

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
PHÚ THỌ

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 05 trang)

ĐỀ KHẢO SÁT KỲ THI TỐT NGHIỆP THPT
NĂM HỌC 2024 - 2025
MÔN: HÓA HỌC LẦN 2Thời gian làm bài: 50 phút
(không kể thời gian phát đề)

Cho nguyên tử khối: H=1, C=12, N=14, O=16, Fe=56, Cu=64.

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.**Câu 1:** Vào mùa hè, trong một số khách sạn hay nhà hàng, người ta thường cho nước đá vào bồn cầu. Thực tế đây là một kinh nghiệm dựa trên cơ sở khoa học. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Ammonia tan nhiều trong nước lạnh nên hạn chế bay lên gây mùi khai.
 B. Nước đá tan chảy thành dung dịch làm sạch sau khi đi tiểu.
 C. Nước đá có tính axit không thật mùi.
 D. Nước đá chỉ còn như hóa mạnh nên oxi hóa ammonia thành nitrogen.

Câu 2: Đá vôi được sử dụng để sản xuất vôi sống, xi măng, vật liệu xây dựng. Thành phần hóa học chính của đá vôi là

- A. CaSO_4 . B. Ca(OH)_2 . C. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. D. CaCO_3 .

Câu 3: Hợp chất hữu cơ X chứa nhóm carboxyl và kết quả phân tích phổ khối lượng cho thấy phân tử khối là 46. Chất X là

- A. Formic acid. B. ethyl alcohol. C. acetone. D. propane.

Câu 4: Để làm sạch lớp oxide đen bề mặt miếng loại trước khi hàn người ta thường rắc một chất rắn màu trắng. Chất rắn đó là

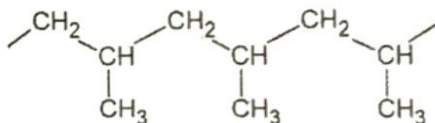
- A. NaOH. B. bột đá vôi. C. sodium chloride. D. ammonium chloride.

Câu 5: Dùng dung dịch nào sau đây có thể hòa tan lớp cặn đá vôi bám vào phích nước?

- A. Glucose. B. Sodium chloride.
 C. Calcium hydroxide. D. Acetic acid.

Câu 6: Cho các kim loại: Sc ($Z = 21$), Fe ($Z = 26$), Na ($Z = 11$), Ca ($Z = 20$). Ion nào sau đây không có cấu hình electron của khí hiếm ở trạng thái cơ bản là

- A. Na^+ . B. Sc^{3+} . C. Fe^{2+} . D. Ca^{2+} .

Câu 7: Cho cấu tạo của một đoạn mạch trong polymer như hình sau:

Tên monomer tương ứng tạo polymer trên là

- A. propene. B. vinyl chloride. C. ethylene. D. buta-1,3-diene.

Câu 8: Cho các kim loại sau: Al, Ag, Au, Fe. Kim loại dẫn điện kém nhất là

- A. Al. B. Au. C. Ag. D. Fe.

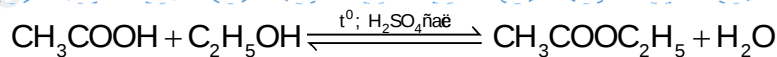
Câu 9: Trong ăn mòn điện hóa học, phản ứng hóa học xảy ra là phản ứng nào sau đây?

- A. Phản ứng oxi hóa - khử. B. Phản ứng hóa hợp.
 C. Phản ứng trao đổi. D. Phản ứng phân hủy.

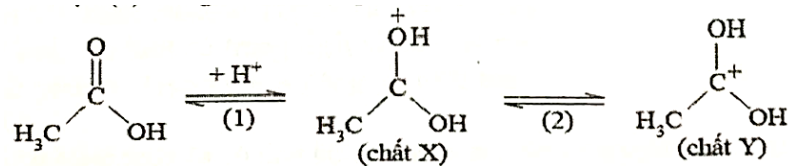
Câu 10: Polysaccharide X là chất rắn, màu trắng, dạng sợi, trong bông nõn có gần 98% chất X. Chất X là

- A. glucose. B. cellulose. C. maltose. D. saccharose.

Câu 11: Phương trình hóa học của phản ứng giữa acetic acid với ethyl alcohol thu được ethyl acetate là:



Ion H^+ tham gia giai đoạn (1) trong cơ chế của phản ứng trên như sau:



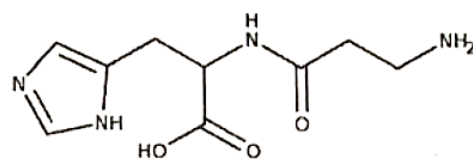
Cho các phát biểu sau:

- (a) Trong giai đoạn (1) có sự phân cắt liên kết π .
- (b) Chất X và Y kém bền vì mỗi chất đều chứa một nguyên tử chưa đạt cấu hình của khí hiếm.
- (c) Trong giai đoạn (1), ion H^+ nhận hai cặp electron chưa liên kết của nguyên tử oxygen trong acetic acid.
- (d) Nếu thay xúc tác H_2SO_4 đặc bằng H_2SO_4 loãng thì hiệu suất phản ứng không thay đổi vì cân bằng đều chuyển dịch theo chiều thuận.

Các phát biểu đúng là

- A. (b), (c), (d). B. (a), (b). C. (b), (c). D. (a), (b), (d).

Câu 12: Papain là một loại enzyme có nguồn gốc từ thực vật có tác dụng thủy phân protein, được chiết xuất từ quả đu đủ xanh. Enzyme papain rất tốt cho hệ tiêu hóa, giúp tiêu hóa thức ăn giàu protein một cách dễ dàng hơn. Vì vậy, papain cũng là một thành phần chính trong một số loại thuốc điều trị các bệnh tiêu hóa. Cấu tạo của papain như hình bên:



Các phát biểu sau:

- (a) Thịt được nấu với đu đủ xanh thì sẽ nhanh mềm hơn.
- (b) Thủy phân hoàn toàn papain, thu được hai α -amino acid.
- (c) Trong phân tử papain có chứa nhóm amino và nhóm carboxyl.
- (d) Thủy phân hoàn toàn a mol papain trong dung dịch HCl thì số mol HCl phản ứng tối đa là a.
- (e) Những người bị dị ứng với nhựa đu đủ được khuyến cáo không nên sử dụng thuốc chứa papain.

Các phát biểu đúng là

- A. (a), (c), (d). B. (a), (c), (e). C. (a), (b), (e). D. (a), (b), (c).

Câu 13: Trimethylamine là một trong các chất gây ra mùi tanh của cá (đặc biệt là cá mè). Công thức phân tử của trimethylamine là:

- A. $\text{C}_4\text{H}_7\text{N}$. B. CH_3N . C. $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$. D. $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$.

Câu 14: Ester nào sau đây có bốn nguyên tử carbon trong phân tử?

- A. Diethyl oxalate. B. Methyl acetate. C. Ethyl acetate. D. Vinyl propionate.

Câu 15: Cho thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hóa - khử ở bảng sau:

Cặp oxi hóa - khử	Mg^{2+}/Mg	Zn^{2+}/Zn	Fe^{2+}/Fe	Cu^{2+}/Cu	Ag^+/Ag
E^0 (V)	-2,36	-0,763	-0,440	+0,34	+0,799

Sức điện động chuẩn của pin Galvani thiết lập từ hai cặp oxi hóa - khử trong số các cặp trên là:

- A. 0,459. B. 0,780. C. 0,323. D. 1,597.

Câu 16: “Peptide là hợp chất hữu cơ được cấu tạo từ các đơn vị (...), (...) liên kết với nhau qua liên kết (...).” Nội dung phù hợp trong 6 trống (1), (2), (3) lần lượt là:

- A. β -amino acid, amide, B. α -amino acid, peptide.
C. β -amino acid, peptide. D. ε -amino acid, peptide.

Câu 17: Cho các chất sau sắp xếp theo chiều giảm dần tính oxi hóa. Cặp oxi hóa - khử nào sau đây có giá trị thế điện cực chuẩn nhỏ nhất?

- A. Al^{3+}/Al . B. Fe^{2+}/Fe . C. K^+/K . D. Mg^{2+}/Mg .

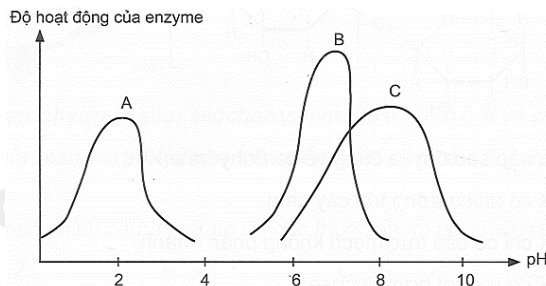
Câu 18: Khi đun nóng chất X có công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ với dung dịch NaOH , thu được sodium formate. Công thức cấu tạo của X là:

- A. CH_3COOH . B. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. C. HCOOC_2H_5 . D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

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. Biểu đồ sau thể hiện độ hoạt động của các enzyme A, B, C xúc tác cho các phản ứng sinh hoá trong cơ thể theo pH của môi trường phản ứng:

Trong số các enzyme đã nêu trong biểu đồ, amylase là một enzyme tiêu hoá chủ yếu được tiết ra bởi tuyến nước bọt, có tác dụng thủy phân tinh bột thành maltose. Pepsin và trypsin cũng là các enzyme tiêu hoá, lần lượt có trong dịch vị và ruột non với vai trò phân giải protein. Trypsin hoạt động tốt nhất trong môi trường kiềm nhẹ.



- a) Khi con người sử dụng thức ăn có tinh bột, enzyme amylase trong nước bọt sẽ thủy phân tinh bột thành dextrin và maltose.
b) Ở ruột non, phần lớn tinh bột bị oxy hóa thành glucose.
c) Enzyme A là trypsin.
d) Glucose bị thủy phân chậm nhờ enzyme tạo thành CO_2 và H_2O đồng thời giải phóng năng lượng cho các hoạt động sống cơ thể, glucose còn chuyển hóa thành glycogen được lưu trữ ở gan.

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

Bước 1: Rót từ từ dung dịch CuSO_4 0,5M vào ống thủy tinh hình chữ U đến khi mực nước dâng lên cách miệng ống chừng 3 cm thì dừng lại.

Bước 2: Đậy miệng ống bên trái bằng nút cao su có gắn điện cực than chì.

Bước 3: Đậy miệng ống bên phải bằng nút cao su có gắn điện cực than chì và một ống dẫn khí.

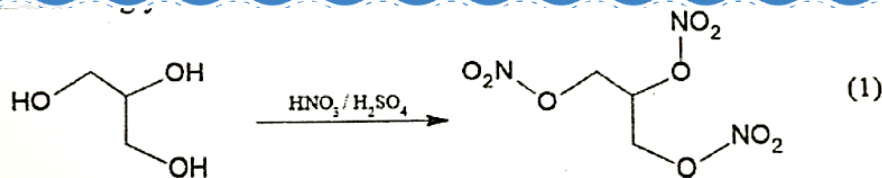
Bước 4: Nối điện cực bên trái với cực âm và nối điện cực bên phải với cực dương của nguồn điện một chiều (hiệu điện thế 6V, cường độ dòng điện 1A).

- a) Ở cathode, ion Cu^{2+} bị oxy hóa thành kim loại Cu theo phản ứng: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$.
b) Dung dịch sau điện phân có $\text{pH} < 7$.
c) Nếu thay dung dịch CuSO_4 0,5M bằng dung dịch CuCl_2 0,5M thì cathode và anode vẫn thu được sản phẩm như thí nghiệm ban đầu.
d) Đến khi cathode có khí thoát ra thì dung dịch thu được không còn màu xanh.

Câu 3. Cân 3,2005 gam quặng sắt chứa Fe_2O_3 và các tạp chất trơ khác đem hòa tan trong dung dịch H_2SO_4 (loãng, dư), sau đó khử hoàn toàn hết Fe^{3+} trong dung dịch bằng Zn thành Fe^{2+} , thu được 100,0mL dung dịch X (sử dụng bình định mức 100,00mL). Lấy chính xác 10,00mL X và dung dịch H_2SO_4 loãng, dư cho vào bình tam giác cho mỗi lần thí nghiệm và sau đó chuẩn độ dung dịch thu được bằng KMnO_4 9,147·10⁻³M. Chuẩn độ dung dịch đến khi dung dịch trong bình tam giác xuất hiện màu hồng nhạt trong khoảng 20 giây thấy thể tích dung dịch KMnO_4 trên burette tiêu tốn cho ba lần thí nghiệm lần lượt là 8,24 ; 8,28 và 8,20mL.

- a) Phản ứng hòa tan Fe_2O_3 trong quặng: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.
b) Phương trình ion rút gọn của phản ứng chuẩn độ là: $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$.
c) Khi màu hồng nhạt trong bình tam giác bền trong khoảng 20 giây thì có thể coi như phản ứng vừa đủ.
d) Từ kết quả chuẩn độ, xác định được phần trăm khối lượng của Fe_2O_3 trong quặng là 18,8%.

Câu 4. Trinitroglycerol (TNG) đã được Alfred Nobel sử dụng làm chất nổ thương mại, là hợp chất nguy hiểm. TNG được sản xuất từ glycerol theo sơ đồ sau:



Khi nổ, TNG phân hủy theo sơ đồ: $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3(\text{s}) \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad (2)$

a) Cho giá trị enthalpy chuẩn (kJ/mol) của các chất $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3(\text{s})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ lần lượt là $-370,15$; $-393,5$ và $-241,8$. Nhiệt lượng tỏa ra khi phân hủy hoàn toàn 227 kg TNG là 5659600 kJ.

b) TNG chứa ba liên kết π trong phân tử.

c) Nếu glycerol phản ứng với nitric acid theo tỉ lệ mol tương ứng 1: 2 thì thu được tối đa hai đồng phân cấu tạo có cùng công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_7\text{N}_2$.

d) Trong phản ứng (1) có sự thay thế các nguyên tử hydrogen của $-\text{OH}$ bằng nhóm $-\text{NO}_2$.

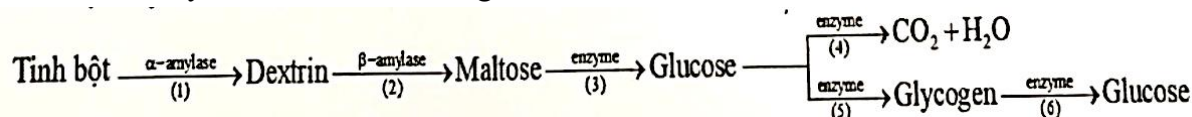
PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Đun nóng một loại dầu thực vật với dung dịch NaOH, sản phẩm thu được có chứa muối sodium linolenate ($\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COONa}$). Số liên kết π có trong phân tử sodium linolenate là bao nhiêu?

Câu 2: Hầu hết vàng dùng làm đồ trang sức là hợp kim của vàng và các kim loại khác để thêm vào để cho cứng hơn. Vàng nguyên chất đã vàng 24 carat, vì vậy vàng 18 carat là hợp kim của vàng và các kim loại khác theo tỷ lệ tương ứng là 18 : 6 về khối lượng. Một thợ kim hoàn tạo ra một món đồ trang sức hợp kim vàng 18 carat bằng cách sử dụng 9 gam vàng nguyên chất thì món đồ trang sức đó nặng bao nhiêu gam?

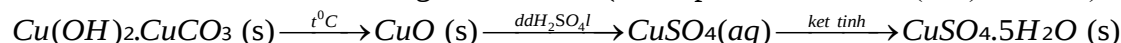
Câu 3: Ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, có bao nhiêu amine đồng phân cấu tạo khi tác dụng với dung dịch HNO_2 ở nhiệt độ thường thấy có khí không màu bay lên?

Câu 4: Sự chuyển hóa tinh bột trong cơ thể được biểu diễn bởi sơ đồ sau:



Sắp xếp các phản ứng ứng với pha xảy ra trong sơ đồ trên theo thứ tự từ nhóm đến nhóm một dãy các số.

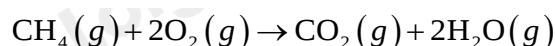
Câu 5: Copper(II) sulfate pentahydrate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) có khả năng kháng nấm, chống sâu bệnh cho hoa,... Sản xuất $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ từ khoáng vật malachit (thành phần chính là $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$) theo sơ đồ:

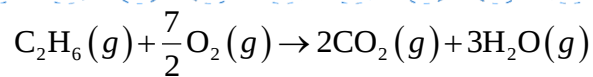


Để sản xuất được 2,0 tấn $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cần bao nhiêu tấn khoáng vật malachit (làm tròn đến hàng phần trăm)? Biết hiệu suất của quá trình là 80%; $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$ chiếm 80% khối lượng malachit.

Câu 6. Carbon dioxide (CO_2) là thành phần chính trong khí thải nhà máy nhiệt điện (than, khí,...), nó là một khí thải gây hiệu ứng nhà kính và gây ra sự biến đổi khí hậu toàn cầu. Để giảm tác động của nó tới môi trường, người ta hấp thụ và tách CO_2 từ khí thải nhiệt điện, sau đó lưu trữ hoặc sử dụng CO_2 cho các mục đích khác nhau như tái chế hoặc sản xuất các sản phẩm hóa học (urea, soda,...).

Một nhà máy nhiệt điện khí có sản lượng điện 10^6 kWh/ngày (1 kWh = 3600 kJ) đã sử dụng khí thiên nhiên làm nhiên liệu (chứa 90% CH_4 , 10% C_2H_6 về thể tích) làm nhiên liệu. Các nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn (biết 58% nhiệt lượng tỏa ra của quá trình đốt cháy được chuyển hóa thành điện năng). Toàn bộ lượng khí CO_2 mà nhà máy này thải ra trong 1 ngày được sử dụng để tổng hợp được m tấn urea chứa 98% $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, với hiệu suất là 90% (làm tròn đến hàng đơn vị). Biết CH_4 , C_2H_6 cháy theo các phương trình:





Các giá trị nhiệt tạo thành ($\Delta_f H_{298}^0$) của các chất ở điều kiện chuẩn được cho trong bảng sau:

Chất	$\text{CH}_4(g)$	$\text{C}_2\text{H}_6(g)$	$\text{CO}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(g)$
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-74,6	-84,7	-393,5	-241,8

Tính giá trị của m.

Hướng dẫn lời giải chi tiết**Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay**

Cho nguyên tử khối: H=1, C=12, N=14, O=16, Fe=56, Cu=64.

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

Câu 1: Vào mùa hè, trong một số khách sạn hay nhà hàng, người ta thường cho nước đá vào bồn cầu. Thực tế đây là một kinh nghiệm dựa trên cơ sở khoa học. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Ammonia tan nhiều trong nước lạnh nên hạn chế bay lên gây mùi khai.
- B. Nước đá tan chảy thành dung dịch làm sạch sau khi đi tiêu.
- C. Nước đá có tính axit không thật mùi.
- D. Nước đá chỉ còn như hóa mạnh nên oxi hóa ammonia thành nitrogen.

Phương pháp

Dựa vào tính chất của ammonia.

Lời giải

Ammonia tan nhiều trong nước lạnh nên hạn chế bay lên gây mùi khai.

Đáp án A

Câu 2: Đá vôi được sử dụng để sản xuất vôi sống, xi măng, vật liệu xây dựng. Thành phần hóa học chính của đá vôi là

- A. CaSO_4 .
- B. Ca(OH)_2 .
- C. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- D. CaCO_3 .

Phương pháp

Dựa vào hợp chất nhóm IIA.

Lời giải

Thành phần chính của đá vôi là CaCO_3 .

Đáp án D

Câu 3: Hợp chất hữu cơ X chứa nhóm carboxyl và kết quả phân tích phổ khối lượng cho thấy phân tử khối là 46. Chất X là

- A. Formic acid.
- B. ethyl alcohol.
- C. acetone.
- D. propane.

Phương pháp

Dựa vào phân tử khối của X.

Lời giải

X chứa nhóm carboxyl và $\text{MX} = 46$ nên X là formic acid.

Đáp án A

Câu 4: Để làm sạch lớp oxide đen bề mặt miếng loại trước khi hàn người ta thường rắc một chất rắn màu trắng. Chất rắn đó là

- A. NaOH.
- B. bột đá vôi.
- C. sodium chloride.
- D. ammonium chloride.

Phương pháp

Dựa vào tính chất của muối ammonium.

Lời giải

Chất rắn màu trắng là NH_4Cl

Đáp án D

Câu 5: Dùng dung dịch nào sau đây có thể hòa tan lớp cặn đá vôi bám vào phích nước?

- A. Glucose.
- B. Sodium chloride.
- C. Calcium hydroxide.
- D. Acetic acid.

Phương pháp

Dựa vào tính chất hoá học của carboxylic acid.

Lời giải

Acetic acid có thể hoà tan lớp cặn đá vôi bám vào phích nước.

Đáp án D

Câu 6: Cho các kim loại: Sc ($Z = 21$), Fe ($Z = 26$), Na ($Z = 11$), Ca ($Z = 20$). Ion nào sau đây không có cấu hình electron của khí hiếm ở trạng thái cơ bản là

- A. Na^+ . B. Sc^{3+} . C. Fe^{2+} . D. Ca^{2+} .

Phương pháp

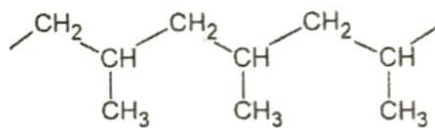
Dựa vào đặc điểm cấu tạo của kim loại chuyển tiếp.

Lời giải

Fe^{2+} chưa đạt được cấu hình của khí hiếm vì Fe có khả năng nhường 3 electron.

Đáp án C

Câu 7: Cho cấu tạo của một đoạn mạch trong polymer như hình sau:



Tên monomer tương ứng tạo polymer trên là

- A. propene. B. vinyl chloride. C. ethylene. D. buta-1,3-diene.

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của polymer.

Lời giải

Polymer trên được điều chế từ propene.

Đáp án A

Câu 8: Cho các kim loại sau: Al, Ag, Au, Fe. Kim loại dẫn điện kém nhất là

- A. Al. B. Au. C. Ag. D. Fe.

Phương pháp

Dựa vào khả năng dẫn điện của kim loại.

Lời giải

Fe là kim loại dẫn điện kém.

Đáp án D

Câu 9: Trong ăn mòn điện hóa học, phản ứng hóa học xảy ra là phản ứng nào sau đây?

- A. Phản ứng oxi hóa - khử. B. Phản ứng hóa hợp.
C. Phản ứng trao đổi. D. Phản ứng phân hủy.

Phương pháp

Dựa vào khái niệm ăn mòn điện hoá học.

Lời giải

Trong ăn mòn điện hoá học, phản ứng hoá học xảy ra là phản ứng oxi hoá – khử.

Đáp án A

Câu 10: Polysaccharide X là chất rắn, màu trắng, dạng sợi, trong bông nõn có gần 98% chất X.

Chất X là

- A. glucose. B. cellulose. C. maltose. D. saccharose.

Phương pháp

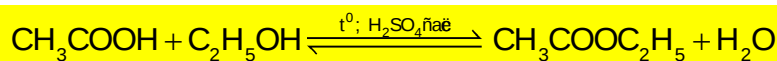
Dựa vào trạng thái tự nhiên của carbohydrate.

Lời giải

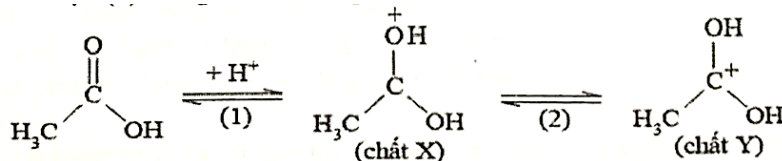
Polysaccharide X có trong bông nõn nên X là cellulose.

Đáp án B

Câu 11: Phương trình hóa học của phản ứng giữa acetic acid với ethyl alcohol thu được ethyl acetate là:



Ion H^+ tham gia giai đoạn (1) trong cơ chế của phản ứng trên như sau:



Cho các phát biểu sau:

- (a) Trong giai đoạn (1) có sự phân cắt liên kết π .
- (b) Chất X và Y kém bền vì mỗi chất đều chứa một nguyên tử chưa đạt cấu hình của khí hiếm.
- (c) Trong giai đoạn (1), ion H^+ nhận hai cặp electron chưa liên kết của nguyên tử oxygen trong acetic acid.
- (d) Nếu thay xúc tác H_2SO_4 đặc bằng H_2SO_4 loãng thì hiệu suất phản ứng không thay đổi vì cân bằng đều chuyển dịch theo chiều thuận.

Các phát biểu đúng là

- A. (b), (c), (d). B. (a), (b). C. (b), (c). D. (a), (b), (d).

Phương pháp

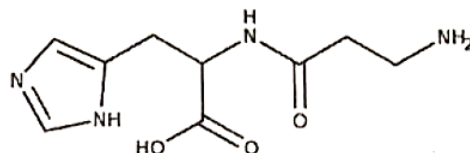
Dựa vào cơ chế phản ứng.

Lời giải

- (a) đúng
- (b) đúng
- (c) sai, ion H^+ nhận 1 cặp electron chưa liên kết của nguyên tử oxygen trong acetic acid.
- (d) sai, H_2SO_4 đặc còn có vai trò hút nước trong phản ứng.

Đáp án B

Câu 12: Papain là một loại enzyme có nguồn gốc từ thực vật có tác dụng thủy phân protein, được chiết xuất từ quả đu đủ xanh. Enzyme papain rất tốt cho hệ tiêu hóa, giúp tiêu hóa thức ăn giàu protein một cách dễ dàng hơn. Vì vậy, papain cũng là một thành phần chính trong một số loại thuốc điều trị các bệnh tiêu hóa. Cấu tạo của papain như hình bên:



Các phát biểu sau:

- (a) Thịt được nấu với đu đủ xanh thì sẽ nhanh mềm hơn.
- (b) Thủy phân hoàn toàn papain, thu được hai α -amino acid.
- (c) Trong phân tử papain có chứa nhóm amino và nhóm carboxyl.
- (d) Thủy phân hoàn toàn a mol papain trong dung dịch HCl thì số mol HCl phản ứng tối đa là a.
- (e) Những người bị dị ứng với nhựa đu đủ được khuyến cáo không nên sử dụng thuốc chứa papain.

Các phát biểu đúng là

- A. (a), (c), (d). B. (a), (c), (e). C. (a), (b), (e). D. (a), (b), (c).

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của papain.

Lời giải

- (a) đúng
- (b) sai, thủy phân hoàn toàn thu được 1 α - amino acid.
- (c) đúng
- (d) sai, phản ứng tối đa là 2a mol
- (e) đúng

Đáp án B

Câu 13: Trimethylamine là một trong các chất gây ra mùi tanh của cá (đặc biệt là cá mè). Công thức phân tử của trimethylamine là:

- A. C_4H_7N . B. CH_3N . C. C_3H_9N . D. C_2H_7N .

Phương pháp

Dựa vào tên gọi của amine.

Lời giải

Trimethylamine có công thức là C_3H_9N .

Đáp án C

Câu 14: Ester nào sau đây có bốn nguyên tử carbon trong phân tử?

- A. Diethyl oxalate. B. Methyl acetate. C. Ethyl acetate. D. Vinyl propionate.

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của ester.

Lời giải

Ethyl acetate có 4 nguyên tử carbon trong phân tử: $CH_3COOC_2H_5$.

Đáp án C

Câu 15: Cho thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hóa - khử ở bảng sau:

Cặp oxi hóa - khử	Mg^{2+}/Mg	Zn^{2+}/Zn	Fe^{2+}/Fe	Cu^{2+}/Cu	Ag^+/Ag
E^0 (V)	-2,36	-0,763	-0,440	+0,34	+0,799

Sức điện động chuẩn của pin Galvani thiết lập từ hai cặp oxi hóa – khử trong số các cặp trên là:

- A. 0,459. B. 0,780. C. 0,323. D. 1,597.

Phương pháp

Dựa vào công thức tính sức điện động của pin điện.

Lời giải

Sức điện động của pin Cu – Ag trên là 0,323V

Đáp án C

Câu 16: “Peptide là hợp chất hữu cơ được cấu tạo từ các đơn vị (...), (...) liên kết với nhau qua liên kết (...).” Nội dung phù hợp trong 6 trống (1), (2), (3) lần lượt là:

- A. β -amino acid, amide, B. α -amino acid, peptide.
C. β -amino acid, peptide. D. ε -amino acid, peptide.

Phương pháp

Dựa vào khái niệm của peptide.

Lời giải

Peptide là hợp chất hữu cơ được cấu tạo từ các đơn vị α – amin acid, peptide liên kết với nhau qua liên kết peptide.

Đáp án B

Câu 17: Cho các chất sau sắp xếp theo chiều giảm dần tính oxi hóa. Cặp oxi hóa - khử nào sau đây có giá trị thế điện cực chuẩn nhỏ nhất?

- A. Al^{3+}/Al . B. Fe^{2+}/Fe . C. K^+/K . D. Mg^{2+}/Mg .

Phương pháp

Dựa vào ý nghĩa của thế điện cực của kim loại.

Lời giải

Cặp oxi hoá – khử có thế điện cực chuẩn nhỏ nhất là K^+/K .

Đáp án C

Câu 18: Khi đun nóng chất X có công thức phân tử $C_2H_4O_2$ với dung dịch NaOH, thu được sodium formate. Công thức cấu tạo của X là:

- A. CH_3COOH . B. $CH_3COOC_2H_5$. C. $HCOOC_2H_5$. D. C_2H_5COOH .

Phương pháp

Dựa vào tính chất hoá học của ester.

Lời giải

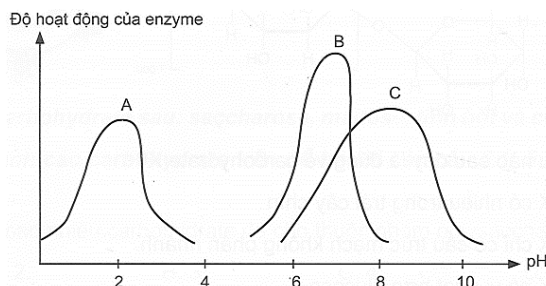
X có công thức cấu tạo là $HCOOC_2H_5$.

Đáp án C

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. Biểu đồ sau thể hiện độ hoạt động của các enzyme A, B, C xúc tác cho các phản ứng sinh hoá trong cơ thể theo pH của môi trường phản ứng:

Trong số các enzyme đã nêu trong biểu đồ, amylase là một enzyme tiêu hoá chủ yếu được tiết ra bởi tuyến nước bọt, có tác dụng thủy phân tinh bột thành maltose. Pepsin và trypsin cũng là các enzyme tiêu hoá, lần lượt có trong dịch vị và ruột non với vai trò phân giải protein. Trypsin hoạt động tốt nhất trong môi trường kiềm nhẹ.



- a) Khi con người sử dụng thức ăn có tinh bột, enzyme amylase trong nước bọt sẽ thủy phân tinh bột thành dextrin và maltose.
b) Ở ruột non, phần lớn tinh bột bị oxi hóa thành glucose.
c) Enzyme A là trypsin.
d) Glucose bị thủy phân chậm nhờ enzyme tạo thành CO_2 và H_2O đồng thời giải phóng năng lượng cho các hoạt động sống cơ thể, glucose còn chuyển hóa thành glycogen được lưu trữ ở gan.

Phương pháp

Dựa vào các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

Lời giải

- a) đúng
b) sai, tinh bột bị thủy phân thành glucose
c) sai, enzyme A là amylase
d) sai, glucose bị oxi hoá.

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

Bước 1: Rót từ từ dung dịch $CuSO_4$ 0,5M vào ống thủy tinh hình chữ U đến khi mực nước dâng lên cách miệng ống chừng 3 cm thì dừng lại.

Bước 2: Đậy miệng ống bên trái bằng nút cao su có gắn điện cực than chì.

Bước 3: Đậy miệng ống bên phải bằng nút cao su có gắn điện cực than chì và một ống dẫn khí.

Bước 4: Nối điện cực bên trái với cực âm và nối điện cực bên phải với cực dương của nguồn điện một chiều (hiệu điện thế 6V, cường độ dòng điện 1A).

- a) Ở cathode, ion Cu^{2+} bị oxi hóa thành kim loại Cu theo phản ứng: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$.
b) Dung dịch sau điện phân có $pH < 7$.
c) Nếu thay dung dịch $CuSO_4$ 0,5M bằng dung dịch $CuCl_2$ 0,5M thì cathode và anode vẫn thu được sản phẩm như thí nghiệm ban đầu.
d) Đến khi cathode có khí thoát ra thì dung dịch thu được không còn màu xanh.

Phương pháp

Dựa vào nguyên tắc hoạt động của pin.

Lời giải

- a) sai, ở cathode ion Cu^{2+} bị khử thành kim loại Cu.
 b) đúng
 c) sai, vì ion SO_4^{2-} không bị điện phân
 d) đúng

Câu 3. Cân 3,2005 gam quặng sắt chứa Fe_2O_3 và các tạp chất trơ khác đem hòa tan trong dung dịch H_2SO_4 (loãng, dư), sau đó khử hoàn toàn hết Fe^{3+} trong dung dịch bằng Zn thành Fe^{2+} , thu được 100,0mL dung dịch X (sử dụng bình định mức 100,00mL). Lấy chính xác 10,00mL X và dung dịch H_2SO_4 loãng, dư cho vào bình tam giác cho mỗi lần thí nghiệm và sau đó chuẩn độ dung dịch thu được bằng KMnO_4 $9,147 \cdot 10^{-3}\text{M}$. Chuẩn độ dung dịch đến khi dung dịch trong bình tam giác xuất hiện màu hồng nhạt trong khoảng 20 giây thấy thể tích dung dịch KMnO_4 trên burette tiêu tốn cho ba lần thí nghiệm lần lượt là 8,24 ; 8,28 và 8,20mL.

- a) Phản ứng hòa tan Fe_2O_3 trong quặng: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.
 b) Phương trình ion rút gọn của phản ứng chuẩn độ là: $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$.
 c) Khi màu hồng nhạt trong bình tam giác bền trong khoảng 20 giây thì có thể coi như phản ứng vừa đủ.
 d) Từ kết quả chuẩn độ, xác định được phần trăm khối lượng của Fe_2O_3 trong quặng là 18,8%.

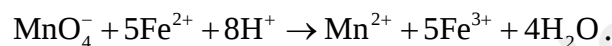
Phương pháp

Dựa vào phương pháp chuẩn độ ion Fe^{2+} .

Lời giải

$$\overline{V}_{\text{KMnO}_4} = \frac{8,24 + 8,28 + 8,2}{3} = 8,24\text{mL}$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = 8,24 \cdot 10^{-3} \cdot 9,147 \cdot 10^{-3} = 75,37128 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$



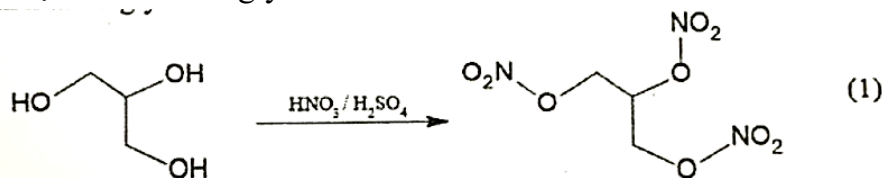
$$n_{\text{Fe}^{2+}} = 75,37128 \cdot 10^{-6} \cdot 5 = 376,8564 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}^{2+} \text{ trong X là}} = 376,8564 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

- a) đúng
 b) đúng
 c) đúng

$$\text{d) sai vì } \% \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{376,8564 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 160}{3,2005} \cdot 100 = 37,68\%$$

Câu 4. Trinitroglycerol (TNG) đã được Alfred Nobel sử dụng làm chất nổ thương mại, là hợp chất nguy hiểm. TNG được sản xuất từ glycerol theo sơ đồ sau:



Khi nổ, TNG phân hủy theo sơ đồ: $C_3H_5(ONO_2)_3(s) \xrightarrow{t} CO_2(g) + N_2(g) + O_2(g) + H_2O(g)$ (2)

a) Cho giá trị enthalpy chuẩn (kJ/mol) của các chất $C_3H_5(ONO_2)_3(s)$, $CO_2(g)$ và $H_2O(g)$ lần lượt là $-370,15$; $-393,5$ và $-241,8$. Nhiệt lượng tỏa ra khi phân hủy hoàn toàn 227 kg TNG là 5659600 kJ.

b) TNG chứa ba liên kết π trong phân tử.

c) Nếu glycerol phản ứng với nitric acid theo tỉ lệ mol tương ứng 1: 2 thì thu được tối đa hai đồng phân cấu tạo có cùng công thức phân tử $C_3H_6O_7 N_2$.

d) Trong phản ứng (1) có sự thay thế các nguyên tử hydrogen của $-OH$ bằng nhóm $-NO_2$.

Phương pháp

Dựa vào phản ứng (1)

Lời giải

a) sai, vì

$$\Delta_f H_{298}^{\circ} = \Delta_f H_{298}^{\circ} CO_2 + \Delta_f H_{298}^{\circ} H_2O - \Delta_f H_{298}^{\circ} C_3H_5(ONO_2)_3$$

$$= (-393,5) + (-241,8) - (-370,15) = -265,15 \text{ kJ}$$

Lượng nhiệt tỏa ra khi phân hủy hoàn toàn 1000 mol TNG là: 265150 kJ

b) đúng

c) đúng

d) đúng

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

Câu 1: Đun nóng một loại dầu thực vật với dung dịch NaOH, sản phẩm thu được có chứa muối sodium linolenate ($C_{17}H_{29}COONa$). Số liên kết π có trong phân tử sodium linolenate là bao nhiêu?

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo của chất béo.

Lời giải

Số liên kết pi trong $C_{17}H_{29}COONa$ là 4 (3 liên pi trong gốc $C_{17}H_{29}$ và 1 liên kết pi trong nhóm $-COO-$)

Đáp án 4

Câu 2: Hầu hết vàng dùng làm đồ trang sức là hợp kim của vàng và các kim loại khác để thêm vào để cho cứng hơn. Vàng nguyên chất đã vàng 24 carat, vì vậy vàng 18 carat là hợp kim của vàng và các kim loại khác theo tỷ lệ tương ứng là 18 : 6 về khối lượng. Một thợ kim hoàn tạo ra một món đồ trang sức hợp kim vàng 18 carat bằng cách sử dụng 9 gam vàng nguyên chất thì món đồ trang sức đó nặng bao nhiêu gam?

Phương pháp

Dựa vào tỉ lệ tương ứng của vàng 18 carat.

Lời giải

Khối lượng của các kim loại khác là: 3 gam

Tổng khối lượng món trang sức là: $3 + 9 = 12$ gam

Đáp án 12

Câu 3: Ứng với công thức phân tử $C_4H_{11}N$, có bao nhiêu amine đồng phân cấu tạo khi tác dụng với dung dịch HNO_2 ở nhiệt độ thường thấy có khí không màu bay lên?

Phương pháp

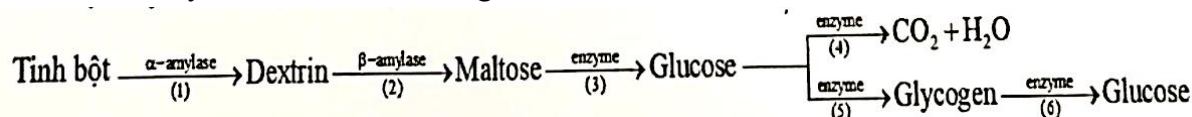
Viết amine bậc I.

Lời giải

Các amine bậc I ứng với công thức phân tử $C_4H_{11}N$ phản ứng với dung dịch HNO_2 có khí thoát lên.

Đáp án 4

Câu 4: Sự chuyển hóa tinh bột trong cơ thể được biểu diễn bởi sơ đồ sau:

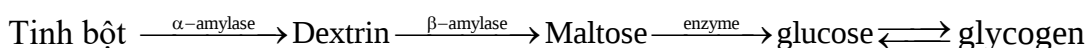


Sắp xếp các phản ứng ứng với pha xảy ra trong sơ đồ trên theo thứ tự từ nhóm đến nhóm một dãy các số.

Phương pháp

Dựa vào tính chất hoá học của tinh bột.

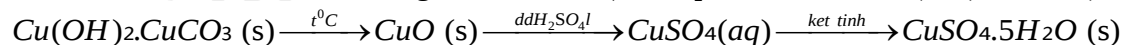
Lời giải



Đáp án 1236

Câu 5: Copper(II) sulfate pentahydrate ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) có khả năng kháng nấm, chống sâu bệnh cho hoa,...

Sản xuất $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ từ khoáng vật malachit (thành phần chính là $Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3$) theo sơ đồ:



Để sản xuất được 2,0 tấn $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ cần bao nhiêu tấn khoáng vật malachit (làm tròn đến hàng phần trăm)? Biết hiệu suất của quá trình là 80%; $Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3$ chiếm 80% khối lượng malachit.

Phương pháp

Tính số mol $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

Lời giải

$$n_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = \frac{2}{250} = 0,008 \text{ tấn mol}$$

Bảo toàn nguyên tố theo sơ đồ phản ứng: $n_{Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3} = 0,008 : 2 : 80\% = 0,005 \text{ tấn mol}$

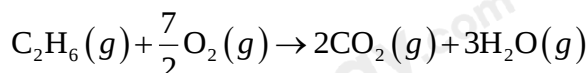
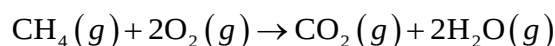
$$m_{Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3} = 1,11 \text{ tấn}$$

Khối lượng malachit là: $1,11 : 80\% = 1,39 \text{ tấn}$

Đáp án 1,39

Câu 6. Carbon dioxide (CO_2) là thành phần chính trong khí thải nhà máy nhiệt điện (than, khí,...), nó là một khí thải gây hiệu ứng nhà kính và gây ra sự biến đổi khí hậu toàn cầu. Để giảm tác động của nó tới môi trường, người ta hấp thụ và tách CO_2 từ khí thải nhiệt điện, sau đó lưu trữ hoặc sử dụng CO_2 cho các mục đích khác nhau như tái chế hoặc sản xuất các sản phẩm hóa học (urea, soda,...).

Một nhà máy nhiệt điện khí có sản lượng điện 10^6 kWh/ngày ($1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$) đã sử dụng khí thiên nhiên làm nhiên liệu (chứa 90% CH_4 , 10% C_2H_6 về thể tích) làm nhiên liệu. Các nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn (biết 58% nhiệt lượng tỏa ra của quá trình đốt cháy được chuyển hóa thành điện năng). Toàn bộ lượng khí CO_2 mà nhà máy này thải ra trong 1 ngày được sử dụng để tổng hợp được m tấn urea chứa 98% $(NH_2)_2CO$, với hiệu suất là 90% (làm tròn đến hàng đơn vị). Biết CH_4 , C_2H_6 cháy theo các phương trình:



Các giá trị nhiệt tạo thành ($\Delta_f H_{298}^0$) của các chất ở điều kiện chuẩn được cho trong bảng sau:

Chất	$CH_4(g)$	$C_2H_6(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-74,6	-84,7	-393,5	-241,8

Tính giá trị của m.

Lời giải

$$\Delta_f H_{298}^{\circ}(1) = \Delta_f H_{298}^{\circ}(\text{CO}_2) + \Delta_f H_{298}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H_{298}^{\circ}(\text{CH}_4) = (-393,5) + 2.(-241,8) - (-74,6) = -802,5 \text{ kJ}$$

$$\Delta_f H_{298}^{\circ}(2) = 2.\Delta_f H_{298}^{\circ}(\text{CO}_2) + 3.\Delta_f H_{298}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H_{298}^{\circ}(\text{C}_2\text{H}_6) = 2.(-393,5) + 3.(-241,8) - (-84,7) = -1427,7 \text{ kJ}$$

Lượng nhiệt trong 1 ngày khi đốt cháy nhiên liệu là: $3600.10^6 = 3,6.10^9 \text{ kJ}$

Lượng nhiệt toả ra khi đốt cháy nhiên liệu là: $3,6.10^9 : 58\% = 6,021.10^9 \text{ kJ}$

Gọi số mol CH_4 là $0,9a$ và số mol C_2H_6 là $0,1a$

Ta có: $802,5.0,9a + 1427,7.0,1a = 6,021.10^9 \rightarrow a = 6,96.10^6 \text{ mol}$

$n_{\text{CO}_2} = 0,9a + 0,1a.2 = 0,9.6,96.10^6 + 0,1.6,96.10^6.2 = 7656000 \text{ mol}$

khối lượng của $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ là: $7656000 \cdot 60.90\% = 4133424000 \text{ g}$

Khối lượng urea là: $4133424000 : 98\% = 421861224,5 \text{ g} = 422 \text{ tấn}$