

Câu 9. Trong phòng thí nghiệm, sodium (Na) được bảo quản bằng cách ngâm trong bình chứa dầu hỏa khan. Lí do của việc bảo quản theo phương pháp này là do

- A. dầu hỏa giúp duy trì độ cứng của Na trong quá trình lưu trữ lâu dài.
- B. Na tan tốt trong dầu hỏa nên có thể dễ dàng lưu trữ và vận chuyển.
- C. dầu hỏa tạo ra lớp màng ngăn cản sự bay hơi mạnh của Na vào không khí.
- D. Na hoạt động hóa học mạnh nên cần hạn chế tiếp xúc với không khí, nước và các tác nhân khác.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây **không** đúng ?

- A. Khi nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch ethylamine hoặc dung dịch aniline thì giấy quỳ đều chuyển sang màu xanh.
- B. Nhỏ từ từ đến dư dung dịch methylamine vào dung dịch copper(II) sulfate, ban đầu thấy xuất hiện kết tủa màu xanh nhạt, sau đó kết tủa tan tạo thành dung dịch màu xanh lam.
- C. Cho dung dịch methylamine vào ống nghiệm đựng dung dịch iron(III) chloride thấy xuất hiện kết tủa nâu đỏ.
- D. Nhỏ vài giọt nước bromine vào ống nghiệm đựng dung dịch aniline thấy xuất hiện kết tủa trắng.

Câu 11. Phản ứng hóa học nào sau đây minh họa cho phản ứng xảy ra trong quá trình đun sôi để giảm độ cứng tạm thời của nước cứng chứa các ion M^{2+} ($M = Ca, Mg$)?

- A. $M(HCO_3)_2(aq) \xrightarrow{t^o} MCO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$
- B. $MCO_3(s) \xrightarrow{t^o} MO(s) + CO_2(g)$
- C. $M(HCO_3)_2(aq) + 2H_2O(l) \xrightarrow{t^o} M(OH)_2(s) + 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$
- D. $M(HCO_3)_2(aq) \xrightarrow{t^o} MCO_3(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

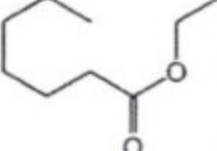
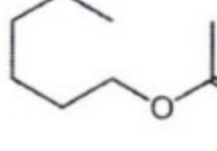
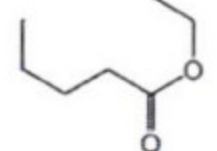
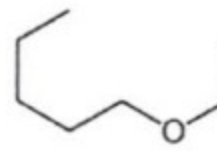
Câu 12. Hợp chất hữu cơ **X** là thành phần chính trong tinh dầu cây đinh hương và cây hương nhu. Trên phổ hồng ngoại của **X** có số sóng hấp thụ ở 3515 cm^{-1} nhưng không có số sóng hấp thụ mạnh ở vùng $1780 - 1650\text{ cm}^{-1}$. Chất nào sau đây có phổ hồng ngoại phù hợp với **X**?

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

Câu 13. Các nguyên tử trong pha khí ở trạng thái cơ bản có tính chất thuận từ (nếu có electron độc thân), hoặc nghịch từ (nếu không có electron độc thân). Ở pha khí, trong số các nguyên tử Na ($Z = 11$), Al ($Z = 13$), Ca ($Z = 20$), (các) nguyên tử nào ở trạng thái cơ bản là nghịch từ ?

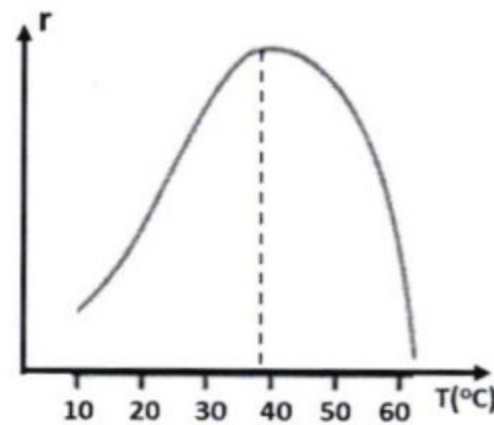
- A. Na, Ca.
- B. Na, Al.
- C. Ca.
- D. Ca, Al.

Câu 14. Khi đun nóng chất hữu cơ **X** với dung dịch NaOH thì tạo ra sodium acetate và pentan-1-ol. **X** là chất nào trong số các chất sau:

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

Câu 15. Sự phụ thuộc của tốc độ thủy phân tinh bột (r) vào nhiệt độ (T) của phản ứng được xúc tác bởi một loại enzyme amylase (có cấu tạo từ protein) được mô tả như hình bên. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Ở nhiệt độ cao (khoảng $60^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$), tốc độ phản ứng giảm do phản ứng tỏa nhiệt nên cân bằng bị chuyển dịch.
- B. Trong khoảng nhiệt độ nghiên cứu, tốc độ phản ứng tăng khi nhiệt độ tăng do phản ứng được xúc tác bởi enzyme.
- C. Ở nhiệt độ cao (khoảng $60^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$), tốc độ phản ứng giảm do cấu trúc của protein trong enzyme bị biến đổi làm giảm khả năng xúc tác.
- D. Tốc độ phản ứng thủy phân không phụ thuộc vào nhiệt độ do nhiệt độ không ảnh hưởng tới cấu trúc enzyme cấu tạo từ protein chứa các liên kết peptide bền vững.



Câu 16. Dãy nào sau đây gồm các chất chỉ có liên kết cộng hóa trị?

- A. H_2S, Cl_2, NO_2 .
- B. NH_4Cl, N_2H_4, H_2S .
- C. $NO_2, O_2, NaHCO_3$.
- D. $O_2, O_3, (NH_4)_2SO_4$.

Handwritten mark

Câu 17. Số lượng phối tử trong hai phức chất $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]$ và $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_4]^{2-}$ lần lượt là

- A. 4 và 2. B. 2 và 4. C. 4 và 4. D. 6 và 6.

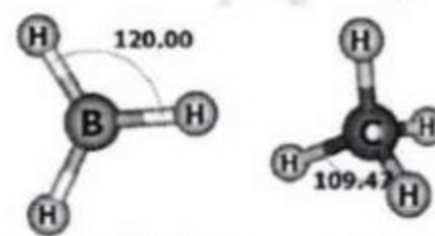
Câu 18. Tiến hành thí nghiệm xà phòng hóa theo các bước sau:

- Bước 1: Cho vào cốc thủy tinh chịu nhiệt khoảng 2 gam mỡ lợn và 5 mL dung dịch NaOH 40%.
- Bước 2: Đun sôi nhẹ hỗn hợp, liên tục khuấy đều bằng đũa thủy tinh và thỉnh thoảng thêm nước cất để tránh hỗn hợp phản ứng bị cạn.
- Bước 3: Sau khoảng 10 phút thì dừng đun và rót thêm vào hỗn hợp 10 mL dung dịch NaCl bão hòa nóng, khuấy nhẹ. Để nguội hỗn hợp.

Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Sau bước 3, thấy có lớp chất rắn màu trắng nổi lên trên.
 B. Nếu thay thế mỡ lợn bằng dầu dừa thì phản ứng xà phòng hóa không diễn ra.
 C. Mục đích chính của việc thêm dung dịch NaCl bão hòa là để làm tăng tốc độ phản ứng xà phòng hóa.
 D. Trong hỗn hợp sản phẩm của phản ứng trên không chứa alcohol đa chức.

Câu 19. Một kết quả mô phỏng hình học các phân tử BH_3 và CH_4 được cho trong hình bên. Phát biểu nào sau đây là đúng về hình học và góc liên kết của các phân tử?



- A. Phân tử BH_3 có dạng tam giác, phân tử CH_4 có dạng tứ diện, góc liên kết trong BH_3 nhỏ hơn góc liên kết trong CH_4 .
 B. Phân tử BH_3 có dạng tam giác, phân tử CH_4 có dạng hình vuông, góc liên kết trong BH_3 nhỏ hơn góc liên kết trong CH_4 .
 C. Phân tử BH_3 và CH_4 đều có dạng tứ diện, góc liên kết trong BH_3 lớn hơn góc liên kết trong CH_4 .
 D. Phân tử BH_3 có dạng tam giác, phân tử CH_4 có dạng tứ diện, góc liên kết trong BH_3 lớn hơn góc liên kết trong CH_4 .

Câu 20. Acid trong dịch dạ dày có thành phần chủ yếu là HCl. Khi nồng độ acid trong dịch dạ dày quá cao sẽ dẫn đến tình trạng dư thừa acid, gây ra nhiều bệnh lí. Sữa magiê có dạng huyền phù, chứa thành phần chính là $\text{Mg}(\text{OH})_2$ được sử dụng như một loại thuốc kháng acid trong dạ dày. Nếu dạ dày chứa 200 mL dung dịch HCl có pH = 1,5 thì khối lượng tối thiểu $\text{Mg}(\text{OH})_2$ trong sữa magiê cần dùng để trung hòa toàn bộ lượng HCl này là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

- A. 91,7 mg. B. 183,4 mg. C. 348,0 mg. D. 3,5 gam.

Phần II (2 điểm). Thí sinh trả lời câu 1, câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

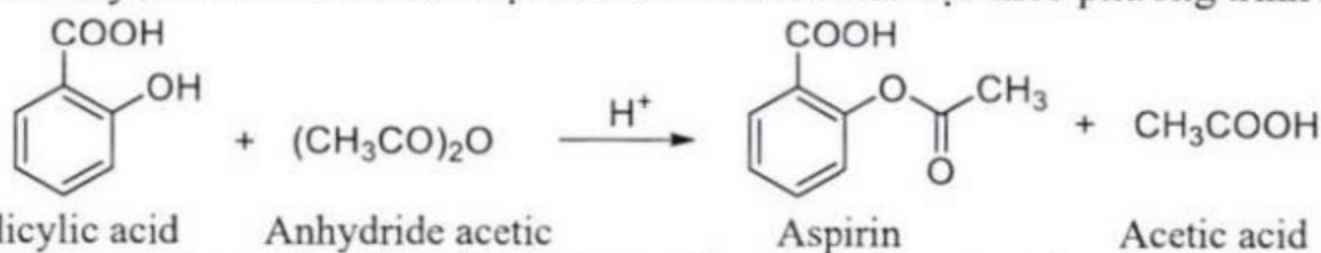
Câu 1. Một học sinh thực hiện các thí nghiệm chuẩn độ dung dịch HCl (có nồng độ trong khoảng 0,10 – 0,12 M) bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,0985 M với chỉ thị phenolphthalein như sau:

- Thí nghiệm 1: Dung dịch NaOH được cho vào burette (loại 25 mL); bình tam giác (loại 100 mL) chứa 10,0 mL dung dịch HCl và 2 giọt chất chỉ thị phenolphthalein. Thể tích dung dịch NaOH trung bình sau 3 lần chuẩn độ là 10,35 mL.

- Thí nghiệm 2: Dung dịch HCl được cho vào burette (loại 25 mL); bình tam giác (loại 100 mL) chứa 10,0 mL dung dịch NaOH và 2 giọt chất chỉ thị phenolphthalein. Thể tích dung dịch HCl trung bình sau 3 lần chuẩn độ là V_1 mL.

- a) Trong quá trình chuẩn độ, pH của dung dịch chứa trong bình tam giác ở hai thí nghiệm không thay đổi.
 b) Nồng độ của dung dịch HCl xác định được từ thí nghiệm 1 là 0,1050 M.
 c) Trong hai thí nghiệm trên, tại điểm kết thúc chuẩn độ, dung dịch trong bình tam giác đổi màu từ hồng sang không màu.
 d) Nếu nồng độ dung dịch HCl xác định được từ thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2 là như nhau, thì giá trị của V_1 bằng 10,35 mL.

Câu 2. Aspirin được sử dụng làm thuốc giảm đau, hạ sốt. Aspirin được tổng hợp bằng cách đun hỗn hợp salicylic acid và anhydride acetic khi có mặt xúc tác sulfuric acid đặc theo phương trình hóa học sau:



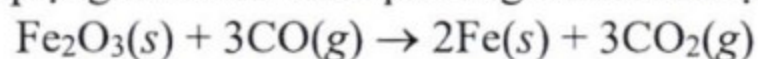
Hỗn hợp sau phản ứng được làm lạnh để tạo tinh thể aspirin. Sau đó tiến hành lọc, rửa, làm khô sản phẩm và đem cân để tính hiệu suất phản ứng.

- a) Phản ứng tổng hợp aspirin là phản ứng oxi hóa – khử trong đó acid đóng vai trò xúc tác.
- b) Nếu không làm khô sản phẩm thì hiệu suất phản ứng tính được sẽ cao hơn thực tế.
- c) Quá trình rửa sản phẩm giúp tăng độ tinh khiết của aspirin tổng hợp được.
- d) 1 mol aspirin tác dụng tối đa với 1 mol NaOH trong dung dịch.

B. VIẾT TRÊN TỜ GIẤY THI

Phần III (1 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ viết kết quả, không trình bày suy luận.

Câu 1. Cho biết nhiệt tạo thành chuẩn của hematite $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ là $-825,5 \text{ kJ mol}^{-1}$ và biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ là $-283,0 \text{ kJ}$. Tính nhiệt (theo kJ) ở điều kiện chuẩn của phản ứng điều chế sắt từ quặng hematite theo phương trình hóa học sau:



Câu 2. Từ tinh dầu hoa nhài người ta tách được chất hữu cơ **X1**. Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy **X1** chứa 72,0% carbon, 6,66% hydrogen còn lại là oxygen. Trên phổ khối lượng của **X1** thấy pic ion phân tử $M^+ = 150$. Trên phổ hồng ngoại của **X1** thấy có số sóng hấp thụ ở 1716 cm^{-1} (mạnh), không thấy số sóng hấp thụ đặc trưng của nhóm OH. Thủy phân **X1** trong dung dịch NaOH thu được một trong các sản phẩm là benzyl alcohol. Vẽ công thức cấu tạo phù hợp cho **X1**.

Câu 3. Khi đun nóng muối $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (có màu xanh) thì thu được chất rắn có màu trắng. Viết phương trình hóa học minh họa cho hiện tượng này.

Câu 4. Viết tên gọi của hợp chất hữu cơ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$ theo danh pháp thay thế.

Phần IV (2 điểm). Thí sinh trả lời câu 5; viết quá trình và kết quả suy luận.

Câu 5. Phương pháp Kjeldahl được sử dụng rộng rãi trong công nghệ thực phẩm, dược phẩm, ... để xác định tổng lượng nitrogen. Phương pháp này có thể được tiến hành theo ba giai đoạn chính như sau:

- Giai đoạn (i): Cân chính xác m_1 gam mẫu cần phân tích và cho vào ống nghiệm chứa dung dịch H_2SO_4 98% dư và chất xúc tác. Đun nóng hỗn hợp. Nitrogen trong các chất hữu cơ có trong mẫu như protein, nucleic acid, ... sẽ được chuyển hóa thành ammonium sulfate ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$).

- Giai đoạn (ii): Hỗn hợp thu được sau giai đoạn (i) được cho phản ứng với dung dịch NaOH dư thì thu được chất **Y1** chứa nitrogen (phản ứng 1). Chung cất bằng hơi nước hỗn hợp chứa **Y1** và dẫn sản phẩm qua bình chứa V_1 mL dung dịch HCl 0,1000 M để toàn bộ lượng **Y1** bị hấp thụ (phản ứng 2).

- Giai đoạn (iii): Lượng dung dịch HCl còn dư sau giai đoạn (ii) được xác định bằng phương pháp chuẩn độ acid – base thì thấy tiêu tốn V_2 mL dung dịch chuẩn NaOH 0,1000 M (phản ứng 3).

a) Viết các phương trình hóa học ứng với các phản ứng 1, 2 và 3.

b) Coi toàn bộ lượng nitrogen trong mẫu ban đầu được chuyển hóa thành **Y1** sau hai giai đoạn (i) và (ii) và không có các chất khác tác dụng với HCl trong giai đoạn (ii), hãy thiết lập công thức tính % khối lượng nitrogen (N) (%N) trong m_1 gam mẫu ban đầu theo V_1, V_2, m_1 .

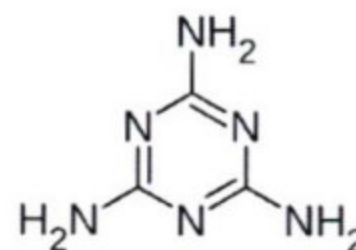
c) Để xác định hàm lượng protein trong mẫu sữa theo phương pháp trên, người ta sử dụng hệ số chuyển đổi f . Theo đó, % khối lượng protein trong mẫu sữa (%p) liên hệ với %N trong mẫu theo công thức:

$$\%p = \%N \times f$$

Xác định f nếu % khối lượng nitrogen trung bình trong protein của mẫu sữa là 15,67%. Coi toàn bộ lượng N của mẫu sữa chỉ được cung cấp bởi protein.

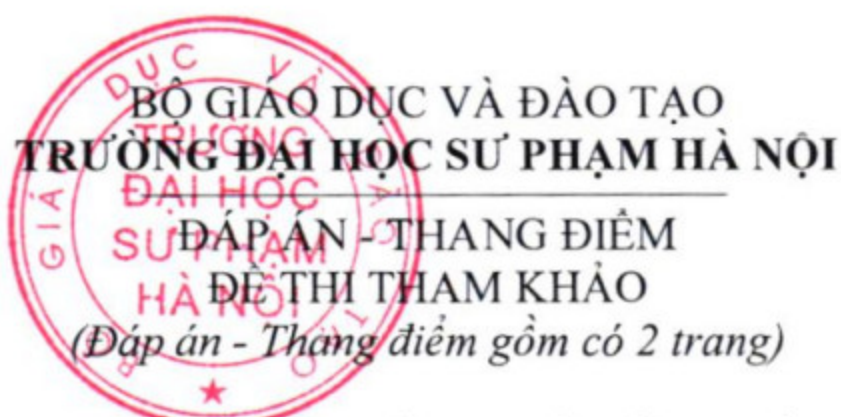
d) Một sự việc chấn động đã xảy ra vào năm 2008 khi một số công ty sản xuất sữa bột đã trộn melamine (có công thức như hình bên) vào sản phẩm nhằm gian lận hàm lượng protein trong sữa, dẫn tới những hậu quả vô cùng nghiêm trọng.

Giả sử toàn bộ nitrogen có trong melamine ($M = 126 \text{ g mol}^{-1}$) chuyển hóa thành ion ammonium và được định lượng theo phương pháp Kjeldahl ở trên với cùng hệ số chuyển đổi f , hãy xác định khối lượng protein (theo gam) bị gian lận bởi sự có mặt của 1,000 gam melamine trong mẫu sữa.



HẾT

Ghi chú: Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.



A. TÔ TRÊN PHIẾU TRẢ LỜI TRẮC NGHIỆM

Phần I (5 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ chọn một phương án. Đối với mỗi câu trả lời đúng, thí sinh được 0,25 điểm.

Mã đề thi: 075

Câu hỏi	Đáp án
1	A
2	B
3	B
4	A
5	C

Câu hỏi	Đáp án
6	C
7	A
8	B
9	D
10	A

Câu hỏi	Đáp án
11	A
12	D
13	C
14	D
15	C

Câu hỏi	Đáp án
16	A
17	D
18	A
19	D
20	B

Phần II (2 điểm). Thí sinh trả lời câu 1, câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

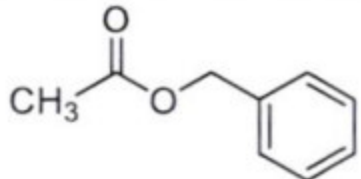
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được 0,25 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được 0,5 điểm.
- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm.

Câu hỏi	Ý a)	Ý b)	Ý c)	Ý d)
1	Sai	Sai	Sai	Sai
2	Sai	Đúng	Đúng	Sai

* Đối với **Phần I**, **Phần II**, thí sinh trả lời câu hỏi bằng cách tô trên Phiếu trả lời trắc nghiệm; bài làm được quét bằng máy và chấm tự động bằng phần mềm.

B. VIẾT TRÊN TỜ GIẤY THI

Phần III (1 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ viết kết quả, không trình bày suy luận. Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 0,25 điểm.

Câu hỏi	Câu trả lời ngắn	Câu hỏi	Câu trả lời ngắn
1	-23,5	3	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ} \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$
2		4	butan-2-amine



Handwritten signature

Phần IV (2 điểm). Thí sinh trả lời câu 5; viết quá trình và kết quả suy luận.

Câu 5.

Đáp án	Thang điểm
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	0,75 đ
$n(\text{N}) = n(\text{HCl}) - n(\text{NaOH})$ $\%N = \frac{V_1 \times 0,1 - V_2 \times 0,1}{1000} \times M(\text{N}) \times \frac{100}{m_1}$ $\%N = \frac{(V_1 - V_2) \times 0,14}{m_1} (\%)$	0,50 đ
$\%N = \frac{m(\text{N})}{m(\text{protein})} \times \frac{m(\text{protein})}{m_1} \times 100 \Rightarrow \%N = \frac{m(\text{N})}{m(\text{protein})} \times \%p$ $\Rightarrow \%p = \%N \times \frac{m(\text{protein})}{m(\text{N})} \Rightarrow \%p = \%N \times \frac{100}{\%(N) \text{ trong protein}} = \%N \times f$ $f = \frac{100}{\%(N) \text{ trong protein}} = \frac{100}{15,67} = 6,38$	0,25 đ
<p>Hàm lượng N trong melamine là: $\frac{6 \times 14}{126} = 66,67\%$. Trong 1,000 gam melamine sẽ có 0,6667 gam N. Tức là khi trộn 1,000 gam melamine sẽ làm lượng nitrogen xác định theo phương pháp Kjeldahl tăng lên 0,6667 gam, lượng này sẽ được coi là lượng N có trong protein ở sữa. Lượng protein quy đổi tương ứng cung cấp được 0,6667 gam N là:</p> $0,6667 \times \frac{100}{\%(N) \text{ trong protein}} = 0,6667 \times f = 0,6667 \times 6,38 = 4,25 \text{ gam}$	0,50 đ

* Đối với **Phần III, Phần IV**, thí sinh trả lời câu hỏi bằng cách viết trên Tờ giấy thi; bài làm được cán bộ chấm thi theo quy định.

HẾT



Cur