

ĐỀ CHÍNH THỨC

MÔN: HÓA HỌC 12

Ngày thi: 22/11/2025

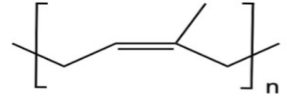
(Đề thi có 08 trang)

Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian giao đề

Cho nguyên tử khối của các nguyên tố: $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$; $Na = 23$; $Si = 28$; $S = 32$; $Cl = 35,5$; $K = 39$; $Mn = 55$; $Fe = 56$.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 30. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Polyisoprene là thành phần chính của cao su thiên nhiên (lấy từ mủ cây cao su) có công thức như hình bên. Một đoạn mạch polyisoprene có phân tử khối là 544 000 amu chứa bao nhiêu mắt xích isoprene?



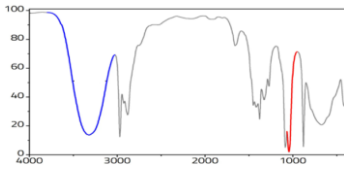
A. 10200.

B. 10074.

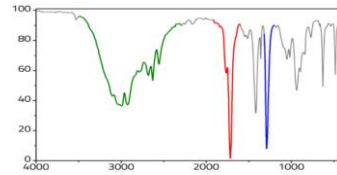
C. 8000.

D. 4000.

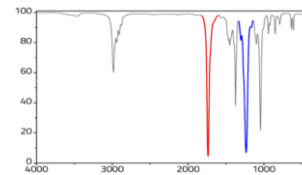
Câu 2. Có các hình ảnh phổ hồng ngoại (IR) của các hợp chất: ethanol, ethanal, ethanamine, ethanoic acid. Phổ IR nào dưới đây là của amine?



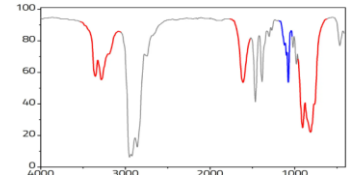
A



B



C



D

Câu 3. Khi hòa tan một lượng potassium hydroxide (KOH) rắn vào 100 mL nước ở 20°C, nhiệt độ của dung dịch sau khi hòa tan đạt 23°C. Biết rằng :

- Hòa tan hoàn toàn 1 mol KOH vào nước tỏa ra lượng nhiệt là 57 kJ.

- Nhiệt dung riêng của dung dịch là 4,18 J/mL.°C.

- Coi thể tích dung dịch sau khi pha thay đổi không đáng kể so với ban đầu, nhiệt lượng tỏa ra chỉ dùng làm nóng dung dịch, KOH tan trong nước phân li hoàn toàn thành ion.

Giá trị pH của dung dịch thu được là

A. 12,36.

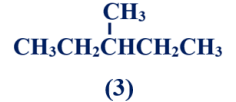
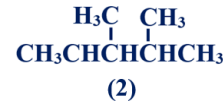
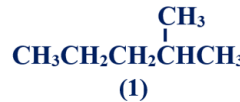
B. 13,34.

C. 13,03.

D. 1,64.

Câu 4. Trong quá trình bromine hóa methane,

gốc tự do $\text{CH}_3\cdot$ được tạo ra và bước kết thúc có thể có của phản ứng này là sự hình thành C_2H_6 do sự kết hợp của 2 gốc tự do. Có thể tạo ra sản phẩm nào trong các sản phẩm trên ở bước kết thúc trong quá trình bromine hóa propane?



A. 1

B. 1, 3

C. 2, 3

D. 1, 2

Câu 5. Oxygen có thể được điều chế bằng phản ứng của potassium manganate (VII), KMnO_4 , hydrogen peroxide, H_2O_2 , và sulfuric acid, H_2SO_4 . Mỗi phân tử H_2O_2 mất hai electron trong phản ứng này. Các sản phẩm còn lại của phản ứng là potassium sulfate, manganese (II) sulfate và nước. Có bao nhiêu mol khí oxygen, O_2 được sinh ra khi 1,0 mol KMnO_4 phản ứng với một lượng dư H_2O_2 trong môi trường acid?

A. 2,0 mol

B. 2,5 mol

C. 4,5 mol

D. 5,0 mol.

Câu 6. Cho các nhận định sau về phân tử ammonia và ion ammonium:

(a) Nguyên tử N đều còn một cặp electron chưa tham gia liên kết.

(b) Trong dung dịch ammonia chỉ chứa NH_3 và NH_4^+ .

(c) đều có tính base yếu theo Brønsted - Lowry.

(d) Nguyên tử nitrogen đều có số oxi hóa là -3.

Số nhận định đúng là

A. 4.

B. 2.

C. 3.

D. 1.

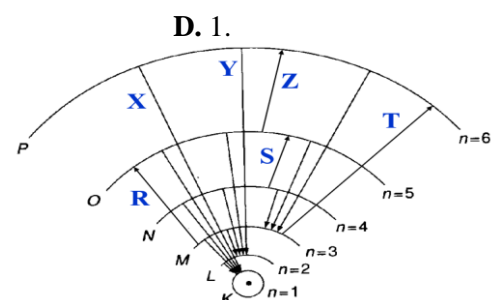
Câu 7. Khi electron trong nguyên tử chuyển từ mức năng lượng này sang mức năng lượng khác, chúng sẽ hấp thụ hoặc giải phóng năng lượng. Giản đồ năng lượng về các sự chuyển dịch của electron từ lớp này sang lớp kia (được chỉ bằng các mũi tên) trong nguyên tử E như hình bên. Quá trình nào hấp thụ năng lượng lớn nhất?

A. X.

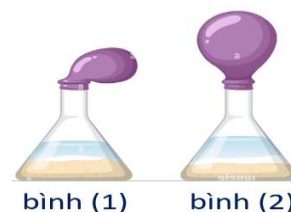
B. Y.

C. R.

D. T.



Câu 8. Một học sinh thực hiện thí nghiệm : cho 40 mL dung dịch CH_3COOH 1M vào bình tam giác (1), 40 mL dung dịch HCl 1M vào bình tam giác (2). Ban đầu, mỗi quả bóng bay chứa 10 g baking soda (NaHCO_3) được cố định ở miệng bình. Thả đồng thời toàn bộ NaHCO_3 trong hai quả bóng vào bình, sau 2 phút kích thước của quả bóng ở các bình thay đổi như hình bên.

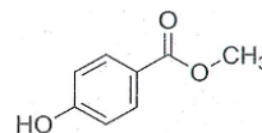


Thí nghiệm này chứng minh:

- A. tính khử mạnh của dung dịch HCl .
B. tính acid yếu của CH_3COOH .
C. tính chất kém bền nhiệt của muối NaHCO_3 .
D. tính base mạnh của dung dịch NaHCO_3 trong dung dịch.

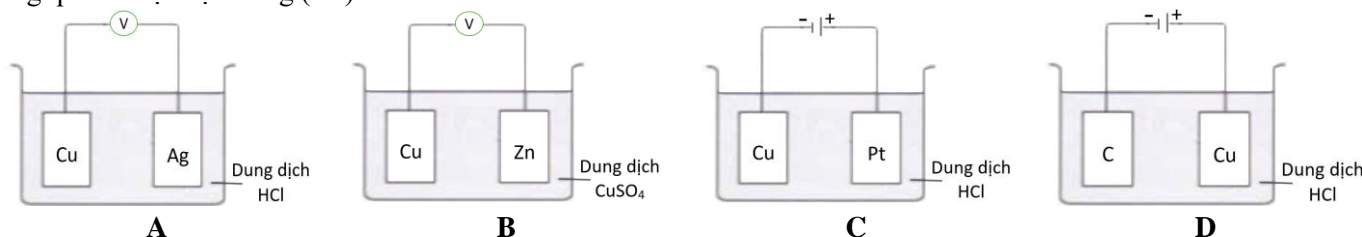
Câu 9. Methyl 4-hydroxybenzoate là ester được sử dụng làm chất bảo quản thực phẩm hoặc mỹ phẩm để ngăn chặn sự phát triển của nấm mốc, vi khuẩn có hại.

Thủy phân methyl 4-hydroxybenzoate trong dung dịch KOH dư thu được chất hữu cơ X và một alcohol. Phân tử khối của X bằng bao nhiêu?

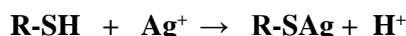


- A. 182. B. 214. C. 176. D. 138.

Câu 10. Thiết lập bốn thí nghiệm như hình bên dưới. Thí nghiệm nào sẽ tạo ra các bóng khí không màu, không mùi xung quanh điện cực đồng (Cu)?



Câu 11. Cysteine (R-SH) là một amino acid tự nhiên có chứa nhóm $-\text{SH}$, đóng vai trò quan trọng trong cấu trúc của protein do sự hình thành liên kết cầu disulfide ($-\text{S-S}-$). Quá trình tương tự xảy ra khi cysteine bị oxi hóa bởi oxygen không khí, tạo thành cystine (R-S-S-R). Để xác định hàm lượng cysteine đã bị oxi hóa, người ta chuẩn độ phần cysteine còn lại bằng dung dịch AgNO_3 theo phương trình hóa học sau:



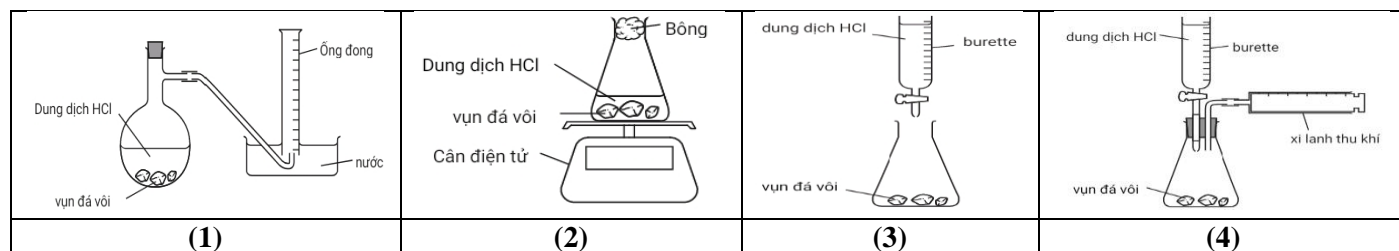
Nồng độ ban đầu của cysteine trong một mẫu dung dịch là $4,00 \cdot 10^{-4} \text{M}$. Sau một thời gian bảo quản, người ta xác định hàm lượng cysteine đã bị oxi hóa trong dung dịch này (kí hiệu là A_1) theo phương pháp trên. Lấy 10,00 mL dung dịch A_1 cho vào bình tam giác, thêm các hóa chất cần thiết rồi chuẩn độ bằng dung dịch AgNO_3 nồng độ $5,10 \cdot 10^{-4} \text{M}$. Thể tích trung bình của dung dịch AgNO_3 đã dùng sau 3 lần chuẩn độ là 6,65 mL. Phần trăm cysteine đã bị oxi hóa là bao nhiêu?

- A. 84,79. B. 15,21. C. 33,92. D. 8,48.

Câu 12. Một học sinh tiến hành thí nghiệm đo tốc độ phản ứng giữa đá vôi, CaCO_3 và hydrochloric acid loãng.



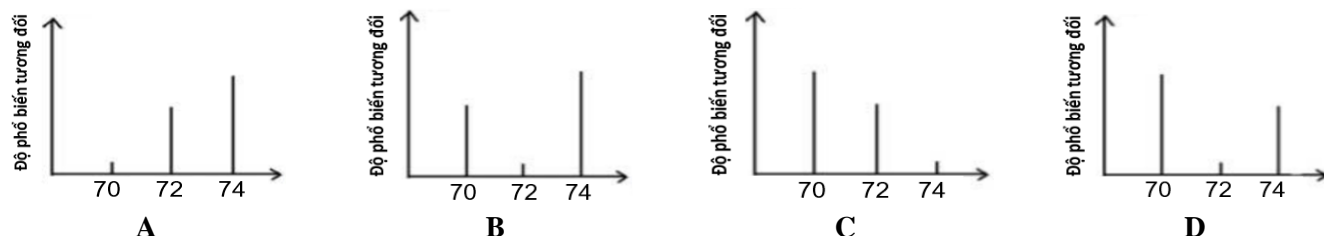
Học sinh lắp đặt thiết bị thí nghiệm theo các phương án sau:



Phương án nào phù hợp cho thí nghiệm này?

- A. Chỉ 1 và 2 B. Chỉ 1 và 3 C. Chỉ 1 và 4 D. 1, 2 và 4

Câu 13. Trong tự nhiên, chlorine có hai đồng vị bền là ^{35}Cl và ^{37}Cl với tỉ lệ số nguyên tử tương ứng là 3:1. Do đó tồn tại ba loại phân tử khí chlorine (Cl_2) có khối lượng phân tử tương đối là 70, 72 và 74. Đồ thị nào sau đây mô tả sự phổ biến của ba loại phân tử chlorine này?

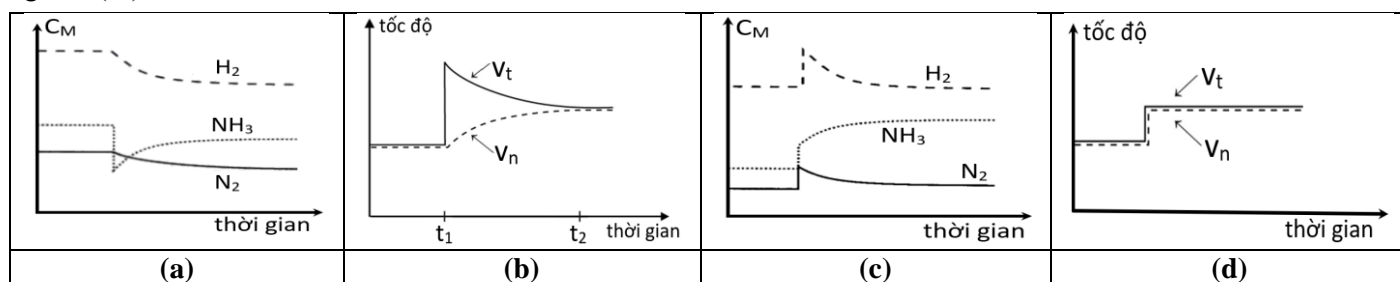


Câu 14. Xét cân bằng hóa học xảy ra trong piston kín: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta_r H_{298}^0 = -91,8 \text{ kJ}$

Có các tác động sau đây: (các điều kiện khác không thay đổi)

- (1) Thêm khí N_2 vào hệ phản ứng (tăng nồng độ N_2).
- (2) Tăng áp suất chung bằng cách giảm thể tích của hệ phản ứng.
- (3) Lấy bớt NH_3 ra khỏi hệ phản ứng (giảm nồng độ của NH_3).
- (4) Sử dụng chất xúc tác là Fe được trộn thêm Al_2O_3 , K_2O ,...

Các tác động này gây ra sự biến đổi nồng độ các chất hoặc biến đổi tốc độ của phản ứng thuận (v_t), tốc độ phản ứng nghịch (v_n) như sau:



Sắp xếp các tác động phù hợp với sự biến đổi là

A. 1-d, 2-b, 3-c, 4-a.

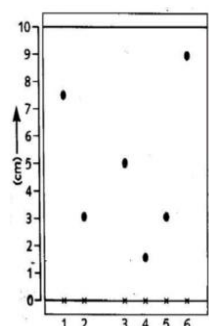
B. 1-c, 2-b, 3-d, 4-a.

C. 1-d, 2-c, 3-a, 4-b.

D. 1-b, 2-c, 3-a, 4-d.

Câu 15. Sắc kí giấy là 1 trong các phương pháp tách chất được sử dụng để nhận biết hoặc tách một số chất trong những hỗn hợp nhất định. Phương pháp này sử dụng một loại giấy được chế tạo theo cách đặc biệt (giấy sắc kí) và một chất lỏng (dung môi). Cách thực hiện sắc kí giấy như sau: nhỏ một giọt hỗn hợp lên giấy sắc kí, ghim tờ giấy lên một thanh treo nhỏ rồi đặt trong cốc chứa dung môi. Giấy sẽ hút dung môi dần lên qua vị trí đã nhỏ hỗn hợp. Tại đây, dung môi hoà tan các chất trong hỗn hợp và kéo các chất di chuyển hướng thẳng lên trên. Các chất khác nhau sẽ bị kéo lên với tốc độ khác nhau. Kết quả là, sau 1 thời gian, mỗi chất sẽ tạo thành một đốm màu ở một độ cao khác nhau. Chất nào tan tốt hơn sẽ bị kéo lên cao hơn. Cần lựa chọn chất lỏng phù hợp làm dung môi để các chất trong hỗn hợp có thể phân tách bằng phương pháp sắc kí giấy.

Trước cuộc đua, mẫu nước tiểu của ngựa đua được lấy để kiểm tra chất cấm. Phương pháp sắc kí được sử dụng để tiến hành kiểm tra. Các mẫu nước tiểu của 4 con ngựa đua được đặt trên giấy sắc kí ở vạch xuất phát (các điểm 3, 4, 5, 6). Đồng thời, hai mẫu chất cấm **winstrol** (điểm 1) và **dermorphin** (điểm 2) cần kiểm tra cũng được đánh dấu để so sánh. Những giấy sắc kí trong dung môi, dung môi sẽ dịch chuyển dần lên phía trên và kéo theo các chất trong mẫu lên như mô tả ở hình bên.



Điểm	Mô tả
1	winstrol
2	dermorphin
3	Mẫu nước tiểu của ngựa A
4	Mẫu nước tiểu của ngựa B
5	Mẫu nước tiểu của ngựa C
6	Mẫu nước tiểu của ngựa D

Mẫu nước tiểu của ngựa đua nào có chứa chất cấm?

A. (A).

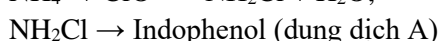
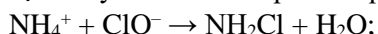
B. (B).

C. (C).

D. (D).

Câu 16. Nitrogen là nguyên tố dinh dưỡng quan trọng cho sinh vật, tuy nhiên hàm lượng nitrogen cao có thể gây ô nhiễm nước. Một nghiên cứu xác định hàm lượng ion ammonium (NH_4^+) trong nước bề mặt ở vùng ruộng X và so sánh với tiêu chuẩn (hàm lượng $\text{NH}_4^+ < 3 \text{ mg/L}$) theo nguyên tắc sau:

- Chuẩn bị mẫu thử bằng cách pha loãng mẫu nước 10 lần.
- Ion NH_4^+ được chuyển thành indophenol qua các phản ứng:



Cường độ màu (đậm/nhạt) của dung dịch A tỉ lệ thuận với lượng indophenol trong dung dịch.

Khi đó máy đo cường độ màu có thể tính toán được hàm lượng indophenol, từ đó tính được hàm lượng NH_4^+ trong mẫu đo. Kết quả cho thấy hàm lượng ion NH_4^+ trong mẫu thử là $1,44 \text{ mg/L}$.

Từ kết quả thí nghiệm, một số phát biểu được đưa ra như sau:

- (a) Hàm lượng nguyên tố nitrogen cao trong nước có thể dẫn đến hiện tượng phú dưỡng, làm tăng nồng độ oxygen (O_2) hoà tan trong nước và gây ô nhiễm.
- (b) Hàm lượng nguyên tố nitrogen (N, tồn tại ở dạng NH_4^+) trong mẫu nước ở vùng ruộng X là $1,12 \text{ mg/L}$.
- (c) Kết quả trên chứng tỏ lượng NH_4^+ trong nước có nguồn gốc từ phân bón trên các đồng ruộng lân cận.
- (d) Kết quả trên khẳng định được nitrogen trong nước không tồn tại ở dạng nitrate (NO_3^-).
- (đ) Kết quả trên chứng tỏ lượng ion NH_4^+ có trong nước trên bề mặt ở vùng ruộng X chưa vượt quá tiêu chuẩn.

Số phát biểu đúng là

A. 2.

B. 0.

C. 3.

D. 4.

Câu 17. Cho các thí nghiệm sau:

- (1) Đốt cháy cellulose bằng khí oxygen dư.
- (2) Cho dung dịch nước bromine tác dụng với dung dịch glucose.
- (3) Hydrogen hóa fructose (xúc tác Ni, đun nóng) để tổng hợp sorbitol.
- (4) Hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ bằng dung dịch saccharose.
- (5) Cho dung dịch maltose tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{NaOH}$, đun nóng.
- (6) Thủy phân saccharose với xúc tác H_2SO_4 loãng.

Số thí nghiệm mà các hợp chất carbohydrate bị oxi hóa là?

A. 2.

B. 3.

C.4.

D. 5.

Câu 18. Soda (Na_2CO_3) khi để lâu ngoài không khí ẩm bị chuyển hóa một phần thành NaHCO_3 và hút ẩm tạo thành hỗn hợp X. Lấy một lượng X hòa tan hoàn toàn vào nước thu được 200 ml dung dịch Y. Tiến hành các thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cho 25,0 mL dung dịch HCl 1M vào 10,0 mL dung dịch Y, sau đó đun nhẹ. Chuẩn độ dung dịch thu được với chỉ thị phenolphthalein tới khi dung dịch trong bình chuyển từ không màu sang màu hồng và bền ít nhất trong 20 giây thì thấy hết 25,0 mL dung dịch NaOH 0,2M.

Thí nghiệm 2: Cho 25,0 mL dung dịch NaOH 1M vào 10,0 mL dung dịch Y, sau đó thêm tiếp dung dịch BaCl₂ dư thì thu được 0,011 mol kết tủa.

Phần trăm Na_2CO_3 đã bị chuyển hóa thành NaHCO_3 là $x\%$. Tính giá trị của x ?

A. 20.

B. 14.

C. 10.

D. 28.

Câu 19. Trong quy trình Ostwald sản xuất nitric acid, nitrogen monoxide (NO) bị oxy hóa thành nitrogen dioxide (NO₂) theo phản ứng thuận:



Nếu năng lượng hoạt hóa của phản ứng thuận là 150 kJ/mol, thì năng lượng hoạt hóa của phản ứng nghịch là bao nhiêu?

A. 264 kJ/mol.

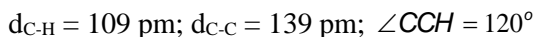
B. 150 kJ/mol.

C. 114 kJ/mol.

D. 36 kJ/mol.

Câu 20. Benzene (C_6H_6) là hợp chất hữu cơ được biết đến từ lâu và có nhiều ứng dụng trong thực tế. Trong tiến trình lịch sử nghiên cứu về benzene, các nhà khoa học đã đưa ra những kiến giải khác nhau về cấu tạo của benzene để giải thích các tính chất của benzene. Hiện tại, có 3 công thức cấu tạo được sử dụng rộng rãi với benzene và được biểu diễn như hình bên.

Thực nghiệm cho biết, trong phân tử benzene:



Có các phát biểu sau:

- (a) Theo công thức (I) và (II), trong phân tử benzene có hai loại liên kết carbon – carbon có độ dài khác nhau.
 (b) Công thức (I), (II) và (III) đều giải thích được tại sao benzene không có phản ứng cộng bromine trong dung dịch.
 (c) Theo công thức (I), các liên kết carbon-hydrogen trong benzene có cùng độ dài liên kết.
 (d) Theo công thức (III), độ dài liên kết carbon-carbon trong benzene lớn hơn độ dài liên kết carbon-carbon trong ethylene.

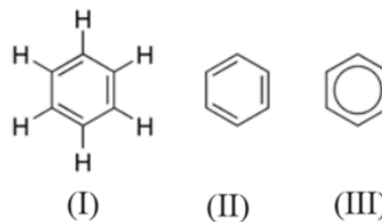
Số phát biểu đúng là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.



PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

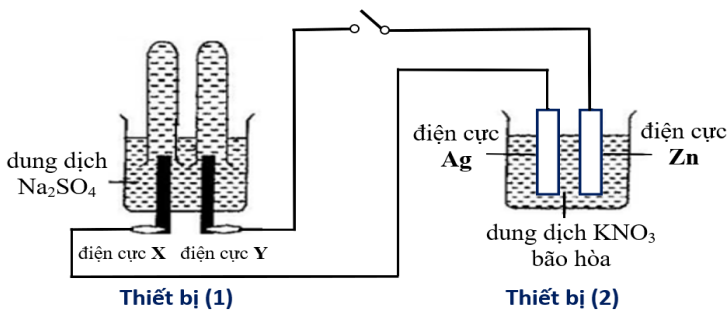
Câu 1. Học sinh thực hiện thí nghiệm như hình bên. Một pin điện hóa được nối với một thiết bị điện phân. Các điện cực X, Y được làm bằng than chì. Hai ống nghiệm có kích thước như nhau được úp ngược lên hai điện cực để thu hết khí thoát ra ở mỗi điện cực (nếu có). Đóng khóa và phản ứng hóa học xảy ra ở hai thiết bị.

a) Khối lượng điện cực Zn giảm dần theo thời gian.

b) Sau một thời gian các thiết bị hoạt động, mực dung dịch trong hai ống nghiệm có chiều cao bằng nhau.

c) Nếu thay dung dịch KNO_3 ở thiết bị (2) bằng dung dịch HCl thì thấy bọt khí thoát ra ở cả điện cực Zn và Ag .

d) Thay điện cực X bằng điện cực Cu. Khi đó dung dịch ở thiết bị (1) sau một thời gian điện phân sẽ có màu xanh và điện cực X tan dần.

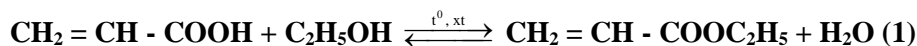
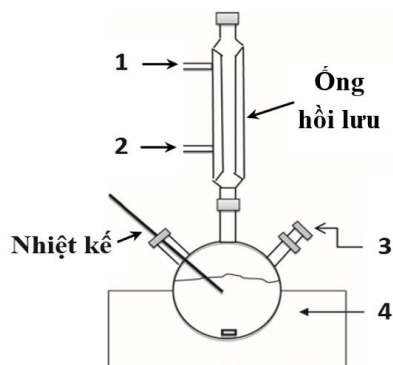


Câu 2. Các ester của acrylic acid có nhiều ứng dụng trong công nghiệp như sản xuất lớp phủ và mực, chất kết dính, nhựa... Tiến hành 2 thí nghiệm nghiên cứu phản ứng ester hóa giữa acrylic acid và ethanol với chất xúc tác H_2SO_4 đặc:

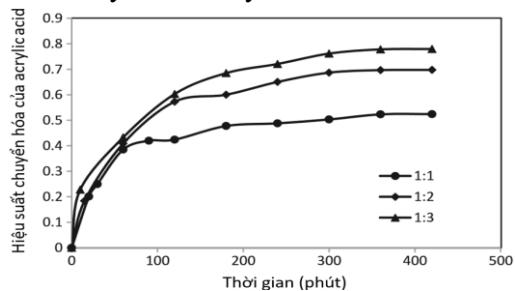
- **Thí nghiệm 1:** Khảo sát phản ứng với tỉ lệ mol ban đầu của acrylic acid và ethanol khác nhau.

- **Thí nghiệm 2:** Khảo sát với hàm lượng chất xúc tác (so với lượng chất phản ứng) khác nhau.

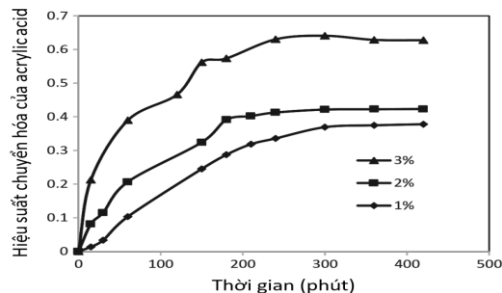
Phản ứng được tiến hành ở nhiệt độ 70°C trong khoảng 6h, lấy mẫu đo sau mỗi khoảng thời gian. Các dụng cụ được lắp đặt như hình bên. Các chất được cho vào bình cầu 3 cố định trên máy khuấy từ. Các vị trí còn lại đánh số 1, 2, 3, 4 đang thiếu thông tin. Phản ứng xảy ra là:



Hiệu suất chuyển hóa acrylic acid thành ester được mô tả trong hình sau:



Thí nghiệm 1



Thí nghiệm 2

- Trong thí nghiệm trên, mẫu đo kiểm tra có thể lấy từ vị trí số 3.
- Từ thí nghiệm 1 cho thấy trong khoảng nghiên cứu, khi tỉ lệ mol acrylic acid/ethanol càng lớn hoặc hàm lượng chất xúc tác càng lớn thì hiệu suất chuyển hóa thành ester của acrylic acid càng cao.
- Khi đun nóng 1 mol acrylic acid với 1 mol ethyl alcohol, thu được tối đa $2/3$ mol ester. Trong điều kiện như vậy, để tiến hành phản ứng ester hóa với 1 mol acrylic acid (đạt hiệu suất chuyển hóa 80% tính theo acid) thì lượng ethyl alcohol cần dùng là 1,6 mol.
- Cho các thông số về tính chất vật lý của các chất:

Chất	Khối lượng riêng (g.mL^{-1})	Độ tan g/100g nước	Nhiệt độ sôi ($^\circ\text{C}$)
H_2O	1,00	-	100
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	0,79	∞	78,3
$\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$	1,05	∞	141
$\text{C}_2\text{H}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	0,92	2,00	99,0

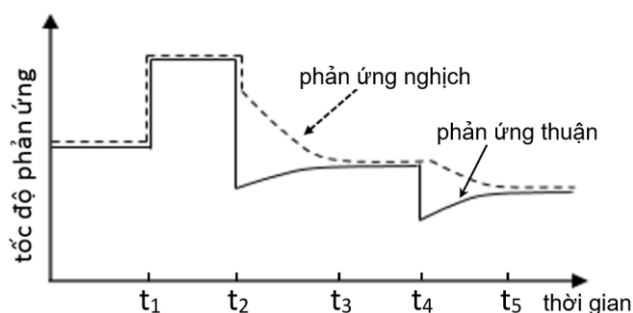
Để tách riêng ester ra khỏi hỗn hợp sau phản ứng, có thể sử dụng phương pháp chưng cất hoặc phương pháp chiết.

Câu 3. Xét cân bằng xảy ra trong quá trình sản xuất hydrogen từ khí tự nhiên:



Đồ thị bên mô tả sự thay đổi tốc độ của phản ứng thuận và tốc độ phản ứng nghịch khi hệ phản ứng chịu các tác động từ bên ngoài.

Khi hệ phản ứng đang đạt trạng thái cân bằng, tại các thời điểm t_1 , t_2 , t_3 người ta thực hiện các tác động làm cho cân bằng bị chuyển dịch sang trạng thái cân bằng mới.



- Nếu tăng nhiệt độ của hệ phản ứng, tốc độ của cả phản ứng thuận và phản ứng nghịch đều tăng, nhưng tốc độ phản ứng thuận tăng nhiều hơn.
- Tại thời điểm t_1 , tác động vào hệ phản ứng là sử dụng chất xúc tác, và trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 , hệ vẫn đang ở trạng thái cân bằng.
- Trong khoảng thời gian từ t_4 đến t_5 , cân bằng đang chuyển dịch theo chiều nghịch.
- Giá trị hằng số cân bằng K_C của phản ứng ở giữa thời điểm t_3 - t_4 lớn hơn so với khoảng thời gian sau t_5 .

Câu 4. Trong công nghiệp, xà phòng được sản xuất chủ yếu bằng cách xà phòng hóa chất béo (dầu hoặc mỡ) với dung dịch kiềm. Quy trình sản xuất xà phòng trong một nhà máy X như sau:

Bước 1. Chuẩn bị nguyên liệu:

- Chất béo: Nguồn chất béo là dầu dừa, dầu cọ, mỡ động vật,...có hàm lượng acid béo thấp ($\leq 0,5\%$) và không có tạp chất cơ học.
- Chất kiềm: sodium hydroxide, NaOH hoặc potassium hydroxide, KOH có độ tinh khiết $\geq 98\%$.
- Nước: dùng để hòa tan kiềm, muối ăn và để pha loãng hỗn hợp phản ứng. Nước phải là nước mềm (không chứa hoặc chứa rất ít Ca^{2+} , Mg^{2+}).

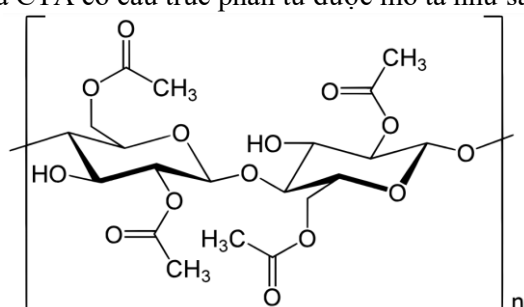
Bước 2. Xử lý dầu mỡ thô: Cho 2 tấn chất béo (chứa triglyceride, acid béo tự do và các tạp chất khác) có chỉ số acid bằng 5,6 vào bể xử lý, thêm tiếp dung dịch NaOH 25% vừa đủ để trung hòa acid béo tự do. Loại bỏ các tạp chất và phần muối sinh ra, dầu trung hòa thu được có hàm lượng acid béo tự do thấp, đảm bảo cho phản ứng xà phòng hóa diễn ra hoàn toàn và sản phẩm có pH thích hợp.

Bước 3. Tiến hành phản ứng: Dầu đã tinh chế (chỉ chứa triglyceride) và NaOH được nạp vào bể phản ứng với tỉ lệ khối lượng tương ứng là 7,5:1 (để phản ứng vừa đủ). Gia nhiệt hỗn hợp đến $80 - 100^{\circ}\text{C}$ bằng hơi nước, khuấy đều liên tục trong 3-6h. Sau mỗi khoảng thời gian, lấy mẫu để kiểm tra hàm lượng các chất phản ứng. Khi không còn chất béo và hàm lượng NaOH nhỏ hơn 0,1% thì có thể dừng phản ứng.

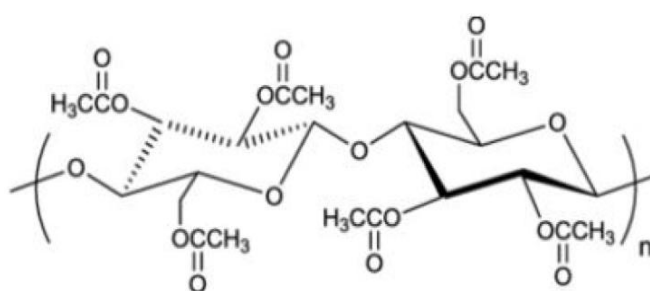
Bước 4. Xử lý sau phản ứng: Thêm dung dịch sodium chloride (NaCl) bão hòa vào hỗn hợp nóng và khuấy đều. Xà phòng sẽ nổi lên trên bề mặt và còn lại phần chất lỏng **A** phía dưới. Tách lấy xà phòng thô, rửa bằng nước muối nóng để loại bỏ kiềm dư và các tạp chất còn sót lại. Xà phòng thô sau khi rửa được làm khô và tiến hành phối trộn phụ gia để thu được xà phòng thành phẩm.

- Nếu nước chuẩn bị ở bước (1) có chứa nhiều Ca^{2+} , Mg^{2+} sẽ tạo cặn xà phòng không tan, làm giảm chất lượng của xà phòng thành phẩm.
- Khối lượng dung dịch NaOH 25% cần dùng ở bước (2) là 44,8 kg.
- Ở bước (3), có thể kiểm tra dư lượng chất béo trong hỗn hợp phản ứng bằng cách hòa tan hỗn hợp phản ứng vào nước.
- Thành phần của chất lỏng **A** ở bước (4) gồm: nước, sodium chloride, glycerol và một lượng rất nhỏ NaOH dư.

Câu 5. Cellulose triacetate (CTA) là triacetate ester của cellulose, được dùng trong sản xuất phim ảnh, màng lọc nước, sợi dệt cao cấp ... nhờ độ bền, độ trong suốt và khả năng chịu nhiệt cao. CTA được sản xuất trong công nghiệp bằng phản ứng giữa cellulose với acetic anhydride. Trong quá trình này, có sinh ra một lượng nhỏ cellulose diacetate (CDA). CDA và CTA có cấu trúc phân tử được mô tả như sau:



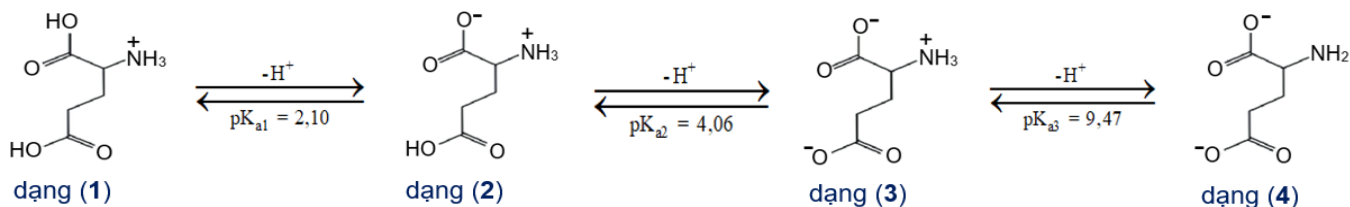
cellulose diacetate (CDA)



cellulose triacetate (CTA)

- Ngoài phản ứng với acetic anhydride, CTA cũng có thể được tổng hợp trong công nghiệp từ phản ứng ester hóa giữa cellulose với acetic acid khi có xúc tác H_2SO_4 đậm đặc.
- Khi tiếp xúc lâu dài với môi trường kiềm mạnh, các vật liệu CTA thường bị giảm độ bền cơ học.
- Từ cấu trúc phân tử cho thấy so với cellulose và CDA, CTA có khả năng chống thấm nước tốt hơn.
- Tương tự CTA, cellulose trinitrate cũng được tổng hợp từ phản ứng của cellulose với dung dịch HNO_3 đặc (xúc tác H_2SO_4 đặc). Trong quá trình này, nguyên tử H trong nhóm $-\text{OH}$ của cellulose đã được thay thế bằng nhóm $-\text{NO}_2$.

Câu 6. Glutamic acid có sơ đồ ion hóa như sau:



- a) Khi hòa tan tinh thể glutamic acid vào nước, dạng tồn tại chủ yếu của nó là dạng (1).
- b) Điểm đẳng điện (**pI**) của amino acid là giá trị pH mà tại đó nồng độ ion lưỡng cực của amino acid đạt cực đại. Điểm đẳng điện của glutamic acid có giá trị là $pI = 5,21$.
- c) Khi đặt trong điện trường, tốc độ di chuyển về cực dương của dạng (4) nhanh hơn dạng (3).
- d) Phương trình Henderson - Hasselbalch xác định tỉ lệ phần trăm của các dạng tồn tại của amino acid theo giá trị pH được cho như sau: $pH = pK_a + \lg \frac{[A^-]}{[HA]}$, trong đó $[A^-]$, $[HA]$ là nồng độ dạng base liên hợp và dạng acid của amino acid ở giá trị pH đó. Ở $pH = 12$, giả thiết glutamic acid chỉ tồn tại ở dạng (3) và dạng (4) thì tỉ lệ phần trăm của dạng (4) là 99,7% (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

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

Câu 1. Sáu polymer nhiệt dẻo phổ biến, có kí hiệu được mô tả như hình bên.



PET



HDPE



PVC



LDPE



PP



PS

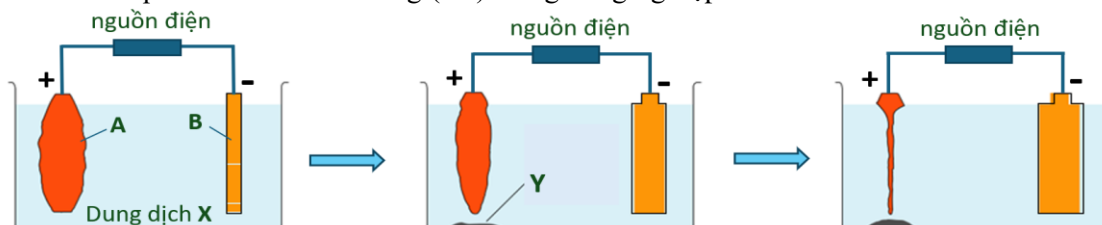
Trong số các chất này, số chất có thành phần nguyên tố chỉ chứa carbon và hydrogen là bao nhiêu?

Câu 2. Sulfuric acid là hợp chất quan trọng trong công nghiệp hóa chất, được sử dụng nhiều trong sản xuất phân bón, khai khoáng, chế biến dầu mỏ... Trong công nghiệp, sulfuric acid 98% được sản xuất từ sulfur theo quy trình tiếp xúc, sử dụng thiết bị phản ứng dòng liên tục, mô tả trong hình bên.



Dòng hỗn hợp khí (gồm 80,3% N_2 ; 11,5% O_2 ; còn lại là SO_2 theo thể tích) ở $427^\circ C$ và 1,0 atm được dẫn vào tháp phản ứng 2 (thiết bị số 2) với tốc độ v ($m^3/giờ$). Biết rằng hiệu suất phản ứng tạo thành SO_3 ở tháp phản ứng 2 là 98% và nước được dẫn vào thiết bị số 4 với tốc độ $0,144 m^3/giờ$. Tính giá trị v để thu được H_2SO_4 98% ở thiết bị số 4. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị. Biết: Hằng số khí $R = 0,082 L.atm/mol.K$, khối lượng riêng của nước $d = 1,0 g/cm^3$. Giả thiết toàn bộ lượng SO_3 bị hấp thụ hết ở thiết bị số 3 và sau đó chuyển hoàn toàn thành H_2SO_4 98% ở thiết bị số 4)

Câu 3. Sơ đồ sau mô tả quá trình tinh chế đồng (Cu) trong công nghiệp:



Có các nhận định về quá trình này:

- (1) A là khối đồng cần tinh chế, B là thanh đồng tinh khiết.
 - (2) Dung dịch X là $CuSO_4$. Y là bùn dương cực chứa kim loại tạp chất, trong đó có các kim loại quý.
 - (3) Quá trình chủ yếu xảy ra tại cathode là: $Cu^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Cu(s)$
 - (4) Quá trình chủ yếu xảy ra tại anode là: $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e$
 - (5) Nồng độ chất X hầu như không thay đổi trong quá trình điện phân.
- Sắp xếp các nhận định đúng theo thứ tự độ lớn tăng dần (ví dụ 125, 2345, ...)

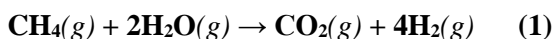
Câu 4. Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (a) Sục khí SO_2 vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bão hòa, dư.
- (b) Nhỏ dung dịch NH_3 từ từ tới dư vào cốc đựng dung dịch CuSO_4 .
- (c) Nhỏ dung dịch Na_2CO_3 vào cốc đựng dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
- (d) Hòa tan phân đạm urea, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ vào dung dịch nước vôi trong bão hòa (đun nóng).
- (đ) Nhỏ dung dịch AgNO_3 vào cốc đựng dung dịch phenylammonium chloride, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$
- (e) Cho $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ vào cốc đựng dung dịch AgNO_3 .

Sau khi kết thúc thí nghiệm, có bao nhiêu trường hợp thu được kết tủa?

Câu 5. Trong phản ứng thế nguyên tử H của phân tử alkane, bromine có tính chọn lọc cao, nghĩa là xác suất thế nguyên tử H ở nguyên tử carbon bậc ba gấp hàng trăm lần xác suất thế H ở nguyên tử carbon bậc một và bậc hai. Khi cho $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ phản ứng với bromine (chiếu sáng) thu được sản phẩm gồm 90,6% 2-bromo-2-methylbutane; 9,06% 3-bromo-2-methylbutane và 0,34% các sản phẩm còn lại (gồm 1-bromo-2-methylbutane và 1-bromo-3-methylbutane). Cho biết trong phản ứng trên, khả năng thế bromine của hydrogen ở carbon bậc 3 gấp bao nhiêu lần khả năng thế của hydrogen ở carbon bậc 1? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 6. Ammonia (NH_3) là sản phẩm trung gian để sản xuất phân bón, đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế nông nghiệp của thế giới. NH_3 trong công nghiệp được sản xuất từ hydrogen (H_2) và nitrogen (N_2). Trong đó, khí H_2 được sản xuất chủ yếu từ khí methane (CH_4) theo phản ứng (1):



Để cung cấp nhiệt cho phản ứng (1), người ta tiến hành đốt cháy CH_4 :



Xét các quá trình ở điều kiện chuẩn, cho biết $\Delta_f H_{298}^0$ của các chất như sau:

Chất	$\text{CH}_4(g)$	$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{CO}_2(g)$
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ mol ⁻¹)	-74,8	-241,8	-393,5

Quá trình này sinh ra lượng lớn khí CO_2 , gây ảnh hưởng rất lớn đến môi trường và khí hậu Trái Đất. Để tạo ra 4 tấn khí H_2 thì tổng lượng khí CO_2 sinh ra từ phản ứng (1) và (2) là x tấn. Giả sử hiệu suất các quá trình là 100%, lượng nhiệt sinh ra ở phản ứng (2) chỉ dùng để cung cấp cho phản ứng (1).

Tính x (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

----- HẾT -----