

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Cho hình vẽ sau của amino acid X trong môi trường pH = 6 dưới tác dụng của điện trường:
(Cho điểm đẳng điện của các chất Glycine; Alanine; Lysine; Glutamic acid lần lượt là 5,97; 6,0; 9,8 và 3,2)



X có thể là

- A. Glycine. B. Alanine. C. Lysine. D. Glutamic acid.

Câu 2: Dãy kim loại nào sau đây **không** tác dụng được với HNO₃ đặc, nguội?

- A. Mg, Al. B. Al, Zn. C. Al, Fe. D. Al, Cu.

Câu 3: Tên gọi của CH₃CH₂COOCH₃ là

- A. ethyl acetate. B. methyl propionate. C. propyl acetate. D. methyl acetate.

Câu 4: Methyl amine (CH₃NH₂) phản ứng được với chất tan trong dung dịch nào sau đây?

- A. HCl. B. NaCl. C. NaOH. D. Na₂CO₃.

Câu 5: Cho thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hóa – khử sau:

$$E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^0 = +1,51\text{V} \text{ và } E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^0 = +0,77\text{V}$$

Phát biểu nào sau đây sai?

- A. MnO_4^- có tính oxi hóa mạnh hơn Fe^{3+} .
B. ion Fe^{2+} có thể bị oxi hóa bởi ion MnO_4^- .
C. Khi cho $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ vào dung dịch KMnO_4 , quá trình khử xảy ra là: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 1\text{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$.
D. ion MnO_4^- có khả năng oxi hóa ion Fe^{2+} trong dung dịch thành ion Fe^{3+} .

Câu 6: Trong quá trình hô hấp tế bào, 1 mol glucose bị oxi hóa hoàn toàn sẽ giải phóng một năng lượng là 2880 kJ. Trong khẩu phần ăn hằng ngày của một người trưởng thành có 300 gam gạo (chứa 80% hàm lượng tinh bột). Giả sử 60% lượng tinh bột trong gạo chuyển thành glucose và toàn bộ lượng glucose này tham gia vào quá trình hô hấp tế bào. Năng lượng giải phóng từ sự oxi hóa hoàn toàn lượng glucose trên chiếm bao nhiêu phần trăm so với nhu cầu năng lượng trung bình 2000 kcal/ngày của một người trưởng thành.

Cho 1 kcal = 4184 J. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười.)

- A. 51,6%. B. 30,6%. C. 27,6%. D. 38,2%.

Câu 7: Trong phòng thí nghiệm, dung dịch chất nào sau đây phù hợp để kiểm tra sự có mặt

của ion $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$?

- A. NaCl. B. NaNO_3 . C. BaCl_2 . D. HCl.

Câu 8: Nguyên tố nào sau đây mà nguyên tử có 3 electron ở lớp ngoài cùng?

- A. Na ($Z=11$). B. Al ($Z=13$). C. Cl ($Z=17$). D. Ar ($Z=18$).

Câu 9: Hiện tượng phú dưỡng là một hiện tượng của môi trường ao, hồ bị ô nhiễm do dư thừa các chất dinh dưỡng. Sự dư thừa dinh dưỡng chủ yếu do hàm lượng các ion nào sau đây vượt quá mức cho phép?

- A. Sodium, potassium. B. Calcium, magnesium.
C. Nitrate, phosphate. D. Chloride, sulfate.

Câu 10: Cho phản ứng thuận nghịch: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$. Biểu thức tính hằng số cân bằng (K_C) của phản ứng này là

- A. $K_C = \frac{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}{[\text{CaCO}_3]}$. B. $K_C = \frac{[\text{CaCO}_3]}{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}$ C. $K_C = [\text{CaO}] \cdot [\text{CO}_2]$. D. $K_C = [\text{CO}_2]$.

Câu 11: Tinh thể chất rắn X không màu, vị ngọt, dễ tan trong nước. X có nhiều nhất trong mật ong nên làm cho mật ong có vị ngọt sắc. Trong công nghiệp, thủy phân chất Y thu được X và Z (đồng phân của X). Y là chất nào sau đây?

- A. Saccharose. B. Maltose. C. Glucose. D. Fructose.

Câu 12: Dịch dạ dày ($\text{pH}=2$) có môi trường gì?

- A. Acid. B. Base. C. Trung tính. D. Lưỡng tính.

Câu 13: Hợp chất A là một α -amino acid. Phổ MS của A xuất hiện peak của ion phân tử $[\text{M}]^+$ có giá trị lớn nhất $m/z = 89$. Công thức của A là

- A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$. B. $\text{HCOONH}_3\text{CH}_3$.
C. $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$. D. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$.

Câu 14: Người ta thường lấy lá chè xanh rửa sạch, có thể vò nhẹ, cho vào ấm rồi đổ nước sôi, ủ từ 3 – 5 phút là có thể sử dụng được làm thức uống rất tốt cho cơ thể. Cách làm này được gọi là hãm chè, dựa trên phương pháp nào sau đây?

- A. Chiết lỏng – rắn. B. Cô đặc. C. Kết tinh. D. Chung cất.

Câu 15: PVC là chất rắn vô định hình, cách điện tốt, bền với acid, được dùng làm vật liệu cách điện, ống dẫn nước, vải che mưa,... PVC được tổng hợp trực tiếp từ monomer nào sau đây?

- A. Vinyl chloride. B. Propylene. C. Vinyl acetate. D. Acrylonitrile.

Câu 16: Cho X, Y, Z, T là các chất khác nhau trong số 4 chất: CH_3NH_2 , NH_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (phenol), $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (aniline) và các tính chất được ghi trong bảng sau:

Chất	X	Y	Z	T
Nhiệt độ sôi ($^\circ\text{C}$)	182	184	-6,7	-33,4
pH (dung dịch nồng độ 0,001M)	6,48	7,82	10,81	10,12

Nhận xét nào sau đây đúng?

- A. Y là $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$. B. T là NH_3 . C. Z là $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$. D. X là NH_3 .

Câu 17: Xà phòng hóa chất nào sau đây thu được glycerol?

- A. Methyl formate. B. Benzyl acetate. C. Methyl acetate. D. Tristearin.

Câu 18: Cho phản ứng: $2\text{Mg(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{MgO(s)} + \text{C(g)}$

Biết nhiệt tạo thành chuẩn của MgO(s) và $\text{CO}_2\text{(g)}$ lần lượt là $-601,8 \text{ kJ/mol}$ và $-393,5 \text{ kJ/mol}$. Biến thiên enthalpy của phản ứng ở điều kiện chuẩn là

- A. $+208,3 \text{ kJ}$. B. $-208,3 \text{ kJ}$. C. $+810,1 \text{ kJ}$. D. $-810,1 \text{ kJ}$.

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 19: Trong một pin điện hoá xảy ra phản ứng oxi hoá - khử sau: $\text{Fe} + \text{Ni}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Ni}$

- a. Nồng độ của Ni^{2+} giảm thì sức điện động của pin cũng giảm.
- b. Tính oxi hoá của Ni^{2+} lớn hơn của Fe^{2+} .
- c. Thanh Ni là cực dương và xảy ra quá trình khử.
- d. Các electron chuyển từ thanh Fe sang thanh Ni qua cầu muối.

Câu 20: Isoamyl acetate có mùi chuối nên được dùng làm hương liệu nhân tạo. Trong ngành sơn, isoamyl acetate được dùng làm dung môi vecni, dung môi sơn mài,... Isoamyl acetate được điều chế theo các bước sau:

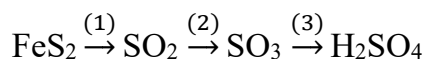
Bước 1. Cho vào bình cầu 15 mL isoamyl alcohol ($d = 0,81\text{g/mL}$); 10 mL acetic acid ($d = 1,049\text{g/mL}$) và 7,0 mL H_2SO_4 đậm đặc, cho thêm vào bình vài viên đá bọt. Lắp ống sinh hàn hồi lưu thẳng đứng miệng bình cầu. Sau đó đun nóng bình cầu trong khoảng 1 giờ.

Bước 2. Sau khi đun, để nguội rồi rót sản phẩm vào phễu chiết, lắc đều rồi để yên khoảng 5 phút, chất lỏng tách thành hai lớp, loại bỏ phần chất lỏng phía dưới, lấy phần chất lỏng phía trên.

Bước 3. Cho từ từ dung dịch Na_2CO_3 10% vào phần chất lỏng thu lấy ở bước 2 và lắc đều cho đến khi không còn khí thoát ra, thêm tiếp 20 mL dung dịch NaCl bão hoà rồi để yên khi đó chất lỏng tách thành hai lớp.

- a. Sử dụng phương pháp kết tinh để tách isoamyl acetate ra khỏi hỗn hợp sau phản ứng.
- b. Nếu hiệu suất phản ứng ester hoá là 60% và lượng isoamyl acetate bị hao hụt mất 5% trong quá trình tách ester thì khối lượng ester thu được 10,23 gam. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần trăm.)
- c. Thêm dung dịch Na_2CO_3 ở bước 3 nhằm mục đích loại bỏ acid lẫn trong isoamyl acetate.
- d. Isoamyl acetate rất ít tan trong nước và có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của nước.

Câu 21: Cho sơ đồ điều chế sulfuric acid từ quặng pyrite theo 3 giai đoạn như sau:

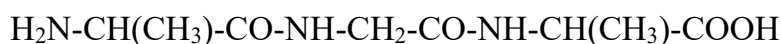


- a. Có thể thay thế quặng pyrite bằng khoáng vật sulfua.
- b. Ở giai đoạn 3 người ta dùng nước để hấp thụ SO_3 , sản phẩm thu được gọi là oleum.
- c. Oleum Z ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$) được tạo thành khi cho 100 kg dung dịch H_2SO_4 98% hấp thụ hoàn

toàn 20 kg SO₃. Phần trăm khối lượng SO₃ trong Z là b%. Giá trị của b = 9,3. (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười.)

d. Sản xuất sulfuric acid theo qui trình trên gọi là phương pháp tiếp xúc.

Câu 22: Cho các phát biểu sau về peptide T có công thức cấu tạo dưới đây:



a. Peptide T có phản ứng màu biuret.

b. Khi đun nóng peptide T với dung dịch acid hoặc kiềm dư sẽ xảy ra phản ứng thủy phân thu được 3 muối khác nhau.

c. Peptide T tác dụng đủ với dung dịch NaOH theo tỉ lệ mol 1:3.

d. Peptide T là dipeptide vì có chứa 2 liên kết peptide.

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

Câu 23: Cho biết:

Cặp oxi hoá – khử	Thế điện cực chuẩn, V
Cu ²⁺ /Cu	+0,340
Ag ⁺ /Ag	+0,799
Fe ²⁺ /Fe	–0,44
Ni ²⁺ /Ni	–0,257

Trong các kim loại Cu, Ag, Fe và Ni. Số kim loại khử được ion H⁺ trong dung dịch ở điều kiện chuẩn là bao nhiêu?

Câu 24: Các chất X, Y, Z là các hợp chất hữu cơ (đều chứa nguyên tố oxygen trong phân tử) thỏa mãn sơ đồ sau: Glycine $\xrightarrow{+\text{CH}_3\text{NH}_2}$ X $\xrightarrow{+\text{HCl}}$ Y $\xrightarrow{+\text{NaOH}}$ Z.

Biết Z là hợp chất ở trạng thái rắn ở điều kiện thường. Phân tử khối của Z là bao nhiêu?

Câu 25: Ammonia có nhiều ứng dụng quan trọng như sản xuất phân đạm, nitric acid, làm dung môi. Hiện nay người ta sản xuất ammonia bằng cách chuyển hoá có xúc tác một hỗn hợp gồm không khí, hơi nước và khí methane (thành phần chính của khí thiên nhiên) theo quy trình Haber.

Phản ứng điều chế H₂: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{xt}, \text{t}^\circ} \text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ (1)

Phản ứng loại O₂ để thu N₂: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (2)

Phản ứng tổng hợp NH₃: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{xt}, \text{t}^\circ} 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta_r H_{298}^\circ = -92\text{kJ}$ (3)

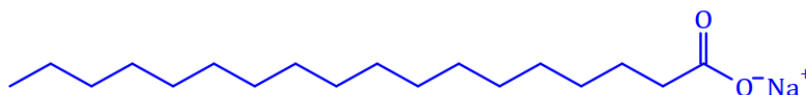
Phản ứng (1) là phản ứng thu nhiệt mạnh. Lượng nhiệt này được cung cấp từ quá trình đốt cháy hoàn toàn khí methane theo phương trình hóa học (2). Xét các phản ứng ở điều kiện chuẩn và hiệu suất chuyển hóa của methane là 100%. Biết 80% lượng nhiệt tỏa ra từ phản ứng (2) được cung cấp cho phản ứng (1) và các giá trị nhiệt tạo thành ($\Delta_f H_{298}^\circ$) của các chất ở điều kiện chuẩn được cho trong bảng sau:

Chất	CH ₄ (g)	CO ₂ (g)	H ₂ O(g)
------	---------------------	---------------------	---------------------

$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ mol ⁻¹)	-74,6	-393,5	-241,8
--	-------	--------	--------

Để sản xuất được 0,36 tấn khí hydrogen trong giai đoạn trên cần dùng m tấn khí methane. Giá trị của m là? (*Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười*)

Câu 26: Xà phòng, chất giặt rửa được dùng để loại bỏ các vết bẩn bám trên quần áo, bề mặt các vật dụng. Cho công thức của muối (X) sau:

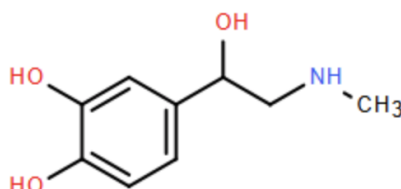


Cho các phát biểu sau:

- (1) Muối X có trong thành phần chính của xà phòng và có tên là sodium palmitate.
- (2) Khối lượng của 1 phân tử X là 306.
- (3) Phân tử X gồm phần phân cực (đuôi dài kỵ nước là gốc hydrocarbon) và phần không phân cực (đầu ưa nước là nhóm carboxylate).
- (4) Trong quá trình sản xuất xà phòng, có thể thêm vào muối X một số chất phụ gia như chất độn, chất tạo màu, chất tạo hương, chất dưỡng da, chất diệt khuẩn,...

Liệt kê phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần. (123; 134...)

Câu 27: Adrenaline là hormone dẫn truyền thần kinh chủ yếu được tiết ra bởi tuyến thượng thận. Nó đóng vai trò quan trọng trong phản ứng “chiến hoặc chạy” của cơ thể, nhanh chóng chuẩn bị cơ thể đối mặt với các tình huống căng thẳng hoặc nguy hiểm.



Có bao nhiêu loại nhóm chức có trong phân tử Adrenaline?

Câu 28: Tại nhiều làng nghề thủ công mỹ nghệ, sulfur dioxide được dùng là chất chống mốc cho các sản phẩm mây tre đan. Trong một ngày, một làng nghề đốt cháy 16 kg sulfur để tạo thành sulfur dioxide, hiệu suất phản ứng đạt 80%. Giả thiết có 20% lượng khí SO₂ trên bay vào khí quyển và chuyển hoá hết thành H₂SO₄ trong nước mưa theo sơ đồ: SO₂ → SO₃ → H₂SO₄. Toàn bộ lượng acid trong nước mưa trên ăn mòn tối đa bao nhiêu kg CaCO₃ ở các công trình kiến trúc bằng đá (*Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị*).

----- **HẾT** -----