

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề gồm có 06 trang)

Thời gian: 50 phút (không kể thời gian giao đề)

MÃ ĐỀ: 3001

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Cho biết nguyên tử khối: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; S = 32; Zn = 65.

Các kí hiệu và chữ viết tắt: s: rắn; l: lỏng; g: khí; aq: dung dịch nước.

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. Trong phòng thí nghiệm, dung dịch chất nào sau đây dùng để nhận biết các ion halide (F^- , Cl^- , Br^- , I^-)?

- A. $Ba(NO_3)_2$. B. H_2SO_4 loãng. C. $AgNO_3$. D. $NaNO_3$.

Câu 2. Chất nào sau đây thuộc loại disaccharide?

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

Câu 3. Ethyl acetate là một chất lỏng không màu, có mùi dễ chịu và được sản xuất để làm dung môi. Công thức cấu tạo của ethyl acetate là

- A. $C_2H_5COOCH_3$. B. CH_3COOCH_3 . C. $CH_3COOC_2H_5$. D. $HCOOC_2H_5$.

Câu 4. Phenol có công thức C_6H_5OH (C_6H_5 : phenyl), dạng tinh thể, dễ hút ẩm. Các chuyên gia trong ngành hóa học, y tế luôn cảnh báo người dùng về việc sử dụng phenol trong thực phẩm, vì nó có tính độc đặc biệt và khả năng gây bỏng nặng khi tiếp xúc. Trong công nghiệp, phenol được điều chế từ cumene (isopropyl benzene) theo sơ đồ: cumene $\xrightarrow[2. H_2SO_4(aq)]{1. O_2}$ phenol + X.

Cho các phát biểu sau:

- (a) Cumene là hydrocarbon họ arene, có công thức phân tử là C_8H_{10} .
(b) Do nhóm phenyl hút electron, làm tăng sự phân cực của liên kết O–H dẫn đến tính acid của phenol. Dung dịch phenol làm quì tím chuyển sang đỏ.
(c) Cho từ từ vài giọt nước bromine vào dung dịch phenol, thấy xuất hiện kết tủa trắng.
(d) Cho chất X tác dụng với dung dịch I_2/KI , $NaOH$, t° thì xuất hiện kết tủa vàng nhạt.

Số phát biểu đúng là

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

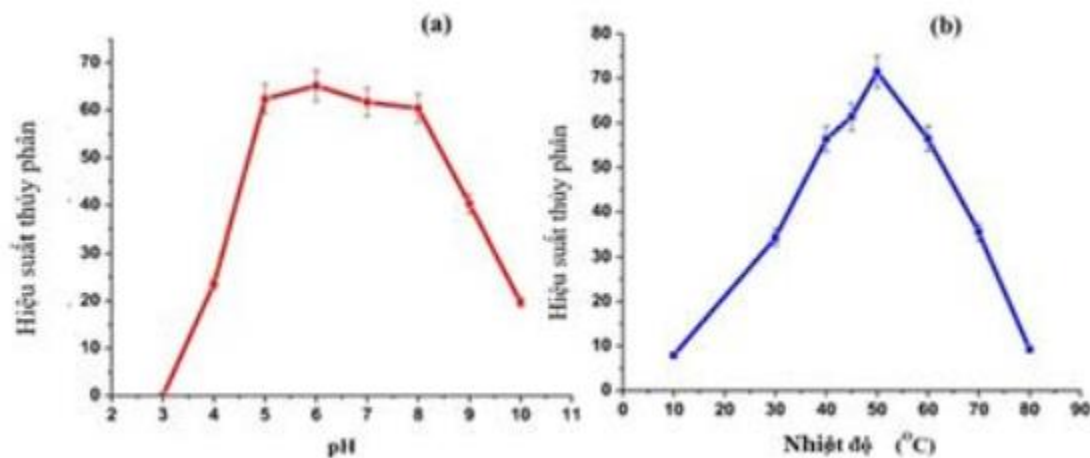
Câu 5. Sodium lauryl sulfate là một trong những chất giặt rửa tổng hợp phổ biến có công thức như sau:



Đặc điểm của nhóm được khoanh tròn trong công thức trên là gì?

- A. Kị nước.
- B. Tạo kết tủa với nước cứng.
- C. Không phân cực.
- D. Ưa nước.

Câu 6. Một nhóm học sinh nghiên cứu về khả năng xúc tác của enzyme α -amylase tới quá trình thủy phân tinh bột. Trong thí nghiệm này, nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm thủy phân tinh bột với enzyme α -amylase ở nhiệt độ và pH khác nhau. Kết quả được mô tả bằng hai đồ thị sau:



Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Khi nhiệt độ tăng trên 40°C , hoạt tính xúc tác của enzyme sẽ giảm xuống.
- B. Sau khi các phản ứng xảy ra, để ngưng hỗn hợp sau phản ứng thì có thể dùng dung dịch CuSO_4 để đánh giá sự thủy phân của tinh bột trong các phản ứng trên.
- C. Để hiệu suất thủy phân tinh bột xảy ra tốt nhất thì phản ứng cần được tiến hành ở môi trường có pH = 6 và nhiệt độ 50°C .
- D. Theo kết quả trên, dung dịch HCl 0,001 M tạo môi trường tốt nhất cho phản ứng thủy phân xảy ra.

Câu 7. Cho các phát biểu sau về tính chất của methylamine và aniline:

- (a) Dung dịch aniline làm giấy quỳ tím hóa xanh.
- (b) Methylamine phản ứng được với HCl trong dung dịch.
- (c) Dung dịch methylamine không hoà tan được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
- (e) Dung dịch aniline tạo kết tủa màu trắng khi tác dụng với nước bromine.

Số phát biểu đúng là

A. 2.

B. 1.

C. 4.

D. 3.

Câu 8. Cho phản ứng hoá học sau: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^\circ = -92 \text{ kJ}$.

Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận?

A. Tăng nhiệt độ.

B. Thêm chất xúc tác.

C. Giảm nồng độ N_2 hoặc H_2 .

D. Tăng áp suất.

Câu 9. Túi giấy làm từ thân cây chuối là sản phẩm từ thực vật, an toàn cho sức khoẻ với nhiều tính năng vượt trội so với túi nylon làm bằng chất dẻo. Cho các phát biểu sau:

(a) Thành phần chính của túi sản xuất từ thân cây chuối là cellulose.

(b) Túi giấy từ thân cây chuối dễ phân huỷ sinh học nên thân thiện với môi trường.

(c) Túi làm từ chất dẻo PE cũng là vật liệu dễ phân huỷ sinh học.

(d) Cellulose do các gốc β -glucose liên kết với nhau bằng liên kết β -1,4-glycoside.

Các phát biểu đúng là

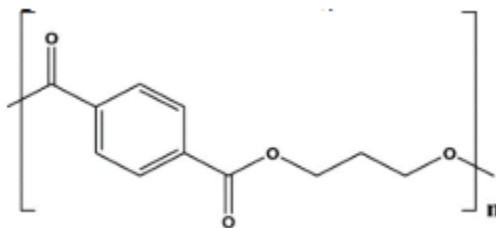
A. (a), (b), (d).

B. (a), (c), (d).

C. (b), (c), (d).

D. (a), (b), (c).

Câu 10. Tơ Sorona được điều chế từ poly(trimethylene terephthalate) (hình bên dưới). Tơ này được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp dệt, đặc biệt để sản xuất các loại đồ bơi. Poly(trimethylene terephthalate) được tổng hợp từ hai monomer là terephthalic acid và propane-1,3-diol.



Cho các phát biểu sau:

(a) Một mắt xích của poly(trimethylene terephthalate) có 11 nguyên tử carbon.

(b) Sorona có nhiều nhóm chức ester trong phân tử.

(c) Tơ sorona bền trong môi trường kiềm.

(d) Sorona được tổng hợp từ phản ứng trùng hợp từ hai monomer tương ứng.

Số phát biểu đúng là

A. 4.

B. 1.

C. 2.

D. 3.

Câu 11. Để chuyển hoá dầu thực vật thành bơ thực vật nhằm chuyển chất béo không no thành chất béo no, người ta thực hiện phản ứng

A. hydrogen hoá.

B. xà phòng hoá.

C. hydrate hoá.

D. oxi hoá.

Câu 12. Chất nào sau đây là amine bậc hai?

A. $\text{CH}_3\text{-NH}_2$.

B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$.

C. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.

D. $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$.

Câu 13. Quá trình lưu hóa cao su thuộc loại phản ứng

A. phân hủy polymer.

B. cắt mạch polymer.

C. tăng mạch polymer.

D. giữ nguyên mạch polymer.

Câu 14. Cho các chất sau: glucose, fructose, saccharose, glycerol, tinh bột. Số chất vừa tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở điều kiện thường vừa tác dụng với thuốc thử Tollens là

A. 2.

B. 4.

C. 1.

D. 3.

Câu 15. Cho biết $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,80\text{V}$; $E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} = +0,85\text{V}$. Ở điều kiện chuẩn, phản ứng hoá học xảy ra khi pin điện hoá được thiết lập bởi 2 cặp oxi hoá – khử trên là

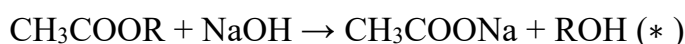
A. $\text{Hg} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Hg}^{2+} + 2\text{Ag}$.

B. $\text{Hg}^{2+} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Hg} + 2\text{Ag}$.

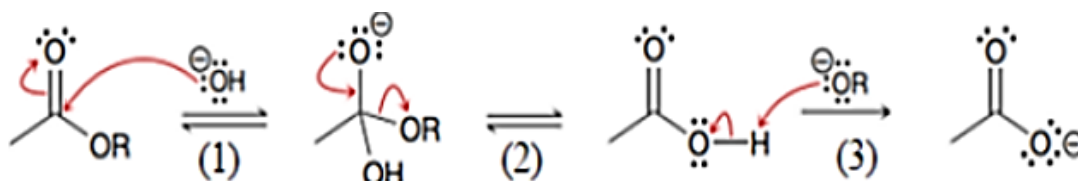
C. $\text{Hg} + 2\text{Ag} \longrightarrow \text{Hg}^{2+} + 2\text{Ag}^+$.

D. $\text{Hg}^{2+} + 2\text{Ag} \longrightarrow \text{Hg} + 2\text{Ag}^+$.

Câu 16. Khi đun nóng ester của acetic acid trong dung dịch NaOH xảy ra phản ứng hoá học sau:



Cơ chế của phản ứng xảy ra như sau:



Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Giai đoạn (2) có sự thay thế nhóm OH bằng nhóm OR.

B. Phản ứng (*) là phản ứng thủy phân ester trong môi trường base.

C. Giai đoạn (1) có sự phá vỡ liên kết pi (π), hình thành liên kết xích ma (σ).

D. Ở giai đoạn (3), CH_3COOH là một acid theo thuyết Brønsted – Lowry.

Câu 17. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Khi nhỏ nitric acid vào lòng trắng trứng, màu trắng của lòng trắng trứng chuyển thành màu vàng.

B. Protein là hợp chất cao phân tử được hình thành từ một hay nhiều chuỗi polypeptide.

C. Khi bị đun nóng, lòng trắng trứng chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn.

D. Albumin trong lòng trắng trứng là protein phức tạp có dạng hình cầu, tan trong nước.

Câu 18. Cho các cặp oxi hóa – khử và giá trị thế điện cực chuẩn tương ứng như sau :

Cặp oxi hóa – khử	Zn^{2+}/Zn	Cu^{2+}/Cu	Ni^{2+}/Ni	Al^{3+}/Al
E° (V)	-0,76	+0,34	-0,25	-1,66

Ở điều kiện chuẩn, ion có tính oxi hoá mạnh nhất là

A. Al^{3+} .

B. Zn^{2+} .

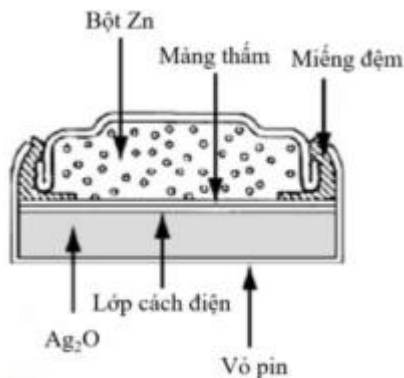
C. Ni^{2+} .

D. Cu^{2+} .

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. Trong một loại pin cúc áo được sử dụng rộng rãi trong đồng hồ và các thiết bị khác có xảy ra phản ứng: $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2\text{(s)} + 2\text{Ag(s)}$

Cho biết một số thông tin:



Cấu tạo pin cúc áo Zn – Ag₂O

Hình ảnh minh họa pin cúc áo

– Thế điện cực chuẩn: $E^\circ_{\text{Zn(OH)}_2/\text{Zn}, 2\text{OH}^-} = -1,216(\text{V})$ và $E^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}, \text{H}_2\text{O}/2\text{Ag}, 2\text{OH}^-} = +0,342(\text{V})$.

– Pin chứa 0,65 gam kẽm (zinc, Zn) và có khả năng chạy được cho đến khi 80% lượng kẽm được tiêu thụ ở cường độ dòng điện là 0,02 mA.

– Điện lượng q (C) = $I.t = n_e.F$; trong đó: I (A) là cường độ dòng điện của pin khi hoạt động, t (s) là thời gian pin hoạt động, n_e (mol) là số mol electron trao đổi giữa hai cực, F là một mol điện lượng, $F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$.

- a) Sức điện động chuẩn của pin trên là 1,558 (V).
- b) Khi pin hoạt động, tại cathode xảy ra quá trình: $\text{Zn(OH)}_2 + 2e^- \rightarrow \text{Zn} + 2\text{OH}^-$
- c) Zn đóng vai trò là cực âm, Ag₂O đóng vai trò là cực dương.
- d) Thời gian pin có thể chạy được tối đa là 893,4 ngày. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 2. Điểm đẳng điện (pI) của một amino acid là giá trị pH mà ở đó amino acid mang tổng điện tích bằng không. Khi $\text{pH} < \text{pI}$ thì amino acid đó tồn tại chủ yếu ở dạng cation, còn khi $\text{pH} > \text{pI}$ thì amino acid đó tồn tại chủ yếu ở dạng anion. Điện di là một kỹ thuật được sử dụng để tách các amino acid dựa trên sự khác biệt điện tích của chúng ở một giá trị pH nhất định. Khi áp dụng một điện trường, các phân tử mang điện sẽ di chuyển về hướng điện cực có điện tích trái ngược. Cho giá trị pI của các chất sau:

Chất	$\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ Alanine (Ala)	$\text{HOOC}[\text{CH}_2]_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ Glutamic acid (Glu)	$\text{H}_2\text{N}[\text{CH}_2]_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ Lysine (Lys)
pI	6,0	3,2	9,7

- a) Lysine (còn gọi là L-lysine) là một amino acid cần thiết cho cơ thể nhưng cơ thể không thể tự

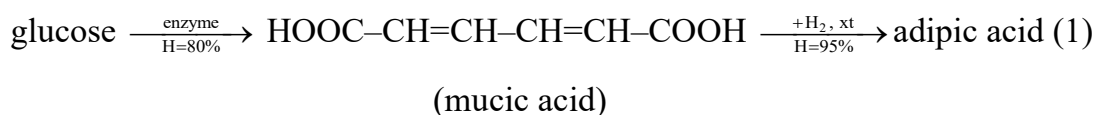
tổng hợp được mà có thể bổ sung thông qua chế độ ăn uống hàng ngày. Ước tính một người trưởng thành cần bổ sung khoảng 1000 mg lysine mỗi ngày. Với một hộp Now Double Strength L–Lysine 1000mg chứa 100 viên, mỗi viên chứa 1000 mg lysine cùng các thành phần khác, người đó sẽ dùng hết trong 100 ngày để đảm bảo lượng lysin bổ sung mỗi ngày.

b) Ở điều kiện thường, alanine tồn tại chủ yếu dạng ion lưỡng cực, là chất lỏng không màu.

c) Cho vài giọt hỗn hợp alanine, glutamic acid và lysine vào giữa tờ giấy thấm dung dịch đệm có pH=6,0 và đặt giữa hai điện cực của điện trường thì alanine không di chuyển, lysine di chuyển về cực dương còn glutamic acid di chuyển về cực âm.

d) Trong phân tử tripeptide Ala–Lys–Glu có 4 nguyên tử oxygen.

Câu 3. Adipic acid là hóa chất quan trọng được dùng trong sản xuất vải sợi (nylon-6,6) và nhiều sản phẩm thông dụng khác như thảm, dây thừng hay lông bàn chải đánh răng... Các nhà nghiên cứu thuộc Viện Công nghệ sinh học và Công nghệ Nano (IBN) của Singapore phát hiện một sơ đồ hóa học mới có thể chuyển hóa đường glucose thành adipic acid như sau:



Trong công nghiệp adipic acid được dùng để sản xuất poly(hexamethylene adipamide) qua phản ứng trùng ngưng giữa hexamethylenediamine và adipic acid với hiệu suất đạt 90%.

a) Hiện nay, nylon–6,6 được dùng để sản xuất chỉ nha khoa chứa 90% poly(hexamethylene adipamide). Lượng adipic acid được tạo ra từ 350 kg glucose theo sơ đồ (1) có thể sản xuất được 334 kg (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị) chỉ nha khoa.

b) Một phân tử adipic acid có 4 nhóm methylene (–CH₂–).

c) Mucic acid tác dụng hoàn toàn với Br₂ (dư) thu được hợp chất có công thức phân tử C₆H₆O₄Br₂.

d) Glucose là chất rắn, vị ngọt, dễ tan trong nước.

Câu 4. Phương pháp cổ điển nhất để điều chế dimethyl oxalate là xuất phát từ oxalic acid và methanol theo sơ đồ sau: (COOH)₂ + 2CH₃OH $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{xt}}$ (COOCH₃)₂ + 2H₂O. Sau phản ứng, tiến hành loại nước, thu được hỗn hợp chứa 4 chất kí hiệu là OA, MO, DM, MM. Bằng phương pháp X, có thể tách riêng 4 chất, sau đó tiến hành đo mẫu, thu được kết quả theo bảng sau:

	OA	MO	DM	MM
Khối lượng phân tử (amu)	90	32	118	104
Nhiệt độ sôi	365	64,7	163,5	-
Tín hiệu IR đặc trưng (cm ⁻¹)	2500–3300 (dải rộng), 1700	3300	1750	2500–3300 (dải rộng), 1700, 1750

a) DM có độ tan trong nước (ở 25°C) tốt nhất trong 4 chất.

b) Phương pháp X có thể dùng để tách riêng 4 chất là phương pháp chiết.

c) Có thể sử dụng phổ IR để phân biệt 4 chất này.

d) Phản ứng điều chế dimethyl oxalate ở trên gọi là phản ứng ester hóa.

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

Câu 1. Pin nhiên liệu sử dụng ethanol được đặc biệt quan tâm do có nguồn nhiên liệu sinh học dồi dào. Phản ứng chung trong pin ethanol – oxygen như sau: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

Một pin ethanol – oxygen được dùng để thắp sáng 5 bóng đèn LED, mỗi bóng có công suất 3 W (3 J/s) liên tục trong 72 giờ, tiêu thụ hết m gam ethanol. Biết rằng 60% lượng nhiệt sinh ra từ phản ứng (ở điều kiện chuẩn) được chuyển hoá thành điện năng. Cho biết nhiệt tạo thành chuẩn của các chất:

Chất	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
$\Delta_f H_{298}^0 (\text{kJ/mol})$	-277,6	0	-393,5	-285,8

Giá trị của m bằng bao nhiêu? (Không làm tròn các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

Câu 2. Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

– Bước 1: Cho 1 mL dung dịch CuSO_4 2% vào ống nghiệm. Thêm 2 mL dung dịch NaOH 3% vào ống nghiệm và lắc đều.

– Bước 2: Thêm tiếp 3 mL dung dịch glucose 2% vào ống nghiệm, lắc đều.

– Bước 3: Đun nóng hỗn hợp.

Cho các phát biểu sau:

(1) Sau bước 1 thu được kết tủa màu xanh.

(2) Sau bước 2, kết tủa bị hòa tan, thu được dung dịch màu đỏ gạch.

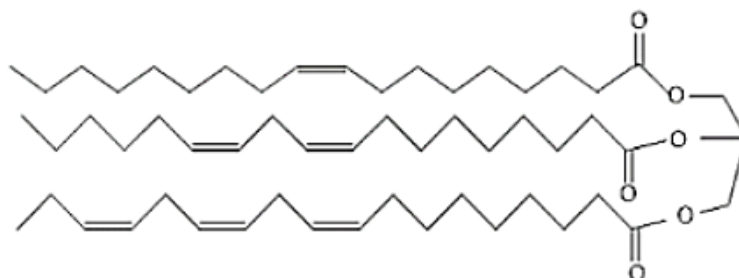
(3) Trong phản ứng xảy ra ở bước 3, glucose đóng vai trò là chất khử.

(4) Nếu thay dung dịch glucose bằng dung dịch saccharose thì hiện tượng xảy ra ở bước 2 và 3 không đổi.

(5) Thí nghiệm trên chứng minh glucose có tính chất của aldehyde.

Hãy sắp xếp các phát biểu đúng theo thứ tự từ nhỏ đến lớn. Ví dụ: 123, 1234, ...

Câu 3. Thủy phân chất béo X dưới đây trong môi trường acid thu được 3 acid béo omega-x, omega-y, omega-z.



Giá trị $(x + y + z)$ bằng bao nhiêu?

Câu 4. Trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid, người ta dùng dung dịch H_2SO_4 98% để hấp thụ hoàn toàn SO_3 tạo ra sản phẩm là oleum. Lấy 5,0 gam oleum sinh ra ở trên pha loãng với nước cất thu được 1000 mL dung dịch H_2SO_4 loãng (dung dịch X). Để xác định nồng độ H_2SO_4 trong X, người ta tiến hành chuẩn độ như sau:

- Bước 1: Rửa sạch burette loại 25 mL bằng nước cất, tráng lại bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,1M rồi lắp burette lên giá đỡ, cho dung dịch chuẩn NaOH 0,1M vào burette, điều chỉnh dung dịch trong burette đến vạch 0.

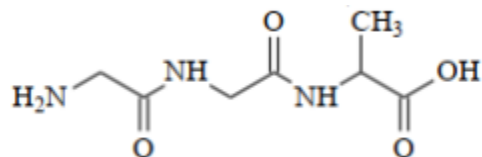
- Bước 2: Hút chính xác 10,0 mL dung dịch X cho vào bình tam giác 250 mL. Thêm 3 – 4 giọt phenolphthalein, lắc đều. 98x

- Bước 3: Mở khóa burette để dung dịch NaOH được nhỏ từ từ xuống bình tam giác, lắc đều cho đến khi dung dịch chuyển từ không màu sang màu hồng bền trong khoảng 30 giây thì dừng lại, ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng. Kết quả của 3 lần chuẩn độ như sau:

Lần chuẩn độ	1	2	3
Thể tích dung dịch NaOH đã dùng (mL)	11,7	11,8	11,7

Để sản xuất được 180 tấn oleum ở trên cần dùng m tấn dung dịch H_2SO_4 98%. Giá trị của m bằng bao nhiêu? (Không làm tròn các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 5. Peptide dưới đây được tạo thành từ bao nhiêu đơn vị amino acid?



Câu 6. Một xí nghiệp nhỏ chuyên sản xuất pháo hoa thực hiện tổng hợp cellulose trinitrate (còn gọi là thuốc súng không khói) để chế tạo thuốc nổ làm thành phần cho pháo hoa mini. Quy trình sản xuất bao gồm hai bước: nitrate hóa bông bằng dung dịch nitric acid và sau đó rửa sạch, sấy khô sản phẩm. Xí nghiệp này đã sử dụng 13 kg bông với hàm lượng cellulose tinh khiết là 90%, hiệu suất của quá trình nitrate hóa là 75%. Biết mỗi quả pháo chứa 3 gam thuốc súng không khói và quá trình sản xuất pháo làm hao hụt 10% thuốc súng. Số quả pháo mà xí nghiệp này sản xuất được là bao nhiêu? (Không làm tròn các phép tính trung gian, chỉ lấy phần nguyên, bỏ phần thập phân).

----- HẾT -----