

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố:

H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Cl = 35,5; Na = 23; Mg = 24; Ca = 40; Sr = 88; Ba = 137; Al = 27; Au = 197.

PHẦN I: Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Kim loại nào sau đây phản ứng mạnh với nước ở nhiệt độ thường?

- A. Cu. B. Fe. C. Na. D. Be.

Câu 2. Cho các phát biểu sau về hợp kim:

- (a) Tính dẫn điện và dẫn nhiệt của hợp kim kém hơn kim loại cơ bản trong hợp kim.
 (b) Độ cứng của hợp kim thường lớn hơn độ cứng của kim loại thành phần trong hợp kim.
 (c) Nhiệt độ nóng chảy của hợp kim bằng nhiệt độ nóng chảy của kim loại thành phần trong hợp kim.
 (d) Nhìn chung, hợp kim có nhiều tính chất hóa học tương tự các kim loại thành phần.

Các phát biểu đúng là

- A. (a), (b), (d). B. (a), (b), (c). C. (a), (c), (d). D. (b), (c), (d).

Câu 3. Giữa hai cặp oxi hóa – khử của kim loại, cặp có thế điện cực chuẩn lớn hơn thì dạng khử có (1)..., còn dạng oxi hóa có (2)... và ngược lại. Nội dung phù hợp trong các ô trống (1), (2) lần lượt là

- A. tính khử yếu hơn, tính oxi hóa mạnh hơn. B. tính khử mạnh hơn, tính oxi hóa yếu hơn.
 C. tính oxi hóa yếu hơn, tính khử mạnh hơn. D. tính khử bằng nhau, tính oxi hóa yếu hơn.

Câu 4. Chất nào sau đây thường được dùng để khử chua đất trồng, xử lí ao nuôi trước khi bắt đầu mùa vụ mới?

- A. NaCl. B. Ca(OH)₂. C. MgCO₃. D. MgO.

Câu 5. Thành phần chính của soda là Na₂CO₃. Tên của hợp chất này là

- A. sodium carbonate. B. sodium hydrogencarbonate.
 C. sodium sulfate. D. potassium carbonate.

Câu 6. Cho một pin điện hóa được tạo bởi các cặp oxi hóa/khử Zn²⁺/Zn, Cu²⁺/Cu. Khi pin hoạt động, quá trình xảy ra ở cathode của pin là

- A. Cu → Cu²⁺ + 2e. B. Zn²⁺ + 2e → Zn.
 C. Zn → Zn²⁺ + 2e. D. Cu²⁺ + 2e → Cu.

Câu 7. Kim loại nào sau đây là thành phần chính của gang và thép?

- A. Cr. B. Fe. C. Al. D. Ni.

Câu 8. Cho cân bằng hóa học sau: N₂(g) + 3H₂(g) ⇌ 2NH₃(g) Δ_rH₂₉₈⁰ = -91,8 kJ.

Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.
 B. Ở nhiệt độ không đổi, khi tăng áp suất thì cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.
 C. Ở nhiệt độ không đổi, khi tăng nồng độ N₂ hoặc H₂ thì giá trị hằng số cân bằng tăng.
 D. Ở trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

Câu 9. Người ta dùng phèn chua (chứa hợp chất K₂SO₄·Al₂(SO₄)₃·24H₂O) để làm trong nước đục là do

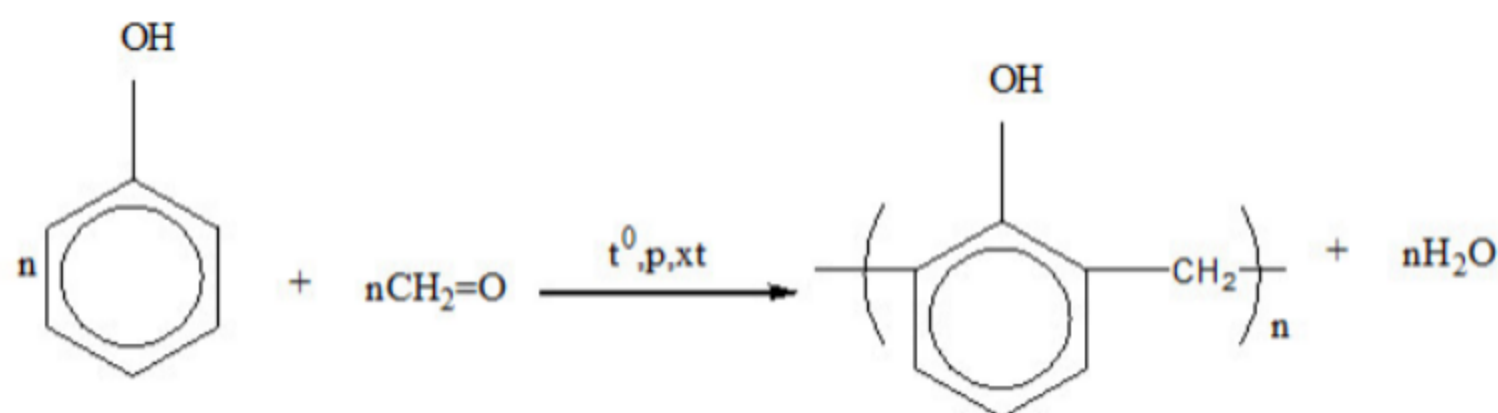
- A. phèn chua tác dụng với chất bẩn trong nước tạo ra chất tan.
 B. khi tan trong nước, phèn chua phân li ra ion Al³⁺ bị thủy phân tạo ra ion H⁺ có tính acid dùng trung hòa các hạt bẩn.
 C. khi tan trong nước, phèn chua phân li ra ion Al³⁺, SO₄²⁻, K⁺, các ion này tạo kết tủa với các hạt bẩn có trong nước.

D. khi tan trong nước, phèn chua phân li ra ion Al^{3+} , ion này tham gia phản ứng thủy phân với nước tạo ra kết tủa dạng keo $\text{Al}(\text{OH})_3$ kéo theo các hạt bẩn lắng xuống theo.

Câu 10. Carbohydrate nào sau đây phản ứng với dung dịch iodine tạo ra màu xanh tím?

- A. Glucose. B. Cellulose. C. Fructose. D. Tinh bột.

Câu 11. Poly(phenol formaldehyde) được điều chế từ phản ứng của formaldehyde với phenol (xúc tác acid) theo phương trình hóa học sau:



Phản ứng trên thuộc loại phản ứng nào sau đây?

- A. Phản ứng cắt mạch polymer. B. Phản ứng tăng mạch polymer.
C. Phản ứng trùng hợp. D. Phản ứng trùng ngưng.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Glucose có nhiều trong quả chín. B. Fructose có nhiều trong mật ong.
C. Tinh bột có nhiều trong quả chuối xanh. D. Maltose có nhiều trong đường mía.

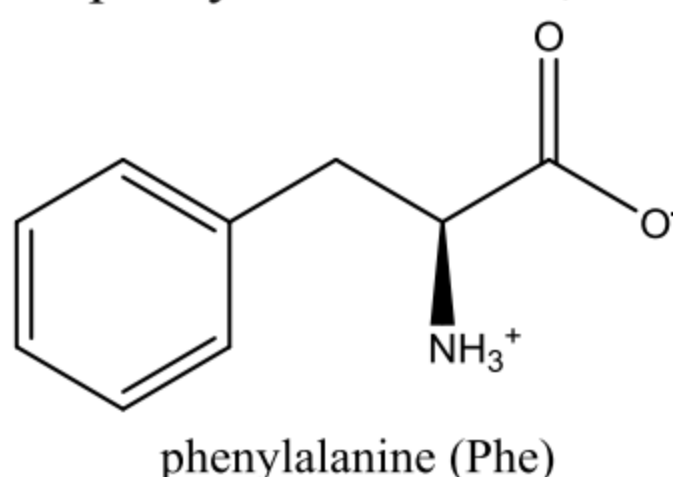
Câu 13. Amine nào sau đây tác dụng được với nitrous acid ở nhiệt độ thấp ($0 - 5^\circ\text{C}$) tạo thành muối diazonium?

- A. Methylamine. B. Aniline. C. Dimethylamine. D. Ethylamine.

Câu 14. Propyl ethanoate là ester có mùi đặc trưng của quả lê. Công thức cấu tạo thu gọn của propyl ethanoate là

- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$. B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$. D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Câu 15. Phenylalanine là một amino acid thiết yếu, tham gia vào cấu tạo của protein và được sử dụng làm thuốc hỗ trợ điều trị bệnh trầm cảm. Ở $\text{pH} = 5,91$ thì phenylalanine tồn tại chủ yếu ở dạng ion lưỡng cực.



Hiện tượng nào sau đây đúng khi đặt phenylalanine trong điện trường?

- A. Phenylalanine sẽ di chuyển về phía cực dương của điện trường.
B. Phenylalanine sẽ di chuyển về phía cực âm của điện trường.
C. Phenylalanine hầu như không di chuyển dưới tác dụng của điện trường.
D. Phenylalanine sẽ chuyển hoàn toàn về dạng phân tử.



0989.16.18.66

LUYỆN THI HÀ THÀNH

Câu 16. Sắc kí cột là phương pháp tách biệt và tinh chế hỗn hợp các chất dựa vào sự khác nhau về tính chất nào sau đây?

- A. Độ tan khác nhau và sự thay đổi độ tan của chúng theo nhiệt độ.
B. Khả năng hấp phụ lên pha tĩnh và hòa tan trong pha động của các chất.
C. Sự hòa tan khác nhau của các chất trong hai môi trường không trộn lẫn vào nhau.
D. Sự khác nhau về nhiệt độ sôi của các chất trong hỗn hợp ở một áp suất nhất định.

Câu 17. X, Y, Z, T là bốn hợp chất hữu cơ được kí hiệu ngẫu nhiên trong số các chất: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COOH , HCOOCH_3 . Nhiệt độ sôi của X, Y, Z, T được cho trong bảng sau:

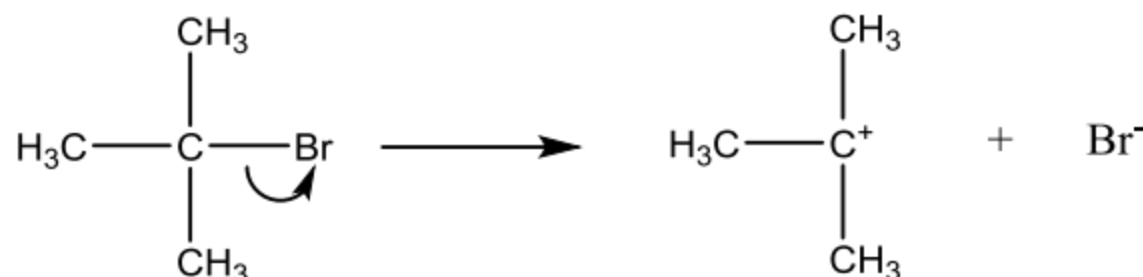
Chất	X	Y	Z	T
Nhiệt độ sôi ($^\circ\text{C}$)	32,0	-1,0	78,3	118,0

Nhận định nào sau đây là đúng?

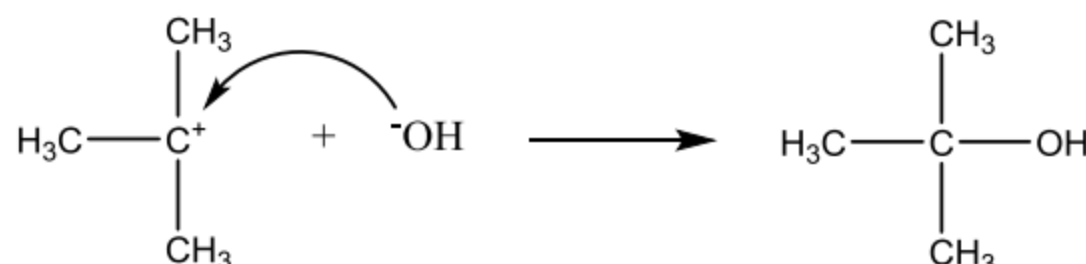
- A. Trong thành phần của giấm có chứa chất X nồng độ từ 2 - 5%.
- B. Ở điều kiện thường, Y ở trạng thái lỏng, có trong thành phần của gas dùng làm nhiên liệu.
- C. Giữa các phân tử X tạo được liên kết hydrogen liên phân tử với nhau.
- D. Việc phối trộn chất Z với xăng thông thường làm nhiên liệu góp phần bảo vệ môi trường.

Câu 18. Phản ứng thủy phân 2-bromo-2-methylpropane trong môi trường kiềm xảy ra theo cơ chế như sau:

- *Giai đoạn 1:*



- *Giai đoạn 2:*



Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Trong giai đoạn 1 có sự phân cắt liên kết π .
- B. Trong giai đoạn 2 có sự hình thành liên kết σ .
- C. Phản ứng thủy phân 2-bromo-2-methylpropane là phản ứng tách hydrogen bromide.
- D. Trong giai đoạn 1, xảy ra sự phân cắt liên kết kiểu đồng li.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Bạn An quan sát thấy các dầm cầu bằng thép ở vùng gần biển nhanh bị rỉ sét hơn những nơi xa biển. Bạn An đưa ra giả thuyết “ở điều kiện thường, sự có mặt muối ăn trong nước đã đẩy nhanh quá trình rỉ sét của vật liệu bằng thép”. Để kiểm chứng giả thuyết của mình, bạn An tiến hành thí nghiệm như sau: Lấy hai cốc thủy tinh, cốc thứ nhất đựng nước cất, cốc thứ hai đựng dung dịch sodium chloride loãng. Cho vào mỗi cốc một chiếc đinh thép giống nhau đã làm sạch bề mặt. Sau 3 ngày, bạn An quan sát thấy chiếc đinh trong cốc thứ hai bị rỉ nhiều hơn chiếc đinh trong cốc thứ nhất.

- a) Chiếc đinh ngâm trong dung dịch sodium chloride loãng đã bị ăn mòn điện hóa còn chiếc đinh ngâm trong nước cất chỉ bị ăn mòn hóa học.
- b) Từ hiện tượng quan sát được ở thí nghiệm, kết luận giả thuyết của bạn An đưa ra là đúng.
- c) Trong thí nghiệm trên, chiếc đinh sắt trong hai cốc đều bị oxi hóa.
- d) Nếu thay dung dịch sodium chloride loãng bằng dung dịch hydrochloric acid loãng thì bạn An vẫn chứng minh được giả thuyết của mình.

Câu 2. Một nhóm học sinh tra cứu thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hóa - khử như sau: $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}}^0 = 0,86 \text{ V}$, $E_{\text{I}_2/2\text{I}^-}^0 = 0,54 \text{ V}$; $E_{\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}^0 = 0,09 \text{ V}$. Nhóm học sinh đưa ra giả thuyết “Trong dung dịch, ion Cu^{2+} phản ứng với ion I^- tạo thành kết tủa CuI và I_2 . Xác định lượng I_2 sinh ra bằng cách chuẩn độ với $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ từ đó xác định được nồng độ Cu^{2+} ban đầu với sai số không quá 5%”. Để kiểm tra giả thuyết của mình, nhóm học sinh trên đã tiến hành thí nghiệm như sau:

Bước 1: Pha chế các dung dịch chuẩn CuSO_4 0,1 M; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M; dung dịch KI 10%.

Bước 2: Lấy 10 mL dung dịch CuSO_4 ở trên cho vào bình tam giác 250 mL, thêm khoảng 5 mL dung dịch KI 10%. Thấy xuất hiện kết tủa và dung dịch chuyển sang màu nâu.

Bước 3: Lắc đều hỗn hợp, rồi chuẩn độ ngay với dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ theo phương trình: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ đến khi phần dung dịch chuyển sang màu vàng nhạt, thêm vài giọt hồ tinh bột tiếp tục chuẩn độ cho đến khi dung dịch vừa mất màu xanh thấy dùng hết 10,1 mL dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M.

- a) Ở Bước 2 xảy ra phản ứng: $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightarrow 2\text{CuI} + \text{I}_2$.

b) Từ kết quả của thí nghiệm tính được nồng độ Cu^{2+} là 0,101 M.

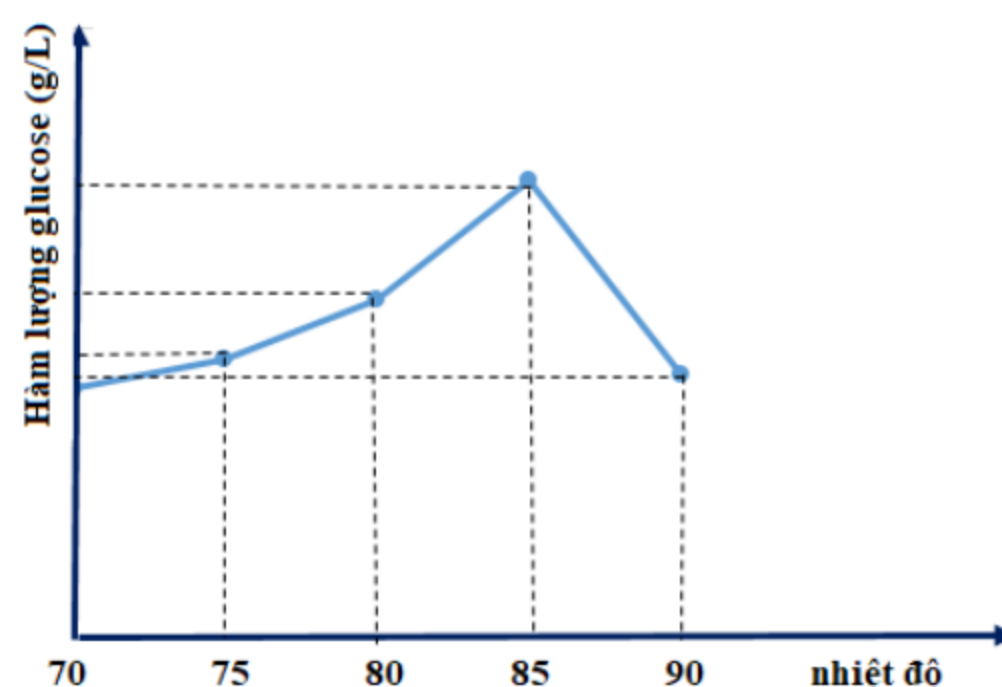
c) Biết $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^0 = 0,77\text{V}$, nếu dung dịch Cu^{2+} ban đầu có lẫn Fe^{3+} mà vẫn tính nồng độ Cu^{2+} theo quy trình trên thì kết quả thu được bé hơn thực tế.

d) Từ kết quả thí nghiệm, khẳng định giả thuyết của nhóm học sinh trên là đúng.

Câu 3: Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thủy phân tinh bột nhờ enzyme α -amylase. Ba nhóm học sinh tiến hành các thí nghiệm khảo sát sau:

Nhóm 1: Tiến hành các thí nghiệm thủy phân tinh bột trong thời gian 30 phút khi cố định các yếu tố: tỉ lệ gạo/nước; nồng độ enzyme = 0,05%, pH = 6,0 và thay đổi nhiệt độ. Kết quả khảo sát được biểu diễn bằng đồ thị ở hình 1.

Nhóm 2: Tiến hành các thí nghiệm thủy phân tinh bột ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 30 phút khi cố định các yếu tố: tỉ lệ gạo/nước; nồng độ enzyme = 0,05% và thay đổi giá trị pH. Kết quả khảo sát được ghi ở bảng sau.



Hình 1: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hàm lượng glucose

pH	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
Lượng đường khử tăng sau thủy phân (mg/mL)	8,319	8,798	8,92	8,873	8,797

Nhóm 3: Tiến hành các thí nghiệm thủy phân tinh bột ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 30 phút khi cố định các yếu tố: tỉ lệ gạo/nước; pH = 6,0 và thay đổi nồng độ enzyme. Kết quả khảo sát được ghi ở bảng sau.

Nồng độ %	0,025	0,05	0,075	0,1	0,2	0,3	0,4
Hàm lượng đường khử tăng sau thủy phân (mg/mL)	8,12	8,791	8,092	8,004	7,764	7,491	7,033

a) Khi nhiệt độ tăng từ 85°C lên 90°C thì tốc độ thủy phân tinh bột bằng enzyme α -amylase tăng.

b) Từ kết quả khảo sát cho thấy thủy phân tinh bột có hiệu quả cao ở vùng pH = 6,5; nhiệt độ 85 °C và nồng độ enzyme bằng 0,05%.

c) Nồng độ enzyme α -amylase càng cao thì tốc độ thủy phân tinh bột càng lớn.

d) Khả năng xúc tác của enzyme α -amylase không phụ thuộc vào nhiệt độ và pH của dung dịch.

Câu 4. Chất hữu cơ E được chiết xuất từ cây lộc đề (được dùng trong thành phần của một số thuốc giảm đau, thuốc xoa bóp, cao dán dùng điều trị căng cơ, bong gân, ...) có thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố trong phân tử E như sau: 63,16% C; 5,26 % H và 31,58 % O. Phổ MS của E cho thấy peak ion phân tử m/z có giá trị lớn nhất là 152. Phổ IR của E có các peak đặc trưng ở vùng $1750-1735\text{ cm}^{-1}$, $1300 - 1000\text{ cm}^{-1}$ và $3650 - 3200\text{ cm}^{-1}$. Đun nóng E với dung dịch NaOH dư thu được chất hữu cơ Y chứa vòng benzene và alcohol Z. Cho biết tín hiệu đặc trưng phổ IR một số liên kết ở bảng sau:

Liên kết	-OH (alcohol, phenol)	-OH (carbocyclic acid)	C = O	C-O-C
Số sóng hấp thụ (cm^{-1})	3650 ÷ 3200	3300 ÷ 2700	1780 ÷ 1650	1300 ÷ 1000

a) Hiện nay, alcohol Z được điều chế từ cellulose và tinh bột bằng phương pháp lên men sinh học.

b) Khi đun nóng với dung dịch NaOH thì 1 mol E tác dụng được tối đa với 2 mol NaOH.

c) Trong phân tử chất E chứa đồng thời nhóm chức ester và nhóm chức alcohol.

d) Một loại kem bôi Salonpas dạng tuýp 30 gam chứa 15% chất E được chỉ định để giảm đau, kháng viêm các cơn đau ở cơ và khớp, đau lưng đơn thuần, viêm khớp, căng cơ, bầm tím và bong gân. Để sản xuất 1000 tuýp loại trên cần tối thiểu 5,0 kg chất E. Biết trong quá trình sản xuất chất E bị hao hụt mất 10%.

PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Chỉ số xà phòng hóa là số miligam KOH cần để xà phòng hóa 1 gam chất béo (gồm các triglyceride có lẫn một ít acid béo tự do). Theo TCVN 6126:2015 (tương đương với ISO 3657:2020), chỉ số xà phòng hóa trung bình của chất béo trong mỡ bò là 196. Một cơ sở sản xuất xà phòng bằng cách xà phòng hóa hoàn toàn 625 kg

mỡ bò (chứa 96% khối lượng là chất béo) với dung dịch NaOH, sau phản ứng thu được 63,25 kg glycerol, toàn bộ lượng muối của acid béo thu được đem đóng gói được x bánh xà phòng (chứa 72% khối lượng muối sodium của các acid béo). Biết rằng, mỗi bánh xà phòng có khối lượng 90 gam, trong quá trình đóng gói, lượng xà phòng bị hao hụt 4%. Tính giá trị của x (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 2. Một mẫu NaOH kỹ thuật (đã hút ẩm và bị carbonate hóa). Để xác định % NaOH đã bị carbonate hóa, người ta tiến hành như sau:

Bước 1: Cân 5,0 gam mẫu cho vào bình định mức 250 mL, thêm khoảng 100 mL nước cất, lắc đều cho tan hết rồi thêm tiếp nước cất cho đến vạch định mức. Chứa dung dịch vào chai polyethylene có nút kín.

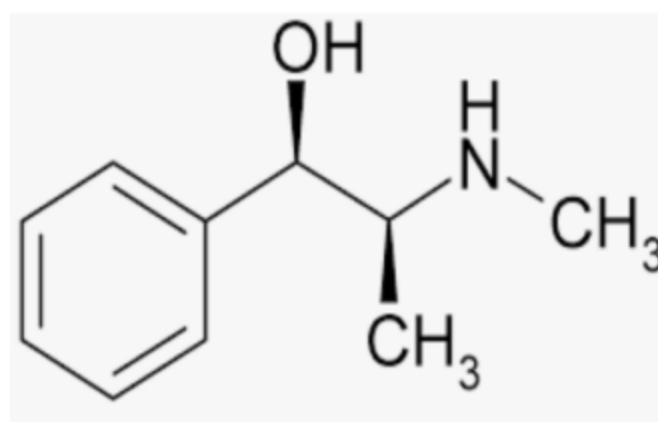
Bước 2: Dùng pipette hút 5 mL dung dịch (Bước 1) cho vào bình tam giác dung tích 200 mL, thêm 20 mL nước cất sau đó thêm 3 giọt phenolphthalein. Dùng dung dịch chuẩn HCl 0,1 M chuẩn độ đến khi dung dịch mất màu (CO_3^{2-} chuyển hết sang HCO_3^-) thì thể tích dung dịch HCl tiêu tốn là 18,7 mL. Thêm tiếp vào bình tam giác 2 giọt methyl orange 0,1% rồi tiếp tục chuẩn độ đến khi dung dịch ở bình erlen chuyển từ màu vàng sang màu đỏ (HCO_3^- chuyển hết sang CO_2). Tổng thể tích dung dịch HCl tiêu tốn là 21,3 mL. Biết phenolphthalein có màu hồng khi $\text{pH} > 8$ và không màu khi $\text{pH} < 8$; methyl orange có màu vàng khi $\text{pH} > 4$ và màu đỏ khi $\text{pH} < 4$.

Lượng NaOH đã bị carbonate hóa là bao nhiêu % (làm tròn đến hàng phần mười)?

Câu 3. Cho các phức chất sau: $[\text{PtCl}_4]^{2-}$; $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$; $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$; $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$; $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{SCN})]^{2+}$. Có bao nhiêu phức chất có số lượng phối tử là 4?

Câu 4: Mùi tanh của cá (đặc biệt là cá mè) do các amine mà chủ yếu là triamine gây ra. Cho các chất sau: giấm ăn, bột ngọt ($\text{HOOC}-\text{C}_3\text{H}_5(\text{NH}_2)-\text{COONa}$), muối ăn, nước ép quả chanh, đường saccharose. Có bao nhiêu chất khử được mùi tanh của cá?

Câu 5: Ephedrine được sử dụng với hàm lượng nhất định trong các loại thuốc điều trị cảm và dị ứng có công thức cấu tạo dưới đây:



Cho các phát biểu:

- 1) Ephedrine phản ứng được với NaOH trong dung dịch.
- 2) Ephedrine phản ứng được với dung dịch HCl.
- 3) Ephedrine thuộc loại amino acid.
- 4) Ephedrine tạo được liên kết hydrogen với nước.
- 5) Ephedrine độc với người kể cả khi hàm lượng nhỏ.

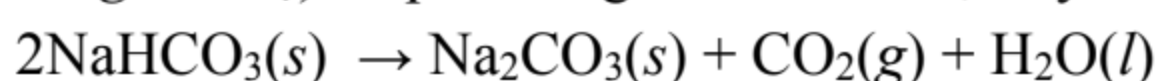
Liệt kê các phát biểu đúng theo số tương ứng tăng dần.

Câu 6: Cho công thức tính biến thiên năng lượng tự do Gibbs: $\Delta_r G_T^\circ = \Delta_r H_T^\circ - T \cdot \Delta_r S_T^\circ$.

Trong đó:

- T là nhiệt độ (theo thang Kelvin) tại đó xảy ra phản ứng.
- $\Delta_r H_T^\circ$ là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng ở nhiệt độ T.
- $\Delta_r S_T^\circ$ là biến thiên entropy chuẩn của phản ứng ở nhiệt độ T (entropy là đại lượng đặc trưng cho độ mất trật tự của hệ ở một trạng thái và điều kiện xác định).
- Nếu $\Delta_r G_T^\circ > 0$ thì phản ứng không tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, nhiệt độ T.
- Nếu $\Delta_r G_T^\circ < 0$ thì phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, nhiệt độ T.

Tính giá trị của T (làm tròn đến hàng đơn vị) để phản ứng sau bắt đầu tự xảy ra trong điều kiện chuẩn:



Cho biết $\Delta_r S_T^\circ = 215,6 \text{ J.K}^{-1}$ và nhiệt tạo thành chuẩn của các chất như sau:



0989.16.18.66

LUYỆN THI HÀ THÀNH

Chất	NaHCO ₃ (s)	Na ₂ CO ₃ (s)	CO ₂ (g)	H ₂ O (l)
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ/mol)	-947,7	-1130,8	-393,5	-285,8

Giả sử $\Delta_r S_T^\circ$ và $\Delta_r H_T^\circ$ của cả quá trình không phụ thuộc vào nhiệt độ.

-----**HẾT**-----

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