn and Hirshorn, people come alive when they feel safe. It is threat and anxiety that inhibit them. It would follow that in order for people in organizations to take risks, lack of success must be tolerated. The organizations that manage risk most effectively transform those risks into challenges and opportunities.

For questions 56-62, decide whether the following statements are True (T), False (F) or Not Given (NG). Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

56. A recommendation for companies already committed to innovation would be that they should have abundant resources.
57. An innovation process, if not systematized enough, entails a shorter period between initial concept and launch.
58. One of the most difficult issues in innovation can be to work out the saleability of an existing product.
59. Companies wanting to maintain a leading position in business must put time and money into innovation.
60. A different approach to achieving innovation might involve collaboration with another company with particular expertise.
61. Getting staff to come up with new ideas can be a very costly way of achieving innovation.
62. Problems experienced by companies participating in the study could be attributed to an unwillingness to accept risk.

Your answers:

56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

For questions 63-68, read the following sentences and fill in each blank with NO MORE THAN THREE WORDS taken from the passage. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

63. The definition of innovation in business goes beyond _____.
64. Radical innovations are said to have provided greater _____ than minor ones.
65. A business cannot rely on the success of one good innovation as later on competing companies may _____ it.
66. A business that concentrates on responding to clients' needs may overlook the need for _____.
67. In the majority of companies, employees often work in collaboration to _____ rather than come up with new ones.
68. Tolerance for _____ should be promoted so that people in organizations would feel secure when taking risks.

Your answers:

63.	64.	65.
66.	67.	68.

Part 3. In the passage below, seven paragraphs have been removed. For questions 69-75, read the passage and choose from paragraphs A-H the one which fits each gap. There is ONE extra paragraph which you do not need to use. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

WOMEN IN THE SCIENCES

The expression 'behind every great man is a great woman' has been in use since the mid-1940s, but undoubtedly the meaning behind this saying has been true for centuries. This phrase more literally refers to both the practical and emotional support women can give to their significant others who toil for success, yet it also infers the disheartening idea that perhaps women haven't previously had the opportunity to revel in their own successes.

69	
----	--

Rosalind Franklin is a name you might recognize now, but just seventy years ago her research was overlooked in terms of its instrumental contribution to the discovery of the structure of DNA. The acclaim for the discovery, however, and even the Nobel Prize, went to three men, Francis Crick, James Watson and Maurice Wilkins, without any reference to Franklin's input.

70

Incidents like this have occurred so often within the field that the term 'the Matilda Effect' was coined in 1993 by Margaret W. Rossiter, a scientist who has devoted her career to shining a light on the generally overlooked female scientists who were rather brazenly excluded from the history books. One of Rossiter's aims has been that a renewed focus on successes of female scientists in history may encourage more women to enter the field of science.

71

Still, efforts continue to publicise the overlooked female scientists in history. From a series of pop art posters showcasing pioneering scientists like Ada Lovelace and Chien-Shiung Wu, to even rectifying past injustices by amending search-engine results to reflect real contributions, the cause of female scientists is gradually strengthening.

72

However, perhaps scientific traditions need to be rectified not just by the gender divide but by using a broader lens. There is plenty of discussion nowadays about how women have frequently been underestimated and overlooked by their male colleagues, as illustrated by the examples above. However, rather than this being a pure case of gender inequality, perhaps the defining factor is simply the historically unequal power relationship between parties.

73

While we see efforts to shine a light on the females whose contributions have been unnoticed by the general scientific community, maybe it will be a little harder to find those men who were overlooked in favour of someone with a greater stature. After all, it is near impossible to explore these kinds of power relationships so long after the event.

74

Perhaps science will never reach an ideal world of an individual's contribution being equal to their reward, but opening this subject up for reflection and discussion is essential, and equal input for equal credit is just one aim to strive for. It has encouraged females into the sciences already, and both the terms 'the Matilda Effect' and 'the Matthew Effect' by their very use are making inroads into highlighting inequalities.

75

Missing Paragraphs:

- A. Even in one of the winner's memoirs, we can see the attitude displayed towards her, with the mentioned colleague even failing to call her by her proper name, preferring nicknames that served to belittle her role in this ground-breaking finding. The author did acknowledge her achievements in his book, but this admission was fifteen years too late.
- B. The Matthew Effect can be summarised as the way in which disproportionate recognition is attributed to someone who is more famous or in a position of power. So, for example, an acclaimed scientist will naturally get more credit than a lesser-known researcher, even if their work is comparable. This may seem a given, as the most powerful or famous team member often leads the research, but that doesn't mean there isn't a talent in the background contributing the lion's share of the scientific endeavour.
- C. Never has this bleak interpretation been more accurate than in the field of science, where women have usually taken a back seat, and not by choice. Examples of this can be observed throughout history, as far back as the 12th century, when physician Trotula of Salerno had her groundbreaking work attributed to men, and in the modern day where female science professionals still sometimes struggle for appropriate recognition.
- D. One effort we can all make is to encourage a shift in people's attitudes in general and ensure that this shift is also reflected in the world of science. We can see flaws in the past and the present, as illustrated, and research shows that male and female stereotypes still exist when it comes to the perceived quality of female work, and common sense can tell us that the most powerful names get the most credit. However, that doesn't mean things should remain the same in the years to come.
- E. For instance, try finding out about 'the Dean Method' online. A quick google will offer you little mention of that particular term, but instead it will return a multitude of results for scientist Alice Augusta Ball. The Dean Method, published by chemist and academic Arthur L. Dean, was widely known as the cure for leprosy, an infectious condition that used to cause severe skin sores and often resulted in limbs withering. However, it eventually transpired that, upon the death of Alice Augusta Ball in 1916, Arthur Dean had taken her efforts and claimed them as his own.
- F. However, perhaps the views on female scientists are too deeply embedded in the scientific community for the situation to be rectified overnight. A 2013 paper found that male scientists and more masculine topics, regardless of who wrote them, are perceived as being of higher scientific quality. In the investigation, graduate students of both sexes rated abstracts of papers that were assigned a fake male or female name, and the fake

male names were more highly rated overall. In addition, the same study indicated that men are more desirable as collaboration partners.

- G. You may be reading this article thinking that this is an issue you are powerless to change, but you make up part of the world we share, and a sea change only happens through the individual shifts in people's opinions. So, the next time you read about the latest greatest discovery or the history of science, it might well be worth remembering that behind every big name, there are many others who make valuable, if not the *most* valuable contributions to research.
- H. Due to this growing number of complaints, especially those from female research scientists at universities, some institutions are now addressing the issue. They are doing this in a twofold manner: by shining a light on incidences in their own institutions that have been caused by a gender power inequality and offering further opportunities and support to women in the sciences. This has been heartily welcomed by the wider scientific community.

Your answers:

69.	70.	71.	72.	73.	74.	75.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Part 4. For questions 76-85, read a passage on language acquisition and choose the answer A, B, C or D which fits best according to the text. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

- Language acquisition is one of the central topics in cognitive science. Every theory of cognition has tried to explain it; probably no other topic has aroused such controversy. Possessing a language is the quintessentially human trait: all normal humans speak, no nonhuman animal does. Language is the main vehicle by which we know about other people's thoughts, and the two must be intimately related. Every time we speak we are revealing something about language, so the facts of language structure are easy to come by; these data hint at a system of extraordinary complexity. Nonetheless, learning a first language is something every child does successfully, in a matter of a few years and without the need for formal lessons. With language so close to the core of what it means to be human, it is not surprising that children's acquisition of language has received so much attention. Anyone with strong views about the human mind would like to show that children's first few steps are steps in the right direction.
- Is language simply grafted on top of cognition as a way of sticking communicable labels onto thoughts? Or does learning a language somehow mean learning to think in that language? A famous hypothesis, outlined by Benjamin Lee Whorf, asserts that the categories and relations that we use to understand the world come from our particular language, so that speakers of different languages conceptualize the world in different ways. Language acquisition, then, would be learning to think, not just learning to talk.
- This is an intriguing hypothesis, but virtually all modern cognitive scientists believe it is false. Babies can think before they talk. Cognitive psychology has shown that people think not just in words but in images and abstract logical propositions. And linguistics has shown that human languages are too ambiguous and schematic to use as a medium of internal computation: when people think about "spring", surely they are not as confused as to whether they are thinking about a season or something that goes "boing" – and if one word can correspond to two thoughts, thoughts can't be words.
- But language acquisition has a unique contribution to make to this issue. As we shall see, it is virtually impossible to show how children could learn a language unless you assume they have a considerable amount of non-linguistic cognitive machinery in place before they start.
- All humans talk but no house pets or house plants do, no matter how pampered, so heredity must be involved in language. But a child growing up in Japan speaks Japanese whereas the same child brought up in California would speak English, so the environment is also crucial. Thus there is no question about whether heredity or environment is involved in language, or even whether one or the other is "more important". Instead, language acquisition might be our best hope of finding out how heredity and environment interact. We know that adult language is intricately complex, and we know that children become adults. Therefore, something in the child's mind must be capable of attaining that complexity. Any theory that posits too little innate structure, so that its hypothetical child ends up speaking something less than a real language, must be false. The same is true for any theory that posits too much innate structure, so that the hypothetical child can acquire English but not, say, Bantu or Vietnamese.
- And not only do we know about the output of language acquisition, we know a fair amount about the input to it, namely, parents' speech to their children. So even if language acquisition, like all cognitive processes, is essentially a "black box", we know enough about its input and output to be able to make precise guesses about its contents.
- [A]** The scientific study of language acquisition began around the same time as the birth of cognitive science, in the late 1950s. **[B]** The historical catalyst was Noam Chomsky's review of Skinner's Verbal Behaviour. At that time, Anglo-American natural science, social science, and philosophy had come to a virtual consensus about the answers to the questions listed above. **[C]** The mind consisted of sensorimotor abilities

plus a few simple laws of learning governing gradual changes in an organism's behavioural repertoire. [D] Therefore, language must be learned; **it cannot be a module**; and thinking must be a form of verbal behaviour, since verbal behaviour is the prime manifestation of "thought" that can be observed externally. Chomsky argued that language acquisition falsified these beliefs **in a single stroke**: children learn languages that are governed by highly subtle and abstract principles, and they do so without explicit instruction or any other environmental clues to the nature of such principles. Hence language acquisition depends on an innate, species-specific module that is distinct from general intelligence. Much of the debate in language acquisition has attempted to test this once-revolutionary, and still controversial, collection of ideas. The implications extend to the rest of human cognition.

76. The passage as a whole is best described as _____.
 A. a definition of a linguistics term
 B. biographical sketches of several scientists
 C. a refutation of an experimental method
 D. a discussion of a particular human ability
77. The word **data** mentioned in paragraph 1 most likely includes information regarding _____.
 A. the contents of our utterances
 B. the features of first language acquisition
 C. the structure of the human brain
 D. the intricacy of the expression of human language
78. What can we learn from paragraph 1?
 A. Most parents are concerned about their children's ability to read and write correctly.
 B. Language theorists tend to focus on language acquisition more than later language development.
 C. Scientists are inclined to disregard evidence that suggests that nonhuman animals can use language.
 D. More should be done to help children who encounter difficulty learning language.
79. What can be inferred from paragraph 3?
 A. It is sometimes challenging to learn to talk.
 B. Infants' desires should be taken into consideration.
 C. Verbal skill is not necessary to children's cognition.
 D. Language and thoughts are inextricably intertwined.
80. What can be inferred from paragraph 5?
 A. The ability to speak is a great asset to the survival of human species.
 B. The study of linguistics is helping to make cognitive science a more popular subject.
 C. Studying how language is learned will help answer deeper questions about the relationship between heredity and environment.
 D. The theory emphasizing heredity over environment in language acquisition is more likely to be accepted.
81. What does the word **structure** mentioned in paragraph 5 pertain to?
 A. Cognitive machinery
 B. The grammatical rules of a language
 C. The derivations of particular words
 D. A person's linguistic environment
82. The phrases **natural science, social science, and philosophy** in paragraph 7 are mentioned to _____.
 A. exemplify the disciplines that mutually accepted a single theory of how language is acquired
 B. question the need to study cognitive science as a separate discipline
 C. regard an understanding of language acquisition to be beyond the scope of the scientific method
 D. provide the disciplines that disagreed about the manner in which human languages should be studied
83. Which of the following square brackets [A], [B], [C], or [D] best indicates where in the paragraph the sentence "**We can see now why that is not a coincidence.**" can be inserted?
 A. [A] B. [B] C. [C] D. [D]
84. Which of the following would most likely agree with the statement **it cannot be a module** in paragraph 7?
 A. Noam Chomsky
 B. Modern cognitive scientists
 C. Philosophers in the late 1950s
 D. Modern comparative linguists
85. What does the phrase **in a single stroke** in paragraph 7 mostly mean?
 A. Completely B. Gently C. Non-verbally D. Visually

Your answers:

76.	77.	78.	79.	80.
81.	82.	83.	84.	85.

Part 5. The passage below consists of five paragraphs marked A, B, C, D, and E. For questions 86-95, read the passage and do the task that follows. Write your answers in the corresponding numbered boxes provided.

ANIMAL BREEDING

- A. It has recently been proven what used to be considered insane a while ago. Nomadic animal breeding is necessary for the vegetation and water resources of a particular area and, if it ceases to exist, this area will be threatened with desertification! Nomadic grazing in the way man performed it thousands of years ago helps the soil come alive, and boosts its ability to retain the precious rainwater. This is graphically explained in an 18-

minute video by Allan Savory, a scientist who has been studying this topic for years. Among other things, it is mentioned that the manure of animals constantly on the go – not the ones stationed in big stock breeding units – revives the soil, helps retain rainwater and, finally, gives life to the area. The method is still used, even for reviving deserted places in Africa. Another study showed that the disappearance of huge animals, such as mammoths and some felines, several thousand years ago made the earth more arid. This was because these gigantic species played a pivotal role in the operation of ecosystems as they transferred nutrients across long distances through their manure, as well as through the decomposition of their bodies after death. The research group used mathematical models to calculate that the disappearance of animals weighing over 44 kilos reduced the spreading of phosphorus across the most arid places by 98%.

- B.** As for methane emissions, as shown by recent studies, these are neutralised by free-range grazing in two ways. The first one is that in pastures there is observed a great increase in microorganisms that consume methane, more specifically they draw it from the atmosphere! A study conducted by Sidney University showed that the bacteria found in a hectare where free-range animals graze extract from the atmosphere the methane produced by 162 beefs, many more than those grazing in a hectare. But, even if there were atmosphere contamination, it would be annihilated by the beneficial impact on vegetation that consumes CO₂, and produces oxygen, which acts as an antidote to the greenhouse gases. Free-range animals eat grass and wild vegetation, not agricultural production of grains. Pastures are usually places of free cultivations, so the water consumed by animals through vegetation, and the land used have no effect on natural resources. Manure is of higher quality and is sprinkled over great stretches of land, which it contaminates, rather than getting rejected in thousands of tonnes, just like in industrial breeding. This way, neither the soil nor the aquifer is contaminated. Thanks to animals' natural fertilisers, pastures become heavens of wild vegetation or cultivation that does not need any chemical fertilisers. Thus, the use of these lands for cultivation of free-range grazing becomes the perfect self-sufficient system of production and natural animal food of higher quality.
- C.** All this presupposes the existence of knowledgeable and sensitive farmers and breeders. Thankfully, there are more and more of them by the day. They are remarkable professionals that reject the ease of chemical poisoning of the land and their animals for the sake of a cheaper production of inferior food. Their effort, however, is not enough. We have to aid them financially with our choices because it is in our best interests. "The goat is the only animal that humans haven't forced to eat food of their own making, just like sheep and cows, so they have to take them out to graze." These are the words of a shepherd regarding the difficulties of the profession. Those free-range animals feeding nomadically, like goat (female goat, male billy goat, or their kid), provide an infinitely better kind of meat. The reason is that they are constantly on the go, they lead a happy life, and mainly eat grass, which has an effect on their health and chemical composition. So, they don't need as much medicine as others, they have less fat, and their meat is richer in Omega-3 fats. If you didn't know that, let me inform you that red meat is an optimal source of Omega-3 fats, which some people think are only contained in fish. Sheep (lamb) comes second, its meat equally nutritional. Although it feeds more often on grains, especially in winter, a great part of its nutrition comes from free-range grazing. There are other free-range animals (cows, deer, buffalo, chase) with quality meat. There is a different kind of wild meat in every country, depending on the climate, habits, and so on.
- D.** As for free-range chickens, not only are they highly recommended, but they are also the **ONLY** chickens that you must consume. Avoid these monstrosities created by industrial production served at the supermarket at extremely low prices. Avoid these beings that are squeezed in cramped cages, and "magically" grow gigantic within a few weeks, and go for the free-range ones, no matter how expensive. A couple of household hens or cocks a month are the perfect addition to your diet. We don't throw anything away! Using the bones of free-range animals, we can make great broth rich in gelatine and minerals, which is beneficial for the body. Simmering a hen's bones and legs, you can get this precious broth. Quite a few jars of broth can be kept in the freezer. This is added to all kinds of food, giving it taste, and nourishing the body. Quality-wise, it is light years away from any ready-made stock found at the supermarket. Don't forget to follow this recipe. It is one of the basic ones found in the book that you have bought. In it, you will find an easy recipe for tasty and nutritional broth.
- E.** Fat, the delicious! While fat is the unhealthiest part of industrial meat, since this is where all the toxins and excessive number of Omega-6 fats are concentrated, the fat of naturally bred animals is both their most delicious and healthiest part! I know you find it hard to believe this, but it is a reality that all predators instinctively know. First, they consume the fat and the organs (for example, the liver) of their prey, then leave the muscles for later on (if they are hungry). Fat won't fatten you as it reduces appetite.

In which section are the following mentioned?

- Wastes from animals do wonders for the soil.
- Wild animals appear conscious of the benefits of fat.

Your answers:

86. _____
87. _____

Handwriting practice lines consisting of 30 horizontal dotted lines.

(You may write overleaf if you need more space.)
– THE END –

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ THI CHÍNH THỨC

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
NĂM HỌC 2021 – 2022

Môn thi: Tiếng Anh (Đề thi Nói)
Ngày thi: 05/3/2022

Question 1. Some people say that because teenagers haven't seen much of the world, their world views are almost unrealistic. Others think otherwise, claiming that nowadays young people have greater access to the media, so their world views are quite realistic and practical. Discuss both these views and give your opinion.

Question 2. Some people think that teenagers' use of smartphones and other electronic devices is spoiling their life. Others think otherwise, saying that children should be familiarized with these gadgets to keep up with this modern world. Discuss both these views and give your opinion.

Question 3. Some people think that students will learn better when they are grouped according to their ability. Others think otherwise, saying that students will learn better when they are taught in a mixed-ability class. Discuss both these views and give your opinion.

Question 4. Some people claim that shopping online does them a lot of good. Others think otherwise, claiming that it causes them a lot of trouble. Discuss both these views and give your opinion.

Question 5. Some people think that the best way to minimize bullying in schools is of parents' responsibility. Others think otherwise, suggesting that the best way to minimize it is of the school's. Discuss both these views and give your opinion.

Question 6. Some people think that too much parental pressure over children's academic performance has negative impacts on their development. Others think otherwise, saying that parental pressure can bring children more success at school. Discuss both these views and give your opinion.

Question 7. Some people think that success in foreign language learning depends largely on the learner's language aptitude. Others think otherwise, saying that it depends mostly on the learner's hard work. Discuss both these views and give your opinion.

Question 8. Some people think that online learning brings lots of benefits to students. Others think otherwise, saying that it brings more harm than good. Discuss both these views and give your opinion.

Question 9. Some people think that robots are important for our future development. Others think otherwise, saying that robots bring more negative than positive effects. Discuss both these views and give your opinion.

Question 10. Some people believe that serious environmental problems can be solved by technological inventions and developments. Others think otherwise, saying that these environmental problems can be solved by our consuming less and living a simpler lifestyle. Discuss both these views and give your opinion.

HƯỚNG DẪN CHẤM THI
Đề thi chính thức
(gồm 03 trang)**Môn: TIẾNG ANH**
Ngày thi: 04/3/2022**A. HƯỚNG DẪN CHUNG**

1. Giám khảo chấm đúng theo hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

B. BẢNG PHÂN BỐ ĐIỂM

STT	Phần thi	Số câu hỏi	Điểm
1.	Listening	25	5,0
2.	Lexico-grammar	20	2,0
3.	Reading	50	5,0
4.	Writing	03	6,0
5.	Speaking	01	2,0
Điểm toàn bài			20,0

C. ĐÁP ÁN VÀ BIỂU ĐIỂM**I. LISTENING (5,0 điểm)****Part 1. (0,2 điểm cho 1 câu trả lời đúng)**

1. F	2. T	3. NG	4. NG	5. T
------	------	-------	-------	------

Part 2. (0,2 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

6. Satiety
7. Communication exchange
8. Overweight
9. Free-form (meal)
10. Similar results

Part 3. (0,2 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

11. A	12. C	13. B	14. D	15. B
-------	-------	-------	-------	-------

Part 4. (0,2 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 16. hazards | 21. vulnerabilities |
| 17. fortify | 22. hacktivists |
| 18. skyscraper | 23. genetic |
| 19. supercomputers | 24. fortresses |
| 20. malware | 25. safeguards |

II. LEXICO-GRAMMAR (2,0 điểm)**Part 1. (0,1 điểm cho 1 câu trả lời đúng)**

26. B	27. D	28. C	29. A	30. A	31. D	32. A	33. B
34. C	35. B	36. D	37. B	38. C	39. D	40. C	

Part 2. (0,1 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

41. irresistible
42. unequivocally
43. abnegation
44. astrophysicist
45. disenfranchised

III. READING (5,0 điểm)

Part 1. (0,1 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

46. reach	47. summation	48. spatial/ spacial	49. Such	50. in
51. before	52. One	53. lower	54. only	55. neural

Part 2. (0,1 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

56. NG	57. NG	58. F	59. T	60. T	61. F	62. T
63. invention	64. profits	65. copy				
66. evolutionary change	67. evaluate ideas	68. lack of success				

Part 3. (0,1 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

69. C	70. A	71. F	72. E	73. B	74. D	75. G
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Part 4. (0,1 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

76. D	77. D	78. B	79. C	80. C
81. A	82. A	83. B	84. C	85. A

Part 5. (0,1 điểm cho 1 câu trả lời đúng)

86. A	87. E	88. D	89. C	90. D
91. B	92. C	93. C	94. B	95. A

IV. WRITING (6,0 điểm)

Part 1. (1,5 điểm)

Contents (1,0 điểm)

The summary should:

- introduce the topic of the passage,
- present the main ideas of the passage.

Language use (0,5 điểm)

The summary should:

- demonstrate a wide variety of vocabulary and grammatical structures,
- have correct use of words and mechanics,
- maintain coherence, cohesion, and unity throughout.

Part 2. (1,5 điểm)

Contents (1,0 điểm)

The report should:

- introduce the table and state its striking features,
- summarise the main features with relevant data from the table,
- make relevant comparisons.

Language use (0,5 điểm)

The report should:

- demonstrate a wide variety of vocabulary and grammatical structures,
- have correct use of words and mechanics,
- maintain coherence, cohesion, and unity throughout.

Part 3. (3,0 điểm)

Task achievement (1,0 điểm)

The essay should:

- sufficiently address all requirements of the task,
- develop relevant supporting ideas with explanations, examples, evidence, etc.

Organization (1,0 điểm)

The essay should have:

- *an introduction* presenting a clear thesis statement introducing the points to be developed,
- *body paragraphs* developing the points mentioned in the introduction,
- *a conclusion* summarising the main points discussed in the essay.

Language use (1,0 điểm)

The essay should:

- demonstrate a wide variety of vocabulary and grammatical structures,
- have correct use of words and mechanics,
- maintain coherence, cohesion, and unity throughout.

Markers should discuss the suggested answers and the marking scale thoroughly before marking the papers.

Thank you for your cooperation.

– THE END –

HƯỚNG DẪN CHẤM THI NÓI
Đề thi chính thức
(gồm 01 trang)

Môn: TIẾNG ANH
Ngày thi: 05/3/2022

HƯỚNG DẪN CHẤM THI

A. Tiêu chí đánh giá

- 1. Độ lưu loát, mạch lạc, chặt chẽ (0,4 điểm)**
 - Trình bày lưu loát.
 - Bố cục mạch lạc, chặt chẽ (Có mở đầu, phát triển ý và kết luận).
- 2. Nội dung (0,6 điểm)**
 - Các ý tưởng liên quan đến chủ đề được chuyển tải đầy đủ, hiệu quả.
 - Ý tưởng phong phú, sáng tạo.
- 3. Độ chính xác (0,6 điểm)**
 - Phát âm chính xác, rõ ràng, ngữ điệu phù hợp.
 - Sử dụng từ ngữ và cấu trúc ngữ pháp chính xác, phù hợp với chủ đề.
- 4. Phong cách trình bày/diễn đạt (0,4 điểm)**
 - Trình bày tự nhiên, tự tin.
 - Biết sử dụng kỹ năng diễn thuyết.

B. Tổng số điểm Nói:

2,0 điểm

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: **TIẾNG NGÀ**Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)Ngày thi: **04/3/2022**

(Đề thi gồm 12 trang)

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu, kể cả từ điển.
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

SỐ PHÁCH

HƯỚNG DẪN THÍ SINH PHẦN NGHE HIỂU

- Thí sinh có 3 phút (được tính vào thời gian làm bài) để đọc trước câu hỏi.
- Phần nghe hiểu gồm 1 bài đối thoại và 1 văn bản.
- Mỗi bài thí sinh được nghe 3 lần, mỗi lần cách nhau 10 giây. Mở đầu và kết thúc bài tập nghe có tín hiệu nhạc. Giữa 2 bài nghe có 30 giây nghỉ để hoàn chỉnh bài.
- Nhiệm vụ cần thực hiện đã được ghi trong bài tập nghe.

ЧАСТЬ I. АУДИРОВАНИЕ

Задание 1. (2,0 балла)

а. Прослушайте диалог и отметьте знаком (✓) соответствующий прослушанному вариант.

1. Даша звонит Антону, чтобы _____.

- а. передать ему сообщение от своих родителей
- б. попросить Ивана подойти к телефону
- в. он срочно пришёл на работу
- г. он передал Ивану её просьбу о помощи

2. Завтра днём Иван _____.

- а. познакомит Дашу со своими родителями
- б. отвезёт Дашу на работу на машине
- в. встретит родителей Даши в аэропорту
- г. уточнит время прилёта подруги Даши

3. Даша сама не сможет поехать в аэропорт _____.

- а. из-за проблемы на работе
- б. из-за проблемы с машиной
- в. из-за недостатка денег на такси
- г. из-за проблемы со здоровьем

4. Самолёт прилетает _____.

- а. в Шереметьево-2, в 13.50
- б. в Шереметьево-1, в 13.50
- в. в Шереметьево-1, в 15.30
- г. в Шереметьево-2, в 15.30

5. Номер рейса прилетающего самолёта – _____.

- а. 561
- б. 551
- в. 516
- г. 550

б. Прослушайте текст и выполните следующие задания.

б.1. Отметьте знаком (✓) соответствующий содержанию текста вариант.

б. Николо Амати был _____.

- а. знаменитым композитором
- б. уличным художником
- в. известным музыкантом
- г. скрипичным мастером

7. После встречи с Николо Амати мальчик Антонио стал _____.
 а. его помощником б. его приёмным сыном
 в. его первым учеником г. хорошим музыкантом
8. Антонио сделал свою первую скрипку, когда ему было _____.
 а. 13 лет б. 30 лет
 в. 23 года г. 60 лет
9. За всю свою жизнь Антонио Страдивари сделал _____.
 а. более 100 скрипок б. более 4000 скрипок
 в. более 1000 скрипок г. более 10000 скрипок
10. Долгие годы у великого мастера не было _____.
 а. учеников б. своей скрипки
 в. своей мастерской г. собственного дома

6.2. Письменно ответьте на вопросы по тексту.

11. Где и когда произошли события в данном рассказе?

.....

12. Когда Антонио Страдивари сделал последнюю скрипку?

.....

13. Сколько лет было Страдивари, когда зазвучали его самые хорошие скрипки? Почему так поздно?

.....

14. В чём особенность скрипок, которые сделал Страдивари?

.....

15. Узнали ли люди секрет Страдивари? Почему?

.....

ЧАСТЬ II. ЛЕКСИКА. ГРАММАТИКА

Задание 2. (1,5 балла) Отметьте знаком (✓) правильный вариант, который можно вставить вместо пропуска.

16. После дождя на улице было мокро и грязно. Пришлось взять ребёнка _____. _____	а. на руки б. с руки в. за рукой г. в руках
17. В машине кончается бензин, я не знаю, _____ ещё мы сможем проехать.	а. куда б. сколько в. как г. когда
18. Родители _____ сделать самое важное – обеспечить ребёнку всю широту знаний о профессиях.	а. возможны б. способны в. обязательны г. нужны

19. Надо сообщить об этом новом правиле каждому, _____ участвует в этой работе.	а. кому б. который в. кто г. тот
20. Выйдя к доске, школьник слово в слово _____ заданный на дом текст.	а. предсказал б. пересказал в. высказал г. недосказал
21. Путешествие в Тайланд – надолго _____ нам туристическая поездка.	а. запомнившаяся б. запомнившая в. запоминающая г. запомнившим
22. Мальчик, _____ компьютерной игрой, совершенно не заметил нас.	а. увлечённый б. увлечён в. увлекающий г. увлёкший
23. – Дима, объясни, пожалуйста, что значит «работать <i>спустя рукава</i> »? – Это значит «работать _____».	а. неудачно б. небрежно в. добросовестно г. нехорошо
24. Мы ни как не могли войти в квартиру, _____ нашли ключи от неё.	а. пока б. когда в. после того как г. пока не
25. – Надя, ты помнишь, сколько нас было, когда мы отправились на лыжную прогулку? – Конечно, помню, нас было _____.	а. пятеро б. пять в. пятых г. пяти
26. – Сколько времени вам нужно, чтобы _____ сдать книги в библиотеку?	а. отходить б. походить в. сходить г. приходить
27. Выходя из театра после нового спектакля, зрители _____ высказывали друг другу своё мнение о нём.	а. жизнелюбиво б. жизнерадостно в. жизненно г. оживлённо
28. _____ так не развивает человека, как общение с живой природой.	а. Нечто б. Ничто в. Ничем г. Нечего
29. Нина, ты уже два часа примеряешь платья! Будь добра, сделай побыстрее _____.	а. набор б. отбор в. выборы г. выбор
30. За очень короткое время ученик решил три _____ задания.	а. трудные б. трудного в. трудных г. трудное

Задание 3. (2,0 балла) Напишите в правой колонке подходящие однокоренные к данным в скобках словам.

31. Писатель любил общаться с людьми и от каждого он получил необходимые знания, _____ его к истине. (ПРИБЛИЖЕНИЕ)	
32. Ученики сбежали с уроков всем классом в кино, не _____ о последствиях. (ЗАДУМЫВАТЬСЯ)	
33. В тот день мальчик _____ проплыл сто метров без остановки. (ПЕРВЫЙ)	
34. Нередко от _____ правильной точки зрения зависит чья-то судьба, здоровье и жизнь. (ВЫБИРАТЬ)	
35. – Ну что, Дима, увидимся завтра после обеда? – К сожалению, нет, я _____ в гости. (ПРИГЛАШЕНИЕ)	
36. Многие хорошие отношения разрушились по той причине, что никто не хочет признать свою точку зрения _____. (ОШИБОЧНО)	
37. Это первый раз, когда ребята увидели картины И.И. Левитана: до этого они совсем не были _____ с русской живописью. (ЗНАКОМИТЬСЯ)	
38. Наша девочка _____ по возрасту, хорошо понимая обращённую к ней речь. (РАЗВИТИЕ)	
39. У нас к вам _____: немножко поведите нас по городу, вы же здешний коренной житель. (ПРОСИТЬ)	
40. Вы можете сначала доехать до станции метро «Университет», а потом _____ на другой троллейбус, чтобы доехать до моего дома. (ПЕРЕСАДКА)	

Задание 4. (2,5 балла) Выполните следующие задания.

а. Напишите антонимы к подчёркнутым словам.

41. Язык длинный, а мысли (пословица)
42. Человек от болеет, а от труда здоровеет. (пословица)
43. Ничто не обходится нам так и не ценится так дорого, как вежливость.
(М. Сервантес)
44. Хорош урожай – продавай раньше, урожай – продавай позже.
45. Жизнь – гора: медленно, опускаешься быстро. (Максим Горький)

б. Передайте содержание следующих предложений по-другому.

46. При сильном ветре и снеге следует медленно и осторожно передвигаться.

Следует медленно и осторожно передвигаться,

47. Людям, склонным любой ценой оставить за собой последнее слово, советуют хорошо подумать.

Людям,, советуют хорошо подумать.

48. Ребята, начав какое-то дело, подумайте, как его закончить.
Ребята, подумайте, как закончить какое-то дело,
49. Ученики отдали охранникам школы забытый кем-то портфель в коридоре.
Ученики отдали охранникам школы портфель,.....
50. Все люди могут защитить себя, если они держатся как можно дальше от пожара.
Все люди могут защитить себя,
51. При возвращении домой после долгой зимы птицы пролетают тысячи километров.
Птицы пролетают тысячи километров,
52. В этом году в Китае активно готовятся к зимним Олимпийским играм.
В этом году в Китае
53. Так как наши пловцы прекрасно плавают, они вошли в состав сборной Вьетнама по плаванию.
....., наши пловцы вошли в состав сборной Вьетнама по плаванию.
54. Книга К.И. Чуковского «Живой как жизнь» достойна занять место на полках читателей, которые интересуются проблемами языка.
Книга К.И. Чуковского «Живой как жизнь» достойна занять место на полках читателей,
55. Учитель очень нежно и заботливо относится ко всем ученикам.
Ко всем ученикам учитель относится

ЧАСТЬ III. ЧТЕНИЕ

Задание 5. (1,0 балл) Прочитайте сообщения и объявление. Отметьте знаком (✓) правильный по их содержанию вариант.

56. Вы хотите посмотреть лёгкую молодёжную комедию? Начните с «Питер-ФМ»!

Это добрая, лирическая картина о двух молодых людях, ищущих себя в жизни, пытающихся понять, что для них в жизни важно. Их судьбы переплетутся в большом занятом городе после грустных расставаний и множества непредвиденных ситуаций.

В Санкт-Петербурге (Питере) жили двое молодых людей – Маша и Максим. Маша работала на радио, а архитектор Максим разрабатывал архитектурные проекты, за что получил предложение работать в Германии. Но всё пошло не по плану, когда Маша потеряла свой мобильный телефон (подарок от Кости), а Максим нашёл его ...

В фильме «Питер-ФМ» рассказывается о том, ...

- а. как людям в Питере трудно найти места работы
- б. как питерская молодёжь ищет жизненные ценности
- в. какие возможности получить работу за границей у петербуржцев
- г. что сюжет фильма построен на реальных событиях из жизни актёров

57. После освещения рождественских елей в 1500 году в Эльзасе на Рождество в Германии стали приносить в дом ёлку. Этот обычай дошёл позднее до Англии. Мода на рождественскую ёлку также перешла в российский императорский дом, в среду дворянства. В народе этот обычай был принят не сразу. У славян священным деревом считался дуб, а весной в дом приносили из леса берёзу – «майское дерево».

Пётр приказал на Рождество украшать дома сосновыми и еловыми ветками. На Рождество стреляли из пушки, пускали ракеты и жгли костры, а первую ёлку в России установили немецкие жители Петербурга только в 40-ые годы XIX века. В России помнили, что обычай пришёл из Германии, поэтому из-за войны долгое время ёлка была запрещена. Она была возобновлена только в 1936 году, но уже в качестве новогоднего, а не рождественского дерева. Сегодня она стоит и на Новый год, и на Рождество, без неё праздник невозможно представить.

В сообщении говорится о том, что ...

- а. русские считают дуб, берёзу и ёлку символами разных времён года
- б. в России рождественская ёлка была установлена петербуржцами в начале XIX века
- в. для англичан важно, чтобы на Рождество установили ёлку и выстрелили из пушки
- г. первые немецкие рождественские ёлки появились в XVI веке

58. Игорь Кваша, народный артист РФ, один из создателей театра «Современник», ведущий программы «Жди меня» на «Первом канале», скончался в четверг, в 17.00 по московскому времени, на 80-м году жизни. Президент России Владимир Путин выразил глубокие и искренние соболезнования родным и близким, а также почитателям таланта актёра и телеведущего Игоря Квашы в связи с его кончиной.

В 1955 году он окончил Школу-студию МХАТ, после чего в течение двух лет играл на сцене МХАТА им. Горького. А в 1957 году Квашу пригласили в создававшийся тогда театр «Современник». Вместе с Галиной Волчек и Олегом Ефремовым они стали основателями театра. В 2007 году вышла книга мемуаров Игоря Квашы «Точка возврата». На его счету роли в более полусотне спектаклей и полусотне фильмов, среди которых «Достояние республики», «Тайный советник», «Сердца трёх».

В объявлении говорится о том, что ...

- а. президент России предложил Игорю Кваше звание «Народный артист РФ»
- б. Игорь Кваша, один из основателей театра «Современник», умер на днях
- в. в своей книге мемуаров Игорь Кваша писал о программе «Жди меня»
- г. всю свою художественную деятельность Игорь Кваша посвятил театральной сцене

59.

Удмуртский государственный университет
приглашает на
КУРСЫ РУССКОГО ЯЗЫКА
для сдачи ЕГЭ
НЕ ВЫХОДЯ ИЗ ДОМА

Занятия проводятся высококвалифицированными специалистами.
Вы живёте в Сарапуле, Воткинске, Глазове и других городах?
Не проблема!

Дистанционное обучение – возможность готовиться к поступлению в вуз с
лучшими преподавателями, не выходя из дома.
email: udsu@uni.udm.ru

В объявлении сообщается, что ...

- а. занятия на курсах проводятся в разных местах, удобных для учащихся
- б. в Удмуртском университете идёт сдача ЕГЭ в дистанционной форме
- в. учащиеся курсов могут дистанционно работать с лучшими преподавателями
- г. на курсы приглашаются школьники, студенты и преподаватели из разных городов

Задание 6. (1,5 балла) Прочитайте текст и выполните задания к нему.

СКАЗКА О ЖАБЕ И РОЗЕ

(По В. Гаршину)

В небольшом цветнике у деревянного дома расцвела роза. Было хорошее майское утро. Когда роза в первый раз увидела голубое небо, почувствовала свежий утренний ветерок и лучи солнца, она раскрыла свои лепестки, утренняя роса оставила на них несколько чистых, прозрачных слезинок. Роза будто плакала, но не от горя, а от счастья жизни. Она не могла говорить, но тонкий и свежий запах был её словами и её чувствами.

А внизу куста, на котором росла роза, на сырой земле сидела жаба. Она всю ночь охотилась за насекомыми, а под утро решила отдохнуть. Но когда она почувствовала запах свежей розы, она забеспокоилась.

В цветник, где росла роза и где сидела жаба, уже целый месяц никто не заходил. Летом сюда каждый день приходил маленький мальчик, лет семи, с большими глазами и большой головой на худеньком теле. Он садился на старую деревянную скамейку и начинал читать книжку.

– Вася, хочешь, я тебе брошу мячик? – спрашивала его из окна старшая сестра. – Может быть, ты с ним поиграешь?

– Нет, Маша, я лучше почитаю.

И он сидел долго и читал. А когда ему надоело читать, он подолгу смотрел, как в цветнике бегают муравьи, пауки и другие насекомые.

Но вот мальчик заболел и долго не выходил в свой любимый уголок в цветник. Он лежал в постели, а сестра читала ему книжки вслух.

– Маша, – иногда спрашивал мальчик, – в садике теперь хорошо? Розы расцвели?

– Хорошо, малыш, очень хорошо. И розы расцвели. Вот в понедельник мы пойдём туда вместе. Доктор позволит тебе выйти.

Но мальчику уже не верилось, что он скоро встанет, – такой долгой казалась его болезнь.

Молодая роза ничего этого не знала. Она росла и радовалась своей короткой жизни. Скоро она должна была полностью расцвести. Она ещё не знала, что в этой недолгой жизни ей придётся испытать немало страха и горя.

Её заметила жаба. И жабе очень понравилась роза. Ей хотелось быть поближе к этому прекрасному цветку. И чтобы выразить свои нежные чувства, она сказала розе: «Какая ты ... вкусная. Мне хочется тебя ... съесть!».

И белая роза с ужасом увидела, как ужасные лапы стали лезть к ней по веткам куста. Жаба медленно поднималась всё выше и выше, хотя лезть ей было трудно. Но вот жаба поранила себе лапы об острые колючки и упала на землю.

– Всё равно я тебя съем!

Раненая жаба отправилась ловить насекомых, а потом решила отдохнуть и заснула.

Наступило утро нового дня. Роза почти забыла о своём враге. Она стала самой красивой в цветнике. Некому было прийти и посмотреть на неё: маленький хозяин всё ещё лежал в постели.

Вдруг она увидела, как её враг незаметно приближается к ней. Жабе было очень больно, но она всё же лезла вверх. И роза услышала незнакомый голос: «Я сказала, что съем ... значит – съем!». Глаза жабы смотрели на неё с соседней ветки. Роза поняла, что погибает ...

– Маша, ты сказала, что розы расцвели? Можно мне одну? – попросил Вася.

– Конечно, можно. Сейчас.

Подойдя к окну, она посмотрела на куст:

– Как раз для тебя распустилась роза, и какая красивая! Поставить тебе её сюда на столик в стакане?

– Да, на столик. Мне так хочется.

Девушка взяла ножницы и вышла в сад. Она подошла к кусту в то самое время, когда жаба хотела схватить цветок.

– Ах, какая гадость! – закричала она и сильно ударила по ветке. Жаба упала на землю. Маша осторожно срезала цветок и понесла его в комнату. Когда мальчик увидел сестру с цветком, он радостно улыбнулся. Он долго держал её в руках, любовался ею, вдыхал в себя её нежный запах. А роза почувствовала, что её срезали не зря.

(Чыонг Ван Би. *Читаем по-русски.*

Изд-во «Государственный университет г. Хошимина», 2008, с. 31)

а. Отметьте знаком (✓) правильный по содержанию текста вариант.

60. Роза в цветнике _____.

- а. расцвела и сразу заплакала от счастья
- б. увидела окружающий мир одним майским утром
- в. раскрыла свои лепестки и заговорила с солнцем
- г. первой увидела себя и ей стало очень грустно

61. В кусте под розой одна жаба _____.

- а. сидела целые одни сутки
- б. и день и ночь охотилась за насекомыми
- в. стала волноваться от запаха новой розы
- г. почувствовала запах розы и начала отдыхать

62. Маленький мальчик _____.

- а. часто приходил в цветник посмотреть на розу
- б. любил играть в мячик с сестрой в цветнике
- в. увидел сидящую под розой жабу и испугался
- г. читал в цветнике и смотрел на жизнь насекомых

63. Вася заболел, _____.

- а. поэтому остался в постели и читал книжки
- б. потому что слишком долго сидел в цветнике
- в. так что врач не разрешил ему выйти
- г. но старался по-прежнему посещать цветник

64. Молодая роза _____.

- а. была замечена жабой и той захотелось съесть розу
- б. очень скучала по мальчику Васе
- в. хотела найти себе друга
- г. очень понравилась жабе и они быстро подружились

б. Письменно ответьте на вопросы по тексту.

65. Удалось ли жабе съесть цветок, когда она только что увидела его? Почему?

.....

.....

66. О чём вспомнил Вася? Что он попросил свою сестру сделать?

.....

.....

67. Что жаба собиралась делать, когда сестра Васи вышла в сад?

.....

.....

68. Как молодая роза спаслась от жабы?

.....

.....

69. Почему роза решила, что её срезали не зря? Что вы можете сказать о маленьком хозяине цветника?

.....

.....

Задание 7. (1,0 балл) Отметьте знаком (✓) правильный вариант.

70. Праздник Весны и Труда отмечается ____.	а. 1 мая б. 9 мая в. 1 июня г. 9 декабря
71. Первым в истории России императором был(-а) ____.	а. Иван IV (Грозный) б. Николай II в. Пётр I г. Екатерина II
72. В 1755 году в Москве был создан(-а/-о) ____.	а. первый в мире космодром б. первая в России картинная галерея в. первый в России университет г. первое в мире фотоателье
73. Первый полёт в космос был совершён Ю.А. Гагариным ____.	а. 9 октября 1963 года б. 9 сентября 1964 года в. 12 апреля 1964 года г. 12 апреля 1961 года
74. Климат большей части России является ____.	а. континентальным б. муссонным в. муссонно-тропическим г. тропическим
75. Русские называют город Санкт-Петербург ____.	а. «южной Венецией» б. «северной Венецией» в. «западной Венецией» г. «восточной Венецией»
76. «На вкус и цвет товарищей нет» – это значит ____.	а. все люди в обществе должны соблюдать правила и законы б. люди, у которых общие интересы, являются друзьями в. люди, живущие в одном коллективе, имеют похожие интересы г. у каждого своё собственное мнение, предпочтение
77. В России почётных гостей встречают ____.	а. хлебом и солью б. хлебом и квасом в. блином и солью г. блином и квасом
78. Произведение, которое не принадлежит А.С. Пушкину, это ____.	а. «Медный всадник» б. «Я вас любил» в. «Письмо матери» г. «Евгений Онегин»
79. М.В. Ломоносов был известен, как ____.	а. основатель русского театра б. выдающийся художник в. замечательный химик и лингвист г. создатель русского алфавита

ЧАСТЬ IV. ПИСЬМО

Задание 8. (2,0 балла) Составьте предложения из данных слов. Употребите предлоги, где необходимо.

80. отмечаться, христианский, старый, зимний, Россия, стиль, праздники

.....
.....

81. дать, честь, Кремль, гость, торжественный, быть, почётный, обед

.....
.....

82. отвечать, ответственный, любой, человек, это, кто, поступки, тот, ситуация, свой

.....
.....

83. Москва, хотя, много, являться, всё, главный, они, же, Московский Кремль, достопримечательности

.....
.....

84. получить, граждане, 2005, все, год, Российская Федерация, новый, должен, быть, паспорта

.....
.....

85. именно, П.М. Третьяков, русский, Москва, любить, родной, хотеть, музей, город, искусство, открыть, национальный, потому что

.....
.....

86. самостоятельно, ждать, что, Ванечка, не, ты, помочь, работать

.....
.....

87. мать, спать, ребёнок, не, пока, сказка, досказать, он, хотеть, конец, не, Красная Шапочка

.....
.....

88. биологи, необычайно, явления, изучать, понимание, природа, сложный, нередко, человеческий

.....
.....

89. абитуриенты, быть, интересно, где, выбирать, поступить, университет, всегда, хотеть, туда, они, учиться

.....
.....

Задание 9. (2,0 балла) Составьте диалоги по предлагаемым ситуациям. Употребите данные в скобках слова.

90. **Ситуация 1.** Вы вошли в кафе и сели за столик. Вы хотите заказать обед. Какой разговор будет между вами и официантом?

(меню, предлагать, конечно, вкусный, первое)

Вы: -

Официант: -

Вы: -

Официант: -

Вы: -

Официант: -

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

----- К О Н Е Ц -----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ THI NÓI CHÍNH THỨC

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
NĂM HỌC 2021-2022

Môn: Tiếng Nga
Ngày thi: 05/3/2022

- Đề số 1.** Подготовьте рассказ на тему:
«Праздники приносят людям радость»
- Đề số 2.** Подготовьте рассказ по теме:
«В здоровом теле здоровый дух»
- Đề số 3.** Подготовьте рассказ на тему:
«Расскажи, чем ты увлекаешься, я скажу, кто ты»
- Đề số 4.** Подготовьте рассказ по теме:
«Как вы проводите своё свободное время?»
- Đề số 5.** Подготовьте рассказ на тему:
«Путешествие расширяет наш кругозор»
- Đề số 6.** Подготовьте рассказ на тему:
«Компьютер и современные технологии улучшают жизнь человека»
- Đề số 7.** Подготовьте рассказ на тему:
«Все школьные предметы по-своему интересны»
- Đề số 8.** Подготовьте рассказ на тему:
«Давай сохраним природу – наш общий дом»
- Đề số 9.** Подготовьте рассказ на тему:
«Интернет приносит человеку пользу в жизни и учёбе»
- Đề số 10.** Подготовьте рассказ на тему:
«Проблемы транспорта в больших городах»

HƯỚNG DẪN CHẤM THIMôn: **TIẾNG NGÀ****Đề thi chính thức**Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)Ngày thi: **04-05/3/2022**

Hướng dẫn chấm thi gồm 03 trang

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM**A. PHẦN NGHE, TỪ VỰNG – NGŨ PHÁP, ĐỌC, VIẾT (18,0 điểm)****Задание 1.** 2,0 điểm**a.** 0,5 điểm (0,1 điểm x 5 câu)

1	2	3	4	5
г	в	б	в	а

б. 1,5 điểm**1.** 0,5 điểm (0,1 điểm x 5 câu)

6	7	8	9	10
г	а	а	в	б

2. 1,0 điểm (0,2 điểm x 5 câu)

11. В Италии, более 300 лет назад.

12. Когда ему было 90 лет. (В 90 лет.)

13. 60 лет. Так как до этого он сделал все свои скрипки по образцу (и подобию) скрипок своего учителя.

14. Они пели человеческим голосом.

15. Нет (Нет, не узнали). Так как (Потому что) секрет принадлежит только самому Страдивари и он умер вместе с ним.

Задание 2. 1,5 điểm (0,1 điểm x 15 câu)

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
а	б	б	в	б	а	а	б	г	а	в	г	б	г	в

Задание 3. 2,0 điểm (0,2 điểm x 10 câu)

31	32	33	34	35
приближающие	задумываясь	впервые	выбора	приглашён

36	37	38	39	40
ошибочной	знакомы	развивается	просьба	пересесть

Задание 4. 2,5 điểm

а. 1,0 điểm (0,2 điểm x 5 câu)

41	42	43	44	45
короткие	лени	дёшево	плох	поднимаешься

б. 1,5 điểm (0,15 điểm x 10 câu)

46. ... когда (если) дует сильный ветер и идёт (падает) снег.
 47. ... которые склонны любой ценой оставить за собой последнее слово ...
 48. ... если (раз, когда) вы его начали.
 49. ... который кто-то забыл в коридоре (который был забыт кем-то в коридоре).
 50. ... держась как можно дальше от пожара.
 51. ... когда они возвращаются (возвращаясь) домой после долгой зимы.
 52. ... идёт активная подготовка к зимним Олимпийским играм.
 53. Прекрасно плавая
 54. ... интересующихся проблемами языка (... которых интересуют проблемы языка).
 55. ... с нежностью и заботой.

Задание 5. 1,0 điểm (0,25 điểm x 4 câu)

56	57	58	59
б	г	б	в

Задание 6. 1,5 điểm

а. 0,5 điểm (0,1 điểm x 5 câu)

60	61	62	63	64
б	в	г	в	а

б. 1,0 điểm (0,2 điểm x 5 câu)

65. Нет, ей не удалось этого сделать (съесть молодую розу), так как ей было очень трудно лезть на дерево, она поранила себе лапы об острые колючки и упала на землю.
 66. Он вспомнил о том, что в цветнике розы расцвели и попросил сестру принести ему одну розу.
 67. ... жаба собиралась (хотела) схватить (съесть) молодую розу.
 68. Когда сестра Васи увидела, как жаба собиралась (хотела) схватить (съесть) молодую розу, она сильно ударила по ветке и жаба упала. (Благодаря тому, что сестра Васи сильно ударила по ветке и жаба упала.).
 69. *Đáp án gợi ý:* ... так как она увидела улыбающегося мальчика (хозяина), который болел и лежал в постели – значит она может (смогла) принести пользу людям. Он хороший, любящий природу (любитель природы) и чувствительный к её красоте мальчик.

Задание 7. 1,0 điểm (0,1 điểm x 10 câu)

70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
a	b	b	г	a	б	г	a	b	b

Задание 8. 2,0 điểm (0,2 điểm x 10 câu)

80. В России зимние христианские праздники отмечаются по старому стилю.
81. В честь почётного гостя в Кремле был (будет) дан торжественный обед.
82. Ответственный человек – это тот, кто в любой ситуации отвечает за свои поступки.
83. Хотя в Москве много достопримечательностей, главной из них всё же является Московский Кремль.
84. До 2005 года (К 2005 году; После 2005 года; По 2005 год) все граждане Российской Федерации должны были получить новые паспорта.
85. П.М. Третьяков хотел открыть музей русского национального искусства именно в Москве, потому что любил родной город.
86. Ванечка, работай самостоятельно, не жди, что тебе помогут.
87. Ребёнок не хотел спать, пока мать не досказала ему до конца сказку про Красную Шапочку (о Красной Шапочке).
88. Явления природы, изучаемые биологами, нередко необычайно сложны для человеческого понимания. (Биологи изучают явления природы, нередко необычайно сложные для человеческого понимания.)
89. Выбирая университет, абитуриенты всегда хотят поступить туда, где им будет интересно (интереснее) учиться.

Задание 9. 2,0 điểm (1,0 điểm x 2 bài)

Yêu cầu:

- Viết theo định hướng đã cho;
 - Sử dụng hợp lý 05 từ gợi ý cho sẵn;
 - Bài viết logic, tự nhiên, không sai ngữ pháp, chính tả, cách dùng từ.
- Căn cứ vào mức độ đạt được theo các yêu cầu nêu trên để cho điểm.

Задание 10. 2,5 điểm

Yêu cầu:

- Bài viết khoảng 250 – 300 từ, chọn 1 trong 2 đề tài.
 - Trình bày nội dung logic, diễn đạt không sai ngữ pháp, chính tả, cách dùng từ. Khuyến khích và ưu tiên những bài có ý tưởng hay, sáng tạo và sinh động trong cách viết tiếng Nga, chữ viết sạch, đẹp.
 - Bài làm phải theo dàn ý đã cho.
- Căn cứ vào mức độ đạt được theo các yêu cầu nêu trên để cho điểm.

B. PHẦN NÓI (2,0 điểm)

Bài thi nói được chấm theo các tiêu chí sau:

1. Phát âm, ngữ điệu, lưu loát (0,6 điểm);
2. Nội dung bài nói đảm bảo đúng chủ đề và dựa trên các câu hỏi gợi ý (1,2 điểm);
3. Tính sáng tạo (0,2 điểm).

Tổng số điểm toàn bài: 20,0 điểm

----- HẾT -----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIẾNG PHÁP

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 04/3/2022

Đề thi gồm 10 trang.

SỐ PHÁCH

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu, kể cả từ điển.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.

I. COMPRÉHENSION ORALE (4 points)

Vous allez entendre 2 documents sonores. Pour chaque document,

- vous aurez 2 minutes pour lire les questions, puis vous entendrez trois fois l'enregistrement avec une pause de 1 minute entre deux écoutes,
- après la troisième écoute, vous aurez encore 1 minute pour compléter vos réponses.

Répondez aux questions en cochant la bonne réponse (☑).

Exercice 1

/2 pts

- Une amie a proposé à Ellie _____ un chat.
☐ a. d'acheter ☐ b. de donner
☐ c. de garder ☐ d. d'adopter
- Face à la proposition de son amie, Ellie est _____.
☐ a. indécise ☐ b. surprise
☐ c. heureuse ☐ d. partante
- Pour Ellie, un chat est _____.
☐ a. agréable ☐ b. salissant
☐ c. ennuyeux ☐ d. amusant
- Selon Jérôme, face aux poils de chat, _____.
☐ a. Ellie devra attendre l'invention des robots aspirateurs
☐ b. Ellie aura plus de problèmes de ménage malgré les robots aspirateurs
☐ c. Ellie n'aura pas à s'inquiéter du ménage grâce aux robots aspirateurs
☐ d. Ellie ne pourra pas faire le ménage avec les robots aspirateurs
- Le meilleur moyen pour qu'un chat s'amuse est _____.
☐ a. de l'accueillir bébé ☐ b. d'avoir un autre chat
☐ c. de lui laisser des jouets ☐ d. de s'amuser avec lui
- Selon Jérôme, pendant les vacances, on peut _____.
☐ a. laisser son chat seul à la maison ☐ b. emmener son chat chez ses parents
☐ c. faire garder son chat à la maison ☐ d. louer son chat à quelqu'un d'autre
- Pendant les vacances d'Ellie, il est possible pour Jérôme de _____.
☐ a. faire venir son chat chez Ellie ☐ b. faire venir le chat d'Ellie chez lui
☐ c. venir soigner le chat d'Ellie ☐ d. venir promener le chat d'Ellie
- Selon Jérôme, Ellie _____.
☐ a. ne devrait pas accepter la proposition de son amie
☐ b. devrait bien réfléchir avant de prendre la décision
☐ c. pourrait adopter le chaton de son amie
☐ d. devrait poser plus de questions à son amie

Exercice 2

/2 pts

9. Les baskets de Laure Babin _____.
☐ a. mettent le cuir à l'honneur ☐ b. créent des emplois pour les viticulteurs
☐ c. réinventent un ancien modèle ☐ d. mêlent création et écologie
10. Pour créer ses baskets, Laure Babin _____.
☐ a. a utilisé du raisin recyclé ☐ b. a suivi une école de mode
☐ c. a fait beaucoup de stages à l'étranger ☐ d. est entrée en contact avec les viticulteurs
11. On parle de « cuir » pour le cuir de raisin _____.
☐ a. parce qu'il est fabriqué de la peau du raisin
☐ b. parce qu'il est semblable au cuir d'origine animale
☐ c. parce qu'on le fabrique selon la même technique que le cuir
☐ d. parce que cette appellation est plus compréhensible pour les clients
12. Les baskets sont fabriquées par _____.
☐ a. un atelier familial ☐ b. une petite entreprise portugaise
☐ c. des artisans français ☐ d. une filiale d'une marque portugaise
13. Les ventes ont eu du succès _____.
☐ a. parce que les habitudes de consommation ont commencé à changer
☐ b. parce que Laure Babin a créé plusieurs modèles de baskets
☐ c. parce que le processus de fabrication a été longuement pensé
☐ d. parce que Laure Babin a mis beaucoup de temps pour finaliser le produit
14. Laure Babin a dessiné des baskets qui _____.
☐ a. sont à la mode ☐ b. donnent un style écolo
☐ c. conviennent à tout le monde ☐ d. correspondent surtout aux jeunes
15. Les modèles sont pour le moment disponibles à la vente _____.
☐ a. sur Internet ☐ b. dans l'atelier de production
☐ c. en magasin ☐ d. dans des points de ventes
16. Quand elles sont abîmées, les baskets sont _____.
☐ a. réparées ☐ b. détruites
☐ c. récupérées ☐ d. autodétruites

II. COMPRÉHENSION ÉCRITE (5 points)

Exercice 1 : Lisez le texte et répondez aux questions en cochant la bonne réponse ou en écrivant l'information demandée.

/4 pts

Consommation responsable : le Français plus consommateur que citoyen

L'ObSoCo et Citeo ont souhaité livrer un panorama étendu du rapport des Français à la consommation et aux modes de vie responsables : des croyances et attitudes jusqu'aux comportements qui visent à réduire leur impact environnemental ou exercer un effet social ou sociétal positif. L'ambition de cette vaste étude est d'aider à comprendre les contours de cette nouvelle consommation (enquête en ligne conduite du 26 août au 22 septembre 2020 auprès d'un échantillon de 3 851 personnes représentatif de la population de France métropolitaine âgée de 18 à 75 ans).

L'Observatoire souligne le fort niveau de conscience de la gravité de la situation environnementale, jugée très préoccupante par 61% des Français au point d'appeler à leurs yeux « des changements radicaux afin de produire et consommer moins mais mieux ». La montée en puissance de cette préoccupation s'accompagne d'une radicalisation dans la manière de penser le rapport de l'homme à la nature qui témoigne d'un véritable changement culturel.

Une proportion massive de 90% des Français s'accorde ainsi sur l'idée que « l'interférence de l'action humaine sur la nature produit souvent des conséquences catastrophiques ».

L'un des apports majeurs de l'étude est d'éclairer sur ce que les Français entendent par la consommation responsable en recueillant la façon dont ils l'expriment et la définissent eux-mêmes par le biais d'une question ouverte. L'analyse de leurs 3 851 réponses révèle la richesse de sens que revêt pour eux cette notion polysémique.

La gestion des déchets et le recyclage occupent une bonne place dans les dimensions associées au sujet. Mais le premier critère est l'ancrage local de la consommation.

Porté par la crise sanitaire, le « localisme » apparaît conjuguer les deux piliers de la consommation responsable : la réduction de l'impact environnemental couplée à une recherche d'impacts sociaux et sociétaux positifs, qui se reflète dans le désir de soutenir l'économie de son pays, de sa région, de son quartier.

Un autre résultat étonnant de l'Observatoire réside dans la croyance élevée des Français interrogés dans la portée de leur action individuelle. S'il leur apparaît incomber à tout un ensemble d'acteurs d'agir activement en faveur de l'environnement, 46% des répondants placent les consommateurs en 2^{ème} position dans ce paysage, loin derrière l'Etat (61%) mais devant les grandes entreprises (43%).

En regard d'une disposition des attitudes et croyances favorables à l'action, l'étude a sondé les Français sur ce qu'il en était de la réalité de leurs comportements responsables. Une majorité d'entre eux (59%) déclarent avoir significativement intégré l'impact environnemental et dans une moindre mesure (40%) les impacts sociaux et sociétaux dans leurs choix de consommation.

Toutefois, l'analyse des pratiques responsables qui ont été appréhendées dans l'étude de façon exhaustive montre que l'engagement à leur égard se révèle dans le détail très inégal et hétérogène.

Certains comportements responsables apparaissent d'ores et déjà largement établis. Le tri des déchets ménagers (que 91% des personnes interrogées disent pratiquer régulièrement ou systématiquement) se hisse au premier rang d'un peloton de tête où figurent également la consommation de produits bio ou équitables et le « faire soi-même » qui s'est amplifié avec la crise sanitaire. 82% des répondants ont en effet affirmé pratiquer au moins une des 11 activités abordées dans l'étude (bricolage, jardinage, autoproduction...).

D'autres comportements moins diffusés témoignent néanmoins de trajectoires de transition en cours. Le régime alimentaire des Français semble notamment évoluer dans un sens favorable à l'environnement : moins de viande, plus de fruits et légumes, moins d'eau en bouteille et davantage d'usage de la gourde...

L'Observatoire dresse une typologie des profils de consommateurs responsables qui tranche avec les stéréotypes habituels. Loin de n'être qu'une affaire de capital économique, culturel et symbolique, l'adoption de démarches responsables semble tenir avant tout à des valeurs et au rapport au monde. Les 18-24 ans se situent très souvent en pointe par rapport aux autres tranches d'âge. La typologie met en lumière la diversité des manières de consommer et de vivre de manière responsable. Trois groupes, sur les cinq identifiés, sont significativement engagés dans la consommation responsable et représentent, réunis, 44% de la population française. [...]

L'enquête pointe différents obstacles en cause dans l'écart entre les intentions et la réalité des comportements. Près de 60% des Français estiment qu'il est difficile de consommer de façon responsable. Au-delà de la gestion des déchets, en tête des démarches jugées faciles pour 83% des répondants, trois dimensions majeures freinent l'adoption de comportements responsables : le coût (52% des répondants), l'insuffisance de l'offre (40%) et enfin le manque d'information (38%).

Autant de leviers qui constituent des marges de progrès pour les entreprises, fortement attendues sur le terrain de l'innovation et de la pédagogie. S'il reste beaucoup à faire pour encourager et faciliter le passage à l'acte, l'Observatoire indique qu'un changement culturel est en cours. L'étude révèle également que la diffusion de la consommation responsable est d'autant plus forte qu'elle combine bénéfiques consommateurs et contribution au bien commun.

Par Encarna Bravo, le 14 janvier 2021, <https://www.neorestauration.com>

Questions :

17. Ce texte _____. /0,25 pt
- ☐ a. livre un panorama étendu du rapport des Français à la consommation culturelle
 - ☐ b. encourage les Français d'outre-mer à adopter la consommation responsable
 - ☐ c. aide à comprendre les contours d'une nouvelle tendance de développement personnel
 - ☐ d. rapporte les résultats d'une enquête portant sur un nouveau mode de consommation
18. 61% des répondants pensent _____. /0,25 pt
- ☐ a. qu'il est nécessaire de modifier des habitudes de production et de consommation, vu l'état actuel de notre milieu de vie
 - ☐ b. que la situation environnementale est tellement alarmante qu'il faut augmenter la production et la consommation
 - ☐ c. que l'interférence de l'action humaine sur l'environnement mène souvent à des conséquences néfastes
 - ☐ d. que la montée en puissance de la conscience écologique va de pair avec une augmentation des prix
19. Dites si l'information suivante est vraie ou fausse et justifiez votre réponse. /0,5 pt
- Les Français s'entendent bien sur la définition de la notion « consommation responsable ».
- ☐ a. Vrai ☐ b. Faux
- Justifiez votre réponse en citant un passage du texte :
-
-
20. La consommation responsable repose sur _____. /0,25 pt
- ☐ a. la réduction des impacts sociaux et sociétaux dans un pays ou dans une région
 - ☐ b. le soutien de l'économie internationale et la gestion des déchets
 - ☐ c. la réduction des conséquences de la consommation sur l'environnement
 - ☐ d. la limitation de l'ancrage local de la consommation dans un pays ou dans une région
21. Selon les personnes interrogées, quel est l'acteur le plus important de la lutte en faveur de l'environnement ? /0,5 pt
-
-
22. Dites si l'information suivante est vraie ou fausse et justifiez votre réponse. /0,5 pt
- La quasi-totalité des répondants choisissent les produits à consommer en fonction des impacts de ces derniers sur l'environnement.
- ☐ a. Vrai ☐ b. Faux
- Justifiez votre réponse en citant un passage du texte :
-
-
23. Quel comportement responsable NE figure PAS parmi les pratiques les plus citées par les répondants ? /0,25 pt
- ☐ a. Le tri des déchets ménagers.
 - ☐ b. La consommation des produits bio ou équitables.
 - ☐ c. Le « faire soi-même ».
 - ☐ d. La consommation de moins d'eau en bouteille.
24. Comment sont les consommateurs responsables en comparaison avec ceux traditionnels ? Expliquez votre idée avec vos propres mots. /0,5 pt
-
-
-

25. Qu'est-ce qui empêche les Français d'avoir des pratiques responsables malgré leur volonté ? /0,5 pt

26. Comment comprenez-vous la phrase « *L'étude révèle également que la diffusion de la consommation responsable est d'autant plus forte qu'elle combine bénéfiques consommateurs et contribution au bien commun.* » ? /0,5 pt

Exercice 2 : Complétez le document ci-dessous en choisissant 10 parmi les 15 éléments proposés. /1 pt
réplique – l'insomnie – empêche – plus – améliorant – rendue – moins – dérégulant – déplore – l'endormissement – stimule – attribuée – étant – consacrée – la fatigue

Des médecins recommandent un « couvre-feu digital » pour les adolescents

Le temps passé par les jeunes sur les écrans a beaucoup augmenté ces dernières années, au désavantage de leur sommeil. Pourtant, quelques changements d'habitudes peuvent permettre d'y remédier.

Les deux tiers des 15-24 ans dorment _____ (27) de 8 heures par nuit en semaine, selon une enquête de l'Institut national du sommeil et de la vigilance (INSV) _____ (28) publique à quelques jours de la Journée nationale _____ (29) au sommeil. Des nuits jugées bien trop courtes par les experts qui estiment que les jeunes ont en réalité besoin de 8 à 10 heures de sommeil quotidien pour être en bonne santé. Parmi les principaux éléments qui provoquent _____ (30) chez les adolescents figurent les smartphones, les tablettes et les ordinateurs. *Le Figaro* fait le point sur les conseils délivrés par les spécialistes de l'INSV pour mieux – et surtout plus – dormir.

Avant de s'endormir, _____ (31) de 4 jeunes sur 5 regardent un écran. Parmi eux, les trois quarts sont actifs : ils jouent, communiquent sur les réseaux sociaux, surfent sur Internet. « Les jeunes accros de l'écran entrent dans un état de tension et d'excitation qui _____ (32) le ralentissement nécessaire à l'instauration du sommeil », _____ (33) Marie-Pia d'Ortho, pneumologue à l'hôpital Bichat de Paris. Cet état se maintient souvent toute la nuit si le téléphone reste connecté à proximité. On parle « d'effet sentinelle ». Par ailleurs, la lumière bleue qu'émettent ces appareils _____ (34) fortement les récepteurs de l'œil, _____ (35) ainsi l'horloge biologique et retardant _____ (36).

Ces jeunes accros ont en moyenne plus de difficulté que les autres pour s'endormir (+ 20 %), sont davantage touchés par les réveils nocturnes (+ 14 %) et somnolent plus en journée (+ 12 %). [...]

D'après Coraline MADEC, www.sante.lefigaro.fr

27.	28.	29.	30.	31.
32.	33.	34.	35.	36.

III. CONNAISSANCE DE LA LANGUE (5 points)

A. Trouvez le mot de même sens que le mot souligné.

/0,5 pt

37. Dimanche dernier, j'ai vu un film vraiment captivant.

- ☐ a. passionnant ☐ b. lassant ☐ c. assommant ☐ d. amusant

38. Grâce à cette coopération fructueuse, plusieurs étudiants ont pu participer à des activités d'échanges organisées par les deux côtés.

- ☐ a. multilatérale ☐ b. rigide ☐ c. internationale ☐ d. efficace

39. Ce temps nous convie à nous promener.

- ☐ a. empêche de ☐ b. incite à ☐ c. oblige à ☐ d. contraint de

40. Je n'aime pas peser sur la décision des autres.
☐ a. juger ☐ b. compter sur ☐ c. contester ☐ d. influencer sur
41. Les élèves travaillent avec acharnement en espérant obtenir de bons résultats aux examens qui viendront à la fin de ce mois.
☐ a. concentration ☐ b. ardeur ☐ c. méthodologie ☐ d. intensité

B. Trouvez le mot de sens contraire du mot souligné.

/0,5 pt

42. Les cerises ne sont pas abordables en cette saison.
☐ a. belles ☐ b. disponibles ☐ c. chères ☐ d. sucrées
43. La crise pétrolière a précipité la ruine de l'entreprise.
☐ a. a retardé ☐ b. a causé ☐ c. a accéléré ☐ d. a détourné
44. Il compte beaucoup sur l'indulgence du jury pour être reçu à l'examen.
☐ a. la sévérité ☐ b. l'impatience ☐ c. la complaisance ☐ d. la générosité
45. Le temps a brusquement changé.
☐ a. vite ☐ b. violemment ☐ c. graduellement ☐ d. subitement
46. Il a essayé de dramatiser la gravité de la situation.
☐ a. atténuer ☐ b. exagérer ☐ c. amplifier ☐ d. débloquer

C. Trouvez l'équivalent de l'expression soulignée.

/0,5 pt

47. Cet employé passe toujours la main dans le dos à son patron. *Passer la main dans le dos à quelqu'un* signifie _____.
☐ a. le critiquer ☐ b. lui faire mal ☐ c. le flatter ☐ d. le soulager
48. C'est vraiment difficile de travailler avec Bénard, il a la tête dure. Je lui ai expliqué pendant plus d'une heure mais il n'a rien capté. *Avoir la tête dure* signifie _____.
☐ a. ne pas obéir aux autres ☐ b. ne rien comprendre
☐ c. ne pas respecter les autres ☐ d. ne rien dire
49. – C'est toi qui as cassé le vase ? – Je n'y suis pour rien maman. *N'y être pour rien* veut dire _____.
☐ a. n'en avoir aucune idée
☐ b. ne pas y faire attention
☐ c. n'avoir aucune responsabilité dans cette affaire
☐ d. ne pas avoir été le témoin de ce qui s'est passé
50. Je déteste travailler avec un patron qui est toujours sur mon dos. *Être toujours sur le dos de quelqu'un* veut dire _____.
☐ a. critiquer quelqu'un ☐ b. être une charge
☐ c. être incompetent ☐ d. surveiller ce qu'il fait
51. Le petit ami de ma sœur est gentil mais il n'a pas inventé le fil à couper le beurre. *Ne pas avoir inventé le fil à couper le beurre* veut dire _____.
☐ a. ne pas être serviable ☐ b. ne pas être très intelligent
☐ c. ne pas avoir des mains habiles ☐ d. ne pas être prudent

D. En vous appuyant sur le sens de la phrase et des mots, complétez les pointillés avec le préfixe qui convient.

/0,5 pt

Exemple : Il ne faut pas courir des risques inutiles.

52. Mon collègue est vraimentresponsable : il ne participe jamais aux réunions de notre groupe.
53. Nous allons offrir cette crème-âge et une belle robe à notre collègue pour son départ à la retraite.
54. La maison du criminel estcerlée par la police.
55. Il est important de respecter tonlocuteur. Tu ne devrais pas lui couper la parole.
56. Ce bâtiment a été construit en peu de temps car on a utilisé des élémentsfabriqués.

E. Complétez les phrases avec l'anaphore qui convient pour éviter la répétition.

/0,5 pt

Exemple : Il porte un blouson. Ce vêtement en cuir est de belle qualité. (nom)

57. Tu as vu les deux chemises que je viens d'essayer ? À tes yeux, _____ me va le mieux ? (pronom)
58. Tes enfants vivent toujours avec toi ? _____ ont quitté ma maison depuis quelques années ! (pronom possessif)
59. Quitter cette ville pour m'aérer la tête, _____ est ma décision. (adjectif)
60. Les habitants de Hanoi ont été obligés de rester à la maison de Juillet à Septembre 2021 pour limiter la propagation du coronavirus. Ce _____ s'est avéré bien efficace. (nom)
61. Claire voulait installer un petit lit mais elle ne savait pas comment _____. (verbe + complément)

57.	58.	59.	60.	61.
-----	-----	-----	-----	-----

F. Transformez les phrases suivantes en phrases passives ou en phrases actives selon le cas et quand cela est possible. Si la transformation n'est pas possible, écrivez « Impossible ».

/0,5 pt

62. Avec cette campagne publicitaire bien menée, nous devons accroître considérablement nos ventes dans les mois à venir.
→
.....
63. Le directeur tient à ce qu'une bonne solution à ce problème lui parvienne en début de la semaine prochaine.
→
.....
64. Quand pourrait-on résoudre cette question de manque de matières premières ?
→
.....
65. Les livres qu'avaient commandés les étudiants sont bien arrivés hier.
→
.....
66. On équippa les salles des ordinateurs les plus performants.
→
.....

G. Mettez les phrases suivantes au discours indirect en employant 5 verbes introducteurs parmi les 7 proposés. Attention : le verbe introducteur doit être au passé et employé une seule fois.

/0,5 pt

confier – s'étonner – annoncer – s'excuser – ordonner – supplier – reprocher

67. Aurore à sa sœur : « Tu aurais pu demander mon avis avant de décider. »
→
.....
68. Le directeur à son assistant : « Remettez-moi un rapport la semaine prochaine au plus tard. »
→
.....
69. Philippe à sa mère : « Il y a des embouteillages en ce moment sur l'autoroute 1. J'arriverai donc en retard pour le dîner. »
→
.....
.....

70. Pierre à son professeur : « Pardon, monsieur, je n'ai pas eu le temps de me documenter sur ce thème. »

→

71. Bruno à sa camarade de classe : « Quoi ? Tu n'as pas encore déposé ton travail ? »

→

H. Mettez les verbes entre parenthèses aux modes et aux temps convenables.

/0,5 pt

À 101 ans, Gaston Bruynooghe vient de remettre son permis de conduire.

Le vieil homme (passer) _____ (72) deux fois devant le tribunal. La première fois, pour avoir renversé un cycliste. Il a finalement pu repartir avec son permis après avoir convaincu le juge qu'il lui aurait été impossible de l'éviter. La seconde, pour avoir arraché un rétroviseur. Mais cette fois, il (ne pas tenter) _____ (73) de se défendre. « Je peux quand même conduire, mais je vois moins bien. Mon rêve (être) _____ (74) de garder mon permis de conduire jusqu'à l'âge de 100 ans. Eh bien, c'est fait. »

D'ici 2050, la part des seniors dans la population (doubler) _____ (75) et il est vrai qu'à partir d'un certain âge, on n'a plus les mêmes réflexes, ni la même vue qu'à 20 ans. Selon l'institut Vias, un tiers des accidents (impliquer) _____ (76) un automobiliste de plus de 65 ans est provoqué par un problème médical. Mais il précise aussi que le risque de blesser gravement quelqu'un d'autre est beaucoup plus faible pour les seniors que pour les jeunes. En bref, les seniors sont davantage en danger qu'ils ne sont dangereux.

72.	73.	74.	75.	76.
-----	-----	-----	-----	-----

I. Complétez le texte en choisissant l'élément qui convient parmi ceux proposés.

/0,5 pt

Le téléphone portable a toute sa place en classe

Régulièrement, la communication par SMS est pointée du doigt _____ (77) elle « défavoriserait » la langue française. _____ (78), des chercheurs ont démontré que le SMS n'est pas une menace pour l'orthographe, _____ (79) : l'écriture SMS est l'une des innovations les plus créatives de la langue française du XXI^e siècle. Plus généralement, c'est le téléphone portable en lui-même qui est souvent accusé de tous les maux. _____ (80), il existe depuis longtemps des expérimentations pédagogiques qui sont concluantes.

_____ (81) pourquoi, à l'école et au collège, au lieu d'interdire le téléphone portable, ne pas intégrer, au contraire, son usage pour accompagner les élèves dans le cadre d'activités pédagogiques ?

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 77. ☐ a. car | ☐ b. tandis qu' | ☐ c. tellement qu' | ☐ d. même si |
| 78. ☐ a. Ainsi | ☐ b. Or | ☐ c. Désormais | ☐ d. En effet |
| 79. ☐ a. au contraire | ☐ b. par conséquent | ☐ c. par exemple | ☐ d. de ce fait |
| 80. ☐ a. C'est pourquoi | ☐ b. Bref | ☐ c. En résumé | ☐ d. Cependant |
| 81. ☐ a. Du moins | ☐ b. Alors | ☐ c. Toutefois | ☐ d. Effectivement |

J. Réécrivez les phrases suivantes en utilisant 5 parmi les 7 expressions proposées. Attention : chaque expression ne peut être utilisée qu'une seule fois.

/0,5 pt

avoir beau – aussitôt que – quel que soit – à moins que – sans que – grâce à – même si

82. Il est grièvement malade. Il se présente quand même à l'examen de peur de rater son bac.

→

.....

83. Dans notre entreprise, si vous avez le profil de l'emploi, on vous embauchera. Peu importe votre origine sociale.

→

84. C'est parce que nous avons été toujours rigoureux que nous avons mené à bien ce projet difficile.

→

85. J'aimerais passer mes vacances en Thaïlande l'année prochaine. Mais la crise sanitaire risque de persister.

→

.....

86. Le gouvernement a pris plusieurs mesures. Néanmoins, l'inflation galopante continue à faire des dégâts.

→

.....

IV. EXPRESSION ÉCRITE (4 points)

Vous choisissez l'un des deux sujets suivants :

Sujet 1 : Face à la crise sanitaire causée par le Covid-19, des cours en ligne ont été mis en place pour assurer la continuité pédagogique. Pensez-vous que les cours de langues étrangères en présentiel puissent être remplacés par les cours en ligne un jour ? Développez votre point de vue dans un essai argumenté d'au moins 250 mots.

Sujet 2 : Doit-on choisir des études universitaires qui font plaisir à ses parents ou qui conviennent à ses passions ? Donnez votre avis et justifiez-le dans un essai argumenté d'au moins 250 mots.

Votre sujet choisi :

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: **TIẾNG PHÁP**

Thời gian thi: **5 phút** (*không kể 5 phút chuẩn bị*)

Ngày thi: **05/3/2022**

Đề thi gồm 10 đề Nói

- **Vous aurez cinq minutes de préparation.**
- **Vous présenterez votre opinion sous forme d'un exposé de cinq minutes** sur le sujet que vous venez de tirer au sort.

Sujet 01 :

« À dix-huit ans, les jeunes sont libres de prendre leurs propres décisions. »

Sujet 02 :

« Les activités parascolaires ne sont qu'une perte de temps pour les élèves. »

Sujet 03 :

« Le tourisme n'apporte que des avantages au développement d'une région. »

Sujet 04 :

« Internet est une excellente source d'informations pour les élèves. »

Sujet 05 :

« Les générations ne devraient pas cohabiter sous un même toit. »

Sujet 06 :

« Les moments passés en famille sont indispensables à l'épanouissement des adolescents. »

Sujet 07 :

« Plus les parents sont sévères, mieux leurs enfants réussissent. »

Sujet 08 :

« Suivre la mode ne fait que gaspiller notre argent. »

Sujet 09 :

« Les parents devraient surveiller leurs enfants sur les réseaux sociaux. »

Sujet 10 :

« Le vélo électrique est le moyen de transport le plus convenable aux lycéens. »

HƯỚNG DẪN CHẤM THI

Đề thi chính thức

Môn: **TIẾNG PHÁP**

Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)

Ngày thi: **04-05/3/2022**

Hướng dẫn chấm thi gồm 07 trang

A. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

B. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

I. COMPRÉHENSION ORALE : /4 points (0,25 point par bonne réponse)

Transcriptions

Document 1

- Jérôme : Allô.
- Ellie : Bonjour Jérôme, c'est Ellie. Comment ça va ?
- Jérôme : Ça va, et toi ?
- Ellie : Très bien. Je t'appelle pour un conseil. Une amie nous a proposé de nous donner un chaton. Les enfants sont très contents, mon mari est d'accord, mais moi, j'hésite vraiment. Comme je sais que tu as adopté un chat récemment, je voulais avoir ton avis.
- Jérôme : D'accord. Alors, dis-moi, pourquoi tu hésites ?
- Ellie : Eh bien, d'abord, un chat ça met des poils partout, donc il faut faire plus souvent le ménage.
- Jérôme : Ah oui, si c'est ça le problème, tu sais qu'il y a des robots aspirateurs, maintenant ! Plus de ménage à faire ! Tu as juste à programmer l'appareil.
- Ellie : Ah c'est vrai... mais tu sais, il n'y a pas que le problème des poils ! Nous sommes absents toute la journée et j'ai peur que l'animal s'ennuie.
- Jérôme : Si tu accueilles un chaton, il s'habituerà. Et puis, tu peux lui laisser des jouets pour qu'il s'amuse. Sinon la meilleure solution ... c'est que tu adoptes deux chats !
- Ellie : Ah non, pas question ! Et un dernier point alors : comment faire quand on part en vacances ?
- Jérôme : C'est simple. Tu as deux possibilités : soit vous l'emmenez avec vous, soit vous le faites garder. Dans le premier cas, vous trouverez toujours des locations de vacances qui acceptent les animaux. Dans le deuxième cas, il existe des associations qui prendront soin de lui et qui pourront même aller chez toi pour le garder.
- Ellie : Hum ... D'accord !
- Jérôme : Sinon, s'il s'entend bien avec mon chat, je peux aussi le prendre !
- Ellie : Oh ! Encore mieux, ce serait trop gentil ! Et merci pour tes conseils !
- Jérôme : Ne t'inquiète pas, c'est normal que tu te poses des questions, mais je pense vraiment que tu peux accepter la proposition de ton amie.

Document 2

- **Journaliste** : Bonjour Laure Babin, vous avez eu l'idée de créer des baskets en recyclant du raisin. D'où vient cette idée ?

- **Laure Babin** : J'ai toujours été passionnée de mode et j'ai fait plusieurs stages avec en tête le projet de créer un jour des baskets à partir de produits recyclés. Donc quand je suis tombée sur le cuir de raisin qui est fabriqué en recyclant du raisin destiné à être jeté par les viticulteurs, je me suis dit que c'était ça que je voulais pour ma marque.

- **Journaliste** : Comment fait-on du cuir de raisin ?

- **Laure Babin** : Le raisin est d'abord déshydraté, ensuite on le broie, on y ajoute des huiles, on chauffe et enfin on étale en une plaque qu'on teint puis qu'on découpe pour en faire des rouleaux de cuir. En fait, on ne devrait pas l'appeler « cuir », parce qu'il n'y a pas d'origine animale, mais l'entreprise qui a mis au point ce matériau, utilise cette formule parce que c'est plus simple à comprendre pour le consommateur.

- **Journaliste** : Où sont fabriquées les baskets ?

- **Laure Babin** : Elles sont confectionnées dans un atelier familial au Portugal. Cela nous a pris huit mois d'échanges pour finaliser le produit, j'ai redessiné plusieurs fois les baskets. Pour commencer à les vendre, on avait besoin de 100 commandes. On en a eu 2 700 ! Le projet arrive vraiment à un moment où on repense nos pratiques de consommation.

- **Journaliste** : Avez-vous dessiné le modèle vous-même ?

- **Laure Babin** : Oui. Je l'ai voulu simple, unisexe et je voulais qu'il corresponde à tous les âges. Pour l'instant, on peut seulement l'acheter en ligne ; mais ensuite il sera disponible dans quelques points de vente en France et en Europe. Le prix de vente est de 129 € mais c'est parce que le cuir de raisin est encore assez peu utilisé donc coûte cher.

- **Journaliste** : Vous avez aussi prévu de prendre en charge la fin de vie des baskets ...

- **Laure Babin** : Oui, on voulait vraiment que les chaussures soient recyclables jusqu'à la fin donc on propose aux clients de nous les renvoyer gratuitement lorsqu'elles sont usées. On les collecte puis on les envoie dans une entreprise qui les recycle.

Exercice 1 : /2 points (0,25 point par bonne réponse)

1. Une amie a proposé à Ellie _____ un chat.
☒ d. d'adopter
2. Face à la proposition de son amie, Ellie est _____.
☒ a. indécise
3. Pour Ellie, un chat est _____.
☒ b. salissant
4. Selon Jérôme, face aux poils de chat, _____.
☒ c. Ellie n'aura pas à s'inquiéter du ménage grâce aux robots aspirateurs
5. Le meilleur moyen pour qu'un chat s'amuse est _____.
☒ b. d'avoir un autre chat
6. Selon Jérôme, pendant les vacances, on peut _____.
☒ c. faire garder son chat à la maison
7. Pendant les vacances d'Ellie, il est possible pour Jérôme de _____.
☒ b. faire venir le chat d'Ellie chez lui
8. Selon Jérôme, Ellie _____.
☒ c. pourrait adopter le chaton de son amie

Exercice 2 : /2 points (0,25 point par bonne réponse)

9. Les baskets de Laure Babin _____.
☒ d. mêlent création et écologie
10. Pour créer ses baskets, Laure Babin _____.
☒ a. a utilisé du raisin recyclé
11. On parle de « cuir » pour le cuir de raisin _____.
☒ d. parce que cette appellation est plus compréhensible pour les clients
12. Les baskets sont fabriquées par _____.
☒ a. un atelier familial
13. Les ventes ont eu du succès _____.
☒ a. parce que les habitudes de consommation ont commencé à changer
14. Laure Babin a dessiné des baskets qui _____.
☒ c. conviennent à tout le monde
15. Les modèles sont pour le moment disponibles à la vente _____.
☒ a. sur Internet
16. Quand elles sont abîmées, les baskets sont _____.
☒ c. récupérées

II. COMPRÉHENSION ÉCRITE : /5 points

Exercice 1 : /4 points

17. Ce texte _____. /0,25 pt
☒ d. rapporte les résultats d'une enquête portant sur un nouveau mode de consommation
18. 61% des répondants pensent _____. /0,25 pt
☒ a. qu'il est nécessaire de modifier des habitudes de production et de consommation, vu l'état actuel de notre milieu de vie
19. Dites si l'information suivante est vraie ou fausse et justifiez votre réponse.
Les Français s'entendent bien dans la définition de la notion « consommation responsable ». /0,5 pt
☒ b. Faux
Justifiez votre réponse en citant un passage du texte :
- « *L'analyse de leurs 3 851 réponses révèle la richesse de sens que revêt pour eux cette notion polysémique* ».
20. La consommation responsable repose sur _____. /0,25 pt
☒ c. la réduction des conséquences de la consommation sur l'environnement
21. Selon les personnes interrogées, quel est l'acteur le plus important de la lutte en faveur de l'environnement ? /0,5 pt
- *L'Etat*.
22. Dites si l'information suivante est vraie ou fausse et justifiez votre réponse.
La quasi-totalité des répondants choisissent les produits à consommer en fonction des impacts de ces derniers sur l'environnement. /0,5 pt
☒ b. Faux
Justifiez votre réponse en citant un passage du texte :
- « *Une majorité d'entre eux (59%) déclarent avoir significativement intégré l'impact environnemental [...] dans leurs choix de consommation.* »
23. Quel comportement responsable NE figure PAS parmi les pratiques les plus citées par les répondants ? /0,5 pt
☒ d. La consommation de moins d'eau en bouteille.
24. Comment sont les consommateurs responsables en comparaison avec ceux traditionnels ? Expliquez votre idée avec vos propres mots. /0,5 pt
- *Ils sont différents des consommateurs traditionnels (0,25) en ce qu'ils s'attachent essentiellement à des valeurs et au rapport au monde (0,25).*

25. Qu'est-ce qui empêche les Français d'avoir des pratiques responsables malgré leur volonté ? /0,5 pt
- *Le coût, l'insuffisance de l'offre et le manque d'information.*
26. Comment comprenez-vous la phrase « *L'étude révèle également que la diffusion de la consommation responsable est d'autant plus forte qu'elle combine bénéfiques consommateurs et contribution au bien commun* » ? /0,5 pt
- *La recherche montre aussi que la consommation responsable est de plus en plus répandue (0,2) parce que non seulement elle est bénéfique aux consommateurs (0,15) mais contribue également aux bienfaits de tout le monde (0,15).*

Exercice 2 : /1 point (0,1 point par bonne réponse)

27. moins	28. rendue	29. consacrée	30. l'insomnie	31. plus
32. empêche	33. déplore	34. stimule	35. dérégulant	36. l'endormissement

III. CONNAISSANCE DE LA LANGUE : /5 points (0,1 point par bonne réponse)

A. Trouvez le mot de même sens que le mot souligné.

/0,5 pt

37. Dimanche dernier, j'ai vu un film vraiment captivant.
☒ a. passionnant
38. Grâce à cette coopération fructueuse, plusieurs étudiants ont pu participer à des activités d'échanges organisées par les deux côtés.
☒ d. efficace
39. Ce temps nous convie à nous promener.
☒ b. incite à
40. Je n'aime pas peser sur la décision des autres.
☒ d. influencer sur
41. Les élèves travaillent avec acharnement en espérant obtenir de bons résultats aux examens qui viendront à la fin de ce mois.
☒ b. ardeur

B. Trouvez le mot de sens contraire du mot souligné.

/0,5 pt

42. Les cerises ne sont pas abordables en cette saison.
☒ c. chères
43. La crise pétrolière a précipité la ruine de l'entreprise.
☒ a. a retardé
44. Il compte beaucoup sur l'indulgence du jury pour être reçu à l'examen.
☒ a. la sévérité
45. Le temps a brusquement changé.
☒ c. graduellement
46. Il a essayé de dramatiser la gravité de la situation.
☒ a. atténuer

C. Trouvez l'équivalent de l'expression soulignée.

/0,5 pt

47. Cet employé passer toujours la main dans le dos à son patron. *Passer la main dans le dos à quelqu'un* signifie _____.
☒ c. le flatter
48. C'est vraiment difficile de travailler avec Bénard, il a la tête dure. Je lui ai expliqué pendant plus d'une heure mais il n'a rien capté. *Avoir la tête dure* signifie _____.
☒ b. ne rien comprendre
49. – C'est toi qui as cassé le vase ? – Je n'y suis pour rien maman. *N'y être pour rien* veut dire _____.
☒ c. n'avoir aucune responsabilité dans cette affaire

50. Je déteste travailler avec un patron qui est toujours sur mon dos. *Être toujours sur le dos de quelqu'un* veut dire _____.

☒ d. surveiller ce qu'il fait

51. Le petit ami de ma sœur est gentil mais il n'a pas inventé le fil à couper le beurre. *Ne pas avoir inventé le fil à couper le beurre* veut dire _____.

☒ b. ne pas être très intelligent

D. En vous appuyant sur le sens de la phrase et des mots, complétez les pointillés avec le préfixe qui convient. /0,5 pt

52. ir

53. anti

54. en

55. inter

56. pré

E. Complétez les phrases avec l'anaphore qui convient pour éviter la répétition. /0,5 pt

57. laquelle	58. Les miens	59. telle	60. confinement	61. le faire
--------------	---------------	-----------	-----------------	--------------

F. Transformez les phrases suivantes en phrases passives ou en phrases actives selon le cas et quand cela est possible. Si la transformation n'est pas possible, écrivez « Impossible ». /0,5 pt

62. Avec cette campagne publicitaire bien menée, nos ventes doivent être considérablement accrues dans les mois à venir.

63. Impossible.

64. Quand cette question de manque de matières premières pourrait-elle être résolue ?

65. Les livres qui avaient été commandés par les étudiants sont bien arrivés hier.

66. Les salles seront équipées des ordinateurs les plus performants.

G. Mettez les phrases suivantes au discours indirect en employant 5 verbes introducteurs parmi les 7 proposés. Attention : le verbe introducteur doit être au passé et employé une seule fois. /0,5 pt

67. Aurore a reproché à sa sœur de ne pas avoir demandé son avis avant de décider / qu'elle aurait pu demander son avis avant de décider.

68. Le directeur a ordonné à son assistant de lui remettre un rapport la semaine suivante au plus tard.

69. Philippe a annoncé à sa mère qu'il y avait des embouteillages à ce moment-là sur l'autoroute 1 et qu'il arriverait donc en retard pour le dîner.

70. Pierre s'est excusé auprès de son professeur de ne pas avoir eu le temps de se documenter sur ce thème.

71. Bruno s'est étonné que sa camarade de classe n'ait pas encore déposé son travail.

H. Mettez les verbes entre parenthèses aux modes et aux temps convenables. /0,5 pt

72. est passé	73. n'a pas tenté	74. était	75. aura doublé / aurait doublé	76. impliquant
---------------	-------------------	-----------	------------------------------------	----------------

I. Complétez le texte en choisissant l'élément qui convient parmi ceux proposés. /0,5 pt

77. ☒ a. car

78. ☒ b. Or

79. ☒ a. au contraire

80. ☒ d. Cependant

81. ☒ b. Alors

- J. Réécrivez les phrases suivantes en utilisant 5 parmi les 7 expressions proposées. Attention : chaque expression ne peut être utilisée qu'une seule fois.** /0,5 pt
82. Même s'il est grièvement malade, il se présente à l'examen de peur de rater son bac.
83. Dans notre entreprise, si vous avez le profil de l'emploi, on vous embauchera, quelle que soit votre origine sociale.
84. C'est grâce à notre rigueur que nous avons mené à bien ce projet difficile.
85. J'aimerais passer mes vacances en Thaïlande l'année prochaine à moins que la crise sanitaire (ne) persiste.
86. Le gouvernement a eu beau prendre/ a beau avoir pris plusieurs mesures, l'inflation galopante continue à faire des dégâts.

N°	CRITÈRES D'ÉVALUATION	NOTÉ
1	Respect de la consigne La production écrite doit être de type argumentatif et respecter la longueur demandée.	/0,2 point
2	Capacité à argumenter	2 points
	<i>Capacité à présenter une prise de position</i> Le candidat peut choisir des arguments pertinents et des formules exprimant l'opinion pour développer une argumentation claire et convaincante.	/0,9 point
	<i>Capacité à présenter des faits</i> Le candidat peut justifier sa position en donnant des exemples avec précision et clarté.	/0,5 point
	<i>Cohérence et cohésion</i> Le candidat peut utiliser des connecteurs logiques appropriés et soigner la ponctuation et la mise en page qui donnent du sens à l'argumentation.	/0,6 point
3	Correction linguistique	/1,8 point
	<i>Vocabulaire + orthographe lexicale</i> Le candidat doit prouver qu'il possède une gamme de vocabulaire relativement riche et varié (synonymes, paraphrase, reformulation...) pour éviter les répétitions.	/0,7 point
	<i>Grammaire + orthographe grammaticale</i> Le candidat doit maîtriser les différentes catégories grammaticales et les différentes règles syntaxiques. Les erreurs commises par le candidat ne doivent pas nuire à la compréhension de sa production écrite.	/0,8 point
	<i>Degré d'élaboration des phrases</i> Le candidat doit utiliser de différents types de construction de phrases pour éviter notamment à sa production écrite d'être trop monotone.	/0,3 point
	Total	/4 points

GRILLE D'ÉVALUATION DE L'EXPRESSION ORALE

N°	CRITÈRES D'ÉVALUATION	NOTÉ
1	Respect de la consigne L'exposé doit être de type argumentatif et respecter le temps imparti.	/0,1 point
2	Capacité à argumenter <i>Capacité à présenter une prise de position et à argumenter pour justifier son point de vue</i> Le candidat peut choisir des arguments pertinents et des formules exprimant l'opinion pour développer une argumentation claire et convaincante. Le candidat peut choisir un registre de langue et des moyens linguistiques appropriés.	/0,9 point
3	Correction linguistique	/1 point
	Syntaxe Le candidat doit maîtriser les règles syntaxiques et les différentes catégories grammaticales. Le candidat doit utiliser des constructions de phrases appropriées et diversifiées.	/0,4 point
	Vocabulaire Le candidat doit prouver qu'il possède une gamme de vocabulaire relativement riche et varié (synonymes, paraphrase, reformulation...) pour éviter les répétitions.	/0,3 point
	Phonétique Prononciation correcte, intonation appropriée, aisance, fluidité. <i>*Les erreurs commises par le candidat qui ne nuisent pas à la compréhension de son discours peuvent être tolérées.</i>	/0,3 point
	Total	/2 points

-----FIN-----

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: **TIẾNG TRUNG QUỐC**
Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: **04/3/2022**
(Đề thi gồm 11 trang)

SỐ PHÁCH

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu, kể cả từ điển.
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.

HƯỚNG DẪN THÍ SINH PHẦN NGHE HIỂU

- Thí sinh có 03 phút (được tính vào thời gian làm bài) để đọc trước câu hỏi.
- Phần nghe hiểu có 03 bài, mỗi bài cách nhau 30 giây.
- Mỗi bài thí sinh được nghe 02 lần, mỗi lần cách nhau 30 giây.

第一部分：听力理解（5分）

一、听录音填空

1.	2.	3.	4.	5.
6.	7.	8.	9.	10.

拉开抽屉，乱糟糟的杂物中有一副用透明塑料纸精心包好的“扑克牌”，虽(1) _____ 数次“大扫除”仍安然无恙地躺在那个抽屉里。这是什么稀奇宝贝？其实也不是什么(2) _____ 的神秘东西，但对我却是一件珍贵的收藏品——那是我费力收藏的100多张电话卡，这些令人(3) _____ 的电话卡，记载着我情感的点点滴滴。

记忆中第一次“约会”电话卡是在县城读高中。那时是我有生以来第一次(4) _____ 远离家门，水土不服加上刚进城语言交流方面的障碍使得我一下子(5) _____ 了孤独痛苦之中。一天周末，在校门口我看到不少人在排“长龙”，(6) _____ 手里都拿着一张漂亮的小卡片。原来这就是“大名鼎鼎”的电话卡！我二话没说，也买了一张。拿着新买的电话卡，我被那上面(7) _____ 的图画深深吸引：画上一个母亲正在为自己要远行的儿子整理行李。我一下子回想起自己临行前的那晚，母亲坐在灯下为我收拾衣服的情景，想家之情(8) _____。我连忙拨通家里的电话。

也许从那时开始，我就和电话卡结下了不解之缘。无论是周末还是上课，无论去找同学还是拜访老师，我身边随时都带着它。因为我想家时需要它，因为我(9) _____ 朋友时需要它，因为我向老师请假时需要它。通过它，我总在不经意的瞬间就听到了熟悉的(10) _____，收到了远方的祝福，日子一下子变得温暖起来。

二、听录音判断正误（对的句子画[√]，错的句子画[X]）

- 11. 中国摄影家协会主席朱宪民先生谈的是旅游和摄影的关系。
- 12. 春节期间去黄山拍雪景是最好的时期。
- 13. 摄影爱好者去旅游时应了解旅游目的地的气温、条件、气候变化。
- 14. 东北的天气最低达到零下 30 度。
- 15. 去东北旅游要注意测试照相机的电池。
- 16. 冬天去云南旅游温度比较合适。
- 17. 数码相机的普及对中国摄影艺术的民间化的影响不大。
- 18. 朱先生认为现在是图像时代，差不多每个家庭都有照相机。
- 19. 朱先生建议摄影爱好者应抓住每个时期的特点，真实地记录人们的生活。
- 20. 朱先生的观点是 30 年前拍出来的照片没有时代气息。

11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

三、听下面短文，按要求答题

（一）选择正确答案

21	22	23

- 21. 区分社交型和指示型家长的依据是：
 - A. 孩子的功课成绩
 - B. 孩子回话的态度
 - C. 父母的说话方式
 - D. 父母办事的特点
- 22. 指示型家长与孩子说话的特点是：
 - A. 不需要孩子听从
 - B. 常用命令句
 - C. 不传达任何信息
 - D. 常用疑问句
- 23. 根据录音，下列哪项正确？
 - A. 孩子智力的发展取决于父母的话语
 - B. 父母带动孩子参与对话是不应该的
 - C. 简单明了的指令完全没有任何好处
 - D. 父母该用谈话的方式刺激孩子思考

（二）回答问题

- 24. 社交型家长的孩子一般有什么特点？
.....
- 25. 有关指示型和社交型家长常对孩子说的话，录音中有哪些具体的例子？
.....
.....

第二部分：词汇与语法（2分）

一、给划线的词语选择正确的解释

26	27	28	29	30

26. 徐教授善于利用具体例子来讲解深奥的知识，讲课效果很好。
A. 优点 B. 熟悉 C. 擅长 D. 习惯
27. 认真排练的她平时表现得很不错，可今天的演出却让人跌眼镜。
A. 失手丢掉眼镜 B. 感到非常意外 C. 不小心跌倒了 D. 感到非常羡慕
28. 河内高峰时间的车辆首尾相连，从高架路往下看似乎片隙不存！
A. 非常拥挤 B. 非常狭窄 C. 没有秩序 D. 没有地方
29. 郑总刚刚上任的时候，对这个区域的市场业务有点儿摸不着头脑。
A. 担任某种职务 B. 被上司炒鱿鱼 C. 担负某种责任 D. 受领导的委托
30. 我真没想到，这么点儿鸡毛蒜皮的事儿就让你如此操心。
A. 烦心 B. 尽心 C. 放心 D. 疑心

二、选择恰当的词语填空

31	32	33	34	35

奖励

表彰

表扬

鼓励

鼓舞

31. 科技部已决定_____在该领域上有重大贡献的每位科学家十万美元津贴。
32. 大家都为我们国足队在那场决赛中得了冠军这一突破成绩而欢欣_____。
33. 为了推动人民的生产力，政府趁劳动节之际_____了十名全国劳动模范。
34. 王晶不但学习成绩好而且懂得帮助其他同班同学，受到了老师的_____。
35. 张老师常常_____我们积极参加社会实践活动，好让我们积累一些经验。

三、改正病句

36. 人的才能的大小，大有可能是由于后天的学习和实践环境决定的。

37. 专家指出减肥最为有效的办法就是要吃多一些含水量大的食物，如水果和蔬菜。

38. 固然危机处理重要，防患于未然永远是重中之重，这一点我们应该牢记于心。

39. 课堂教学除必须让在校生扎实的基础知识外，还必须让他们掌握一两项技能。

40. 从事科技的人相信人工智能的发展会对世界产生许多现在无法预算的影响。

四、给指定的词语选择正确的位置

41	42	43	44	45

41. 当地民众 A 在正月初一子时 B 要换 C 干净的衣服到寺庙 D 参拜。 (上)

42. 人参蜂王浆、A 蜂乳等补药，宜在晨起 B 空腹时 C 晚上 D 临睡前服用。 (或)

43. 倒车一定 A 要慢 B，要慢 C 连颤巍巍的老太太 D 都撞不到的速度。 (到)

44. 他自己 A 误解了我在会上提出的建议，B 怪 C 我 D 没说清楚。 (反而)

45. 全体参会代表都 A 坐 B 在看台上，C 人人手里都 D 举着一面小彩旗。 (几乎)

第三部分：阅读理解（6分）

一、填写恰当的汉字

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55

爱迪生是一位伟大的发明家，他从小就爱动脑 (46) _____，常常想出一些好主意。有一次，他靠自己的聪明救了妈妈的命。

那一年，爱迪生刚满七岁。一天，妈妈忽然肚子痛，疼得在床上直打滚。爸爸急 (47) _____骑马到几十里外去请医生。太阳快落山的时候，医生终于来了。一检查，原来妈妈得的是急性阑尾炎，需要马上做手术。上医院已经来不及了，医生决定在家里做手术。医生环顾四周，(48) _____疑了片刻，说：“房间里光线太暗，没法做手术。”爸爸说：“那就多点几盏油灯。”医生还是 (49) _____头，连连说不行。大家急得团团(50) _____。突然，爱迪生一溜烟似的奔出大门。不一会儿，他回来了，捧着一面明晃晃的大镜子，身后还跟着好几个小男孩，每个人都捧着一面大镜子。爸爸一见又急又气，斥 (51) _____道：“什么时候了，还胡闹！”爱迪生委 (52) _____地说：“我没胡闹，我想出办法了。不信您瞧！”爱迪生让小伙伴们站在点 (53) _____的油灯旁边，由于镜子把光聚在一起，病床上一下子亮堂起来了。爸爸恍然大 (54) _____，医生也露出满意的笑容。手术做得很成功，妈妈得救了。医生 (55) _____奖爱迪生，说道：“今天多亏了你这个小家伙，你真是个聪明的孩子！”

二、根据短文内容判断正误（对的句子画[√]，错的句子画[X]）

谣言是一种社会现象。谣言与谎言相似，给出的都是虚假的信息。但是谣言与谎言不同，因为谣言必经广泛的传播，而谎言则不一定。另外，谎言的产生往往出于被动，而谣言是主动地捏造出来的。谣言是一般通过地下的渠道，以口耳相传的方式来传播。一则谣言经过无数次的传播，就集中地反映了民众的情绪，比如焦虑、不满等。正因如此，谣言历来受到重视。一方面，统治者出于维持统治的需要，必须对社会上流布的谣言给予足够的重视；另一方面，造谣者通过谣言来操纵舆论，希望达到自己的目的。中国从汉代起就建立了正式的采风机构：乐府。谣言之谣，就是歌谣的意思。谣言往往呈现为简单的歌谣、童谣，这是因为谣言需要在民众中广泛传播，因此不得不采用简单的形式以利于口耳相传。古人常常惊异于谣言在事后能够得到应验，其实这很简单，首先是著书者在编撰的时候就着意挑选得到应验的予以收录，其次是因为谣言集中反映了民众的情绪，而真正书写历史的，是群众，所谓顺民意者才能得天下。由于谣言的“得到应验”，使人们认识到它的作用，进而刻意制造谣言以图操纵舆论，这使得谣言往往带有强烈的政治色彩。

从长期来讲，整个社会还是需要树立起一种相信科学、崇尚理性的态度。像这种“生而能言”的谣言，其荒谬程度不言自明，只要真正相信科学、崇尚理性，是绝不会相信这种无稽的谣言的。

- 56. 谣言和谎言的共同点是经广泛的传播。
- 57. 谣言以口耳相传的方式无数次公开地传播。
- 58. 谣言因反映了民众的情绪而历来受到重视。
- 59. 谣言事后都能够应验是因为著书者编撰时只收录得到应验的。
- 60. 作者认为，在相信科学的情况下，我们是不会相信谣言的。

56	
57	
58	
59	
60	

花香有各种各样的作用。花朵为了引诱昆虫前来授粉，不仅呈现出各种艳丽夺目的色彩，还会散发出各种迷人的花香。正所谓“蜂争粉蕊蝶分香”，就是说花香能引来蜜蜂和蝴蝶竞相采蜜。这个时候，花粉就会黏附在昆虫的身上，随着昆虫的飞行迁移而四处落户安家了。因此，花香的作用之一是传宗接代。

花朵带有香味是因为它们的内部都有一个专门制造香味的“工厂”——油细胞。这个“工厂”里的产品就是令人心碎的芳香油。这种芳香油除了散发香味、吸引昆虫传粉之外，它的蒸汽还可以减少花瓣中水分的蒸发，形成一层“保护衣”，使植物免受白天强烈的日晒和夜晚寒气的侵袭。

花香除了有益于其自身的生长繁殖，对人类也有很多的益处。香气能刺激人的呼吸中枢，从而促进人体吸进氧气，排除二氧化碳，使大脑供氧充足，这时人们能够保持较长时间的旺盛精力；此外，香味的信息能够深刻地留在人的记忆中，刺激嗅觉，增强人们的记忆力。

利用花香来保健和防病，在中国有着悠久的历史。古代医圣华佗曾用丁香等材料制成小巧玲珑的香囊，悬挂在室内，用以防治肺结核、吐泻等疾病。古代民间把金银花放入枕内，用来祛头痛、降血压，同时还能起到消炎止咳的作用。

不同的花香，能引起人们不同的感受。比如桂花的香味使人疲劳顿消，菊花的香味使人思维清晰。不过，事情都是一分为二的。有些花香也会给人带来副作用。如百合、兰花的浓香，会引起眩晕和瞬时的迟钝。

61. 花香除能吸引昆虫还起到传宗接代的作用。

62. 花朵内部具有多种制造香味的细胞系统。

63. 芳香油可以减少植物水分的蒸发，保护植物。

64. 消炎止咳是金银花的作用之一。

65. 桂花、菊花分别使人思维清晰、疲劳顿消。
- | | |
|----|--|
| 61 | |
| 62 | |
| 63 | |
| 64 | |
| 65 | |

三、读下面短文，按要求答题

用第三只眼睛看市场，即用消费者的观点来看市场，这是企业家力透纸背的经验之谈。纷繁多变的市场，广大消费者无不关注。精明的企业家把众目睽睽分为三个层次，即第一只眼睛是企业看市场，第二只眼睛是政府看市场，第三只眼睛是消费者看市场。作为企业的经营者，不仅要站在企业的角度看市场，还要站在消费者的角度看市场。站在不同的角度会有不同的感受，消费者心理和消费需求，正是不少企业家们知之不多而求之不得的。

用第三只眼睛看市场，成功的企业并非仅仅是看，而是在看中分析市场、研究市场，从消费者的需求中去开发市场、适应市场。日本市场上就有一种专事收集消费者意见、揣摩消费者心理的跑街先生。日本有一个公司，在国内外就设立了 100 多家机构，跑街先生每天可向公司发回有关商务的信息数万条，使公司对世界各地的消费者的需求了如指掌，销售业绩越来越大。中国不少企业也正是不断根据市场调查获得的信息，了解和发现消费者的需求，使企业在市场的大潮中如鱼得水，游刃有余。

用第三只眼睛看市场，并非像说说那样容易。市场千变万化，消费者的消费心理、消费习惯也不尽一致，精明的企业家要看准市场，更要有正确的市场定位能力。可以这样说，企业创造利益原动力在于尊重“消费者主权”，这是企业成功占领市场的关键所在。我们众多的企业家们，你能用第三只眼睛看市场吗？有心者不妨一试。

(一) 选择正确答案

66	67	68

66. 作为企业的经营者：

- A. 只愿意站在企业的角度看市场

B. 应站在消费者的角度看市场

C. 都想方设法向消费者寻求帮助

D. 都很了解消费者的购物特点

67. 日本企业的销售业绩越来越大的原因是:

- A. 派遣员工在街上跑步
- B. 每天都收到很多信息
- C. 已经设立 100 家机构
- D. 很了解消费者的需求

68. 根据本文, 下面哪项**不正确**?

- A. 消费者的消费心理不尽相同
- B. 用第三只眼睛看市场并不难
- C. 精明的企业家要定位好市场
- D. 企业要研究市场、开发市场

(二) 回答问题

69. “用第三只眼睛看市场”中的“第三只眼睛”指的是什么?

.....

.....

70. 企业成功占领市场的关键因素是什么?

.....

.....

四、将下面句子翻译成越南语

71. 世界自然基金会发布的一份题为《丛林的呼唤》的报告指出, 大湄公河区域美丽而神秘的有蹄类动物濒临灭绝, 其中包括许多当地特有的物种。除非政府采取有力的保护措施恢复野生种群的数量和栖息地, 不然, 它们将有可能消失。

.....

.....

.....

.....

.....

72. 水上木偶是水稻文化演变的一种民俗产物。水上木偶以水面为舞台, 艺术专家们用竹竿操作着可爱的小木偶, 加上传统民族乐器演奏以及人物声音的点缀, 都给人们带来全新的感觉。

.....

.....

.....

.....

.....

73. 你想过普通的生活，就会遇到普通的挫折；你想过上最好的生活，就一定会遇上最强的阻碍。这世界很公平，能闯过去，你就是赢家，闯不过去，那就乖乖退回去过你原来的生活吧。能否成就梦想，并不是看你有多聪明，而是看你能否笑着渡过难关。

74. 近年来，速冻食品越来越畅销，很多家庭冰箱的冷冻室中都有速冻饺子、速冻包子，而且很多人一买就一大堆，往冰箱里一塞，需要时热热烧烧就是一顿饭，很方便。但是如果速冻食品在两个月内没有吃完的话，其质量就已令人担忧。

75. 在生活中，有很多人埋怨自己没有机遇，不能在事业上取得优异的成绩。但是，如果你能认真留意生活中的每个细节，可能会找到灵感，就会找到使事业成功的机遇。

第四部分：写作（5分）

一、整理句子

76. 保存 / 文明 / 是 / 的 / 书籍 / 形式 / 人类 / 成果 / 以 / 精神 / 的

77. 听起来 / 可是 / 远 / 不错 / 情况 / 实际 / 的 / 你 / 和 / 太 / 主意 / 很 / 相差

78. 财产 / 的 / 生命 / 献出 / 为了 / 地 / 他 / 国家 / 自己 / 保护 / 了 / 英勇

79. 语言 / 流畅 / 之一 / 文章 / 好坏 / 衡量 / 的 / 是否 / 是 / 标准

80. 仿佛 / 这些 / 童话 / 引进 / 有趣 / 读着 / 我 / 的 / 也 / 被 / 了 / 世界 / 故事

二、将下面的文章缩写成 250 字左右的短文

这是一次很有意思的考试。

老锁匠是诚信有名的锁匠，开锁、修锁技术一流，可惜如今年事已高。为了不让独特的技术失传，老锁匠准备把手艺传给他的弟子。在他的弟子中，有两人异常聪明，老锁匠一时无法取舍，最后决定以一场考试来决定他的传人。

考试很简单，就是让两个徒弟去打开两个相同的保险柜，谁花的时间最短，谁就可能得到锁匠的真传。徒弟甲轻而易举地打开了保险柜，乙也在极短时间内打开了，但似乎稍逊于甲。

老锁匠没有立即表态，只是若有所思地问大徒弟：“保险柜里有什么？”徒弟甲兴奋地答道：“里面全是钞票，100元一张的！”

老锁匠接着又问乙同样的问题，徒弟乙支吾了半天，才木讷地说：“您只让我开锁，没有问我里面的东西是什么，所以没有看里面有什么。”

最后，老锁匠让乙徒弟做了他的传人。

为什么选择乙呢？老锁匠说：“不管干什么都讲求一个‘信’字，尤其是干我们这一行的。我收徒是要把他培养成一个高超的锁匠，但他必须做到心中有锁而无其他，否则就会起贪心。我们修锁的人，每个人心上都要有一把不能打开的锁。”

是啊，在心上装一把锁，锁住我们的贪欲，锁住我们心中的魔障。这样，才会让我们更加富有能力和闯劲，更能为社会做出贡献。

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 1 cm by 1 cm. There are 20 columns and 20 rows of squares. On the right edge, there are two small black rectangular marks, one near the top and one near the bottom, which appear to be punch holes or registration marks. The page is otherwise completely blank.

三、以“我的保健方法”为题，用下列词语写一篇 300 字左右的短文。（文中不许有任何个人信息）

意识	重要	首先	锻炼	饮食
科学	保持	心情	放松	面对

[illegible]

四、请以“每天都有新日光，每人都有新希望”为题写一篇 500 字左右的文章。（文中不许有任何个人信息）

[illegible]

[illegible]

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
NĂM HỌC 2021-2022**

ĐỀ THI NÓI CHÍNH THỨC

Môn: TIẾNG TRUNG QUỐC

(gồm 01 trang)

Ngày thi: 05/3/2022

ĐỀ SỐ 1: 你喜欢线上学习还是线下学习？请说明理由。

ĐỀ SỐ 2: 暑假时，你喜欢在家休闲还是出去旅游？请说明理由。

ĐỀ SỐ 3: 你喜欢在网上购物还是在实体店购物？请说明理由。

ĐỀ SỐ 4: 你喜欢在外面与朋友聚会还是在网上与朋友交流？请说明理由。

ĐỀ SỐ 5: 你喜欢室内运动还是户外运动？请说明理由。

ĐỀ SỐ 6: 你喜欢使用公共交通工具还是使用私人交通工具？请说明理由。

ĐỀ SỐ 7: 你喜欢线上考试还是线下考试？请说明理由。

ĐỀ SỐ 8: 你喜欢打电话给亲人拜年还是登门给亲人拜年？请说明理由。

ĐỀ SỐ 9: 你喜欢现金支付还是刷卡支付？请说明理由。

ĐỀ SỐ 10: 你喜欢线上举行毕业典礼还是线下举行毕业典礼？请说明理由。

HƯỚNG DẪN CHẤM THI

Môn: TIẾNG TRUNG QUỐC

Đề thi chính thức

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 04/3/2022

Hướng dẫn chấm thi gồm 05 trang

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. ĐÁP ÁN – BIỂU ĐIỂM

第一部分 听力理解 (5,0 điểm)

一、听录音填空 (2,0 điểm, mỗi từ/cụm từ đúng được 0,2 điểm)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
历经	了不起	赏心悦目	独自	陷入	并且	优美	油然而生	思念	乡音

二、听录音判断正误 (对的句子画[✓], 错的句子画 [×]) (1,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,15 điểm)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
×	✓	✓	×	×	✓	×	×	✓	×

三、听下面短文, 按要求答题 (1,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,3 điểm)

(一) 选择正确答案

21	22	23
C	B	D

(二) 回答问题

24. 他们普遍更早地学会读写, 在学校的功课也更优异。
25. 指示型父母: “拉住我的手”、“把电话给妈妈”、“好好吃饭”。
- 社交型父母: “我真想知道她为什么没来电话?”、“你觉得咱们应该去哪里?”

第二部分：词汇与语法 (2,0 điểm)

一、给划线的词语选择正确的解释 (0,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,1 điểm)

26	27	28	29	30
C	B	A	A	A

二、选择恰当的词语填空 (0,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,1 điểm)

31	32	33	34	35
奖励	鼓舞	表彰	表扬	鼓励

三、改正病句 (0,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,1 điểm)

36. 人的才能的大小，大有可能是由后天的学习和实践环境决定的。
37. 专家指出减肥最为有效的办法就是要多吃一些含水量大的食物，如水果和蔬菜。
38. 危机处理固然重要，防患于未然永远是重中之重，这一点我们应该牢记于心。
39. 课堂教学除必须让在校生成掌握扎实的基础知识外，还必须让他们掌握一两项技能。
40. 从事科技的人们相信人工智能的发展会对世界产生许多现在无法预计的影响。

四、给指定的词语选择正确的位置 (0,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,1 điểm)

41	42	43	44	45
C	C	C	B	C

第三部分 阅读理解 (6,0 điểm)

一、填写恰当的汉字 (1,0 điểm, mỗi chữ đúng được 0,1 điểm)

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
筋	忙	迟	摇	转	责	屈	燃	悟	夸

二、根据短文内容判断正误（对的句子画 [√]，错的句子画 [X]） (1,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,15 điểm)

56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
X	X	✓	X	✓	✓	X	X	✓	X

三、读下面短文，按要求答题 (1,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,3 điểm)

（一）选择正确答案

66	67	68
B	D	B

（二）回答问题

69. 消费者的观点。
70. 尊重“消费者主权”。

四、将下面的句子翻译成越南语 (2,0 điểm, mỗi câu đúng được 0,4 điểm)

Tiêu chí chấm		Điểm
I. Nội dung	Dịch đúng nội dung văn bản gốc	0,3
	Dịch đầy đủ ý	
II. Phong cách trình bày	Diễn đạt đúng theo văn phong tiếng Việt	0,1
Tổng		0,4 điểm

71. Bản báo cáo có tiêu đề “Lời kêu gọi của rừng xanh” do Quỹ thiên nhiên thế giới công bố đã chỉ ra rằng, động vật có móng thần bí và xinh đẹp ở lưu vực sông Mê Kông đứng bên bờ tuyệt chủng, trong đó bao gồm rất nhiều chủng loại chỉ có ở khu vực này. Trừ khi chính phủ áp dụng các biện pháp bảo vệ quyết liệt để khôi phục số lượng và nơi cư trú của các loài động vật hoang dã, nếu không chúng sẽ có thể biến mất.

72. Múa rối nước là sản phẩm văn hoá dân gian được phát triển từ nền văn hoá lúa nước. Múa rối nước lấy mặt nước làm sân khấu, các nghệ nhân dùng gậy tre điều khiển những con rối nhỏ đáng yêu, điểm xuyết thêm diễn tấu nhạc cụ dân tộc truyền thống và giọng nói của nhân vật, tất cả đều mang lại cảm giác hoàn toàn mới mẻ cho mọi người.

73. Bạn mong muốn sống một cuộc sống bình thường, thì bạn sẽ gặp những vấp vấp thông thường; Bạn mong muốn sống cuộc sống tốt nhất, chắc chắn bạn sẽ gặp phải những trở ngại lớn nhất. Thế giới này rất công bằng, vượt qua được khó khăn, bạn sẽ là người chiến thắng, không vượt qua được, thì bạn hãy ngoan ngoãn quay trở lại sống cuộc sống cũ của mình. Thực hiện được mơ ước hay không, không phải do bạn thông minh đến đâu, mà do bạn có thể mỉm cười vượt qua được trở ngại hay không.

74. Những năm gần đây, thực phẩm đông lạnh ngày càng bán chạy, ngăn đông tủ lạnh của rất nhiều gia đình đều có sủi cảo đông lạnh, bánh bao đông lạnh, hơn nữa rất nhiều người đã mua là mua rất nhiều, nhét vào tủ lạnh, khi cần thì mang ra làm nóng lại là có ngay một bữa cơm, rất tiện lợi. Nhưng nếu thức ăn đông lạnh trong vòng hai tháng không ăn hết thì chất lượng lại rất đáng lo ngại.

75. Trong cuộc sống, rất nhiều người phàn nàn rằng mình không có cơ hội, không thể đạt được thành tích vang dội trong sự nghiệp. Nhưng, nếu bạn để ý cẩn thận từng chi tiết trong cuộc sống, có thể bạn sẽ có được sự nhạy cảm, sẽ tìm được cơ hội giúp cho sự nghiệp của mình thành công.

第四部分: 写作 (5,0 điểm)

一、整理句子 (0,5 điểm, mỗi câu đúng được 0,1 điểm)

76. 人类精神文明的成果是以书籍形式保存的。

77. 你的主意听起来很不错，可是和实际情况相差太远。

78. 为了保护国家财产，他英勇地献出了自己的生命。

79. 语言是否流畅是衡量文章好坏的标准之一。

80. 读着这些有趣的故事，我仿佛也被引进了童话世界。

二、将下面的文章缩写成 250 字左右的短文 (1,0 điểm)

Tiêu chí chấm		Điểm
I. Nội dung	Thuật được bối cảnh, nhân vật	0,2
	Thuật lại được diễn biến câu chuyện	0,3
	Thể hiện được ý nghĩa của câu chuyện	0,1
II. Phong cách trình bày	Sử dụng văn phong kể chuyện	0,1
	Biết cách khái quát nội dung câu chuyện, biết sử dụng từ ngữ/ cấu trúc khác với văn bản gốc	0,2
	Viết đủ số chữ; chữ Hán viết đúng, rõ ràng, sạch đẹp	0,1
Tổng		1,0 điểm

Tiêu chí trừ		Điểm trừ
I. Nội dung	Thiếu 01 ý chính	0,1
II. Phong cách trình bày	02 lỗi ngữ pháp/biểu đạt/logic	0,1
	05 lỗi chính tả	0,1

三、以“我的保健方法”为题，用下列词语写一篇 300 字左右的短文。（文中不许有任何个人信息） (1,5 điểm)

意识	重要	首先	锻炼	饮食
科学	保持	心情	放松	面对

Tiêu chí chấm		Điểm
I. Nội dung	Thông tin rõ ràng, đầy đủ, khoa học, logic	1,0
II. Phong cách trình bày	Sử dụng văn phong thuyết minh	0,2
	Sử dụng từ ngữ phong phú, đa dạng	0,1
	Sử dụng đúng dấu câu, đúng cách trình bày của văn bản	0,1
	Viết đủ số chữ theo quy định; chữ Hán đúng, rõ ràng, sạch đẹp	0,1
Tổng		1,5 điểm

Tiêu chí trừ		Điểm trừ
I. Nội dung	Viết không đúng chủ đề	1,5
II. Phong cách trình bày	Thiếu 01 từ cho trước	0,1
	02 lỗi ngữ pháp/biểu đạt/logic	0,1
	05 lỗi chính tả	0,1

四、请以“每天都有新日光，每人都有新希望”为题写一篇 500 字左右的文章。（文中不许有任何个人信息）(2,0 điểm)

Tiêu chí chấm		Điểm
I. Nội dung	Luận điểm rõ ràng, lập luận chặt chẽ, logic, dẫn chứng đa dạng, tiêu biểu	1,2
	Có ý tưởng tìm tòi, sáng tạo riêng	0,2
II. Phong cách trình bày	Sử dụng đúng văn phong nghị luận	0,2
	Sử dụng từ ngữ phong phú, giàu hình ảnh, giàu tính biểu cảm	0,2
	Sử dụng đúng dấu câu, đúng cách trình bày của văn bản	0,1
	Viết đủ số chữ; chữ Hán đúng, rõ ràng, sạch đẹp	0,1
Tổng		2,0 điểm

Tiêu chí trừ		Điểm trừ
I. Nội dung	Viết không đúng chủ đề	2,0
II. Phong cách trình bày	02 lỗi ngữ pháp/biểu đạt/logic	0,1
	05 lỗi chính tả	0,1

Tổng điểm toàn bài: 18,0 điểm

----- HẾT -----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
NĂM HỌC 2021-2022**

HƯỚNG DẪN CHẤM THI

Môn: **TIẾNG TRUNG QUỐC**

Đề thi Nói chính thức

Ngày thi: **05/3/2022**

(gồm 01 trang)

Mã số thí sinh:

1. Hướng dẫn chung

- Giám khảo chấm theo hướng dẫn chấm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Điểm của bài thi là tổng điểm các tiêu chí trong bài thi, không làm tròn.

2. Hướng dẫn chi tiết

Giám khảo chấm theo tiêu chí chấm thi sau:

Tiêu chí	Thang điểm	Điểm chấm
Nội dung	1,0	
Ngữ âm, ngữ điệu	0,5	
Độ lưu loát (<i>tốc độ nói, rõ ràng, tự nhiên</i>)	0,5	
Tổng số điểm	2,0	

Tổng điểm chấm: Bằng số:.....Bằng chữ:.....

Ngày tháng 3 năm 2022

Giám khảo

(Ký và ghi rõ họ tên)

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TOÁN

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 04/3/2022

Đề thi gồm 01 trang, 04 bài

Bài 1 (5,0 điểm)

Cho a là một số thực không âm và dãy số (u_n) được xác định bởi

$$u_1 = 6, \quad u_{n+1} = \frac{2n+a}{n} + \sqrt{\frac{n+a}{n}} u_n + 4, \quad \forall n \geq 1.$$

- a) Với $a = 0$, chứng minh rằng (u_n) có giới hạn hữu hạn và tìm giới hạn đó.
b) Với mọi $a \geq 0$, chứng minh rằng (u_n) có giới hạn hữu hạn.

Bài 2 (5,0 điểm)

Tìm tất cả các hàm số $f : (0; +\infty) \rightarrow (0; +\infty)$ thoả mãn

$$f\left(\frac{f(x)}{x} + y\right) = 1 + f(y), \quad \forall x, y \in (0; +\infty).$$

Bài 3 (5,0 điểm)

Cho tam giác nhọn ABC . Các điểm E, F lần lượt thay đổi trên tia đối của các tia BA, CA sao cho $BF = CE$ ($E \neq B, F \neq C$). Gọi M, N tương ứng là trung điểm của BE, CF và D là giao điểm của BF với CE .

- a) Gọi I, J lần lượt là tâm đường tròn ngoại tiếp các tam giác DBE, DCF . Chứng minh rằng MN song song với IJ .
b) Gọi K là trung điểm của MN và H là trực tâm của tam giác AEF . Chứng minh rằng HK luôn đi qua một điểm cố định.

Bài 4 (5,0 điểm)

Với mỗi cặp số nguyên dương (n, m) thoả mãn $n < m$, gọi $s(n, m)$ là số các số nguyên dương thuộc đoạn $[n; m]$ và nguyên tố cùng nhau với m . Tìm tất cả các số nguyên dương $m \geq 2$ thoả mãn đồng thời hai điều kiện sau:

- i) $\frac{s(n, m)}{m-n} \geq \frac{s(1, m)}{m}$ với mọi $n = 1, 2, \dots, m-1$;
ii) $2022^m + 1$ chia hết cho m^2 .

----- HẾT -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu và máy tính cầm tay.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TOÁN

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 05/3/2022

Đề thi gồm 01 trang, 03 bài

Bài 5 (6,0 điểm)

Cho $P(x)$ và $Q(x)$ là hai đa thức khác hằng, có hệ số là các số nguyên không âm, trong đó các hệ số của $P(x)$ đều không vượt quá 2021 và $Q(x)$ có ít nhất một hệ số lớn hơn 2021.

Giả sử $P(2022) = Q(2022)$ và $P(x)$, $Q(x)$ có chung nghiệm hữu tỷ $\frac{p}{q} \neq 0$ ($p, q \in \mathbb{Z}$; p và q nguyên tố cùng nhau). Chứng minh rằng $|p| + n|q| \leq Q(n) - P(n)$ với mọi $n = 1, 2, \dots, 2021$.

Bài 6 (7,0 điểm)

Gieo 4 con súc sắc cân đối, đồng chất. Ký hiệu x_i ($1 \leq x_i \leq 6$) là số chấm trên mặt xuất hiện của con súc sắc thứ i ($i = 1, 2, 3, 4$).

- Tính số các bộ (x_1, x_2, x_3, x_4) có thể có.
- Tính xác suất để có một số trong x_1, x_2, x_3, x_4 bằng tổng của ba số còn lại.
- Tính xác suất để có thể chia x_1, x_2, x_3, x_4 thành hai nhóm có tổng bằng nhau.

Bài 7 (7,0 điểm)

Cho tam giác ABC có B, C cố định trên đường tròn (O) (BC không đi qua tâm O) và điểm A thay đổi trên cung lớn $\widehat{BC}$ sao cho $AB \neq AC$. Đường tròn nội tiếp (I) của tam giác ABC tiếp xúc với BC tại D . Gọi I_a là tâm đường tròn bàng tiếp góc $\widehat{BAC}$, L là giao điểm của I_aD với OI và E là điểm trên (I) sao cho DE song song với AI .

- Đường thẳng LE cắt đường thẳng AI tại F . Chứng minh rằng $AF = AI$.
- Trên đường tròn (J) ngoại tiếp tam giác I_aBC lấy điểm M sao cho I_aM song song với AD , MD cắt lại (J) tại N . Chứng minh rằng trung điểm T của MN luôn thuộc một đường tròn cố định.

----- HẾT -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu và máy tính cầm tay.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
NĂM HỌC 2021 - 2022****HƯỚNG DẪN CHẤM THI
Đề thi chính thức**Môn: **TOÁN**Thời gian: **180 phút** (*không kể thời gian giao đề*)Ngày thi: **04/3/2022 và 05/3/2022**

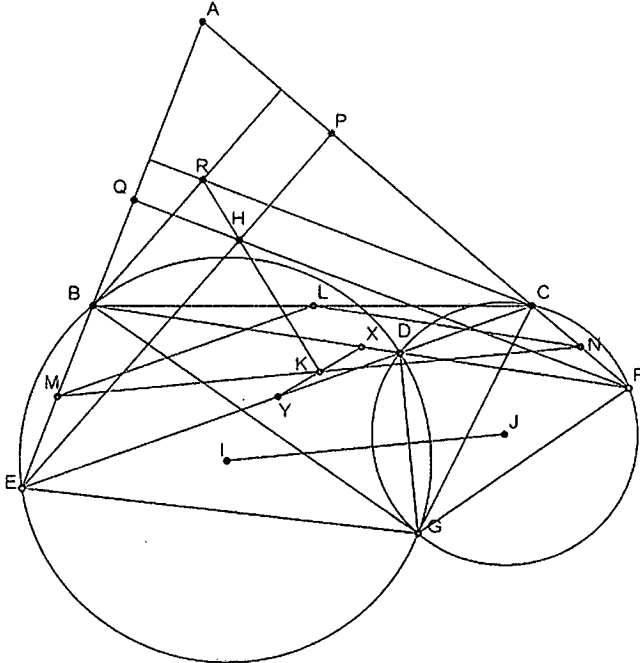
Hướng dẫn chấm thi gồm 06 trang

I. HƯỚNG DẪN CHUNG

1. Giám khảo chấm đúng như đáp án, biểu điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu thí sinh có cách trả lời khác đáp án nhưng đúng thì giám khảo vẫn chấm điểm theo biểu điểm của Hướng dẫn chấm thi.
3. Giám khảo không quy tròn điểm thành phần của từng câu, điểm của bài thi.

II. ĐÁP ÁN, BIỂU ĐIỂM

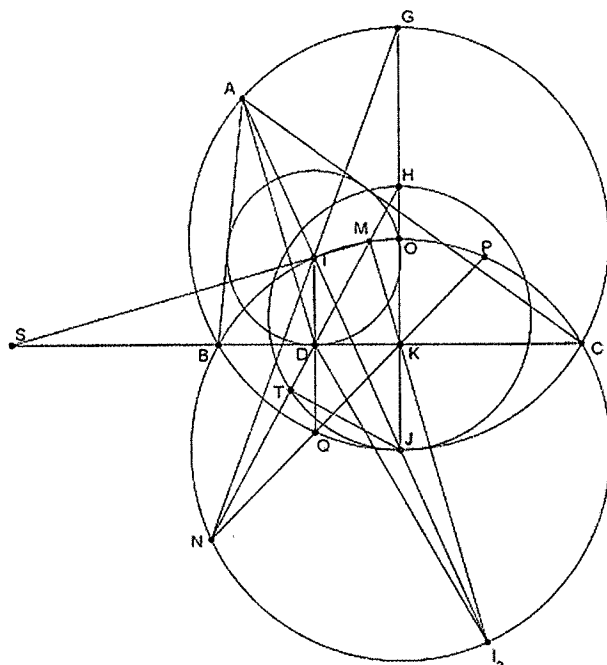
Bài	Ý	Đáp án	Thang điểm
1	a	Với $a = 0$, ta có $u_1 = 6, u_{n+1} = 2 + \sqrt{u_n + 4}, \quad n \geq 1. \quad (1)$ Kiểm tra bằng phương pháp quy nạp rằng $6 = u_1 \geq u_n \geq u_{n+1} \geq 4, \quad \forall n \geq 1.$ Do đó (u_n) có giới hạn hữu hạn và $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = l \in [4, 6]$. Hơn nữa, từ (1) ta suy ra $l = 2 + \sqrt{l + 4} \Rightarrow l = 5.$	2,00
	b	Đặt $k_0 := [a] + 1 \in \mathbb{N}^*$ và $M := \max \{u_1, \dots, u_{k_0}, 8\} \geq 8.$ Ta chứng minh bằng phương pháp quy nạp rằng $4 \leq u_n \leq M \quad (2)$ với mọi $n \geq 1$. Thật vậy, rõ ràng $4 \leq u_n$ với mọi $n \geq 1$ và $u_n \leq M$ với mọi $1 \leq n \leq k_0$. Giả sử (2) đúng tới $n = k \geq k_0$. Khi đó, vì $0 \leq a < [a] + 1 = k_0 \leq k$ và $M \geq 8$ nên $u_{k+1} = \frac{2k+a}{k} + \sqrt{\frac{k+a}{k}u_k + 4} \leq 3 + \sqrt{2M+4} \leq 3 + \sqrt{2M+9} \leq M.$ Vậy (2) đúng với mọi $n \geq 1$. Tiếp theo ta xét hai trường hợp sau: Trường hợp 1: tồn tại $n_0 \geq 1$ sao cho $u_{n_0} \geq u_{n_0+1}$. Khi đó, vì $\left(\frac{2n+a}{n}\right)_{n=1}^{\infty}$ và $\left(\frac{n+a}{n}\right)_{n=1}^{\infty}$ là hai dãy số giảm nên bằng phương pháp quy nạp, ta suy ra $u_n \geq u_{n+1}$ với mọi $n \geq n_0$. Do đó, từ (2) ta suy ra (u_n) có giới hạn hữu hạn. Trường hợp 2: $u_n < u_{n+1}$ với mọi $n \geq 1$. Khi đó, từ (2) ta suy ra (u_n) có giới hạn hữu hạn.	3,00
	Tổng điểm Bài 1		5,00

2	Bằng quy nạp ta có $f\left(n\frac{f(x)}{x} + y\right) = n + f(y)$ với mọi $n \in \mathbb{Z}^+$ và $x, y > 0$. Giả sử tồn tại $z, t > 0$ để $\frac{f(z)}{z} > \frac{f(t)}{t}$. Khi đó tồn tại n, N nguyên dương đủ lớn để $N > f(1) \text{ và } n\left(\frac{f(z)}{z} - \frac{f(t)}{t}\right) + 1 > Nf(1) \Rightarrow n\frac{f(z)}{z} + 1 = n\frac{f(t)}{t} + Nf(1) + y$ với $y > 0$. Do đó $n + f(1) = f\left(n\frac{f(z)}{z} + 1\right) = f\left(n\frac{f(t)}{t} + Nf(1) + y\right) = n + N + f(y) > n + f(1),$ vô lý. Vậy $\frac{f(z)}{z} = \frac{f(t)}{t}$, $\forall z, t > 0$. Suy ra $f(x) = kx$, $\forall x > 0$ (k là hằng số dương). Thử lại ta có $k = 1$, hay $f(x) = x$ với mọi $x > 0$.	5,00
Tổng điểm bài 2		5,00
3	a Xét thể hình sau đây  Gọi L là trung điểm BC. Vì $BF = CE$ nên tam giác LMN cân tại L, do đó MN vuông góc với phân giác trong góc $\widehat{MLN}$. Để ý rằng phân giác trong các góc $\widehat{MLN}$ và $\widehat{EDF}$ song song với nhau (do các tia tạo góc tương ứng song song), suy ra MN vuông góc với phân giác trong góc $\widehat{EDF}$. Gọi G là giao điểm thứ hai của $(DBE), (DCF)$. Ta có $\triangle GBF = \triangle GEC$ (g.c.g) $\Rightarrow GB = GE, GC = GF$ nên G là trung điểm các cung $\widehat{BDE}, \widehat{CDF}$. Suy ra DG là phân giác trong góc $\widehat{EDF}$. Để ý rằng DG vuông góc đường nối tâm IJ. Vậy ta có $MN \parallel IJ$.	2,00

	b Ký hiệu X, Y lần lượt là trung điểm của BF, CE và $(X), (Y)$ tương ứng là các đường tròn đường kính BF, CE. Cho EH, FH cắt AC, AB tương ứng tại P, Q. Từ hệ thức $\overline{HE} \cdot \overline{HP} = \overline{HF} \cdot \overline{HQ} \Rightarrow P_{H/(X)} = P_{H/(Y)}$ nên H thuộc trục đẳng phương d của (X) và (Y). Để ý rằng (X) và (Y) có bán kính bằng nhau nên d chính là trung trực của XY, do đó d đi qua trung điểm của XY. Mặt khác $MXNY$ là hình bình hành nên trung điểm của XY cũng là trung điểm K của MN, thành thử d chính là đường thẳng HK. Cuối cùng, gọi R là trực tâm $\triangle ABC$, lập luận tương tự như với điểm H, ta cũng có $P_{R/(X)} = P_{R/(Y)}$ nên $R \in d$. Vậy HK luôn đi qua điểm R cố định.	3,00
	Tổng điểm bài 3	5,00
4	Xét trường hợp m có nhiều hơn một ước nguyên tố $m = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \cdots p_r^{\alpha_r}$ ($p_1 < p_2 < \cdots < p_r; r > 1$) thì chọn $n = m - p_1 p_2 \cdots p_r + p_1 < m$. Vì $(m - k, m) = (k, m)$ và $(k, m) = 1 \Leftrightarrow (k, p_1 p_2 \cdots p_r) = 1$ nên ta có (với $\varphi(n)$ là hàm Euler) $\frac{s(n, m)}{m - n} = \frac{\varphi(p_1 p_2 \cdots p_r) - (p_1 - 1)}{p_1 p_2 \cdots p_r - p_1} = \frac{\prod (p_i - 1) - (p_1 - 1)}{\prod p_i - p_1}$ $< \frac{\prod (p_i - 1)}{\prod p_i} = \frac{\varphi(m)}{m} = \frac{s(1, m)}{m}.$ Như vậy điều kiện i) không thoả mãn. Do đó m có một ước nguyên tố, $m = p^\alpha$. Khi đó $\frac{s(n, m)}{m - n} = \frac{m - n - \left\lfloor \frac{m - n}{p} \right\rfloor}{m - n} \geq \frac{m - n - \frac{m - n}{p}}{m - n} = 1 - \frac{1}{p} = \frac{\varphi(m)}{m} = \frac{s(1, m)}{m}.$ Vậy điều kiện i) thoả mãn. Điều kiện ii) suy ra $(p, 2022) = 1$. Ta dễ có $2022^2 \equiv 2022^{(2m, p-1)} \equiv 1 \pmod{p} \Rightarrow p \mid 2021 \cdot 2023$. Nếu $p \mid 2021 \Rightarrow 2 \nmid p$ (vô lý) Nếu $p \mid 2023$ thì áp dụng LTE ta có $v_p(2023) + v_p(m) \geq 2v_p(m) \Rightarrow m \in \{7, 17, 17^2\}$.	5,00
	Tổng điểm bài 4	5,00
5	Ta chứng minh $P(n) < Q(n)$ với mọi $n \in \{1, 2, \dots, 2021\}$. Đặt $Q(x) = a_m x^m + a_{m-1} x^{m-1} + \cdots + a_1 x + a_0$. Gọi $i \in \{0, 1, \dots, m\}$ là chỉ số nhỏ nhất để $a_i \geq 2022$. Ta xét phép biến đổi sau để được đa thức $Q_1(x)$: Viết $a_i = 2022h + r$ ($h \geq 1, 0 \leq r < 2022$). Đặt $b_i = r, b_{i+1} = a_{i+1} + h$ và $b_k = a_k, \forall k \in \{1, 2, \dots, m+1\} \setminus \{i, i+1\}$ (ta quy ước $a_{m+1} = 0$). Đặt $Q_1(x) := b_{m+1} x^{m+1} + b_m x^m + \cdots + b_1 x + b_0$. Ta kiểm tra được $Q_1(2022) = Q(2022)$ và $Q_1(n) < Q(n), \forall n = 1, 2, \dots, 2021$. Nếu $Q_1(x)$ có hệ số ≥ 2022, ta lại thực hiện phép biến đổi tương tự để được $Q_2(x)$, và cứ tiếp tục như thế. Do $\{Q_j(1)\}_{j \geq 1}$ là dãy các số nguyên không âm,	6,00

		giảm thật sự nên sau hữu hạn phép biến đổi, ta phải có $Q_{j_0}(x)$ với các hệ số không âm và ≤ 2021. Ta có $Q_{j_0}(2022) = Q(2022) = P(2022)$. Viết $Q_{j_0}(2022)$ và $P(2022)$ theo hệ cơ số 2022, ta suy ra bộ hệ số của hai đa thức Q_{j_0} và P phải trùng nhau, hay $Q_{j_0}(x) \equiv P(x)$. Điều đó dẫn đến $P(n) = Q_{j_0}(n) < Q(n), \forall n = 1, 2, \dots, 2021$. Mặt khác, để có $\frac{P}{q} < 0$ nên có thể giả sử $p > 0, q < 0 \Rightarrow p + n q = p - nq$. Đề ý rằng $\frac{P}{q}$ là nghiệm hữu tỷ $((p, q) = 1)$ của $P(x)$ thì $p \mid P(0)$. Xét $G(x) = P(x + n)$ thì $\frac{p - nq}{q}$ là nghiệm của $G(x) \Rightarrow p - nq \mid G(0) = P(n)$. Tương tự, $p - nq \mid Q(n)$. Suy ra $p - nq \mid Q(n) - P(n)$ nên $ p + n q \leq Q(n) - P(n), \forall n = 1, 2, \dots, 2021.$	
		Tổng điểm bài 5	6,00
6	a	Số bộ (x_1, x_2, x_3, x_4) có thể có là 6^4 .	1,00
	b	Ký hiệu A_i là tập hợp các bộ (x_1, x_2, x_3, x_4) sao cho x_i bằng tổng các số còn lại. Ta cần tính xác suất biến cố $A = \cup A_i$. Ta thấy A_i có số phần tử bằng nhau và là số nghiệm $\in \{1, 2, \dots, 6\}$ của phương trình: $x_1 = x_2 + x_3 + x_4$. Chuyển về ta có $7 = x'_1 + x_2 + x_3 + x_4, x'_1 = 7 - x_1$. Số nghiệm nguyên dương của phương trình này theo công thức chia kẹo Euler là $C_6^3 = 20$. Để thấy $A_i \cap A_j = \emptyset$, cho nên $A = \sum A_i = 80$. Xác suất cần tính là $\frac{80}{1296}$.	2,00
	c	Ký hiệu $B_i, i = 2, 3, 4$ là tập hợp (x_1, x_2, x_3, x_4) sao cho $x_1 + x_i$ bằng tổng của hai số còn lại, chúng có số phần tử bằng nhau. Ta có B_2 là số nghiệm thuộc $\{1, 2, \dots, 6\}$ của phương trình: $x_1 + x_2 = x_3 + x_4$, cũng là phương trình $14 = x'_1 + x'_2 + x_3 + x_4, x'_1 = 7 - x_1, x'_2 = 7 - x_2.$ Số nghiệm của nó theo công thức Euler là C_{13}^3. Để thấy phương trình trên có tối đa một ẩn nhận giá trị lớn hơn 6. Ta cần loại trừ nghiệm này. Chẳng hạn, khi $x'_1 \geq 7$ ta đưa về phương trình về $8 = x''_1 + x'_2 + x_3 + x_4, x''_1 = x'_1 - 6.$ Số các nghiệm theo công thức Euler là $C_7^3 = 35$. Vì có 4 trường hợp xảy ra với 4 biến, cho nên số nghiệm có ít nhất một ẩn nhận giá trị lớn hơn 6 là $4 \times 35 = 140$. Do đó $B_2 = 286 - 140 = 146$. Để thấy $B_i \cap B_j$ có 36 phần tử, vì khi đó $x_1 = x_k, x_i = x_j$. Tương tự $B_2 \cap B_3 \cap B_4 = 6$ (khi đó cả 4 số phải bằng nhau). Đặt $B = \cup B_i$ thì $ B = \cup B_i = 3 \times 146 - 3 \times 36 + 6 = 336.$	4,00

		Để thấy $A \cap B = \emptyset$, nên $ A \cup B = 80 + 336 = 416$. Xác suất cần tìm là $\frac{26}{81}$	
		Tổng điểm bài 6	7,00
7	a	Xét thể hình sau đây Gọi I_b, I_c là tâm đường tròn bàng tiếp góc $\widehat{ABC}, \widehat{BCA}$ và U, V lần lượt là tiếp điểm của (I) với AC, AB. Các tam giác $I_a I_b I_c$ và DUV có các cạnh tương ứng song song nên chúng là ảnh của nhau qua một phép vị tự H. Gọi R là tâm đường tròn $(I_a I_b I_c)$. Do I là trực tâm và O là tâm đường tròn Euler của $\Delta I_a I_b I_c$ nên R, I, O cùng thuộc một đường thẳng đi qua tâm vị tự của H. Để ý rằng $I_a D$ cũng đi qua tâm vị tự này nên L chính là tâm vị tự của H. Trong tam giác DUV, ta có E là giao của đường cao qua D với đường tròn (I) ngoại tiếp tam giác này nên E là điểm đối xứng với trực tâm ΔDUV qua đường thẳng UV. Do $I_a A$ là đường cao của $\Delta I_a I_b I_c$ nên giao điểm F của LE với $I_a A$ là ảnh của E qua phép vị tự H. Suy ra F đối xứng với trực tâm I của $\Delta I_a I_b I_c$ qua $I_b I_c$, tức là F đối xứng với I qua A. Do đó $AF = AI$.	3,00
	b	Xét thể hình sau đây	4,00



Trước hết, ta chứng minh $I_a M$ đi qua trung điểm K của BC . Thật vậy, do DA là đường đối trung của $\triangle DUV$ nên từ giả thiết $I_a M \parallel DA$, ta suy ra đường thẳng $I_a M$ là đường đối trung của $\triangle I_a I_b I_c$. Trong $\triangle I_a I_b I_c$ thì B, C là chân các đường cao đi qua I_b, I_c nên đường đối trung $I_a M$ là trung tuyến trong $\triangle I_a BC$. Vậy $I_a M$ đi qua trung điểm K của BC .

Gọi S là giao điểm của MI với BC . Tứ giác $IDKM$ có $\widehat{D} = \widehat{M} = 90^\circ$ nên nội tiếp. Do đó ta có $SD \cdot SK = SI \cdot SM = SB \cdot SC$.

Theo tiêu chuẩn Maclaurin, ta được $(BCSD) = -1 \Rightarrow M(BCSD) = -1$.

Chiếu tâm M lên đường tròn (J) , ta được $IBNC$ là tứ giác điều hoà. Gọi G là trung điểm của cung $\widehat{BAC}$, Q và P lần lượt là giao điểm của KN với ID và với (J) . Vì J là trung điểm của cung $\widehat{BC}$ không chứa A nên $\widehat{GBJ} = \widehat{GCJ} = 90^\circ$, thành thử G là giao điểm các tiếp tuyến của (J) tại B và C .

Suy ra NI đi qua G . Do NI và NP đẳng giác góc $\widehat{BNC}$ (đường đối trung và trung tuyến trong $\triangle BNC$) nên I và P đối xứng nhau qua trung trực KG của BC . Suy ra các đường thẳng KI và KN đối xứng nhau qua BC , thành thử D chính là trung điểm IQ . Bây giờ để ý rằng $GK \parallel IQ$ nên ND cũng đi qua trung điểm H của GK là điểm cố định.

Từ đây ta có $\widehat{JTH} = 90^\circ$, suy ra T luôn thuộc đường tròn đường kính JH cố định.

	Tổng điểm bài 7	7,00
	Tổng điểm ngày 1+ ngày 2	40,00