

**ĐỀ THI THỬ LẦN 1**

Họ và tên: .....

Số báo danh: .....

**Mã đề 1262**

(Cho biết: Na = 23; C = 12; O = 16; H = 1; N = 14; Fe = 56; Ca = 40; Mg = 24; Ba = 137)

**Phần I. Trắc nghiệm nhiều lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Phản ứng oxi hoá - khử xảy ra trong pin Galvani như sau:  $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ .

Cho các phát biểu sau:

1. Khi pin hoạt động, khối lượng cathode tăng lên.
2. Biểu thức suất điện động chuẩn của pin là  $E_{pin}^0 = 2E_{Ag^+/Ag}^0 - E_{Zn^{2+}/Zn}^0$

3. Dòng điện di chuyển qua dây dẫn từ thanh Ag sang thanh Zn.

4. Khi pin hoạt động, nồng độ ion  $\text{Ag}^+$  trong dung dịch giảm.

Số phát biểu đúng là:

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

**Câu 2.** Trong phản ứng:  $\text{Cl}_{2(g)} + 3\text{F}_{2(g)} \rightarrow 2\text{ClF}_{3(g)}$ , tốc độ tiêu hao của  $\text{F}_{2(g)}$  là 1,0M/s. Tốc độ tạo thành của  $\text{ClF}_{3(g)}$  là:

- A.** 0,33M/s                      **B.** 1,5M/s                      **C.** 0,67M/s                      **D.** 1,0M/s

**Câu 3.** Phát biểu nào sau đây mô tả hiện tượng không thể được giải thích bằng liên kết hydrogen?

- A. 2-nitrophenol dễ bay hơi hơn 4-nitrophenol.  
B. Băng nổi trên mặt nước.  
C. Phân tử ethanoic acid tạo thành dạng nhị phân (dimer) khi hoà tan trong benzene.  
D. Điểm sôi của các carboxylic acid tăng khi khối lượng phân tử tương đối tăng.

**Câu 4.** Chất X được tạo thành trong cây xanh nhờ quá trình quang hợp. Ở điều kiện thường, X là chất rắn vô định hình. Thủy phân X nhờ xúc tác acid hoặc enzyme, thu được chất Y có ứng dụng làm thuốc tăng lực trong y học. Chất X và Y lần lượt là:

- A.** tinh bột và glucose.  
**B.** tinh bột và saccharose.  
**C.** cellulose và saccharose.  
**D.** saccharose và glucose.

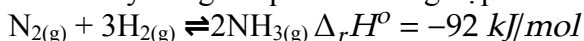
**Câu 5.** Thêm từ từ 100ml dung dịch hydrochloric acid 1,0M vào hỗn hợp đang khuấy gồm 0,01 mol calcium hydroxide, 100ml nước và một lượng nhỏ phenolphthalein. Quan sát thấy những thay đổi nào?

### I.Hỗn hợp chuyển từ không màu sang màu hồng.

## II. Hỗn hợp chuyển từ đục sang trong.

- A.** Chỉ I. **B.** Chỉ II.  
**C.** Không có cả I và II. **D.** Cả I và II.

**Câu 6.** Nhân định nào sau đây đúng về quá trình tổng hợp ammonia:



A. Việc loại bỏ nitrogen ở điều kiện thể tích không đổi làm tăng hiệu suất cân bằng của ammonia nhưng làm chậm tốc độ sản xuất ammonia.

**B. Việc thêm chất xúc tác làm tăng hiệu suất cân bằng của ammonia và tăng tốc độ sản xuất ammonia.**

C. Việc thêm Neon vào hệ ở điều kiện áp suất không đổi làm tăng hiệu suất cân bằng của ammonia nhưng làm chậm tốc độ sản xuất ammonia.

**D.** Việc giảm nhiệt độ làm tăng hiệu suất cân bằng của ammonia nhưng làm chậm tốc độ sản xuất ammonia.

**Câu 7.** Thành phần chính của tinh bột gồm amylose (10 - 30%) và amylopectin (70 - 90%). Khi nhỏ dung dịch iodine vào hỗn hợp tinh bột, ta quan sát thấy màu xanh tím đặc trưng. Hiện tượng này được giải thích là do phân tử iodine nằm gọn trong cấu trúc xoắn của amylose, trong khi nếu chỉ có amylopectin thì sẽ cho màu nâu đỏ nhạt hơn do sự phân nhánh làm gián đoạn cấu trúc xoắn. Phản ứng tạo màu này rất nhạy và được dùng phổ biến trong các phòng thí nghiệm để phát hiện sự có mặt của tinh bột. Hãy cho biết phát biểu nào sai?

A. Nếu đun nóng dung dịch tinh bột với iodine, màu xanh tím sẽ biến mất do cấu trúc xoắn của amylose bị phá vỡ.

B. Màu của phức chất tinh bột - iodine không phụ thuộc và tỉ lệ amylose/amylopectin.

C. Màu xanh tím càng đậm chứng tỏ tỉ lệ amylose trong tinh bột càng cao.

D. Phép thử với iodine là một phương pháp định tính nhạy để phát hiện tinh bột.

**Câu 8.** Để loại bỏ mùi tanh trong hải sản, người ta hấp hải sản với bia. Lý giải nào sau đây phù hợp với ứng dụng này?

A. chất có trong bia xúc tác cho phản ứng phân huỷ chất gây tanh trong hải sản trong quá trình hấp.

B. chất có trong bia tạo mùi triệt tiêu được mùi của chất gây tanh trong hải sản và hấp thụ vào hải sản khi chín.

C. chất có trong bia và hơi nước khi bay hơi sẽ lôi cuốn chất gây tanh ra khỏi hải sản, chuyển chất đó thành hơi.

D. chất có trong bia phản ứng với chất gây tanh trong hải sản thành các chất không mùi và bay cùng hơi nước khi hấp.

**Câu 9.** Cho bảng dữ liệu sau:

Phân tử	Năng lượng liên kết (kJ/mol)	Bán phản ứng	Thế khử tiêu chuẩn (E°)
F <sub>2</sub>	158	F <sub>2</sub> + 2e → 2F <sup>-</sup>	+2,87 V
Cl <sub>2</sub>	244	Cl <sub>2</sub> + 2e → 2Cl <sup>-</sup>	+1,36 V
Br <sub>2</sub>	193	Br <sub>2</sub> + 2e → 2Br <sup>-</sup>	+1,09 V
I <sub>2</sub>	151	I <sub>2</sub> + 2e → 2I <sup>-</sup>	+0,54 V
H - F	562		
H - Cl	431		
H - Br	366		
H - I	299		

Hãy cho biết thuộc tính nào của các halogen tăng lên theo chiều từ F đến I?

A. Khả năng hoá hơi của các halogen (X<sub>2</sub>).

B. Độ bền của liên kết halogen - halogen (X - X).

C. Khả năng khử của halide anion (X<sup>-</sup>).

D. Độ bền nhiệt của hydrogen halide (H - X).

**Câu 10.** Một loại chất béo chứa 89% tristearin về khối lượng (phần còn lại là tạp chất không phải ester). Để sản xuất 5000 bánh xà phòng cần tối thiểu x kg loại chất béo trên cho phản ứng với dung dịch NaOH đun nóng. Biết rằng, trong mỗi bánh xà phòng nặng 100 gam và có chứa 73,44% muối sodium stearate. Giá trị của x là:

A. 388

B. 424

C. 412

D. 400

**Câu 11.** Omega 3 (acid béo không no) là một trong những loại thực phẩm chức năng (dầu cá) có lợi cho sức khỏe tim mạch, ngăn ngừa các bệnh về tim, động mạch vành, giảm mỡ trong gan, phát triển não bộ và cải thiện thị lực, ngăn ngừa ung thư... rất cần thiết bổ sung cho cơ thể bởi con người không thể tự tổng hợp và tạo ra Omega 3. Đối với người có bệnh về tim, liều dùng Omega 3 là 850 mg hỗn hợp gồm Docosahexaenoic acid (DHA) và Eicosapentaenoic acid (EPA) mỗi ngày. Mỗi viên dầu cá chứa 180 mg EPA và 120 mg DHA. Vậy người có bệnh về tim dùng bao nhiêu viên dầu cá trên cho mỗi ngày? (giả thiết các nguồn thức ăn hằng ngày đã cung cấp khoảng 250 mg hỗn hợp gồm DHA và EPA).

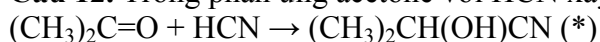
A. 1.

B. 3.

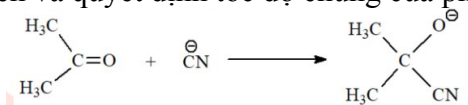
C. 2.

D. 4.

**Câu 12.** Trong phản ứng acetone với HCN xảy ra theo phản ứng sau:



Giai đoạn đầu tiên và quyết định tốc độ chung của phản ứng là:



Phát biểu nào sau đây không đúng?

A. Khi cố định pH của dung dịch, phản ứng (\*) có bậc 2.

B. Phản ứng (\*) thuộc loại phản ứng cộng nucleophile.

C. Khi thay HCN bằng KCN, tốc độ phản ứng xảy ra nhanh hơn.

D. Khi thay acetone bằng acetaldehyde, tốc độ phản ứng không đổi.

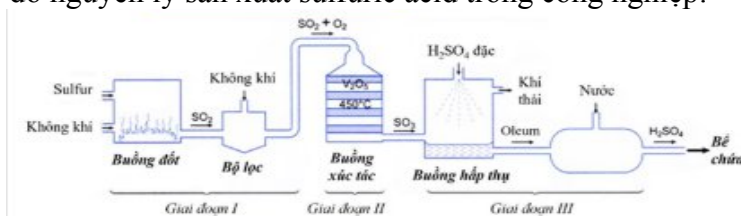
**Câu 13.** Một học sinh thực hiện thí nghiệm để xác định biến thiên enthalpy của phản ứng đốt cháy ethanol. Các kết quả thu được:

- Nhiệt độ ban đầu của nước: 25°C.
- Nhiệt độ sau khi đun nóng: 68°C.
- Khối lượng đèn cồn trước khi đốt: 260,65 g.
- Khối lượng đèn cồn sau khi đốt: 259,65 g.
- Khối lượng cốc và nước: 160,00 g.
- Khối lượng cốc thủy tinh: 60,00 g.

Cho biết biến thiên enthalpy tiêu chuẩn của phản ứng đốt cháy ethanol là  $\Delta_r H^\circ = -1370 \text{ kJ/mol}$ , nhiệt dung riêng của nước là  $c=4,18 \text{ J/g.K}$ . Hiệu suất truyền nhiệt cho nước là:

- A. 81%                      B. 60%                      C. 46%                      D. 97%

**Câu 14.** Cho sơ đồ nguyên lý sản xuất sulfuric acid trong công nghiệp:



Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Phương trình hoá học của giai đoạn I là  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ .
- B. Nếu thay lưu huỳnh bằng pyrite thì làm tăng sự tạo thành chất thải rắn.
- C. Có thể dùng dung dịch kiềm để hấp thụ khí thải từ quá trình sản xuất.
- D. Các điều kiện phản ứng của giai đoạn II đều nhằm mục đích cải thiện hiệu quả chuyển hoá cân bằng của  $\text{SO}_2$ .

**Câu 15.** LDPE là một chất dẻo dễ tạo màng, có tính dai bền nên được sử dụng làm túi nylon, màng bọc, bao gói thực phẩm. Trên các bao bì làm từ LDPE thường được in kí hiệu như hình bên. LDPE được tổng hợp từ monomer nào sau đây?

- A.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ .
- B.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ .
- C.  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ .
- D.  $\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$ .



**Câu 16.** Đây là lời giải thích tốt nhất cho việc phosphorus ưu tiên tạo thành phân tử  $\text{P}_4$  thay vì  $\text{P}_2$ , trong khi nitrogen chỉ tạo thành phân tử  $\text{N}_2$ ?

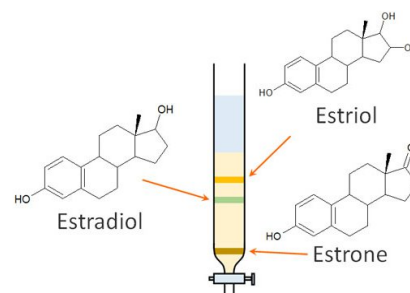
- A. Kích thước lớn hơn của phosphorus cho phép các electron liên kết ở gần nhau hơn.
- B. Phosphorus có thể mở rộng vỏ electron quá 8e trong khi nitrogen thì không.
- C. Liên kết  $\pi$  phosphorus - phosphorus yếu hơn liên kết  $\pi$  nitrogen - nitrogen.
- D. Các electron không liên kết trên phosphorus chiếm orbital s không lai hoá, trong khi các electron không liên kết trên nitrogen chiếm orbital lai hoá.

**Câu 17.**

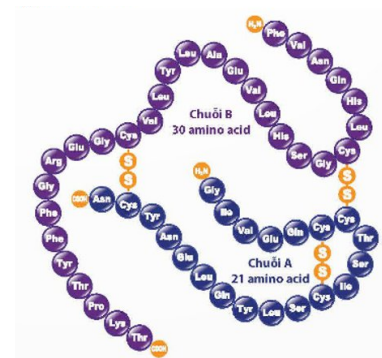
Sau một thời gian tách các chất estriol, estradiol và estrone bằng phương pháp sắc kí cột, ta thu được thứ tự các chất trong cột sắc kí như sau:

Thứ tự giảm dần khả năng hấp phụ bởi pha tĩnh là:

- A. estrone > estradiol > estriol.
- B. estriol > estrone > estradiol.
- C. estradiol > estrone > estriol.
- D. estriol > estradiol > estrone.



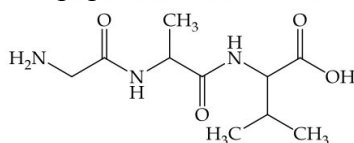
**Câu 18.** Insulin là một loại hormone protein được sản sinh bởi tuyến tụy, có chức năng điều hoà quá trình chuyển hoá glucose trong cơ thể. Với phân tử khối khoảng 5800 Dalton, insulin thúc đẩy sự hấp thu glucose của các tế bào và dự trữ glucose dư thừa trong gan và cơ, giúp duy trì cân bằng đường huyết.



Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Insulin không bị thủy phân trong môi trường acid và base.
- B. Insulin là protein đặc biệt, nhờ cấu trúc đơn giản nên không bị đông tụ hay biến tính dưới tác dụng của nhiệt độ cao hoặc các tác nhân acid, base mạnh.
- C. Insulin là loại protein gồm 2 chuỗi A và B được liên kết với nhau bằng liên kết disulfide.
- D. Mỗi chuỗi polypeptide của insulin gồm các đơn vị  $\alpha$  - amino acid liên kết với nhau qua liên kết peptide không theo một trật tự nhất định.

**Câu 19.** Cho công thức cấu tạo của peptide sau:



Tên gọi của peptide trên là:

- A. Ala - Gly - Val.
- B. Gly - Ala - Ala.
- C. Gly - Gly - Ala.
- D. Gly - Ala - Val.

**Câu 20.** Urea ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO) là loại phân đạm có hàm lượng dinh dưỡng cao nhất và được sử dụng phổ biến nhất trên thế giới. Một loại đạm urea ban đầu chứa 4% khối lượng tạp chất trơ không có N. Trong quá trình bảo quản, urea dễ bị hút ẩm và chuyển hóa một phần thành (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Một loại đạm urea (X) có độ dinh dưỡng 41,79% gồm (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và tạp chất. Phần trăm khối lượng của (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> trong (X) có giá trị gần nhất là

- A. 8,96%
- B. 18,54%
- C. 9,27%
- D. 17,19%

**Phần II. Trắc nghiệm đúng - sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến 6.**

**Câu 1.** Độ tan của I<sub>2</sub> trên một đơn vị thể tích diethyl ether gấp 200 lần độ tan của I<sub>2</sub> trên một đơn vị thể tích nước. Thực hiện ba thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Lấy 30ml dung dịch chứa 2,0 mg I<sub>2</sub> trong nước và 30ml diethyl ether cho vào phễu chiết rồi lắc kỹ, để yên một thời gian, sau đó tách lớp ether có chứa I<sub>2</sub> ra khỏi phễu chiết.

Thí nghiệm 2: Lấy 30ml dung dịch chứa 2,0 mg I<sub>2</sub> trong nước và 3ml diethyl ether cho vào phễu chiết rồi tiến hành như thí nghiệm 1.

Thí nghiệm 3: Lấy 3ml diethyl ether và lớp nước thu được sau thí nghiệm 2 cho vào phễu chiết rồi tiến hành như thí nghiệm 1.

a) Từ 3 thí nghiệm trên, cho thấy phương pháp chiết một lần bằng lượng lớn ether hiệu quả hơn chiết nhiều lần bằng những lượng nhỏ ether.

b) Lượng I<sub>2</sub> còn lại trong lớp nước sau thí nghiệm 2 là 0,095 mg.

c) Lượng I<sub>2</sub> còn lại trong lớp nước sau thí nghiệm 1 là 0,01 mg.

d) Lượng I<sub>2</sub> còn lại trong lớp nước sau thí nghiệm 3 là 0,0045 mg.

**Câu 2.** Phân tích nhiệt trọng lượng là kỹ thuật phân tích để xác định thành phần của các chất rắn bị phân huỷ khi đun nóng. Sự thay đổi khối lượng được đo trong quá trình đun nóng sẽ cung cấp thông tin về thành phần của chất cần phân tích.

Lấy 8,2 gam chất A là muối oxalate ngậm nước của một kim loại nhóm IIA (công thức có dạng (COO)<sub>2</sub>R.nH<sub>2</sub>O) đem đi phân tích bằng nhiệt, người ta đo khối lượng theo nhiệt độ được kết quả:

Nhiệt phân tích (°C)	25	200	250	500	550	900	1500
Khối lượng chất rắn (g)	8,2	6,4	6,4	5,0	5,0	2,8	2,8

Chất rắn còn lại cuối cùng là một oxide màu trắng của kim loại.

a) Từ 25°C đến 250°C là quá trình mất đi hơi nước tạo thành muối oxalate khan.

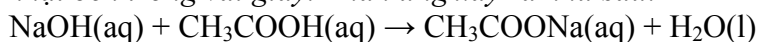
b) Từ 550°C đến 900°C là quá trình phân huỷ muối carbonate khan thành oxide kim loại.

c) Từ 250°C đến 550°C là quá trình phân huỷ muối oxalate khan thành muối carbonate.

d) Công thức của A là  $(\text{COO})_2\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

**Câu 3.** Để xác định hàm lượng acetic acid ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 60 g/mol) trong giấm ăn ( $d \approx 1,00 \text{ g/ml}$ ), một nhóm sinh viên tiến hành thí nghiệm chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,100M, sử dụng chất chỉ thị là phenolphthalein (khoảng pH chuyển màu 8,2 - 10):

*Đong chính xác 5,00ml giấm bằng pipette định mức cho vào bình nón, thêm khoảng 20ml nước cất và 2-3 giọt phenolphthalein. Cho từ từ dung dịch NaOH từ burette vào bình nón, vừa thêm vừa lắc đều. Ban đầu, màu hồng xuất hiện rồi nhanh chóng mất đi khi lắc. Khi gần đạt điểm tương đương, màu hồng sẽ mất đi chậm hơn. Tại điểm tương đương, chỉ cần thêm một giọt NaOH sẽ làm dung dịch chuyển sang màu hồng nhạt bền trong vài giây. Phản ứng xảy ra như sau:*



Kết quả của ba lần chuẩn độ

Thông số	Lần 1	Lần 2	Lần 3
Thể tích giấm (ml)	5,00	5,00	5,00
Số đọc đầu burette (ml)	0,00	0,00	0,00
Số đọc cuối burette (ml)	24,35	24,30	24,40
Thể tích NaOH tiêu tốn (ml)	24,35	24,30	24,40

Hãy đánh giá tính đúng/ sai của các phát biểu sau:

a) Nếu tính theo giá trị trung bình 24,35ml NaOH thì nồng độ mol acetic acid trong mẫu giấm là 0,487M.

b) Phần trăm khối lượng acetic acid trong giấm là 2,29%.

c) Phenolphthalein là chất chỉ thị phù hợp vì pH tại điểm tương đương của phản ứng giữa acid yếu  $\text{CH}_3\text{COOH}$  với base mạnh NaOH nằm trong khoảng đổi màu của nó.

d) Số mol NaOH sử dụng đúng bằng số mol acetic acid trong mẫu giấm.

**Câu 4.** Một nhóm học sinh nghiên cứu tốc độ của phản ứng thủy phân methyl acetate trong môi trường kiềm (dung dịch NaOH) ở một nhiệt độ xác định. Kết quả xác định nồng độ NaOH theo thời gian t được ghi lại trong bảng sau:

t(phút)	0	3	5	7	10	15	25
$C_{\text{NaOH}}$ M	0,01000	0,00740	0,00634	0,00550	0,00464	0,00363	0,00254

Tại thời điểm  $t = 0$ , nồng độ methyl acetate là 0,01000 M.

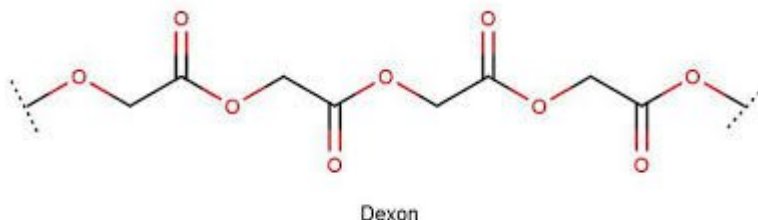
a) Sau 7 phút, 45% lượng methyl acetate ban đầu đã bị thủy phân.

b) Tốc độ phản ứng trung bình trong khoảng thời gian từ  $t = 7$  phút tới  $t = 10$  phút gấp hơn 3 lần tốc độ phản ứng trung bình trong khoảng thời gian từ  $t = 15$  phút tới  $t = 25$  phút.

c) Trong hỗn hợp thu được tại thời điểm  $t = 25$  phút chỉ có một hợp chất hữu cơ.

d) Tốc độ tiêu thụ methyl acetate bằng tốc độ tiêu thụ NaOH.

**Câu 5.** Dexon là một loại polymer được kéo thành sợi và được sử dụng cho các vết khâu phẫu thuật có thể tự tiêu biến theo thời gian, loại bỏ sự cần thiết của quy trình theo dõi để loại bỏ vết khâu. Các nhóm chức trong Dexon bị thủy phân từ từ bởi các enzyme có trong cơ thể, và theo cách này, các vết khâu được hoà tan trong khoảng thời gian vài tháng. Quá trình thủy phân polymer tạo ra monomer là glycolic acid, được cơ thể chuyển hoá dễ dàng.



a) Nếu một lần khâu vết thương, bác sỹ dùng hết 580mg chỉ khâu y tế chứa 96% dexon, còn lại là tạp chất trơ. Sau khi bị chuyển hoá hết thì lượng glycolic acid tạo thành là 730mg (làm tròn tới hàng đơn vị).

b) Dexon là một loại polyester được điều chế từ phản ứng trùng ngưng.

c) Phổ hồng ngoại của glycolic acid có peak hấp thụ rộng ở vùng 3600 - 3200  $\text{cm}^{-1}$ .

d) Công thức của glycolic acid là  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

**Câu 6.** Đặc điểm của phản ứng ester hoá là phản ứng diễn ra chậm, thuận nghịch nên cần tác động một số yếu tố để làm tăng tốc độ phản ứng. Một nhóm học sinh dự đoán: “Nhiệt độ càng cao thì hiệu suất



phản ứng ester hoá càng cao”. Từ đó học sinh tiến hành thí nghiệm tổng hợp isoamyl acetate với nồng độ isoamyl alcohol và acetic acid không đổi nhưng thay đổi nhiệt độ phản ứng để kiểm tra dự đoán trên như sau:

Bước 1: Cho 14,8ml isoamyl alcohol, 12,6ml acetic acid và 6,75 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc vào bình cầu, lắc đều.

Bước 2: Lắp sinh hàn thẳng, hồi lưu, và đun trên bếp cách thuỷ có điều chỉnh nhiệt độ ở nhiệt độ 140°C trong 1h. Tắt bếp và để nguội bình phản ứng.

Bước 3: Chung cất hỗn hợp sản phẩm, tách ester bằng phễu chiết, rửa sạch, làm khô bằng CaCl<sub>2</sub> khan.

Bước 4: Tiến hành chưng cất lại ester bằng hệ sinh hàn ở khoảng nhiệt độ 140°C thu được sản phẩm ester và đóng thể tích ester thu được bằng ống đóng. Lắp lại thí nghiệm trên, chỉ thay đổi nhiệt độ trong bước 1 lần lượt là: 140; 145; 150; 155; 170; 180. Nhóm học sinh ghi lại thể tích ester thu được với thời gian thí nghiệm tương ứng và kết quả ở bảng sau:

Nhiệt độ (°C)	140	145	150	155	170	180
Thể tích ester (ml)	11,3	11,7	12,0	12,2	11,7	11,4

a) Với các giá trị nhiệt độ khảo sát, phản ứng ester hoá tạo isoamyl acetate ở 170°C có hiệu suất cao hơn 140°C.

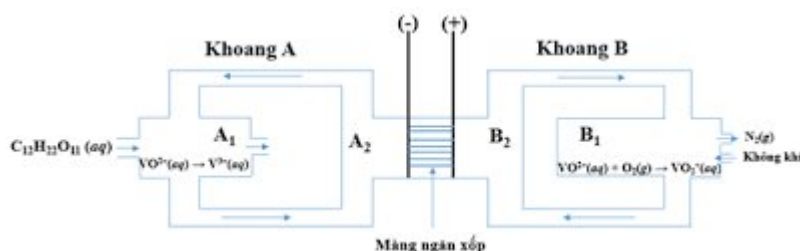
b) Theo kết quả thí nghiệm trên, thể tích ester thu được ở nhiệt độ 150°C là nhiều nhất.

c) Ở bước 3, dùng phễu chiết để tách riêng được isoamyl alcohol ở phía trên của lớp chất lỏng.

d) Từ kết quả thí nghiệm, kết luận được khi nhiệt độ tăng thì hiệu suất phản ứng ester hoá càng tăng.

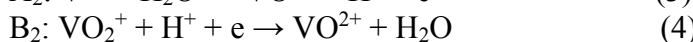
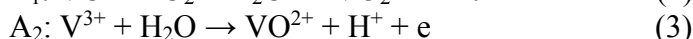
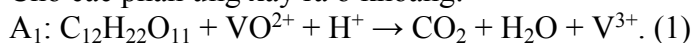
### Phần III. Trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến 6.

**Câu 1.** Các pin nhiên liệu chuyển hoá năng lượng hoá học thành năng lượng điện, được quan tâm phát triển vì là nguồn năng lượng không phát thải. Một nhóm các nhà nghiên cứu đã thiết kế ra pin nhiên liệu sử dụng đường mía (saccharose C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) theo mô hình bên dưới:



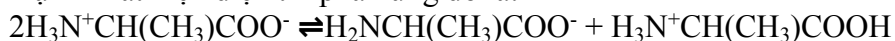
Ban đầu, ion vanadyl VO<sup>2+</sup> ở hai khoang A và B tồn tại trong môi trường acid mạnh. Trong khoang A<sub>1</sub>, VO<sup>2+</sup> bị khử thành V<sup>3+</sup>; saccharose bị oxi hoá thành CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O. Trong khoang B<sub>1</sub>, không khí được bơm vào để ion vanadyl bị oxi hoá bởi nguyên tử oxygen thành ion pervanadyl VO<sub>2</sub><sup>+</sup>. Tiếp theo, dung dịch với cation V<sup>3+</sup> được bơm vào khoang A<sub>2</sub> và dung dịch với ion pervanadyl được bơm vào khoang B<sub>2</sub>. Hệ thống pin ở trung tâm chịu trách nhiệm sản sinh dòng điện gồm các điện cực trơ và màng ngăn xốp kết nối hai khoang A<sub>2</sub> và B<sub>2</sub>.

Cho các phản ứng xảy ra ở khoang:

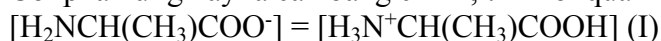


Nếu 20,0 gam saccharose được tiêu thụ ở khoang A<sub>1</sub>. Thể tích không khí (chứa 20% về thể tích) cần sử dụng ở khoang B<sub>1</sub> bằng bao nhiêu lít (làm tròn tới hàng đơn vị)?

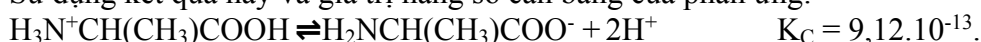
**Câu 2.** Điểm đẳng điện của một amino acid là giá trị pH tại đó phân tử không mang điện tích tổng. Đối với alanine, điểm này là pH tại đó hầu như tất cả các phân tử alanine đều tồn tại dưới dạng H<sub>3</sub>N<sup>+</sup>CH(CH<sub>3</sub>)COO<sup>-</sup>. Dạng này của alanine có tính lưỡng tính vì nó có thể vừa đóng vai trò là acid vừa là base. Nếu ta giả sử cân bằng chính tại điểm đẳng điện là phản ứng giữa dạng acid mạnh nhất và dạng base mạnh nhất hiện diện thì phản ứng đó là:



Coi phản ứng này là cân bằng chính, thì mối quan hệ sau phải đúng:

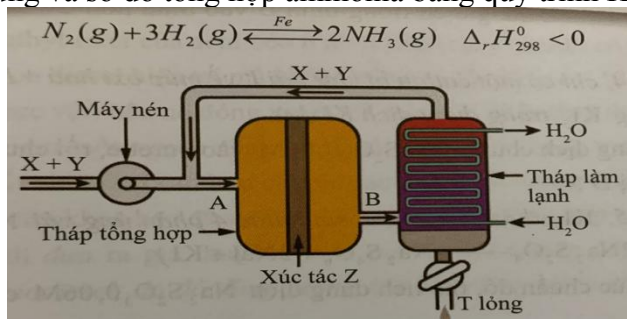


Sử dụng kết quả này và giá trị hằng số cân bằng của phản ứng:



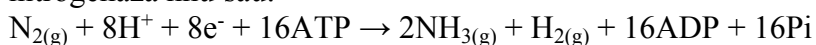
Tính pH mà tại đó phương trình (I) đúng. Giá trị này sẽ là điểm đẳng điện của alanine. Giá trị điểm đẳng điện của alanine (làm tròn tới hàng phần trăm) là:

**Câu 3.** Trong khi các sinh vật đã biết cách cố định nitrogen từ không khí để tạo ra các hợp chất chứa nitrogen từ hàng trăm triệu năm nay thì con người chỉ mới biết điều chế ammonia khoảng 100 năm nay. Ammonia được điều chế từ nitrogen và hydrogen, tuy nhiên do phân tử nitrogen khá bền nên quá trình điều chế ammonia cần có mặt chất xúc tác và điều kiện thích hợp. Đầu thế kỉ XX, Haber - Bosch đã phát triển phương pháp điều chế ammonia ở điều kiện áp suất cao và nhiệt độ cao, phương pháp này vẫn được sử dụng cho đến ngày nay. Nhờ công trình này mà Haber và Bosch đã được trao giải thưởng Nobel về Hoá học. Cho phản ứng và sơ đồ tổng hợp ammonia bằng quy trình Haber - Bosch dưới đây:



Cho các phát biểu:

- (1) Bộ phận nén có vai trò tăng áp suất của hệ trong tháp phản ứng để cân bằng phản ứng tổng hợp ammonia chuyển dịch theo chiều thuận (chiều tạo ammonia).
- (2) Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch còn hằng số cân bằng không thay đổi.
- (3) Nhiệt độ sôi của T thấp hơn so với X và Y nên tại tháp làm lạnh, toàn bộ khí T sẽ hoá lỏng sau đó tách ra, còn X và Y vẫn ở trạng thái khí và thực hiện vòng tuần hoàn mới.
- (4) Nếu thể tích chất X và chất Y lấy ban đầu lần lượt bằng  $3,7185 \text{ m}^3$  và  $1,2395 \text{ m}^3$  thì sau phản ứng thể tích chất T thu được là  $0,4958 \text{ m}^3$  (các khí đo ở điều kiện chuẩn). Hiệu suất phản ứng tổng hợp ammonia bằng 20%, ở điều kiện thường Y khá trơ.
- (5) Quá trình xúc tác chỉ xảy ra trên bề mặt của kim loại, do đó diện tích bề mặt của kim loại quyết định đến tốc độ của phản ứng. Giả thiết rằng xúc tác là các hạt lập phương có thể tích  $1 \mu\text{m}^3$  và tất cả 6 mặt của hình lập phương có thể hấp thụ nitrogen với tốc độ như nhau. Biết khối lượng riêng của Fe là  $7,86 \text{ g/cm}^3$  và diện tích bề mặt xúc tác chiếm bởi 1 phân tử nitrogen là  $0,16 \text{ nm}^2$ . Cho  $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ . Vậy số mol nitrogen bị hấp phụ trên 1kg xúc tác Fe là khoảng  $7,29 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ .
- (6) Người ta còn sử dụng chất xúc tác đồng thể có khối lượng mol là  $500 \text{ g/mol}$ . Giả thiết rằng mỗi phân tử chất xúc tác có khả năng liên kết với một phân tử nitrogen. Vậy số mol nitrogen có thể liên kết với 1kg chất xúc tác này là 2 mol.
- (7) Trong khi ammonia được điều chế trong công nghiệp ở điều kiện nhiệt độ cao và áp suất cao, thì trong tự nhiên ammonia được tổng hợp nhờ enzyme nitrogenaza. Enzyme này xúc tác cho phản ứng điều chế ammonia từ nitrogen, là các protein có chứa Fe hoặc Mo. Phản ứng điều chế ammonia với chất xúc tác nitrogenaza như sau:



Biết 1 mol ATP bị phân huỷ thành ADP và phosphate (Pi) cần cung cấp năng lượng là 30,5kJ. Vậy năng lượng cần thiết để điều chế 1 mol ammonia (với chất xúc tác nitrogenaza) là 244kJ.

Tổng số thứ tự phát biểu đúng là:

**Câu 4.** Kết quả phân tích nguyên tố của một hợp chất hữu cơ Q cho thấy phần trăm khối lượng của carbon và hydrogen lần lượt là 62,07% và 10,34%, còn lại là oxygen. Trên phổ khối lượng của Q xuất hiện peak của ion phân tử  $[M^+]$  với  $m/z = 116$ . Trên phổ hồng ngoại của Q xuất hiện peak hấp thụ mạnh ở số sóng  $1730 \text{ cm}^{-1}$ , không xuất hiện peak hấp thụ ở số sóng đặc trưng cho nhóm OH. Khi thủy phân Q trong dung dịch NaOH thu được sodium butanoate. Trong công thức cấu tạo của Q có bao nhiêu nhóm methylene?

**Câu 5.** Cho 3 chất hữu cơ bền, mạch hở X, Y, Z có cùng công thức phân tử  $C_2H_4O_2$ . Biết X tác dụng với dung dịch  $Na_2CO_3$  giải phóng khí  $CO_2$ . Y vừa tác dụng với Na vừa có phản ứng với thuốc thử Tollens. Z tác dụng được với dung dịch NaOH nhưng không tác dụng với Na. Có các nhận xét sau về các chất trên:

- (1) Z có khả năng tham gia phản ứng với thuốc thử Tollens.
- (2) Z có nhiệt độ sôi cao hơn X.
- (3) Y là hợp chất hữu cơ đơn chức.
- (4) X được điều chế trực tiếp từ butane.

Liệt kê các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần.

**Câu 6.** Các peptide lớn hơn được phân tích bằng cách đầu tiên cắt chúng thành các đoạn nhỏ hơn và sau đó sắp xếp các đoạn đó. Nhiều loại enzyme, được gọi là peptidases, thủy phân chọn lọc các liên kết peptide cụ thể. Ví dụ, trypsin là một enzyme tiêu hoá xúc tác quá trình thủy phân liên kết peptide ở phía carboxyl của các amino acid có chứa nhiều nhóm base là arginine và lysine.

Xét sự thủy phân peptide dưới đây bằng trypsin

Ala - Phe - Lys - Val - Met - Tyr - Gly - Arg - Ser - Trp - Leu - His.

Xét một số peptide ngắn hơn có thể thu được:

(1) Ser - Trp - Leu - His.

(2) Ala - Phe.

(3) Val - Met - Tyr - Gly - Arg.

(4) Ala - Phe - Lys.

(5) Ala - Phe - Lys - Val - Met - Tyr - Gly - Arg.

(6) Val - Met - Tyr - Gly.

Liệt kê các peptide ngắn hơn thu được theo thứ tự từ bé đến lớn.

-- Hết --