

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Cho nguyên tử khối: $H = 1; B = 11; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Al = 27; Si = 28; S = 32; Fe = 56$

Các kí hiệu và chữ viết tắt: s : rắn; l : lỏng; g : khí; aq : dung dịch nước; xt : xúc tác; P : áp suất.

PHẦN I: Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18, mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Đặc điểm nào sau đây không đúng đối với methylamine?

- A. Methylamine có công thức phân tử CH_3N .
B. Methylamine là amine bậc ba.
C. Methylamine phản ứng được với dung dịch HCl.
D. Methylamine làm quỳ tím ẩm đổi thành màu xanh.

Câu 2: Hai nguyên tố natri (sodium, Na) và kali (potassium, K) thuộc cùng nhóm IA và có số hiệu nguyên tử lần lượt là 11 và 19. Nguyên tử nguyên tố Na có tính kim loại yếu hơn nguyên tử nguyên tố K vì trong cùng một nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, bán kính nguyên tử. (1). nhanh nên lực hút của hạt nhân tới electron hoá trị. (2)., làm tăng khả năng nhường electron. Nội dung phù hợp với chỗ trống (1), (2) lần lượt là

- A. (1) tăng, (2) giảm.
B. (1) giảm, (2) giảm.
C. (1) tăng, (2) tăng.
D. (1) giảm, (2) tăng.

Câu 3: Trong phân tử chất hữu cơ, carbon có hoá trị IV. Các nguyên tử carbon không những liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn có thể liên kết với nhau tạo thành mạch carbon. Những nội dung này được nêu trong

- A. quy tắc Markovnikov.
B. thuyết cấu tạo hoá học.
C. quy tắc Zaitsev.
D. thuyết acid-base của Brønsted-Lowry.

Câu 4: Khi hòa tan hoàn toàn copper(II) sulfate ($CuSO_4$) khan, màu trắng vào nước thì quan sát thấy

- A. kết tủa xuất hiện.
B. dung dịch có màu xanh.
C. bọt khí thoát ra.
D. chất lỏng tách thành hai lớp.

Câu 5: Cho chất giặt rửa tổng hợp X có cấu tạo như sau:



Ứng dụng làm chất giặt rửa của X dựa trên đặc điểm cấu tạo nào sau đây?

- A. Phân tử X có nhóm sulfate ($-OSO_3^-$) và gốc hydrocarbon mạch dài đều là phần kỵ nước.
B. Phân tử X có nhóm sulfate ($-OSO_3^-$) và gốc hydrocarbon mạch dài đều là phần ưa nước.
C. Phân tử X có phần kỵ nước là nhóm sulfate ($-OSO_3^-$) và phần ưa nước là gốc hydrocarbon mạch dài.
D. Phân tử X có phần ưa nước là nhóm sulfate ($-OSO_3^-$) và phần kỵ nước là gốc hydrocarbon mạch dài.

Câu 6: Phức chất aqua của Fe^{3+} có dạng hình học bát diện. Công thức của phức chất này là

- A. $[Fe(CN)_6]^{3-}$
B. $[Fe(CN)_6]^{4-}$
C. $[Fe(OH_2)_6]^{3+}$
D. $[Fe(OH_2)_6]^{2+}$

Câu 7: Cho biết số sóng hấp thụ đặc trưng của một số liên kết trên phổ hồng ngoại như sau:

Liên kết	N-H	O-H	C=O
Số sóng (cm^{-1})	3300 – 3000	3500 - 3200	1750 - 1670

Phổ hồng ngoại của chất hữu cơ X có tín hiệu hấp thụ đặc trưng ở 1710 cm^{-1} . Chất X có thể là chất nào sau đây?

- A. CH_3CH_2OH
B. CH_3NHCH_3
C. CH_3COCH_3
D. CH_3OH

Câu 8: Khi pin Galvani Zn-Cu hoạt động, quá trình nào sau đây xảy ra ở cathode?

- A. $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$
B. $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$
C. $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$
D. $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$

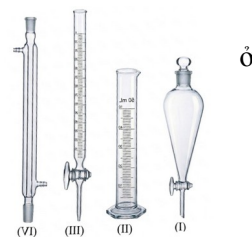
Câu 9: Hình vẽ bên minh họa một số dụng cụ thủy tinh phổ biến trong phòng thí nghiệm: phễu chiết (I), ống đong (II), burette (III) và ống sinh hàn (IV). Dụng cụ nào có vai trò ngưng tụ chất dạng hơi thành dạng lỏng?

- A. Phễu chiết.
B. Ống sinh hàn.
C. Burette.
D. Ống đong.

Câu 10: Quá trình oxi hoá-khử xảy ra tại các điện cực khi có dòng điện một chiều đi qua chất điện li nóng chảy hoặc dung dịch chất điện li được gọi là

- A. sự điện phân.
B. sự thủy phân.
C. sự điện di.
D. sự điện li.

Câu 11: Công thức cấu tạo thu gọn của 2-methylpropane là



- A. CH_3CH_3 . B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$. C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$. D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$.

Câu 12: Khi nghiên cứu về phản ứng điều chế ethyl acetate từ ethanol 90° và acetic acid nguyên chất, một nhóm học sinh muốn khảo sát ảnh hưởng của lượng H_2SO_4 đặc đến hiệu suất điều chế ester. Để thực hiện điều này, nhóm học sinh đã xây dựng kế hoạch cho ba thí nghiệm điều chế, trong đó có liệt kê một số yếu tố sau:

- (1) Nhiệt độ khi thực hiện phản ứng.
- (2) Thể tích dung dịch H_2SO_4 98%.
- (3) Thể tích ethanol và acetic acid ban đầu.
- (4) Thời gian thực hiện phản ứng.

Những yếu tố nào cần được thiết lập giống nhau ở cả ba thí nghiệm?

- A. (2), (3), (4). B. (1), (2), (3). C. (1), (2), (4). D. (1), (3), (4).

Câu 13: Tên thông thường của chất có công thức cấu tạo $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ là

- A. lysine. B. valine. C. glycine. D. alanine.

Câu 14: Ứng dụng nào sau đây là của sodium hydrogencarbonate (NaHCO_3)?

- A. Làm tăng độ xốp của bánh. B. Khắc các chi tiết lên thủy tinh.
C. Khử trùng nước bể bơi. D. Sản xuất sulfuric acid.

Câu 15: Dung dịch nào sau đây không phản ứng được với dung dịch potassium hydroxide (KOH)?

- A. HCl . B. NaNO_3 . C. HNO_3 . D. MgCl_2 .

Sử dụng thông tin cho dưới đây để trả lời các câu số 16 - 17:

Môi trường pH ổn định là điều kiện quan trọng cho sự phát triển của nhiều loại cá. Các tác động hoặc cải tạo môi trường nuôi phải thực hiện thận trọng, tránh gây ra sự thay đổi pH đột ngột. Trong một hồ nuôi cá, người ta xác định được pH là 6,2 nên cần nâng pH của nước đến giá trị phù hợp với môi trường sống của cá (pH khoảng 6,5 – 8,0).

Câu 16: Một giải pháp được thực hiện nhằm nâng pH của nước là cho chất bột **X** màu trắng và có nguồn gốc tự nhiên vào hồ. Sau một thời gian, pH dần được nâng đến giá trị phù hợp. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Chất **X** là CaCO_3 vì CaCO_3 phân hủy chậm trong nước tạo ra CaO , chất này phản ứng với acid nên làm tăng pH của nước.

B. Chất **X** là CaCO_3 vì CaCO_3 phản ứng với acid trong nước nên làm tăng chậm pH của nước.

C. Chất **X** là CaO vì CaO phản ứng với nước tạo thành $\text{Ca}(\text{OH})_2$, chất này hấp thụ khí O_2 trong nước hồ nên làm tăng pH.

D. Chất **X** là CaO vì CaO phản ứng với nước và tỏa nhiệt mạnh làm các acid bay hơi, giúp tăng pH của nước.

Câu 17: Khi thảo luận về các chất khác có nguồn gốc tự nhiên có thể sử dụng để nâng pH của nước trong hồ cá, một học sinh đề xuất sử dụng dung dịch muối ăn (NaCl) loãng. Một số ý kiến đánh giá đề xuất này như sau:

- (1) Không sử dụng được vì ion Na^+ trong NaCl làm tăng tính cứng của nước.
- (2) Không sử dụng được vì các ion Na^+ , Cl^- không thủy phân nên hầu như không làm thay đổi pH của nước.
- (3) Sử dụng được vì dung dịch NaCl có pH = 7,0 nằm trong khoảng pH phù hợp với nước hồ cá.
- (4) Sử dụng được vì ion Cl^- trong NaCl thủy phân tạo ra ion OH^- và làm tăng pH.

Ý kiến đánh giá hợp lý là

- A. (3). B. (4). C. (2). D. (1).

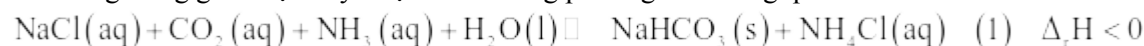
Câu 18: Lòng trắng trứng chuyển từ dạng lỏng sang dạng rắn khi đun nóng. Hiện tượng này là do quá trình nào sau đây?

- A. Đông tụ protein. B. Thủy phân protein.
C. Trùng ngưng amino acid. D. Điện di amino acid.

PHẦN II: 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: Soda (Na_2CO_3) là hoá chất phổ biến trong đời sống. Lượng lớn soda được sản xuất trong công nghiệp theo phương pháp Solvay với hai giai đoạn quan trọng:

- **Giai đoạn tạo NaHCO_3 :** Hấp thụ carbon dioxide vào dung dịch chứa sodium chloride bão hòa và ammonia bão hòa. Phản ứng trong giai đoạn này được mô tả bằng phương trình tổng quát:



Sau khi tách NaHCO_3 , người ta cho CaO phản ứng với dung dịch NH_4Cl .

- **Giai đoạn tạo Na_2CO_3 :** Nhiệt phân NaHCO_3 để thu lấy Na_2CO_3 .

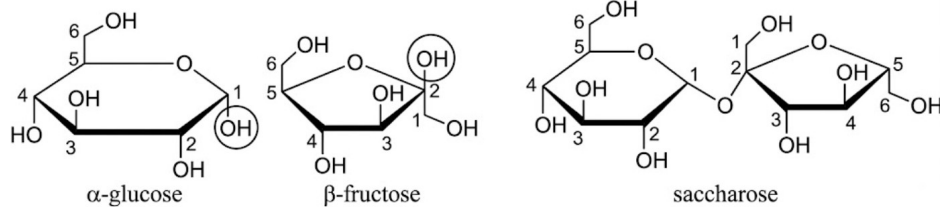
a) Tên gọi của hợp chất Na_2CO_3 là sodium carbonate.

b) Việc cho CaO phản ứng với dung dịch NH_4Cl nhằm mục đích làm giảm pH của dung dịch.

c) NaHCO_3 được tách ra khỏi hệ phản ứng bằng phương pháp sắc kí cột.

d) Do phản ứng (1) tỏa nhiệt nên khi hạ nhiệt độ hệ phản ứng, cân bằng (1) chuyển dịch theo chiều nghịch.

Câu 2: Trong dung dịch, glucose và fructose đều tồn tại cả dạng mạch hở và mạch vòng. Quá trình chuyển từ mạch vòng sang mạch hở là do trong phân tử hai chất này có nhóm $-\text{OH}$ hemiacetal hoặc $-\text{OH}$ hemiketal. Hình vẽ dưới đây mô tả cấu tạo của α -glucose, β -fructose và saccharose, trong đó các nhóm $-\text{OH}$ được khoanh tròn là nhóm $-\text{OH}$ hemiacetal của α -glucose và nhóm $-\text{OH}$ hemiketal của β -fructose:



a) Đơn vị α -glucose và đơn vị β -fructose trong saccharose liên kết với nhau qua liên kết α -1,4 $-\text{OH}$ hemiacetal và $-\text{OH}$ hemiketal.

b) Do cả glucose và fructose đều không bị thủy phân nên chúng thuộc loại monosaccharide.

c) Khác với glucose và fructose, saccharose không có dạng mở vòng vì trong phân tử saccharose không chứa nhóm $-\text{OH}$ hemiacetal và $-\text{OH}$ hemiketal.

d) Dung dịch saccharose hòa tan được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm tạo dung dịch màu xanh lam là do trong phân tử có chứa nhiều nhóm $-\text{OH}$ liên kề.

Câu 3: Hai hợp chất Fe(II) phổ biến trong phòng thí nghiệm là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ và $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Khi tìm hiểu về hợp chất Fe(II), bạn Nam biết được các chất này dễ hút ẩm và Fe(II) bị oxi hoá bởi oxygen trong không khí thành Fe(III). Quan sát các hoá chất này khi để lâu trong phòng thí nghiệm, Nam nhận thấy có sự chảy rữa và chuyển sang màu nâu đỏ ở cả hai chất với mức độ khác nhau. Dựa vào hiểu biết của bản thân và hiện tượng quan sát được, Nam đề xuất giả thuyết: "Trong cùng thời gian bảo quản, phần trăm Fe(II) bị oxi hoá trong $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ lớn hơn trong $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ". Để kiểm chứng giả thuyết này, Nam tiến hành cân, ghi lại khối lượng (m_0 gam) mỗi chất tinh khiết rồi cho vào hai lọ sạch, đặt là mẫu X (chứa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) và mẫu Y (chứa $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Sau 1 tháng bảo quản trong cùng điều kiện, Nam thực hiện thí nghiệm lần lượt với mẫu X và mẫu Y theo các bước như sau:

Bước 1: Cân và xác định lại khối lượng mẫu trong lọ, thu được khối lượng m_1 gam. Hòa tan toàn bộ lượng mẫu và pha thành 100,0 mL dung dịch.

Bước 2: Lấy chính xác 10,00 mL dung dịch đã pha ở bước 1 vào bình tam giác, thêm khoảng 5 mL dung dịch H_2SO_4 3 M. Chuẩn độ dung dịch trong bình tam giác bằng dung dịch KMnO_4 0,020 M đến khi dung dịch có màu hồng bền thì dừng, ghi lại thể tích dung dịch KMnO_4 đã dùng. Lặp lại phép chuẩn độ thêm hai lần nữa. Lấy thể tích trung bình (V_{tb} , mL) của dung dịch KMnO_4 sau ba lần chuẩn độ.

Các kết quả thực nghiệm đối với mẫu X, mẫu Y được ghi vào bảng bên.

Biết: Các mẫu X, Y chỉ bị oxi hoá bởi oxygen và hút ẩm trong quá trình bảo quản; phần trăm Fe(II) bị oxi hoá trong mỗi mẫu được xác định bằng tỉ số phần trăm giữa số mol Fe(III) trong dung dịch ở bước 1 so với số mol Fe(II) trong mẫu ban đầu; đối với mẫu X, phần trăm Fe(II) đã bị oxi hoá là $x\%$.

a) Tại thời điểm dung dịch có màu hồng bền ở bước 2, lượng Fe(II) trong bình tam giác đã phản ứng hết.

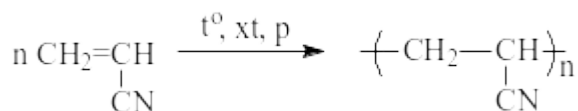
b) Giá trị của x là 82,4 (kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả phép tính cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười).

c) Ngoài việc xác định được khối lượng O_2 phản ứng, kết quả thí nghiệm còn giúp Nam tính được khối lượng H_2O đã hấp thụ vào mỗi mẫu sau 1 tháng bảo quản.

d) Kết quả thu được của thí nghiệm đã bác bỏ giả thuyết của Nam.

	Mẫu X	Mẫu Y
m_0 (gam)	3,136	2,780
m_1 (gam)	3,164	2,822
V_{tb} (mL)	7,04	8,32

Câu 4: Trùng hợp acrylonitrile thu được polymer X theo phương trình hoá học ở hình bên. Trong điều kiện thích hợp, trùng hợp vinyl chloride thu được polymer Y.



- a) Polymer X được ứng dụng làm tơ tổng hợp còn polymer Y được ứng dụng làm chất dẻo.
 b) Tên gọi của polymer X là polyacrylonitrile.
 c) Số liên kết π (pi) trong một mắt xích polymer X nhiều hơn trong một phân tử acrylonitrile.
 d) Tương tự acrylonitrile, vinyl chloride tham gia được phản ứng trùng hợp vì trong cấu tạo cùng có nhóm $\text{CH}_2 = \text{CH} -$.

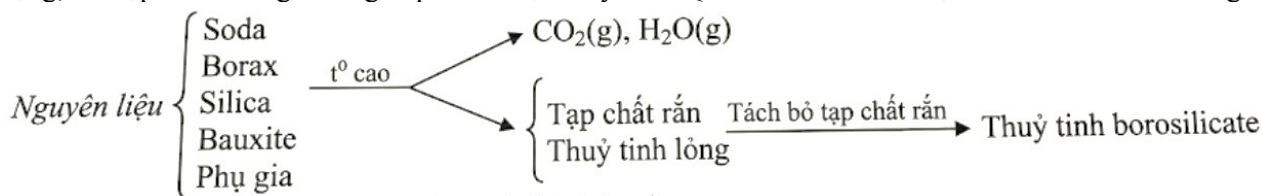
PHẦN III: Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá-khử $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$ và $\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$ lần lượt là $-0,762 \text{ V}$ và $-0,137 \text{ V}$. Tính sức điện động chuẩn (theo V) của pin tạo bởi hai cặp oxi hoá-khử đã cho (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Câu 2: Cellulose nitrate là sản phẩm của phản ứng giữa cellulose với nitric acid đặc (xúc tác H_2SO_4 đặc) và có nhiều ứng dụng trong thực tế. Tùy thuộc vào số gốc nitrate trung bình (n_{tb}) trên mỗi mắt xích cellulose mà cellulose nitrate có những ứng dụng khác nhau như: sản xuất sơn, mực in, màng phim, chất dẻo ($n_{tb} < 2,2$); sản xuất thuốc súng đen, thuốc pháo ($2,2 \leq n_{tb} \leq 2,5$); sản xuất thuốc nổ, thuốc súng không khói ($n_{tb} > 2,5$). Trong một loại cellulose nitrate được sử dụng làm thuốc nổ có phần trăm khối lượng nitrogen là $13,95\%$. Xác định giá trị n_{tb} của loại cellulose nitrate này (không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả phép tính cuối cùng đến hàng phần trăm).

Câu 3: Cho các chất sau: (1) methyl propionate, (2) ethyl butyrate, (3) methyl acetate, (4) ethyl propionate. Biết rằng độ tan trong nước (ở 25°C) của các ester này giảm khi số nguyên tử carbon trong phân tử tăng. Sắp xếp các ester trong dãy trên theo chiều tăng dần độ tan trong nước thành bộ bốn số (ví dụ: 1234, 2341).

Câu 4: Một loại thủy tinh chịu nhiệt borosilicate được tổng hợp từ các nguyên liệu đã tinh chế gồm: soda (chứa $98\% \text{Na}_2\text{CO}_3$), borax (chứa $99\% \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), silica (chứa $99\% \text{SiO}_2$), bauxite (chứa $98\% \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) và một số phụ gia khác (không chứa các nguyên tố Na, B, Si, Al). Biết các giá trị phần trăm trong nguyên liệu đều là phần trăm khối lượng; các tạp chất không tham gia quá trình tạo thủy tinh. Quá trình sản xuất được mô tả theo sơ đồ đơn giản sau:



Nguyên liệu

Thành phần hoá học quy về các oxide của thủy tinh trên như sau:

Thành phần	SiO_2	Na_2O	B_2O_3	Al_2O_3	Phụ gia
Phần trăm khối lượng	79%	8%	10%	2%	1%

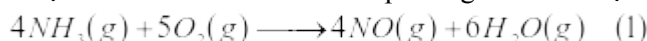
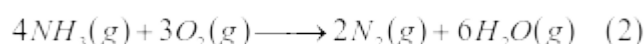
Tính khối lượng soda (theo kg) cần sử dụng để sản xuất 1 tấn thủy tinh borosilicate (không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả phép tính cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 5: Cho các chất sau: (1) ethylene, (2) ethanol, (3) ethyl chloride, (4) acetaldehyde, (5) benzene, (6) acetic acid. Liệt kê theo trình tự từ nhỏ đến lớn các số ứng với các chất là dẫn xuất hydrocarbon (ví dụ: 56, 124, 3456).

Câu 6: Một nhà máy sản xuất nitric acid (HNO_3) theo quy trình Ostwald như sau:

$$a = \frac{n_{\text{không khí}}}{n_{\text{NH}_3}}$$

- **Giai đoạn 1:** Hỗn hợp khí ammonia và không khí với tỉ số mol là a được dẫn vào tháp phản ứng chứa xúc tác Rh-Pt, ở 850°C . Khi đó NH_3 bị oxi hoá hoàn toàn theo các phương trình hoá học:



Trong đó phần trăm NH_3 bị oxi hoá thành NO theo phản ứng (1) là 95%.

- **Giai đoạn 2:** Hỗn hợp khí thu được sau giai đoạn (1) được đưa về 50°C , sau đó tiếp tục oxi hoá hoàn toàn NO thành NO_2 theo phương trình hoá học:



Sau giai đoạn 2, nước được ngưng tụ hết và tách ra khỏi hệ thống, oxygen còn lại trong hỗn hợp khí chiếm 2,4% về số mol. Coi giai đoạn 2 chỉ xảy ra phản ứng (3) và các khí hoà tan trong nước không đáng kể.

- *Giai đoạn 3:* Dẫn hỗn hợp khí sau giai đoạn 2 và bổ sung không khí vào tháp hấp thụ, sau đó phun nước ngược chiều để chuyển hoá hết NO_2 thành HNO_3 .

Biết: Không khí gồm 21% O_2 và 79% N_2 theo số mol.

Xác định giá trị của a (không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả phép tính cuối cùng đến hàng phần trăm).

----- **HẾT** -----

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

ĐÁP ÁN THAM KHẢO

ĐÁP ÁN PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	A	B	B	D	C	C	B	B
Câu	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Đáp án	A	D	D	D	A	B	B	C	A

ĐÁP ÁN PHẦN II

Câu	a	b	c	d
1	Đ	S	S	S
2	S	Đ	Đ	Đ
3	Đ	S	Đ	Đ
4	Đ	Đ	S	Đ

ĐÁP ÁN PHẦN III

Câu	Đáp án
1	0,63
2	2,93
3	2413
4	62,3
5	2346
6	9,05

LỜI GIẢI THAM KHẢO

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1. Chọn B

Methylamine có công thức CH_3NH_2 .

Trong phân tử có một nhóm CH_3 gắn với nguyên tử N nên đây là **amine bậc một**, không phải amine bậc ba.

- A đúng: công thức phân tử là CH_5N .
- B sai.
- C đúng: CH_3NH_2 có tính base nên phản ứng với HCl.

- D đúng: dung dịch methylamine có tính base nên làm quỳ tím ẩm chuyển xanh.

Đáp án: B.

Câu 2. Chọn A

Na và K cùng thuộc nhóm IA.

Đi từ trên xuống dưới một nhóm:

- số lớp electron tăng;
- bán kính nguyên tử **tăng**;
- electron hóa trị ở xa hạt nhân hơn;
- lực hút của hạt nhân đối với electron hóa trị **giảm**;
- nguyên tử càng dễ nhường electron.

Vì vậy:

- (1) tăng;
- (2) giảm.

Đáp án: A.

Câu 3. Chọn B

Nội dung:

- carbon có hóa trị IV;
- các nguyên tử carbon có thể liên kết với nhau tạo mạch carbon;

là những luận điểm cơ bản của **thuyết cấu tạo hóa học**.

Đáp án: B.

Câu 4. Chọn B

CuSO_4 khan có màu trắng.

Khi hòa tan vào nước, ion Cu^{2+} bị hydrate hóa tạo dung dịch có màu xanh.

Không có kết tủa và cũng không sinh khí.

Đáp án: B.

Câu 5. Chọn D

Chất giặt rửa gồm hai phần:

- đầu $-\text{OSO}_3^-$ là phần phân cực, **ưa nước**;
- gốc hydrocarbon mạch dài là phần không phân cực, **kị nước**, dễ bám vào dầu mỡ.

Nhờ cấu tạo này, chất giặt rửa kéo dầu mỡ vào nước và làm sạch bề mặt.

Đáp án: D.

Câu 6. Chọn C

Phức aqua nghĩa là phối tử xung quanh ion kim loại là các phân tử H_2O .

Fe^{3+} thường tạo phức bát diện với 6 phân tử H_2O :



Đáp án: C.

Câu 7. Chọn C

Đề cho tín hiệu hấp thụ ở 1710 cm^{-1} .

Khoảng $1750\text{--}1670\text{ cm}^{-1}$ đặc trưng cho liên kết $\text{C}=\text{O}$.

Xét các chất:

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: có O-H , không có $\text{C}=\text{O}$.
- CH_3NHCH_3 : có N-H , không có $\text{C}=\text{O}$.
- CH_3COCH_3 : có $\text{C}=\text{O}$.
- CH_3OH : có O-H .

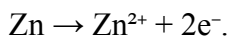
Vậy X có thể là CH_3COCH_3 .

Đáp án: C.

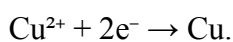
Câu 8. Chọn B

Pin Galvani Zn-Cu :

Ở anode xảy ra oxi hóa:



Ở cathode xảy ra khử:



Đáp án: B.

Câu 9. Chọn B

Ống sinh hàn có tác dụng làm lạnh hơi, từ đó **ngưng tụ hơi thành chất lỏng**.

Đáp án: B.

Câu 10. Chọn A

Quá trình oxi hóa – khử xảy ra tại các điện cực khi cho dòng điện một chiều đi qua chất điện li nóng chảy hoặc dung dịch chất điện li được gọi là **điện phân**.

Đáp án: A.

Câu 11. Chọn D

2-methylpropane có mạch chính propane, tại carbon số 2 có một nhóm methyl.

Công thức thu gọn:



Đáp án: D.

Câu 12. Chọn D

Mục đích thí nghiệm là khảo sát ảnh hưởng của **lượng H_2SO_4 đặc** đến hiệu suất tạo ester.

Như vậy chỉ được thay đổi yếu tố (2).

Các yếu tố còn lại phải giống nhau:

- (1) nhiệt độ;
- (3) lượng ethanol và acetic acid ban đầu;
- (4) thời gian phản ứng.

Đáp án: D.

Câu 13. Chọn D

$\text{CH}_3\text{—CH}(\text{NH}_2)\text{—COOH}$ có tên là **alanine**.

- Glycine: $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$.
- Alanine: $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{NH}_2)\text{—COOH}$.

Đáp án: D.

Câu 14. Chọn A

NaHCO_3 thường được dùng làm bột nở.

Khi đun nóng:



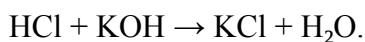
Khí CO_2 sinh ra tạo các lỗ xốp trong bánh.

Đáp án: A.

Câu 15. Chọn B

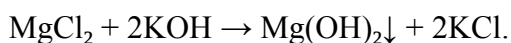
Xét từng chất với KOH :

HCl phản ứng trung hòa:



HNO_3 cũng phản ứng trung hòa.

MgCl_2 phản ứng tạo kết tủa:



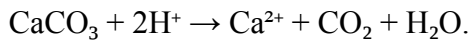
NaNO_3 và KOH đều là chất điện li mạnh, khi trộn không sinh kết tủa, khí hay chất điện li yếu.

Đáp án: B.

Câu 16. Chọn B

Hồ có pH = 6,2, cần nâng pH từ từ.

CaCO₃ có trong đá vôi, là chất tự nhiên. CaCO₃ phản ứng từ từ với acid có trong nước:



H⁺ bị tiêu thụ nên pH tăng.

CaO có tính kiềm mạnh, phản ứng với nước tỏa nhiều nhiệt nên có thể làm pH tăng quá nhanh.

Đáp án: B.

Câu 17. Chọn C

NaCl được tạo bởi:

- NaOH là base mạnh;
- HCl là acid mạnh.

Do đó Na⁺ và Cl⁻ hầu như không thủy phân.

Dung dịch NaCl gần như không làm thay đổi pH của nước.

Vì vậy ý kiến (2) đúng.

Đáp án: C.

Câu 18. Chọn A

Khi đun nóng, cấu trúc không gian của protein trong lòng trắng trứng bị phá vỡ, các phân tử protein kết tụ lại thành khối rắn.

Đó là hiện tượng **đông tụ protein**.

Đáp án: A.

PHẦN II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG – SAI

Câu 1

a) Đúng

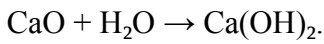
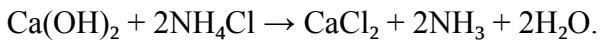
Na₂CO₃ có tên là **sodium carbonate**.

Kết luận: Đúng.

b) Sai

Trong quy trình Solvay, CaO được chuyển thành Ca(OH)₂ rồi dùng để giải phóng NH₃ từ NH₄Cl, giúp **tái sinh ammonia**.

Ví dụ:



Mục đích không phải làm giảm pH.

Kết luận: Sai.

c) Sai

NaHCO_3 có độ tan tương đối nhỏ nên kết tinh ra khỏi dung dịch.

Để tách chất rắn NaHCO_3 khỏi dung dịch, dùng **phương pháp lọc**, không phải sắc kí cột.

Kết luận: Sai.

d) Sai

Phản ứng (1) có $\Delta_r H < 0$ nên là phản ứng tỏa nhiệt.

Theo nguyên lí Le Chatelier, khi hạ nhiệt độ, cân bằng chuyển theo chiều **tỏa nhiệt**, tức chiều thuận.

Phát biểu lại nói chuyển theo chiều nghịch nên sai.

Kết luận: Sai.

Câu 1: Đ – S – S – S

Câu 2

a) Sai

Trong saccharose:

- carbon số 1 của α -glucose;
- carbon số 2 của β -fructose

liên kết với nhau.

Đó là liên kết **α -1, β -2-glycoside**, không phải α -1,4-glycoside.

Kết luận: Sai.

b) Đúng

Monosaccharide là carbohydrate đơn giản nhất, không thể thủy phân thành carbohydrate nhỏ hơn.

Glucose và fructose đều là monosaccharide.

Kết luận: Đúng.

c) Đúng

Trong saccharose, cả nhóm $-\text{OH}$ hemiacetal của glucose và nhóm $-\text{OH}$ hemiketal của fructose đều đã tham gia tạo liên kết glycoside.

Vì vậy saccharose không còn nhóm chức có khả năng mở vòng như glucose và fructose.

Kết luận: Đúng.

d) Đúng

Saccharose có nhiều nhóm –OH cạnh nhau.

Các nhóm –OH này tạo phức tan với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở nhiệt độ thường, tạo dung dịch màu xanh lam.

Kết luận: Đúng.

Câu 2: S – Đ – Đ – Đ

Câu 3

Ta xử lí từng mẫu.

Bước 1. Tính số mol Fe(II) ban đầu

Mẫu X

Chất ban đầu là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

$$M = 2(14 + 4) + 32 + 4(16) + 56 + 32 + 4(16) + 6(18)$$

Khối lượng mol:

$$M = 392 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{3,136}{392} = 0,008 \text{ mol}$$

Số mol chất ban đầu:

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,008 \text{ mol}$$

Mỗi mol chất chứa 1 mol Fe^{2+} nên ban đầu có:

Mẫu Y

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ có:

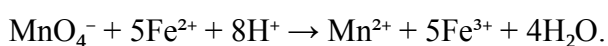
$$M = 56 + 32 + 4 \times 16 + 7 \times 18 = 278 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{2,780}{278} = 0,010 \text{ mol}$$

Số mol ban đầu:

Bước 2. Tính lượng Fe^{2+} còn lại bằng KMnO_4

Trong môi trường acid:



Như vậy:

1 mol MnO_4^- phản ứng với 5 mol Fe^{2+} .

Với mẫu X

10,00 mL dung dịch cần 7,04 mL KMnO_4 0,020 M.

Số mol KMnO_4 :

$$n = 0,020 \times 7,04 \times 10^{-3} = 1,408 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Số mol Fe^{2+} trong 10 mL:

$$n = 5 \times 1,408 \times 10^{-4} = 7,04 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Toàn bộ dung dịch là 100 mL, tức gấp 10 lần:

$$n_{\text{Fe}^{2+}, \text{còn}} = 7,04 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Fe^{2+} đã bị oxi hóa:

$$n = 0,008 - 0,00704 = 0,00096 \text{ mol}$$

Tỉ lệ bị oxi hóa:

$$x = \frac{0,00096}{0,008} \times 100\% = 12,0\%$$

Với mẫu Y

$$n = 0,020 \times 8,32 \times 10^{-3} = 1,664 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Số mol KMnO_4 dùng cho 10 mL:

$$n = 5 \times 1,664 \times 10^{-4} = 8,32 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Fe^{2+} trong 10 mL:

$$n = 8,32 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Trong 100 mL:

$$n = 0,010 - 0,00832 = 0,00168 \text{ mol}$$

Fe^{2+} bị oxi hóa:

$$\frac{0,00168}{0,010} \times 100\% = 16,8\%$$

Phần trăm Fe^{2+} bị oxi hóa:

$$12,0\% < 16,8\%$$

Ta thấy:

a) Đúng

Khi dung dịch xuất hiện màu hồng bền của KMnO_4 , lượng Fe^{2+} đã phản ứng hết. Một lượng rất nhỏ MnO_4^- dư làm dung dịch có màu hồng.

Kết luận: Đúng.

b) Sai

$$x = 12,0\%$$

Ta vừa tính được:

không phải 82,4%.

Kết luận: Sai.

c) Đúng

Khối lượng mẫu tăng là do:

- hấp thụ O_2 ;
- hút H_2O .

Từ số mol Fe^{2+} bị oxi hóa, ta có thể tính số mol O_2 đã tham gia.

Theo quá trình khử oxygen: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow \dots$

$$n_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{Fe}^{2+} \text{ bị oxi hóa}}}{4}$$

Mỗi $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ nhường 1 electron nên:

Biết khối lượng O_2 đã hấp thụ và biết độ tăng khối lượng mẫu thì suy ra được khối lượng H_2O hấp thụ.

Ví dụ mẫu X:

$$\Delta m = 3,164 - 3,136 = 0,028 \text{ g}$$

Khối lượng tăng:

$$n = \frac{0,00096}{4} = 0,00024 \text{ mol}$$

Số mol O_2 :

$$m = 0,00024 \times 32 = 0,00768 \text{ g}$$

Khối lượng O_2 :

Do đó lượng H_2O hấp thụ:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,028 - 0,00768 = 0,02032 \text{ g}$$

Vì vậy phát biểu đúng.

Kết luận: Đúng.

d) Đúng

Giả thuyết của Nam:

Phần trăm Fe(II) bị oxi hóa ở mẫu X lớn hơn mẫu Y.

Thực tế:

- mẫu X: $\frac{12,0\%}{16,8\%}$;
- mẫu Y: .

Nên:

$$12,0 < 16,8$$

Kết quả thí nghiệm **bác bỏ giả thuyết**.

Kết luận: Đúng.

Câu 3: Đ – S – Đ – Đ

Câu 4

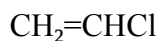
Acrylonitrile:



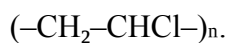
trùng hợp tạo polyacrylonitrile:



Vinyl chloride:



trùng hợp tạo PVC:



a) Đúng

Polyacrylonitrile được dùng để sản xuất tơ tổng hợp, chẳng hạn tơ nitron.

PVC được dùng rộng rãi làm chất dẻo.

Kết luận: Đúng.

b) Đúng

Polymer tạo từ acrylonitrile có tên là **polyacrylonitrile**.

Kết luận: Đúng.

c) Sai

Trong một phân tử acrylonitrile $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$:

- liên kết $\text{C}=\text{C}$ có 1 liên kết π ;
- liên kết $\text{C}\equiv\text{N}$ có 2 liên kết π .

Tổng cộng có 3 liên kết π .

Sau trùng hợp, liên kết $\text{C}=\text{C}$ đã bị phá phần π , trong một mắt xích polymer chỉ còn nhóm $\text{C}\equiv\text{N}$ với 2 liên kết π .

$$2 < 3$$

Như vậy: .

Không phải nhiều hơn.

Kết luận: Sai.

d) Đúng

Cả acrylonitrile và vinyl chloride đều chứa liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ hay nhóm $\text{CH}_2=\text{CH}-$ nên đều có khả năng tham gia phản ứng trùng hợp cộng.

Kết luận: Đúng.

Câu 4: Đ – Đ – S – Đ

PHẦN III. CÂU TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1

Cho:

$$E^\circ = -0,762 \text{ V}$$

- Zn^{2+}/Zn : ;

$$E^\circ = -0,137 \text{ V}$$

- Sn^{2+}/Sn : .

Điện cực có thế khử lớn hơn là Sn^{2+}/Sn nên đây là cathode.

Zn là anode.

$$E_{\text{pin}}^\circ = E_{\text{cathode}}^\circ - E_{\text{anode}}^\circ$$

Sức điện động chuẩn của pin: .

$$E_{\text{pin}}^{\circ} = (-0,137) - (-0,762)$$

Thay số:

$$= 0,625 \text{ V}$$

$$0,63 \text{ V}$$

Làm tròn đến hàng phần trăm:

Câu 2

Mắt xích cellulose ban đầu có công thức $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, khối lượng mol:

$$M = 6 \times 12 + 10 \times 1 + 5 \times 16 = 162$$

Khi một nhóm $-\text{OH}$ được nitrate hóa thành $-\text{ONO}_2$:

- mất 1 H;
- thêm 1 N và 2 O.

$$14 + 2 \times 16 - 1 = 45$$

Khối lượng tăng thêm:

$$n_{\text{tb}}$$

Gọi số nhóm $-\text{OH}$ trung bình bị nitrate hóa là

Khối lượng mol trung bình của mắt xích cellulose nitrate:

$$M = 162 + 45n_{\text{tb}}$$

$$m_{\text{N}} = 14n_{\text{tb}}$$

Khối lượng nitrogen:

$$\frac{14n_{\text{tb}}}{162 + 45n_{\text{tb}}} \times 100 = 13,95$$

Theo đề:

$$\frac{14n_{\text{tb}}}{162 + 45n_{\text{tb}}} = 0,1395$$

Suy ra:

$$14n_{\text{tb}} = 0,1395(162 + 45n_{\text{tb}})$$

$$14n_{\text{tb}} = 22,599 + 6,2775n_{\text{tb}}$$

$$7,7225n_{\text{tb}} = 22,599$$

$$n_{\text{tb}} = 2,92638\dots$$

$$2,93$$

Làm tròn đến hàng phần trăm:

$$n_{\text{tb}} > 2,5$$

Do , phù hợp với thông tin đây là cellulose nitrate dùng làm thuốc nổ.

Câu 3

Các ester:

1. methyl propionate: 4 nguyên tử C;
2. ethyl butyrate: 6 nguyên tử C;
3. methyl acetate: 3 nguyên tử C;
4. ethyl propionate: 5 nguyên tử C.

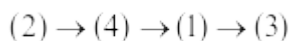
Đề cho:

Số nguyên tử carbon càng tăng thì độ tan trong nước càng giảm.

Vì yêu cầu sắp xếp theo **chiều tăng dần độ tan**, ta phải đi từ chất có nhiều C nhất đến ít C nhất:



Tương ứng:



$$2413$$

Vậy:

Câu 4

Đây là câu dễ nhầm vì **Na₂O** trong thủy tinh không chỉ do soda cung cấp mà borax cũng chứa Na.

$$1 \text{ tan} = 1000 \text{ kg}$$

Khối lượng thủy tinh cần sản xuất:

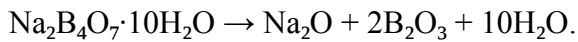
Bước 1. Tính lượng B₂O₃ trong thủy tinh

B₂O₃ chiếm 10%:

$$m_{\text{B}_2\text{O}_3} = 1000 \times 10\% = 100 \text{ kg}$$

Borax tinh khiết là $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Một mol borax tương ứng:



Khối lượng:

- 1 mol Na_2O : 62 g;
 $2 \times 70 = 140$
- 2 mol B_2O_3 : g.

Như vậy cứ 140 kg B_2O_3 do borax cung cấp thì đồng thời tạo ra 62 kg Na_2O .

Với 100 kg B_2O_3 , lượng Na_2O mà borax cung cấp là:

$$m_{\text{Na}_2\text{O, borax}} = 100 \times \frac{62}{140} = 44,285714 \text{ kg}$$

Bước 2. Tính Na_2O phải do soda cung cấp

Tổng Na_2O trong 1 tấn thủy tinh:

$$m_{\text{Na}_2\text{O}} = 1000 \times 8\% = 80 \text{ kg}$$

Borax đã cung cấp:

$$44,285714 \text{ kg}$$

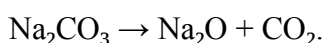
Vậy soda phải cung cấp:

$$m = 80 - 44,285714$$

$$= 35,714286 \text{ kg Na}_2\text{O}$$

Bước 3. Quy đổi về Na_2CO_3

Phản ứng:



106 g Na_2CO_3 tạo ra 62 g Na_2O .

Khối lượng Na_2CO_3 tinh khiết cần:

$$m = 35,714286 \times \frac{106}{62}$$

$$= 61,059908 \text{ kg}$$

Soda chỉ chứa 98% Na_2CO_3 nên:

$$m_{\text{soda}} = \frac{61,059908}{0,98}$$

$$= 62,3060 \text{ kg}$$

$$62,3 \text{ kg}$$

Làm tròn đến hàng phần mười:

Câu 5

Xét từng chất:

(1) Ethylene, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$: chỉ gồm C và H $\rightarrow$ hydrocarbon, không phải dẫn xuất.

(2) Ethanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: có O $\rightarrow$ dẫn xuất hydrocarbon.

(3) Ethyl chloride, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$: có Cl $\rightarrow$ dẫn xuất hydrocarbon.

(4) Acetaldehyde, CH_3CHO : có O $\rightarrow$ dẫn xuất hydrocarbon.

(5) Benzene, C_6H_6 : chỉ có C và H $\rightarrow$ hydrocarbon.

(6) Acetic acid, CH_3COOH : có O $\rightarrow$ dẫn xuất hydrocarbon.

Các số cần chọn:

2, 3, 4, 6.

2346

Vậy:

Câu 6

Đây là câu tính toán dài nhất của đề.

Gọi lượng NH_3 ban đầu là **1 mol**.

a

Theo định nghĩa, lượng không khí ban đầu là a mol.

Không khí gồm:

- 21% O_2 ;
- 79% N_2 .

Vậy ban đầu:

$$0,21a$$

- O_2 : $\frac{0,21a}{0,79a}$ mol;
- N_2 : $\frac{0,21a}{0,79a}$ mol.

Giai đoạn 1

95% NH_3 tạo NO theo phản ứng: $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$.

$$1 \times 95\% = 0,95 \text{ mol}$$

Lượng NH_3 theo phản ứng (1):

Từ tỉ lệ: 4 mol NH_3 cần 5 mol O_2 .

$$n_{O_2} = 0,95 \times \frac{5}{4} = 1,1875 \text{ mol}$$

O_2 tiêu thụ:

$$n_{NO} = 0,95 \text{ mol}$$

NO tạo thành:

$$n_{H_2O} = 0,95 \times \frac{6}{4} = 1,425 \text{ mol}$$

H_2O tạo thành:

Còn 5% NH_3 phản ứng theo: $4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$.

$$0,05 \text{ mol}$$

Lượng NH_3 :

$$n_{O_2} = 0,05 \times \frac{3}{4} = 0,0375 \text{ mol}$$

O_2 tiêu thụ:

$$n_{N_2} = 0,05 \times \frac{2}{4} = 0,025 \text{ mol}$$

N_2 sinh ra:

$$1,1875 + 0,0375 = 1,225 \text{ mol}$$

Tổng O_2 tiêu thụ ở giai đoạn 1:

$$0,21a - 1,225$$

O_2 còn lại sau giai đoạn 1:

Giai đoạn 2

Toàn bộ NO bị oxi hóa: $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$.

Có 0,95 mol NO.

Theo tỉ lệ: 2 mol NO cần 1 mol O_2 .

$$n_{\text{O}_2} = \frac{0,95}{2} = 0,475 \text{ mol}$$

O₂ cần:

$$n_{\text{NO}_2} = 0,95 \text{ mol}$$

NO₂ tạo thành:

$$n_{\text{O}_2} = 0,21a - 1,225 - 0,475 = 0,21a - 1,700$$

O₂ còn sau giai đoạn 2:

Tính tổng số mol khí sau khi ngưng tụ nước

N₂ gồm:

$$0,79a$$

- N₂ từ không khí: ; 0,025
- N₂ sinh ra từ phản ứng (2):

$$n_{\text{N}_2} = 0,79a + 0,025$$

Do đó:

$$n_{\text{NO}_2} = 0,95$$

NO₂:

$$n_{\text{O}_2} = 0,21a - 1,700$$

O₂:

$$n_{\text{t}^{\text{ng}}} = (0,21a - 1,700) + (0,79a + 0,025) + 0,95$$

Tổng số mol khí:

$$n_{\text{t}^{\text{ng}}} = a - 0,725$$

$$\frac{0,21a - 1,700}{a - 0,725} = 0,024$$

Đề cho O₂ chiếm 2,4% số mol:

Giải:

$$0,21a - 1,700 = 0,024a - 0,0174$$

$$0,186a = 1,6826$$

$$a = 9,046236 \dots$$

9,05

Làm tròn đến hàng phần trăm: .