

KỲ THI KHẢO SÁT HỌC SINH GIỎI MÔN KHTN LỚP 9

NĂM HỌC: 2024- 2025

Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

ĐỀ CHÍNH THỨC

A. PHẦN CHUNG (7,5 điểm):

(Dành cho tất cả các thí sinh dự thi môn Khoa học tự nhiên)

Câu 1. (2,5 điểm)

1.1 (1,0 điểm)

Bằng phương pháp hóa học, làm thế nào có thể nhận ra các chất rắn sau đựng trong các lọ riêng biệt bị mất nhãn: Na_2O , P_2O_5 , CuO .

1.2 (0,75 điểm)

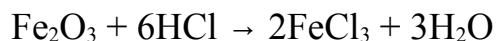
Một loại hợp kim có hai thành phần là đồng (copper) và sắt (iron). Để xác định thành phần trăm về khối lượng của hợp kim, người ta làm như sau: lấy 5g hợp kim cắt nhỏ, cho phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch H_2SO_4 (loãng). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu lấy chất rắn không tan, sấy khô và cân, thấy khối lượng là 2,7g.

a., Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b. Tính phần trăm về khối lượng mỗi kim loại trong hợp kim.

1.3(0,75 điểm)

Để tẩy gỉ sắt (Fe_2O_3) người ta thường dùng hydrochloric acid. Phản ứng xảy ra như sau:



Tính thể tích tối thiểu dung dịch HCl 1M cần dùng để phản ứng hết với 4g gỉ sắt (coi hiệu suất của phản ứng là 100%).

Câu 2. (2,5 điểm)

Lấy 2 lít một chất lỏng nào đó pha trộn với 3 lít nước được một hỗn hợp có khối lượng riêng là 900kg/m^3 . Biết khối lượng riêng của nước là 1000kg/m^3 . Tìm khối lượng riêng của chất lỏng đó.

Câu 3. (2,5 điểm)

3.1(1,5 điểm) Hãy cho biết mỗi nhận định sau đúng hay sai. Giải thích.

a/ RNA là đại phân tử có kích thước và khối lượng nhỏ hơn DNA.

b/ Nucleic acid có 4 loại là Adenine, Guanine, Thymine, Cytosine.

c/ Ở sinh vật nhân thực, codon AUX vừa codon mở đầu quá trình tổng hợp protein, vừa là codon mã hóa amino acid Methionine.

d/ Nội dung quy luật phân li độc lập: “ Cặp nhân tố di truyền (cặp allele) quy định các tính trạng khác nhau. Trong quá trình hình thành giao tử, cặp allele này phân li độc lập với cặp allele khác .”

e/ Nhân tố di truyền tồn tại thành từng cặp trong nhân tế bào, hòa trộn vào nhau quy định tính trạng của cơ thể sinh vật.

f/ Phép lai phân tích là phép lai giữa cơ thể mang tính trội đã biết kiểu gene với cơ thể mang tính trạng lặn tương ứng.

3.2(1,0 điểm) Giả thuyết mã di truyền là các đoạn ngắn nucleotide liên kề trên mRHA (có cùng số lượng nucleotide , kí hiệu là n) quy định loại amino acid tương ứng trên chuỗi polypeptide.

a/ Xác định số loại mã di truyền và số loại amino acid tương ứng tối đa có thể có với mỗi n theo bảng sau:

Số nucleotide trong mã (n)	Số loại mã có thể có	Số loại amino acid tối đa có thể được mã hóa
1	4^1	4
2	?	?
3	?	?
4	4^4	256

b/ Nếu các tế bào có xu hướng tiết kiệm tối đa để thực hiện chức năng sinh học thì mã di truyền gồm bao nhiêu nucleotide? Biết rằng có 20 loại amino acid cấu tạo nên protein.

c/ Có bao nhiêu bộ ba tham gia mã hóa amino acid?

B. PHẦN RIÊNG: (12,5 điểm)

Câu 1 (5,0 điểm): Một chiếc nút bấc không thấm nước có thể tích là $V = 10\text{cm}^3$ và khối lượng là 5g. Một viên bi bằng thép được buộc vào nút bấc bằng một sợi dây nhẹ rồi thả vào chậu nước sâu thì một phần tư thể tích của nút bấc nổi trên mặt nước. Cho khối lượng riêng của nước và thép lần lượt là 1000kg/m^3 và 7900kg/m^3 . Tìm khối lượng riêng của viên bi thép?

Câu 2 (4,0 điểm): Một cái cốc hình trụ, chứa một lượng nước và một lượng thủy ngân cùng khối lượng. Độ cao tổng cộng của nước và thủy ngân trong cốc là 120cm. Tính áp suất của các chất lỏng gây lên đáy cốc? Cho khối lượng riêng của nước và thủy ngân lần lượt là 1g/cm^3 và $13,6\text{g/cm}^3$.

Câu 3 (3,5 điểm): Một cái sào có khối lượng không đáng kể được treo theo phương nằm ngang bằng hai sợi dây AA' và BB'. Tại điểm M người ta treo một vật nặng có khối lượng 70kg. Tính lực căng của các sợi dây AA' và BB'. Cho biết: AB = 1,4m; AM = 0,2m.

HẾT

HƯỚNG DẪN CHẤM KỲ THI KHẢO SÁT HỌC SINH GIỎI MÔN KHTN LỚP 9

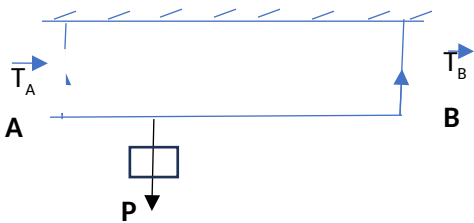
NĂM HỌC: 2024- 2025

KHTN – LÝ

A	Phần chung	Điểm	
Câu 1 (2,5đ)	1.1 (1,0đ) Đánh số thứ tự và trích mẫu thử cho mỗi lần làm thí nghiệm. - Cho các mẫu thử lần lượt tác dụng với nước. + Mẫu thử nào không tác dụng và không tan trong nước là CuO. + Hai mẫu thử còn lại tác dụng hoàn toàn với nước tạo ra các dung dịch. PTHH: $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ - Nhỏ lần lượt 2 dung dịch còn lại vào quỳ tím. + Dung dịch làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ là $H_3PO_4 \Rightarrow$ chất ban đầu là P_2O_5 . + Dung dịch làm quỳ tím chuyển thành màu xanh là NaOH $\Rightarrow$ chất ban đầu là Na_2O .	0,25đ 0,25đ 0,25đ	
	1.2 a/ Phản ứng xảy ra: $Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$ b/ Sau phản ứng hoàn toàn, Fe tan hết. Chất rắn không tan là Cu. Vậy $\%m_{Cu} = \frac{2,7}{5}.100\% = 54\%$ $\%m_{Fe} = 100 - 54 = 46\%$	 0,25đ 0,25đ 0,25đ	
	1.3 Số mol Fe_2O_3 $n_{Fe_2O_3} = \frac{4}{160} = 0,025 \text{ (mol)}$	 0,25đ	
	Xét phản ứng: $Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$ Số mol: 0,025 0,15 Thể tích dung dịch HCl tối thiểu cần dùng: $V = \frac{n}{C_m} = \frac{0,15}{1} = 0,15 \text{ (L)}$	 0,25đ 0,25đ	
	Câu 2 (2,5đ)	Thể tích hỗn hợp là: $V = V_1 + V_2 = 0,003 + 0,002 = 0,005 \text{ (m}^3\text{)}$ Khối lượng của hỗn hợp : $m = D.V = 900.0,005 = 4,5\text{kg}$ Khối lượng của 3 lít nước : $m_1 = D_1.V_1 = 1000.0,003 = 3 \text{ (kg)}$ Khối lượng của chất lỏng: $m_2 = m - m_1 = 4,5 - 3 = 2 \text{ (kg)}$	0,5đ 0,5đ 0,5đ 0,5đ 0,5đ

	Khối lượng riêng của chất lỏng: $D_2 = \frac{m_2}{V_2} = 750 \text{ (kg/m}^3\text{)}$															
Câu 3 (2,5đ)	3.1 (1,5đ)															
	a/ Đúng - Vì DNA có cấu trúc 2 mạch đơn xoắn kép còn RNA chỉ có cấu trúc 1 mạch.	0,125đ 0,125đ														
	b/ Sai - Nucleic acid có 2 loại là DNA và RNA.	0,125đ 0,125đ														
	c/ Sai - Ở sinh vật nhân thực, codon AUG vừa codon mở quá trình tổng hợp protien, vừa là codon mã hóa amino acid Methionine.	0,125đ 0,125đ														
	d/ Sai - Nội dung quy luật phân li độc lập: “ Các cặp nhân tố di truyền (cặp allele) quy định các tính trạng khác nhau. Trong quá trình hình thành giao tử, cặp allele này phân li độc lập với cặp allele khác. ”	0,125đ 0,125đ														
	e/ Sai Nhân tố di truyền tồn tại thành từng cặp trong nhân tế bào, không hòa trộn vào nhau quy định tính trạng của cơ thể sinh vật.	0,125đ 0,125đ														
	f/ Sai Phép lai phân tích là phép lai giữa cơ thể mang tính trội chưa biết kiểu gen với cơ thể mang tính trạng lặn tương ứng.	0,125đ 0,125đ														
	3.2 (1,0đ)															
	a/															
	<table><tr><th>Số nucleotide trong mã (n)</th><th>Số loại mã có thể có</th><th>Số loại amino acid tối đa có thể được mã hóa</th></tr><tr><td>1</td><td>4^1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4^2</td><td>16</td></tr><tr><td>3</td><td>4^3</td><td>64</td></tr><tr><td>4</td><td>4^4</td><td>256</td></tr></table>	Số nucleotide trong mã (n)	Số loại mã có thể có	Số loại amino acid tối đa có thể được mã hóa	1	4^1	4	2	4^2	16	3	4^3	64	4	4^4	256
Số nucleotide trong mã (n)	Số loại mã có thể có	Số loại amino acid tối đa có thể được mã hóa														
1	4^1	4														
2	4^2	16														
3	4^3	64														
4	4^4	256														
b/ 3 nucleotide	0,25đ															
c/ 61 bộ ba	0,5đ															

B	Phần riêng	Điểm
Câu 1 (5,0đ)	- Ta có: $V = 10\text{cm}^3 = 10^{-5} \text{ m}^3$; $m = 5\text{g} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$	

	- Khối lượng riêng của nút bấc: $D_0 = \frac{m}{V} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{10^{-5}} = 500(\text{kg/m}^3)$ - Khối lượng riêng của nước là $D = 1000\text{kg/m}^3$ Suy ra bấc sẽ chìm một nửa khi thả vào trong nước Thực tế do nút bấc được buộc vào 1 viên bi sắt được thả chìm trong nước, viên bi thép chìm: $V - \frac{1}{4}V = \frac{3}{4}V$ Do đó lực căng của sợi dây có giá trị: $T = \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{4}\right)V \cdot 10 \cdot D = 0,25 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \cdot 1000 = 0,025 \text{ (N)}$ - Gọi viên bi thép có khối lượng là m' và khối lượng riêng D'. Lúc này lực tác dụng lên viên bi thép: + Trọng lượng $P' = (10D') \cdot V'$ + Lực đẩy Archimedes: $F_A' = 10 \cdot D \cdot V'$ + Lực căng sợi dây: $T = 0,025\text{N}$ - Theo ĐKCB của lực tác dụng vào viên bi: $P' = F_A' + T \text{ hay } 10 \cdot D' \cdot V' = 10 \cdot 1000 \cdot V' + 0,025$ $V' = \frac{0,025}{69000}$ Vậy khối lượng của viên bi thép: $m' = D' \cdot V' = 7900 \cdot \frac{0,025}{69000} \approx 0,0286(\text{kg})$	0,5đ 0,5đ 1,0đ 1,0đ 1,0đ
Câu 2 (4,0đ)	Gọi h_1, h_2 là chiều cao của cột nước và cột thủy ngân. Ta có $H = h_1 + h_2$ (1) Khối lượng nước và thủy ngân bằng nhau: $D_1 \cdot S \cdot h_1 = D_2 \cdot S \cdot h_2$ $D_1 \cdot h_1 = D_2 \cdot h_2 \text{ (2)}$ Áp suất của nước và thủy ngân lên đáy cốc: $p = p_1 + p_2 = 10(D_1 \cdot h_1 + D_2 \cdot h_2) = 20 \cdot D_1 \cdot h_1 \text{ (3)}$ Từ (1), (2) và (3) ta được: $p = \frac{20 \cdot D_1 \cdot D_2}{D_1 + D_2} H = 22356,1644 \text{ N/m}^2$	0,5đ 0,5đ 0,5đ 1,5đ
Câu 3 (3,5đ)	 Trọng lượng của vật nặng: $P = 10 \cdot 70 = 700 \text{ N}$ -Gọi lực căng của các sợi dây AA' và BB' lần lượt là T_A và T_B - Cái sào chịu tác dụng của 3 lực: T_A, T_B và P	Vẽ hình, biểu diễn lực 0,5đ 0,5đ

	- Để tính T_A coi sào như một đòn bẩy có điểm tựa tại B. Đề sào nằm ngang ta có: $T_A.AB = P.MB$ Suy ra, $T_A = \frac{P.MB}{AB} = 700 \cdot \frac{(1,4 - 0,2)}{1,4} = 600 \text{ (N)}$ -Để tính T_B coi A là điểm tựa. Đề sào nằm ngang ta có: $T_B.AB = P.MA$ Suy ra, $T_B = \frac{P.MA}{AB} = 700 \cdot \frac{0,2}{1,4} = 100 \text{ (N)}$ Vậy, lực căng của sợi dây AA' là 600N, sợi dây BB' là 100N	1,0đ 1,0đ
--	--	-------------------------

Lưu ý:

- Đáp án chỉ nêu một trong các cách giải các bài tập, nếu học sinh làm cách khác phù hợp vẫn cho điểm tối đa.
- Nếu học sinh viết thiếu hoặc sai đơn vị trừ 0,25đ, tổng số điểm trừ không quá 0,5đ