

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NGHỆ AN KỲ KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG KẾT HỢP THI THỬ LỚP 12,
NĂM HỌC 2025 – 2026 (Đợt 1)**

Môn thi: HOÁ HỌC

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề.

Mã đề thi: 0401

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; I = 127.

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

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 các polymer sau: polyethylene, poly(vinyl chloride), polystyrene, nylon-6,6. Có bao nhiêu polymer được tổng hợp bằng phản ứng trùng hợp?

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

Câu 2. Dung dịch chất nào sau đây làm quỳ tím hóa xanh?

- A. Methylamine. B. Glycine. C. Glutamic acid. D. Aniline.

Câu 3. Liên kết trong chất nào sau đây là liên kết ion?

- A. NaCl. B. N₂. C. H₂O. D. HCl.

Câu 4. Tên gọi thông thường của hợp chất CH₃CHO là

- A. ethanal. B. aldehyde acetic. C. aldehyde formic. D. methanal.

Câu 5. Chất giặt rửa tổng hợp và xà phòng có điểm chung là

- A. được tạo bởi các chất có đầu ưa nước và đuôi kỵ nước.
B. đều dễ phân hủy sinh học nên không gây ô nhiễm môi trường.
C. tính giặt rửa không bị ảnh hưởng khi giặt trong nước cứng.
D. đều có thể sản xuất trực tiếp bằng phản ứng xà phòng hóa chất béo.

Câu 6. Chất nào sau đây thuộc loại monosaccharide?

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

Câu 7. Khi đốt cháy các nhiên liệu thuộc loại hydrocarbon thì chất có hàm lượng carbon càng lớn sẽ tạo ra ngọn lửa có nhiệt độ càng cao và ngược lại. Trong các chất sau, khi cháy trong cùng điều kiện thì chất nào sẽ tạo ra ngọn lửa có nhiệt độ cao nhất?

- A. C₂H₆. B. CH₄. C. C₂H₂. D. C₃H₈.

Câu 8. Cho bảng giá trị thế điện cực chuẩn (E⁰) của một số cặp oxi hóa – khử sau:

Cặp oxi hóa – khử	Na ⁺ /Na	Mg ²⁺ /Mg	Cu ²⁺ /Cu	Fe ³⁺ /Fe ²⁺
E ⁰ (V)	-2,713	-2,356	+0,340	+0,771

Cho các phát biểu sau:

- (a) Ở điều kiện chuẩn, tính khử của Na > Mg > Cu > Fe²⁺.
(b) Ở điều kiện chuẩn, tính oxi hóa của ion Fe³⁺ mạnh hơn ion Mg²⁺.
(c) Ở điều kiện chuẩn, kim loại Cu tan được trong dung dịch Fe₂(SO₄)₃.
(d) Kim loại Na khử được ion Cu²⁺ trong dung dịch CuSO₄ thành Cu.

Những phát biểu **đúng** là

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

Câu 9. Kim loại tungsten (W) được ứng dụng làm dây tóc bóng đèn sợi đốt. Ứng dụng này dựa trên tính chất nào sau đây của kim loại W?

- A. Nhiệt độ nóng chảy cao. B. Khối lượng riêng nhỏ.
C. Dẫn điện tốt. D. Độ cứng lớn.

Câu 10. Trường hợp nào sau đây đã xảy ra ăn mòn điện hóa?

- A. Đinh thép bị gỉ khi để trong không khí ẩm. B. Cho mẫu kim loại Na vào nước dư.
C. Điện phân nóng chảy Al₂O₃ để sản xuất nhôm. D. Đốt cháy dây sắt trong khí chlorine.

Câu 11. Sodium chloride là hóa chất quan trọng trong công nghiệp chlorine – kiềm. Công thức hóa học của sodium chloride là

- A. NaOH. B. Na_2CO_3 . C. KCl. D. NaCl.

Câu 12. Trong dung dịch NH_3 có cân bằng: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Dung dịch NH_3 có pH > 7. B. Trong nước, NH_3 là một base.
C. Dung dịch NH_3 làm quỳ tím hóa đỏ. D. Trong dung dịch NH_3 có cả NH_4^+ , OH^- và NH_3 .

Câu 13. Ứng dụng nào sau đây **không** phải của nitrogen?

- A. Sản xuất phân đạm. B. Tác nhân làm lạnh.
C. Khử trùng nước sinh hoạt. D. Sản xuất nitric acid.

Câu 14. Trong công nghiệp sản xuất đường ăn từ nước ép thân cây mía người ta đã sử dụng phương pháp tách biệt và tinh chế nào sau đây?

- A. Sắc ký. B. Chung cất. C. Kết tinh. D. Chiết lỏng – rắn.

Câu 15. Nguyên tử chlorine có số oxi hóa +1 trong hợp chất nào sau đây?

- A. HClO. B. NaCl. C. Cl_2 . D. HCl.

Câu 16. Pin điện hóa có thể kí hiệu đơn giản: kim loại (anode) – kim loại (cathode). Phản ứng oxi hóa – khử xảy ra trong một pin điện hóa là: $\text{X (s)} + \text{Y}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Y (s)} + \text{X}^{2+} (\text{aq})$. Kí hiệu của pin điện hóa này là

- A. X–Y. B. $\text{Y} - \text{X}^{2+}$ C. $\text{X} - \text{Y}^{2+}$ D. Y–X

Sử dụng thông tin cho dưới đây để trả lời các câu số 17 – 18:

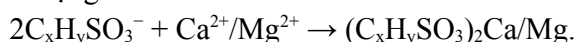
Nước cứng là nước chứa nhiều ion Ca^{2+} , Mg^{2+} . Dựa vào tính chất và thành phần người ta chia nước cứng thành các loại nước có tính cứng tạm thời, nước cứng có tính cứng vĩnh cửu và nước có tính cứng toàn phần. Tuy nhiên độ cứng của nước được xác định dựa trên tổng nồng độ mol Ca^{2+} và Mg^{2+} quy đổi về hàm lượng CaCO_3 mg/L nước (ví dụ một loại nước cứng có tổng nồng độ Ca^{2+} và Mg^{2+} là 0,0018 M thì có độ cứng bằng 180). Theo hiệp hội chất lượng nước Hoa Kỳ (WQA) và USGS phân loại như sau:

Độ cứng (mg CaCO_3 /L nước)	≤ 60	> 60 và ≤ 120	> 120 và ≤ 180	> 180
Loại nước	Nước mềm	Hơi cứng	Cứng	Rất cứng

Câu 17. Tính cứng tạm thời của nước gây ra bởi các chất nào sau đây?

- A. MgCl_2 , CaCl_2 . B. NaHCO_3 , KHCO_3 . C. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. D. MgSO_4 , CaSO_4 .

Câu 18. Phương pháp trao đổi ion là một phương pháp chủ yếu để làm mềm nước cứng trong thực tiễn. Một loại nhựa chứa nhóm chức sulfonate ($-\text{SO}_3^-$) với hàm lượng sulfur bằng 14,4% về khối lượng có khả năng trao đổi với các cation Ca^{2+} và Mg^{2+} theo phương trình dạng:

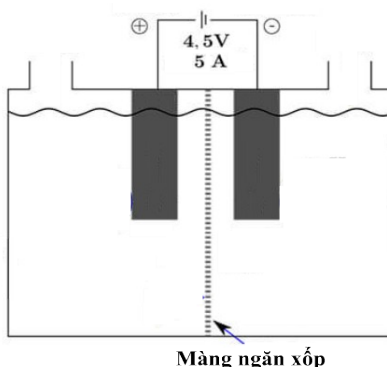


Với hiệu suất trao đổi ion của nhựa này là 60% thì khi sử dụng 1,0 kg loại nhựa này sẽ xử lí được tối đa bao nhiêu m^3 nước có độ cứng bằng 150 thành nước mềm theo quy chuẩn ở trên?

- A. 3,00. B. 1,50. C. 0,90. D. 2,25.

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. Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm điện phân điều chế chlorine và so sánh tính oxy hóa của chlorine với iodine như sau: Cho vào bình điện phân (có màng ngăn xốp) 300 mL dung dịch hỗn hợp NaCl 2M, KI 2M và vài giọt dung dịch hồ tinh bột, nối bình điện phân với nguồn điện một chiều (như hình vẽ bên).



Nhóm học sinh trên tiến hành điện phân trong thời gian 30 phút với cường độ không đổi là 5A thấy phân dung dịch bên phía anode chuyển sang màu xanh. Biết số mol electron đi qua dây dẫn được tính bằng công thức: $n = I.t/96500$, trong đó: I là cường độ dòng điện (A), t là thời gian (giây).

Sau khi tra cứu được các giá trị thế điện cực chuẩn: $E^0_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-} = 1,36\text{V}$; $E^0_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = 0,54\text{V}$, nhóm học sinh đưa ra nhận định “Trong quá trình điện phân trên, ở anode chỉ có ion Cl^- bị oxi hóa thành Cl_2 , Cl_2 phản ứng với dung dịch KI tạo ra I_2 làm xanh hồ tinh bột”.

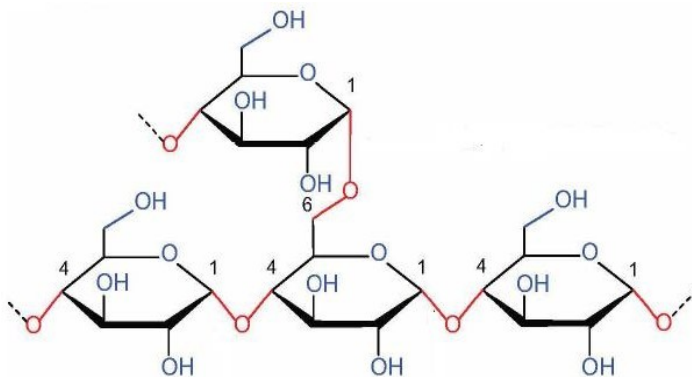
a) Phân dung dịch bên phía anode chuyển sang màu xanh chứng tỏ có I_2 sinh ra và nhận định của nhóm học sinh trên là đúng.

b) Nếu cho phenolphthalein vào phân dung dịch bên phía cathode, dung dịch sẽ chuyển thành màu hồng.

c) Sau khi điện phân, nếu tháo màng ngăn, khuấy đều dung dịch sẽ tạo thành nước Javel.

d) Sau điện phân, nhóm học sinh trên lấy 5 mL dung dịch bên anode đem pha loãng bằng nước cất và chuẩn độ bằng dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1M đến khi dung dịch mất màu thì dùng hết 29,8 mL. Biết phương trình chuẩn độ: $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$. Nồng độ mol/L của I_2 được xác định bằng phương pháp chuẩn độ trên là 0,298M. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần nghìn).

Câu 2. Tinh bột là loại lương thực có vai trò chính cung cấp năng lượng cho con người và động vật, đồng thời là nguyên liệu thiết yếu trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm và sản xuất các sản phẩm như hồ dán, cồn công nghiệp... Cho cấu tạo đoạn mạch tinh bột như hình bên:



Tiến hành lên men rượu từ 20 kg gạo (chứa 75% tinh bột, còn lại là chất không tạo ra $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, hiệu suất cả quá trình là 60%), thu được V (L) dung dịch ethyl alcohol 35° (cho biết khối lượng riêng của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 0,8 \text{ g/mL}$).

a) Đoạn mạch trên là của amylose và chứa 4 đơn vị β -glucose.

b) Cấu tạo của đoạn mạch trên có các liên kết β -1,4-glycoside và β -1,6-glycoside.

c) Tinh bột bị thủy phân hoàn toàn nhờ các enzyme trong quá trình tiêu hóa tạo ra glucose.

d) Giá trị của V là 18,3. (Kết quả phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 3. Trong công nghiệp, ammonia được sản xuất theo quy trình Haber từ nitrogen và hydrogen theo phương trình



Phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ, áp suất thích hợp và có mặt chất xúc tác. Trong quy trình này, người ta nén hỗn hợp khí gồm N_2 và H_2 theo đúng tỉ lệ mol tương ứng 1 : 3 vào thiết bị phản ứng. Sau phản ứng, hỗn hợp khí được làm lạnh để tách NH_3 lỏng ra khỏi khí chưa phản ứng. Phần khí còn lại được tuần hoàn trở lại thiết bị phản ứng. Giả sử ban đầu đưa vào 100 mol N_2 và 300 mol H_2 . Sau một quy trình, thu được 120 mol NH_3 .

a) Phản ứng tổng hợp NH_3 là phản ứng thuận nghịch và phản ứng theo chiều thuận là tỏa nhiệt.

b) Việc tăng áp suất làm tăng hiệu suất tạo NH_3 .

c) Sau một quy trình, hiệu suất chuyển hóa N_2 là 60%.

d) Việc tuần hoàn khí chưa phản ứng giúp tiết kiệm nguyên liệu quá trình sản xuất.

Câu 4. Một nhóm học sinh nghiên cứu phương pháp sản xuất xà phòng từ dầu thải (dầu ăn đã qua chiên rán) bằng cách đun dầu thải với dung dịch NaOH đặc, nhóm học sinh đưa ra giả thuyết “Khi đun sôi dầu thải với dung dịch NaOH đặc một thời gian, rồi thêm dung dịch NaCl bão hòa nóng vào thì muối sodium của acid béo (xà phòng) được tách ra dưới dạng kết tủa lắng xuống đáy”. Để kiểm chứng giả thuyết này nhóm học sinh đã tiến hành thí nghiệm theo

các bước sau:

Bước 1: Cho vào bát sứ khoảng 2 mL dầu thải và 6 mL dung dịch NaOH 40%.

Bước 2: Đun sôi nhẹ hỗn hợp, liên tục khuấy đều bằng đũa thủy tinh khoảng 30 phút và thỉnh thoảng thêm nước cất để giữ cho thể tích hỗn hợp không đổi.

Bước 3: Rót thêm vào hỗn hợp 7 – 10 mL dung dịch NaCl bão hòa nóng khuấy nhẹ rồi để yên hỗn hợp thì thấy phần dung dịch ở dưới và phần chất rắn nổi lên phía trên.

a) Ở **Bước 1**, có thể thay thế 2 mL dầu thải bằng 2 gam mỡ lợn.

b) Sau **Bước 3**, lọc lấy chất rắn, phần dung dịch còn lại cho phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ thấy tạo thành dung dịch màu xanh lam.

c) Xà phòng khi hòa tan trong nước tạo ra dung dịch có môi trường acid.

d) Kết quả của thí nghiệm phù hợp với giả thuyết của nhóm học sinh.

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

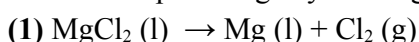
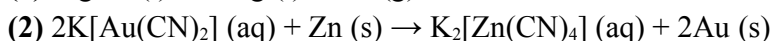
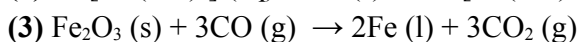
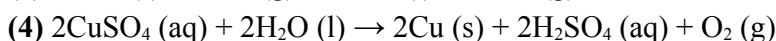
Câu 1. Ethanol được phối trộn vào xăng truyền thống theo tỉ lệ nhất định để tạo thành xăng sinh học nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Xăng E10 gồm 10% ethanol và 90% xăng truyền thống về thể tích. Cho biết:

Khối lượng riêng của ethanol và xăng truyền thống lần lượt là 0,789 g/mL và 0,703 g/mL, coi xăng truyền thống chỉ chứa C_8H_{18} (l), sản phẩm đốt cháy các nhiên liệu trên thu được CO_2 (g) và H_2O (g), nhiệt tạo thành chuẩn ($\Delta_f H_{298}^0$) của các chất được cho trong bảng:

Chất	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (l)	C_8H_{18} (l)	CO_2 (g)	H_2O (g)	O_2 (g)
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-277,6	-249,9	-393,5	-241,8	0

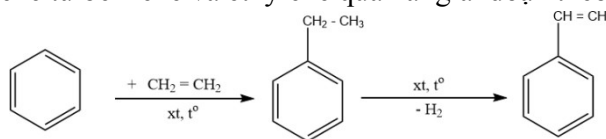
Ở điều kiện chuẩn, lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 lít xăng E10 bằng k lần lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 lít xăng truyền thống. Giá trị của k bằng bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần trăm).

Câu 2. Các phản ứng xảy ra trong quá trình tách kim loại được đánh số thứ tự từ 1 đến 4 dưới đây:



Hãy gán số thứ tự phản ứng xảy ra tương ứng với các phương pháp: nhiệt luyện, điện phân nóng chảy, thủy luyện, điện phân dung dịch và sắp xếp theo trình tự thành dãy bốn số (ví dụ: 1234, 4321,...).

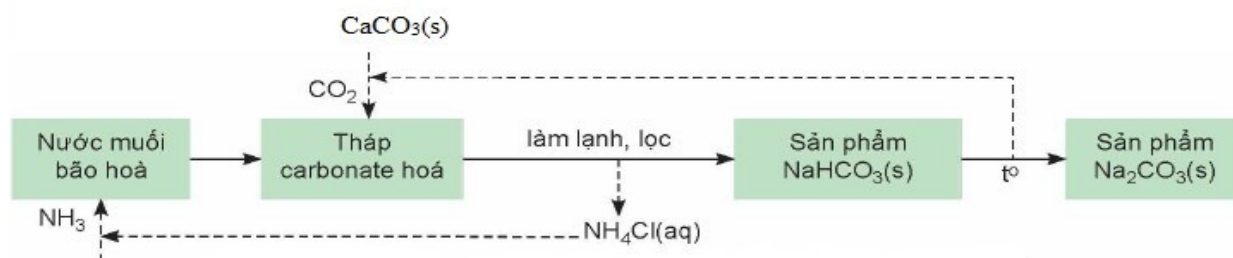
Câu 3. Một nhà máy sản xuất styrene từ benzene và ethylene qua hai giai đoạn theo sơ đồ chuyển hóa sau:



Biết hiệu suất các giai đoạn lần lượt là 90% và h%.

Trong một mẻ sản xuất, nhà máy sử dụng 1,6 tấn benzene và lượng dư ethylene. Sau khi kết thúc quá trình, người ta thu được 1,5 tấn styrene. Giá trị của h bằng bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Câu 4. Trong công nghiệp, NaHCO_3 (baking soda) và Na_2CO_3 (soda) được sản xuất bằng phương pháp Solvay theo sơ đồ sau:



Cho các phát biểu:

- (1) Nguyên liệu của quá trình sản xuất phương pháp Solvay là đá vôi, muối ăn, ammonia và nước.
 (2) Ở giai đoạn làm lạnh, NaHCO_3 được tách ra bằng phương pháp kết tinh.
 (3) NH_3 và CO_2 được sử dụng quay vòng để tái sử dụng trong quy trình sản xuất.
 (4) Na_2CO_3 được ứng dụng trong sản xuất xà phòng, làm mềm nước cứng, bột nở trong chế biến thực phẩm.
 (5) Phản ứng chuyển hóa NaHCO_3 thành Na_2CO_3 thuộc loại phản ứng oxi hóa – khử.

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

Câu 5. Biodiesel là hỗn hợp methyl ester của acid béo (RCOOCH_3), được tạo thành khi chất béo phản ứng với methanol dư trong môi trường kiềm. Từ 200 kg dầu ăn đã qua sử dụng (chứa 80% chất béo về khối lượng, còn lại là tạp chất không tạo biodiesel) sản xuất được tối đa m (kg) biodiesel. Biết: phân tử khối trung bình của chất béo là 880 amu, hiệu suất quá trình sản xuất đạt 90%. Giá trị của m là bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

Câu 6. Có bao nhiêu công thức cấu tạo ứng với hợp chất có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$?

————— **HẾT** —————

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI CHI TIẾT

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; P = 31; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; I = 127.

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

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 các polymer sau: polyethylene, poly(vinyl chloride), polystyrene, nylon-6,6. Có bao nhiêu polymer được tổng hợp bằng phản ứng trùng hợp?

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

Câu 2. Dung dịch chất nào sau đây làm quỳ tím hóa xanh?

- A. Methylamine. B. Glycine. C. Glutamic acid. D. Aniline.

Câu 3. Liên kết trong chất nào sau đây là liên kết ion?

- A. NaCl. B. N_2 . C. H_2O . D. HCl.

Câu 4. Tên gọi thông thường của hợp chất CH_3CHO là

- A. ethanal. B. aldehyde acetic. C. aldehyde formic. D. methanal.

Câu 5. Chất giặt rửa tổng hợp và xà phòng có điểm chung là

- A. được tạo bởi các chất có đầu ưa nước và đuôi kỵ nước.
 B. đều dễ phân hủy sinh học nên không gây ô nhiễm môi trường.
 C. tính giặt rửa không bị ảnh hưởng khi giặt trong nước cứng.
 D. đều có thể sản xuất trực tiếp bằng phản ứng xà phòng hóa chất béo.

Câu 6. Chất nào sau đây thuộc loại monosaccharide?

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

Câu 7. Khi đốt cháy các nhiên liệu thuộc loại hydrocarbon thì chất có hàm lượng carbon càng lớn sẽ tạo ra ngọn lửa có nhiệt độ càng cao và ngược lại. Trong các chất sau, khi cháy trong cùng điều kiện thì chất nào sẽ tạo ra ngọn lửa có nhiệt độ cao nhất?

- A. C_2H_6 . B. CH_4 . C. C_2H_2 . D. C_3H_8 .

Câu 8. Cho bảng giá trị thế điện cực chuẩn (E°) của một số cặp oxi hóa – khử sau:

Cặp oxi hóa – khử	Na^+/Na	Mg^{2+}/Mg	Cu^{2+}/Cu	$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$
E° (V)	-2,713	-2,356	+0,340	+0,771

Cho các phát biểu sau:

- (a) Ở điều kiện chuẩn, tính khử của $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Cu} > \text{Fe}^{2+}$.
 (b) Ở điều kiện chuẩn, tính oxi hóa của ion Fe^{3+} mạnh hơn ion Mg^{2+} .
 (c) Ở điều kiện chuẩn, kim loại Cu tan được trong dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
 (d) Kim loại Na khử được ion Cu^{2+} trong dung dịch CuSO_4 thành Cu.

Những phát biểu **đúng** là

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

Hướng dẫn

d) Sai vì Na sẽ phản ứng với nước trước rồi mới phản ứng với CuSO_4

Câu 9. Kim loại tungsten (W) được ứng dụng làm dây tóc bóng đèn sợi đốt. Ứng dụng này dựa trên tính chất nào sau đây của kim loại W?

A. Nhiệt độ nóng chảy cao.

B. Khối lượng riêng nhỏ.

C. Dẫn điện tốt.

D. Độ cứng lớn.

Câu 10. Trường hợp nào sau đây đã xảy ra ăn mòn điện hóa?

A. Đinh thép bị gỉ khi để trong không khí ẩm.

B. Cho mẫu kim loại Na vào nước dư.

C. Điện phân nóng chảy Al_2O_3 để sản xuất nhôm.

D. Đốt cháy dây sắt trong khí chlorine.

Câu 11. Sodium chloride là hóa chất quan trọng trong công nghiệp chlorine – kiềm. Công thức hóa học của sodium chloride là

A. NaOH.

B. Na_2CO_3 .

C. KCl.

D. NaCl.

Câu 12. Trong dung dịch NH_3 có cân bằng: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. Phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Dung dịch NH_3 có pH > 7.

B. Trong nước, NH_3 là một base.

C. Dung dịch NH_3 làm quỳ tím hóa đỏ.

D. Trong dung dịch NH_3 có cả NH_4^+ , OH^- và NH_3 .

Câu 13. Ứng dụng nào sau đây **không** phải của nitrogen?

A. Sản xuất phân đạm.

B. Tác nhân làm lạnh.

C. Khử trùng nước sinh hoạt.

D. Sản xuất nitric acid.

Câu 14. Trong công nghiệp sản xuất đường ăn từ nước ép thân cây mía người ta đã sử dụng phương pháp tách biệt và tinh chế nào sau đây?

A. Sắc ký.

B. Chung cất.

C. Kết tinh.

D. Chiết lỏng – rắn.

Câu 15. Nguyên tử chlorine có số oxi hóa +1 trong hợp chất nào sau đây?

A. HClO.

B. NaCl.

C. Cl_2 .

D. HCl.

Câu 16. Pin điện hóa có thể kí hiệu đơn giản: kim loại (anode) – kim loại (cathode). Phản ứng oxi hóa – khử xảy ra trong một pin điện hóa là: $\text{X (s)} + \text{Y}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Y (s)} + \text{X}^{2+} (\text{aq})$. Kí hiệu của pin điện hóa này là

A. X–Y.

B. Y– X^{2+}

C. X– Y^{2+}

D. Y–X

Sử dụng thông tin cho dưới đây để trả lời các câu số 17 – 18:

Nước cứng là nước chứa nhiều ion Ca^{2+} , Mg^{2+} . Dựa vào tính chất và thành phần người ta chia nước cứng thành các loại nước có tính cứng tạm thời, nước cứng có tính cứng vĩnh cửu và nước có tính cứng toàn phần. Tuy nhiên độ cứng của nước được xác định dựa trên tổng nồng độ mol Ca^{2+} và Mg^{2+} quy đổi về hàm lượng CaCO_3 mg/L nước (ví dụ một loại nước cứng có tổng nồng độ Ca^{2+} và Mg^{2+} là 0,0018 M thì có độ cứng bằng 180). Theo hiệp hội chất lượng nước Hoa Kỳ (WQA) và USGS phân loại như sau:

Độ cứng (mg CaCO_3 /L nước)	≤ 60	> 60 và ≤ 120	> 120 và ≤ 180	> 180
Loại nước	Nước mềm	Hơi cứng	Cứng	Rất cứng

Câu 17. Tính cứng tạm thời của nước gây ra bởi các chất nào sau đây?

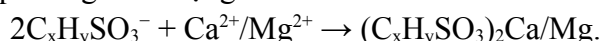
A. MgCl_2 , CaCl_2 .

B. NaHCO_3 , KHCO_3 .

C. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.

D. MgSO_4 , CaSO_4 .

Câu 18. Phương pháp trao đổi ion là một phương pháp chủ yếu để làm mềm nước cứng trong thực tiễn. Một loại nhựa chứa nhóm chức sulfonate ($-\text{SO}_3^-$) với hàm lượng sulfur bằng 14,4% về khối lượng có khả năng trao đổi với các cation Ca^{2+} và Mg^{2+} theo phương trình dạng:



Với hiệu suất trao đổi ion của nhựa này là 60% thì khi sử dụng 1,0 kg loại nhựa này sẽ xử lý được tối đa bao nhiêu m^3 nước có độ cứng bằng 150 thành nước mềm theo quy chuẩn ở trên?

A. 3,00.

B. 1,50.

C. 0,90.

D. 2,25.

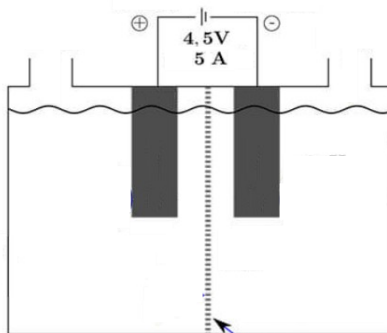
Hướng dẫn

Gọi thể tích nước cứng xử lý được là $x \text{ m}^3$

Ta có : $n_S = \frac{1000.14,4\%}{32} = 4,5 \text{ mol}$. Do hiệu suất là 60% : $n_S^{pu} = 4,5.60\% = 2n_{M^{2+}} \Rightarrow n_{M^{2+}} = 1,35 \text{ mol}$
 Nước cứng 150 nghĩa là 0,0015M được hạ về nước độ cứng 60 nghĩa là : 0,0006M
 $x.10^3.(0,0015 - 0,0006) = 1,35 \Rightarrow x = 1,5 \text{ m}^3$

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. Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm điện phân điều chế chlorine và so sánh tính oxy hóa của chlorine với iodine như sau: Cho vào bình điện phân (có màng ngăn xốp) 300 mL dung dịch hỗn hợp NaCl 2M, KI 2M và vài giọt dung dịch hồ tinh bột, nối bình điện phân với nguồn điện một chiều (như hình vẽ bên).



Màng ngăn xốp

Nhóm học sinh trên tiến hành điện phân trong thời gian 30 phút với cường độ không đổi là 5A thấy phần dung dịch bên phía anode chuyển sang màu xanh. Biết số mol electron đi qua dây dẫn được tính bằng công thức: $n = I.t/96500$, trong đó: I là cường độ dòng điện (A), t là thời gian (giây).

Sau khi tra cứu được các giá trị thế điện cực chuẩn: $E_{Cl_2/2Cl^-}^0 = 1,36V$; $E_{I_2/2I^-}^0 = 0,54V$, nhóm học sinh đưa ra nhận định “Trong quá trình điện phân trên, ở anode chỉ có ion Cl^- bị oxy hóa thành Cl_2 , Cl_2 phản ứng với dung dịch KI tạo ra I_2 làm xanh hồ tinh bột”.

a) Phần dung dịch bên phía anode chuyển sang màu xanh chứng tỏ có I_2 sinh ra và nhận định của nhóm học sinh trên là đúng.

b) Nếu cho phenolphthalein vào phần dung dịch bên phía cathode, dung dịch sẽ chuyển thành màu hồng.

c) Sau khi điện phân, nếu tháo màng ngăn, khuấy đều dung dịch sẽ tạo thành nước Javel.

d) Sau điện phân, nhóm học sinh trên lấy 5 mL dung dịch bên anode đem pha loãng bằng nước cất và chuẩn độ bằng dung dịch $Na_2S_2O_3$ 0,1M đến khi dung dịch mất màu thì dùng hết 29,8 mL. Biết phương trình chuẩn độ: $2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$. Nồng độ mol/L của I_2 được xác định bằng phương pháp chuẩn độ trên là 0,298M. (Kết quả các phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ kết quả cuối cùng được làm tròn đến hàng phần nghìn).

Hướng dẫn

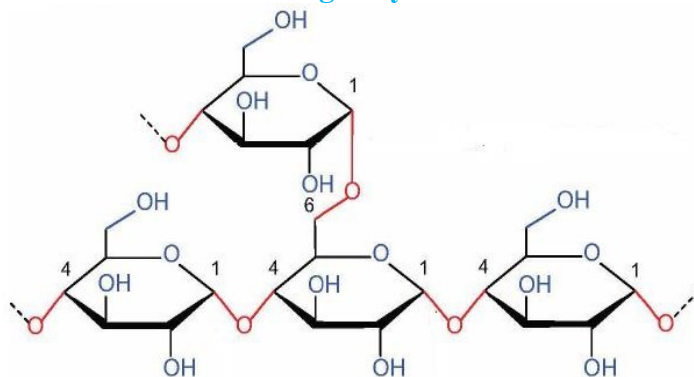
a) Sai vì thế của $I_2/2I^-$ nhỏ hơn nên tính khử của I^- mạnh hơn Cl^- và được điện phân trước sinh ra I_2

b) Đúng vì bên cathode (-) : $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$

c) Sai vì muốn tạo nước Javel phải tháo màng ngăn từ lúc bắt đầu điện phân chứ không phải điện phân xong mới tháo (vì Cl_2 ít tan trong nước sẽ bay ra ngoài ngay)

d) Đúng vì : $n_{Na_2S_2O_3} = 2n_{I_2} \Rightarrow 0,1.29,8 = 2.(C_{I_2}^M.5) \Rightarrow C_{I_2}^M = 0,298M$

Câu 2. Tinh bột là loại lương thực có vai trò chính cung cấp năng lượng cho con người và động vật, đồng thời là nguyên liệu thiết yếu trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm và sản xuất các sản phẩm như hồ dán, cồn công nghiệp... Cho cấu tạo đoạn mạch tinh bột như hình bên:



Tiến hành lên men rượu từ 20 kg gạo (chứa 75% tinh bột, còn lại là chất không tạo ra C_2H_5OH , hiệu suất cả quá trình là 60%), thu được V (L) dung dịch ethyl alcohol 35° (cho biết khối lượng riêng của $C_2H_5OH = 0,8 \text{ g/mL}$).

a) Đoạn mạch trên là của amylose và chứa 4 đơn vị β -glucose.

b) Cấu tạo của đoạn mạch trên có các liên kết β -1,4-glycoside và β -1,6-glycoside.

c) Tinh bột bị thủy phân hoàn toàn nhờ các enzyme trong quá trình tiêu hóa tạo ra glucose.

d) Giá trị của V là 18,3. (Kết quả phép tính trung gian không được làm tròn, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Hướng dẫn

a) Sai vì đoạn mạch trên là amylopectin và chứa 4 đơn vị α -glucose.

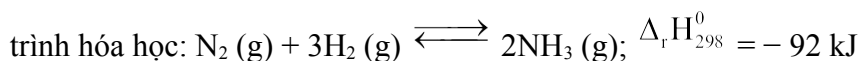
b) Sai vì đoạn mạch trên chứa : α -1,4-glycoside và α -1,6-glycoside.

c) Đúng

d) Đúng vì :

$$\begin{array}{lcl}
 (C_6H_{10}O_5)_n & \xrightarrow{60\%} & 2nC_2H_5OH \\
 162n & & 92n \\
 20,75\% \rightarrow & & 0,8 \cdot (V \cdot 35\%) \Rightarrow V = 18,3 \text{ L}
 \end{array}
 \left| \begin{array}{l} 0,8 \cdot (V \cdot 35\%) = 20,75\% \cdot \frac{92}{162} \cdot 60\% \\ \hline \end{array} \right.$$

Câu 3. Trong công nghiệp, ammonia được sản xuất theo quy trình Haber từ nitrogen và hydrogen theo phương



Phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ, áp suất thích hợp và có mặt chất xúc tác. Trong quy trình này, người ta nén hỗn hợp khí gồm N_2 và H_2 theo đúng tỉ lệ mol tương ứng 1 : 3 vào thiết bị phản ứng. Sau phản ứng, hỗn hợp khí được làm lạnh để tách NH_3 lỏng ra khỏi khí chưa phản ứng. Phần khí còn lại được tuần hoàn trở lại thiết bị phản ứng. Giả sử ban đầu đưa vào 100 mol N_2 và 300 mol H_2 . Sau một quy trình, thu được 120 mol NH_3 .

a) Phản ứng tổng hợp NH_3 là phản ứng thuận nghịch và phản ứng theo chiều thuận là tỏa nhiệt.

b) Việc tăng áp suất làm tăng hiệu suất tạo NH_3 .

c) Sau một quy trình, hiệu suất chuyển hóa N_2 là 60%.

d) Việc tuần hoàn khí chưa phản ứng giúp tiết kiệm nguyên liệu quá trình sản xuất.

Hướng dẫn

a) Đúng

b) Đúng vì tăng áp cân bằng chuyển dịch theo chiều giảm áp (chiều thuận)

c) Đúng vì :

$$\begin{array}{lcl}
 N_2 + & 3H_2 \rightleftharpoons & 2NH_3 \\
 \text{Bđ} & 100 & 300 & 0 \\
 \text{Pu} & x & 3x & 2x
 \end{array}
 \left| \begin{array}{l} 2x = 120 \Rightarrow x = 60 \\ \hline H\% = \frac{60}{100} \cdot 100\% = 60\% \end{array} \right.$$

d) Đúng

Câu 4. Một nhóm học sinh nghiên cứu phương pháp sản xuất xà phòng từ dầu thải (dầu ăn đã qua chiên rán) bằng cách đun dầu thải với dung dịch NaOH đặc, nhóm học sinh đưa ra giả thuyết “Khi đun sôi dầu thải với dung

dịch NaOH đặc một thời gian, rồi thêm dung dịch NaCl bão hòa nóng vào thì muối sodium của acid béo (xà phòng) được tách ra dưới dạng kết tủa lắng xuống đáy”. Để kiểm chứng giả thuyết này nhóm học sinh đã tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cho vào bát sứ khoảng 2 mL dầu thải và 6 mL dung dịch NaOH 40%.

Bước 2: Đun sôi nhẹ hỗn hợp, liên tục khuấy đều bằng đũa thủy tinh khoảng 30 phút và thỉnh thoảng thêm nước cất để giữ cho thể tích hỗn hợp không đổi.

Bước 3: Rót thêm vào hỗn hợp 7 – 10 mL dung dịch NaCl bão hòa nóng khuấy nhẹ rồi để yên hỗn hợp thì thấy phần dung dịch ở dưới và phần chất rắn nổi lên phía trên.

a) Ở **Bước 1**, có thể thay thế 2 mL dầu thải bằng 2 gam mỡ lợn.

b) Sau **Bước 3**, lọc lấy chất rắn, phần dung dịch còn lại cho phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ thấy tạo thành dung dịch màu xanh lam.

c) Xà phòng khi hòa tan trong nước tạo ra dung dịch có môi trường acid.

d) Kết quả của thí nghiệm phù hợp với giả thuyết của nhóm học sinh.

Hướng dẫn

a) Đúng vì dầu thải và mỡ lợn đều là chất béo

b) Đúng vì trong phần dung dịch chưa glycerol $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

c) Sai vì xà phòng khi tan trong nước thủy phân ra môi trường base

d) Sai vì phần chất rắn nổi lên trên mới là xà phòng không đúng với giả thuyết của các em học sinh

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

Câu 1. Ethanol được phối trộn vào xăng truyền thống theo tỉ lệ nhất định để tạo thành xăng sinh học nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Xăng E10 gồm 10% ethanol và 90% xăng truyền thống về thể tích. Cho biết:

Khối lượng riêng của ethanol và xăng truyền thống lần lượt là 0,789 g/mL và 0,703 g/mL, coi xăng truyền thống chỉ chứa C_8H_{18} (l), sản phẩm đốt cháy các nhiên liệu trên thu được CO_2 (g) và H_2O (g), nhiệt tạo thành chuẩn

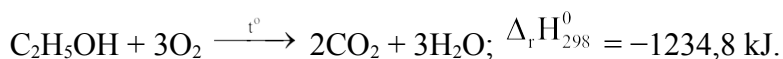
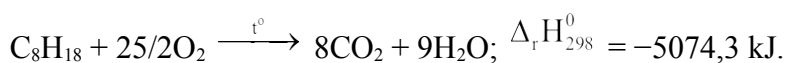
($\Delta_f H_{298}^0$) của các chất được cho trong bảng:

Chất	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (l)	C_8H_{18} (l)	CO_2 (g)	H_2O (g)	O_2 (g)
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-277,6	-249,9	-393,5	-241,8	0

Ở điều kiện chuẩn, lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 lít xăng E10 bằng k lần lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 lít xăng truyền thống. Giá trị của k bằng bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần trăm).

Hướng dẫn 0,97

Bước 1. Tìm nhiệt của các phương trình đốt cháy



Bước 2. Tìm nhiệt tỏa khi đốt 1 L xăng truyền thống :

$$Q = \frac{0,703.1000}{114} \cdot 5074,3 = 31291,517 \text{ kJ}$$

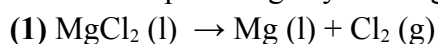
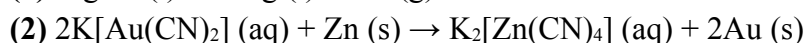
Bước 3. Tìm nhiệt tỏa khi đốt 1 L xăng E10 :

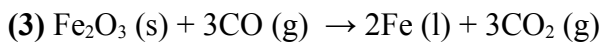
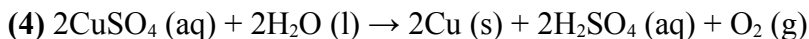
$$Q = \frac{0,789.1000.10\%}{46} \cdot 1234,8 + \frac{0,703.1000.90\%}{114} \cdot 5074,3 = 30280,315 \text{ kJ}$$

$$k = \frac{30280,315}{31291,517} = 0,97$$

Vậy :

Câu 2. Các phản ứng xảy ra trong quá trình tách kim loại được đánh số thứ tự từ 1 đến 4 dưới đây:

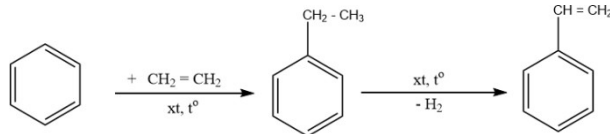




Hãy gán số thứ tự phản ứng xảy ra tương ứng với các phương pháp: nhiệt luyện, điện phân nóng chảy, thủy luyện, điện phân dung dịch và sắp xếp theo trình tự thành dãy bốn số (ví dụ: 1234, 4321,...).

Hướng dẫn 3124

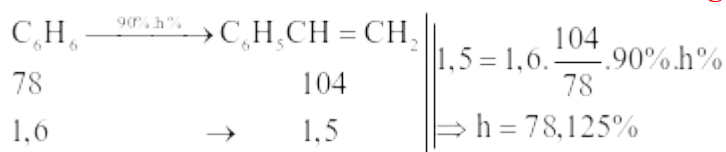
Câu 3. Một nhà máy sản xuất styrene từ benzene và ethylene qua hai giai đoạn theo sơ đồ chuyển hóa sau:



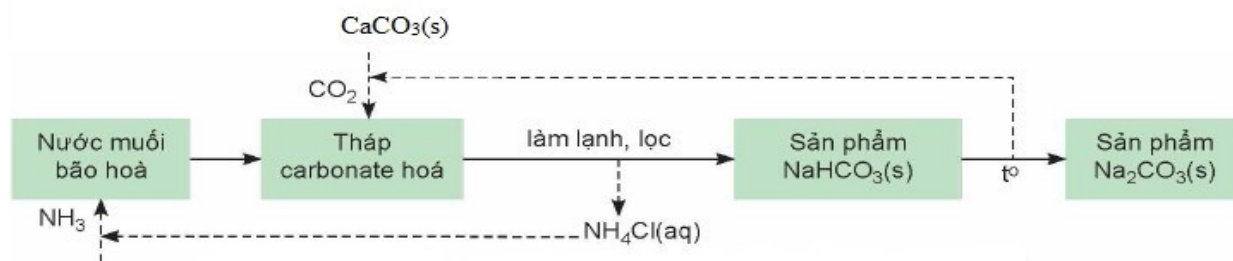
Biết hiệu suất các giai đoạn lần lượt là 90% và h%.

Trong một mẻ sản xuất, nhà máy sử dụng 1,6 tấn benzene và lượng dư ethylene. Sau khi kết thúc quá trình, người ta thu được 1,5 tấn styrene. Giá trị của h bằng bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng phần mười).

Hướng dẫn 78,1



Câu 4. Trong công nghiệp, NaHCO_3 (baking soda) và Na_2CO_3 (soda) được sản xuất bằng phương pháp Solvay theo sơ đồ sau:



Cho các phát biểu:

(1) Nguyên liệu của quá trình sản xuất phương pháp Solvay là đá vôi, muối ăn, ammonia và nước.

(2) Ở giai đoạn làm lạnh, NaHCO_3 được tách ra bằng phương pháp kết tinh.

(3) NH_3 và CO_2 được sử dụng quay vòng để tái sử dụng trong quy trình sản xuất.

(4) Na_2CO_3 được ứng dụng trong sản xuất xà phòng, làm mềm nước cứng, bột nở trong chế biến thực phẩm.

(5) Phản ứng chuyển hóa NaHCO_3 thành Na_2CO_3 thuộc loại phản ứng oxi hóa – khử.

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

Hướng dẫn 123

(4) Sai vì NaHCO_3 mới được dùng làm bột nở

(5) Sai vì $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ không phải phản ứng oxi hóa khử

Câu 5. Biodiesel là hỗn hợp methyl ester của acid béo (RCOOCH_3), được tạo thành khi chất béo phản ứng với methanol dư trong môi trường kiềm. Từ 200 kg dầu ăn đã qua sử dụng (chứa 80% chất béo về khối lượng, còn lại là tạp chất không tạo biodiesel) sản xuất được tối đa m (kg) biodiesel. Biết: phân tử khối trung bình của chất béo là 880 amu, hiệu suất quá trình sản xuất đạt 90%. Giá trị của m là bao nhiêu? (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian, chỉ làm tròn kết quả cuối cùng đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn 145

$$(\text{RCOO})_3 \text{C}_3\text{H}_5, M = 880 \Rightarrow (R + 44) \cdot 3 + 12 \cdot 3 + 5 = 880 \Rightarrow R = \frac{707}{3}$$

$$\begin{array}{ccc} (\text{RCOO})_3 \text{C}_3\text{H}_5 & \xrightarrow{90\%} & 3\text{RCOOCH}_3 \\ 880 & & 884 \\ 200.80\% \rightarrow & & m \end{array} \left| \begin{array}{l} m = 200.80\% \cdot \frac{884}{880} \cdot 90\% \\ \Rightarrow m = 144,7 \text{ kg} \end{array} \right.$$

Câu 6. Có bao nhiêu công thức cấu tạo ứng với hợp chất có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$?

Hướng dẫn 3

Hợp chất có $k = 0$ nên chỉ có thể là alcohol hoặc là ether



----- **HẾT** -----