

Câu 1 (3 điểm).

1. Cho các nhận định sau:

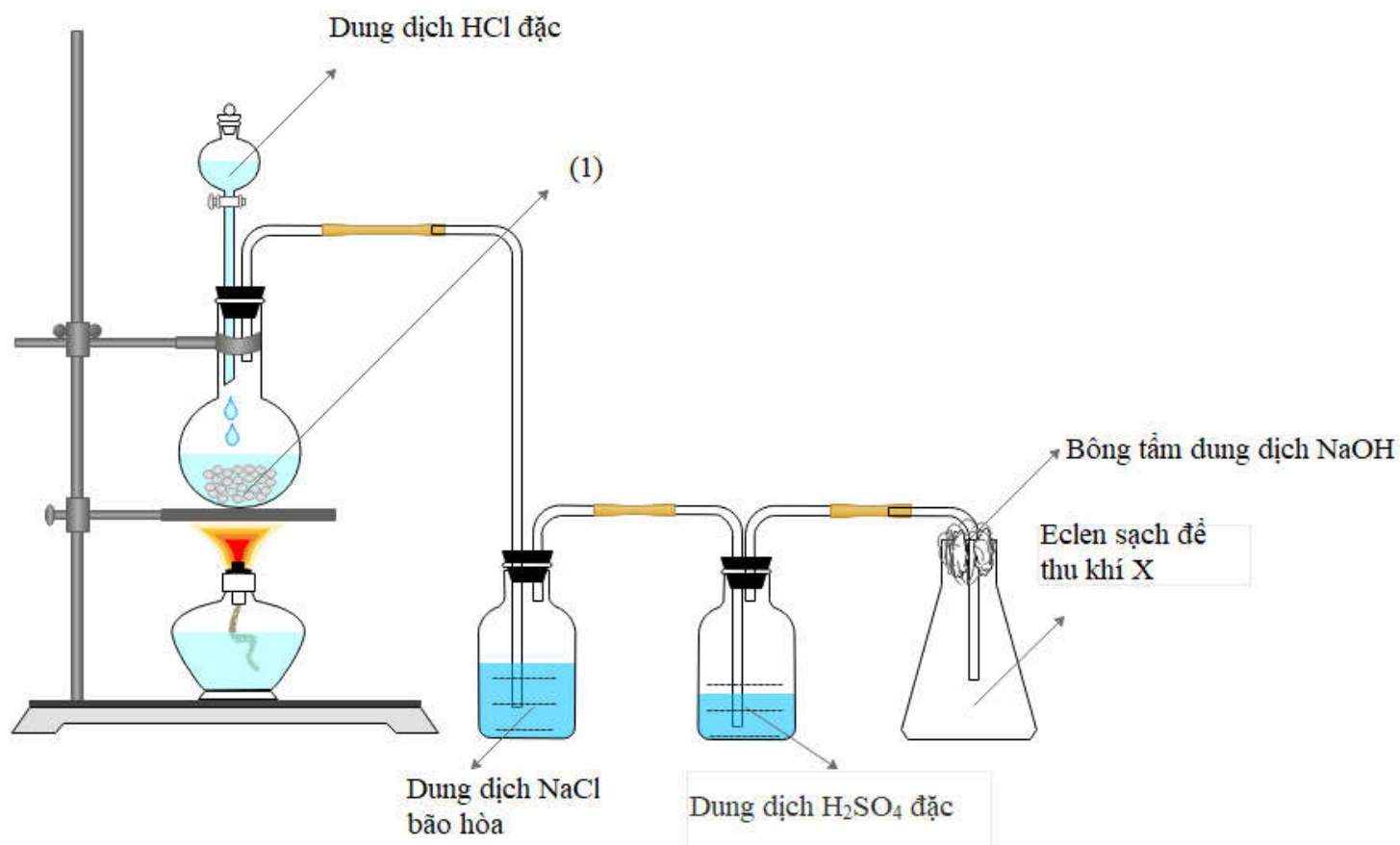
- a. Các hạt cấu tạo nên hầu hết các hạt nhân nguyên tử là proton, neutron và electron.
- b. Khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân nguyên tử.

Các nhận định trên có chính xác hay không? Giải thích ngắn gọn.

2. Nguyên tử nguyên tố X có tổng số hạt proton, neutron, electron là 52. Trong hạt nhân nguyên tử X, số hạt mang điện ít hơn số hạt không mang điện là 1.

- a. Xác định số electron của nguyên tố X.

Sơ đồ dưới đây mô tả thí nghiệm điều chế khí X trong phòng thí nghiệm.



- b. Gọi tên X. Cho biết chất (1) trong bình cầu có thể là chất nào?

c. Viết một phương trình hoá học của phản ứng xảy ra trong bình cầu.

d. Khí X sinh ra thường lẫn tạp chất là HCl và hơi nước. Nêu vai trò bình đựng dung dịch NaCl bão hoà và dung dịch H_2SO_4 đặc.

3. Cho 40 gam Fe nguyên chất vào 416 ml dung dịch H_2SO_4 15% có khối lượng riêng $1,10 \text{ g/cm}^3$. Hỗn hợp được lắc đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Lọc dung dịch thu được, chuyển vào bình nón, axit hãm bằng vài giọt dung dịch axit H_2SO_4 và làm lạnh đến nhiệt độ phòng. Bình nón được hàn kín và để trong hai ngày. Sau đó, tiến hành lọc hỗn hợp, phần dung dịch thu được cho bay hơi một nửa khối lượng trong khí quyển CO_2 và để kết tinh 20°C trong bình hàn kín. Ngày hôm sau, lấy tinh thể rửa với cồn và làm khô nhanh trong giấy lọc. Kết quả thu được 140 gam tinh thể màu xanh, chứa 11,51% khối lượng lưu huỳnh.

a. Viết phương trình hoá học của phản ứng chính và cho biết công thức phân tử của tinh thể trong quá trình thí nghiệm trên.

Lưu ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

b. Có thể thay dung dịch axit H_2SO_4 15% bằng dung dịch H_2SO_4 60% để tăng tốc độ phản ứng không? Tại sao cần để dung dịch bay hơi trong khí quyển CO_2 ? Điều gì xảy ra nếu cho dung dịch bay hơi trong không khí? Giải thích và viết phương trình hoá học kèm theo.

c. Tính hiệu suất tạo thành tinh thể, biết dung dịch bão hoà ở 20°C chứa 78% khối lượng nước.

d. Một hỗn hợp axit HNO_3 đặc và H_2SO_4 được thêm vào dung dịch sản phẩm trên, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy có khí màu nâu đỏ thoát ra. Sau đó, cho hỗn hợp sản phẩm bay hơi đến khi dung dịch trở nên sền sệt, tiến hành làm lạnh, xuất hiện tinh thể màu vàng chứa 17,08% khối lượng lưu huỳnh. Cho biết công thức phân tử của tinh thể và viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

1.a.

Các hạt cấu tạo nên hầu hết các *hạt nhân* nguyên tử là proton, neutron và electron là nhận định sai vì hạt nhân của hầu hết các nguyên tử được cấu tạo bởi proton và neutron.

1.b.

Khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân nguyên tử là nhận định đúng vì khối lượng electron không đáng kể so với khối lượng hạt nhân (proton, neutron).

Mở rộng:

Nguyên tử có khối lượng vô cùng bé, nếu tính bằng gam hoặc kilogram thì số trị quá nhỏ, rất không tiện sử dụng. Vì lẽ đó, người ta dùng đơn vị cacbon (đvC) hoặc u làm đơn vị khối lượng nguyên tử:

$$\left. \begin{aligned} 1\text{đvC} &= 1\text{u} = \frac{1}{12} \cdot m_{\text{C}} \\ m_{\text{C}} &= 19,9265 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 1\text{đvC} = 1\text{u} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,6605 \cdot 10^{-24} \text{ gam}$$

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{p}} &= m_{\text{n}} = 1\text{u} \\ m_{\text{e}} &= 0,00055\text{u} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_{\text{e}} \ll m_{\text{p}}, m_{\text{n}} \left\{ \begin{aligned} &\Rightarrow m_{\text{nguyên tử}} = \underbrace{m_{\text{p}} + m_{\text{n}}}_{m_{\text{hạt nhân}}} \Rightarrow \text{Khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân.} \\ m_{\text{nguyên tử}} &= m_{\text{p}} + m_{\text{n}} + m_{\text{e}} \end{aligned} \right.$$

2.a.

$$\begin{cases} 2P_{\text{X}} + N_{\text{X}} = 52 \\ N_{\text{X}} - P_{\text{X}} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_{\text{X}} = 17 \Rightarrow \text{X : Cl} \\ N_{\text{X}} = 18 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Nguyên tố X có 17e.

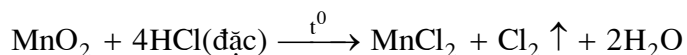
2.b.

Khí X là khí clo (Cl_2).

Chất (1) có thể là MnO_2 :

2.c.

Phương trình hóa học:



2.d.

- Bình đựng dung dịch NaCl bão hòa vừa có tác dụng giữ khí HCl , vừa có tác dụng làm giảm độ tan của khí Cl_2 .
- Bình đựng H_2SO_4 đặc có tác dụng giữ hơi nước.

3.a.

Xét giai đoạn Fe tác dụng với dung dịch H_2SO_4 :

Dung dịch H_2SO_4 15% là dung dịch H_2SO_4 loãng.

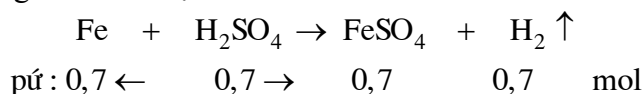
Lưu ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

$$n_{\text{Fe}} = \frac{40}{56} \approx 0,714 \text{ mol}$$

$$m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = 416.1,1 = 457,6 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 457,6.15\% \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{457,6.15\%}{98} \approx 0,7 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học:



$$\underbrace{n_{\text{Fe}}(\text{pứ})}_{0,7 \text{ mol}} < \underbrace{n_{\text{Fe}}(\text{ban đầu})}_{0,714 \text{ mol}} \Rightarrow \begin{cases} \text{Fe : dư} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 : \text{hết} \end{cases}$$

Dung dịch thu được là dung dịch FeSO_4 (0,7 mol).

Xác định công thức tinh thể:

Tinh thể màu xanh là muối sắt (II) ngậm nước.

Đặt công thức của tinh thể là $\text{FeSO}_4 \cdot a\text{H}_2\text{O}$.

$$\Rightarrow \frac{32}{152 + 18a} \cdot 100 = 11,51 \Rightarrow a \approx 7$$

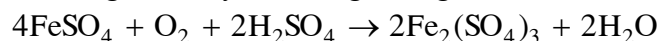
Công thức phân tử của tinh thể là $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

3.b.

– Có thể thay dung dịch H_2SO_4 15% bằng dung dịch H_2SO_4 60% để tăng tốc độ phản ứng vì nồng độ tăng tốc độ phản ứng tăng và ở đây dung dịch 60% vẫn là dung dịch loãng (dung dịch từ 75% trở lên mới là dung dịch đặc).

– Để dung dịch bay hơi trong khí quyển CO_2 vì tránh muối Fe(II) bị oxi hóa.

– Nếu để dung dịch bay hơi trong không khí thì muối Fe(II) sẽ bị oxi hóa bởi oxi trong không khí:



3.c.

$$m_{\text{dd khi chưa làm lạnh}} = m_{\text{Fe}}(\text{pứ}) + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2 \uparrow} = 56.0,7 + 457,6 - 2.0,7 = 495,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{dd khi chưa làm lạnh}}}{2} = 247,7 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 247,7 - 152.0,7 = 141,3 \text{ gam}$$

Đặt số mol của tinh thể tách ra là $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (b mol).

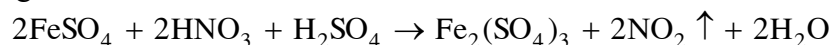
$$\Rightarrow \frac{141,3 - 18.7b}{247,7 - 278b} \cdot 100 = 78 \Rightarrow b \approx 0,5714 \text{ mol}$$

Hiệu suất tạo thành tinh thể:

$$H = \frac{140}{278.0,5714} \cdot 100\% = 88,13\%$$

3.d.

Phương trình hóa học:



Tinh thể màu vàng chứa lưu huỳnh là $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

$$\Rightarrow \frac{32.3}{400 + 18x} \cdot 100 = 17,08 \Rightarrow x = 9$$

Công thức phân tử của tinh thể là $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

Lưu ý *Đã* *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó
Câu 2 (2,0 điểm).

1. Trình bày hiện tượng và viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra khi:

a. Cho từ từ đến dư khí CO_2 vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

b. Dung dịch CaCl_2 tác dụng với dung dịch NaHCO_3 , đun nóng.

2. Giải thích hiện tượng sau:

a. Trong tự nhiên, nước ở một số vùng là nước cứng tạm thời, là nước có chứa các muối axit như: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Ở những vùng này, khi đun nước lâu ngày thấy xuất hiện lớp cặn dưới đáy ấm.

b. Để quả mau chín, người ta thường xếp quả xanh và quả chín gần nhau.

3. CO là một chất khí không màu, rất độc. Khi khí CO đi vào cơ thể theo đường hô hấp thì nó sẽ chiếm vị trí của O_2 trong Hemoglobin dẫn đến giảm chức năng vận chuyển oxi của máu. Khí CO phản ứng với khí Cl_2 theo tỉ lệ 1:1 khi có mặt ánh sáng thu được khí X (cực độc) dùng trong chiến tranh thế giới thứ nhất.

a. Đề xuất công thức cấu tạo của X, biết rằng trong X hoá trị của C là IV, hoá trị của oxi là II, hoá trị của clo là I.

b. Viết phương trình phản ứng xảy ra khi cho X tác dụng với dung dịch NaOH, biết rằng thu được hai muối là Na_2CO_3 và NaCl.

4. Khi cho hơi nước qua than nung đỏ, người ta thu được hỗn hợp khí Y gồm H_2 , CO, CO_2 . Dẫn 1 mol khí Y (đktc) qua CuO dư, nung nóng thì khối lượng chất rắn giảm 14,4 gam và thu được hỗn hợp khí Z gồm hơi nước và CO_2 . Dẫn Z vào dung dịch nước vôi trong dư, thu được m gam kết tủa.

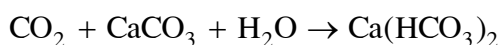
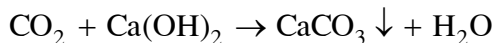
Viết các phương trình phản ứng xảy ra và tính m. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Hướng dẫn

1.a.

Hiện tượng: Ban đầu xuất hiện kết tủa trắng, kết tủa tăng đến cực đại, sau đó kết tủa tan dần đến hết khí CO_2 dư.

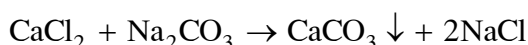
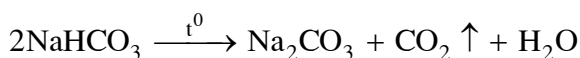
Các phương trình hóa học:



1.b.

Hiện tượng: Có khí không màu thoát ra và thu được kết tủa trắng.

Các phương trình hóa học:



2.a.

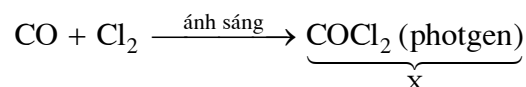
Lớp cặn dưới đáy ấm là các chất rắn CaCO_3 , MgCO_3 :



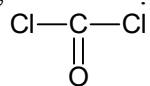
2.b.

Khi chín, trái cây hô hấp sẽ sinh ra khí etilen, etilen có tác dụng kích thích hoa quả mau chín. Chính vì vậy, để quả mau chín, người ta thường xếp quả xanh và quả chín gần nhau.

3.a.

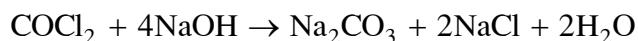


Công thức cấu tạo của X:



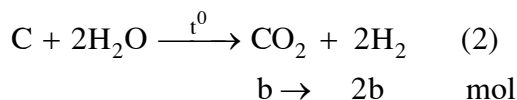
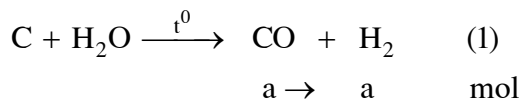
Lưu ý *Đã* *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

3.b.



4.

Carbon nung đỏ tác dụng với hơi nước:

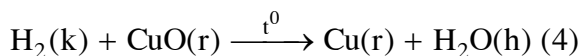
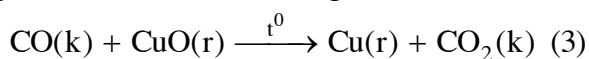


Y gồm: CO (a mol); CO₂ (b mol); H₂ (a + 2b) mol.

$$n_{\text{CO}} + n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2} = n_Y \Rightarrow a + b + (a + 2b) = 1 \Rightarrow 2a + 3b = 1 \quad (\text{I})$$

Y tác dụng với CuO dư, đun nóng:

Trong Y chỉ có CO, H₂ tác dụng với CuO:



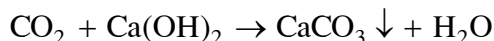
$$m_{\text{chất rắn giảm}} = m_{\text{O (CuO bị khử)}} \Rightarrow n_{\text{O (CuO bị khử)}} = \frac{14,4}{16} = 0,9 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (3), (4)}} n_{\text{H}_2} + n_{\text{CO}} = n_{\text{O (CuO bị khử)}} \Rightarrow a + (a + 2b) = 0,9 \Rightarrow a + b = 0,45 \quad (\text{II})$$

Z gồm: CO₂ (a + b) mol; H₂O.

Dẫn Z vào dung dịch nước vôi trong dư:

H₂O tan vào dung dịch, CO₂ tác dụng với Ca(OH)₂ theo phương trình:



$$0,45 \rightarrow 0,45 \quad \text{mol}$$

$$m = m_{\text{CaCO}_3} = 0,45 \cdot 100 = 45 \text{ gam}$$

Câu 3 (1,5 điểm).

1. Bậc của cacbon là số nguyên tử cacbon liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon đang xét. Ví dụ: phân tử propan có công thức cấu tạo CH₃-CH₂-CH₃ có hai nguyên tử cacbon bậc I ở hai đầu và một nguyên tử cacbon bậc II ở giữa. Hidrocacbon X mạch hở trong đó các nguyên tử chỉ liên kết với nhau bằng liên kết đơn. Trong phân tử X có một nguyên tử cacbon bậc III, một nguyên tử cacbon bậc II và còn lại là các nguyên tử cacbon bậc I.

a. Xác định công thức cấu tạo của X.

b. Tương tự như khi cho metan (CH₄) tác dụng với khí Cl₂ (có mặt ánh sáng), các nguyên tử hiđro trong X có thể lần lượt bị thế bởi các nguyên tử clo.

i) Khi cho X tác dụng với Cl₂ theo tỉ lệ mol 1 : 1 có mặt ánh sáng thì thu được tối đa bao nhiêu sản phẩm hữu cơ? Viết công thức cấu tạo của các sản phẩm đó.

ii) Viết một phương trình phản ứng của X với Cl₂ theo tỉ lệ mol 1 : 1.

2. Brom là chất lỏng ít tan trong nước và tan tốt trong dung môi hữu cơ. Cho vào ống nghiệm 2 ml dung dịch nước brom (có màu đỏ nâu). Nhỏ từ từ vào ống nghiệm đó 1 ml benzen. Trong ống nghiệm có 2 lớp chất lỏng, lớp dưới có thể tích lớn hơn và có màu đỏ nâu, chất lỏng ở trên có màu vàng.

a. Giải thích hiện tượng trên.

b. Lấy thìa thủy tinh khuấy đều để hai lớp chất lỏng trên trộn lẫn vào nhau, sau đó để yên ống nghiệm. Dự đoán hiện tượng xảy ra và giải thích.

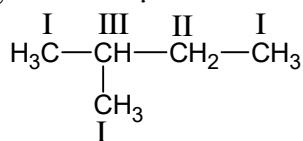
Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

3. Cho hidrocarbon Y mạch hở thể khí ở điều kiện thường. Đốt cháy hoàn toàn mẫu hidrocarbon này ở 127°C và 1 atm trong khí oxi dư thấy thể tích hỗn hợp khí không thay đổi sau phản ứng. Xác định công thức cấu tạo có thể có của Y. Biết nước bay hơi ở 100°C và áp suất 1 atm.

Hướng dẫn

1.a.

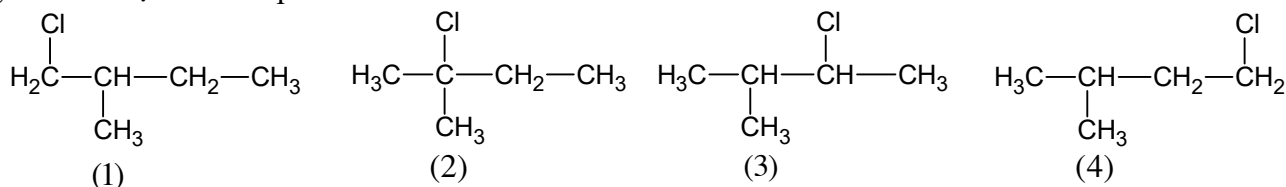
Công thức cấu tạo của X:



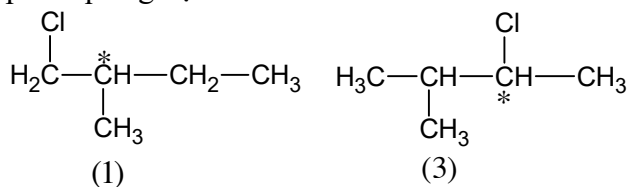
1.b.i.

Khi cho X tác dụng với Cl₂ (ánh sáng) tỉ lệ 1 : 1 thu được tối đa 6 sản phẩm hữu cơ (4 công thức cấu tạo).

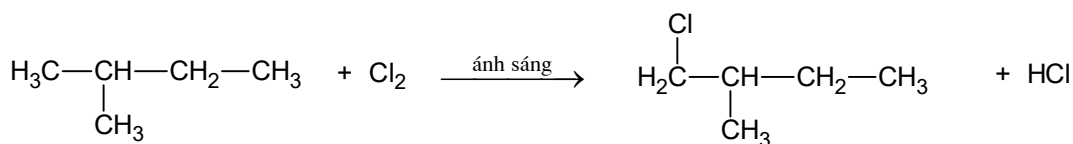
Công thức cấu tạo các sản phẩm hữu cơ:



Công thức cấu tạo (1), (3) gồm hai chất vì có nguyên tử cacbon bất đối* (liên kết với 4 nhóm khác nhau) nên có đồng phân quang học:



1.b.ii.



2.a.

Benzen không tan trong nước, nhẹ hơn nước nên nổi lên trên, benzen hòa tan được brom nên một phần brom trong nước ở đoạn tiếp xúc với benzen sẽ tan vào benzen làm cho chất lỏng ở trên có màu vàng.

2.b.

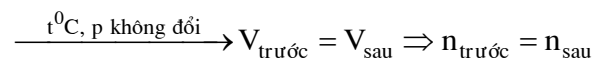
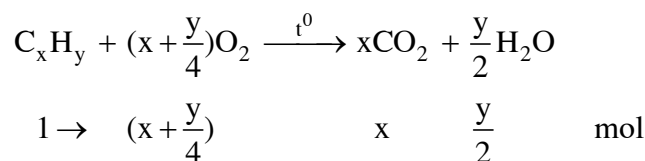
Khi khuấy đều và để yên thì toàn bộ brom tan trong nước sẽ chuyển sang tan trong benzen vì brom ít tan trong nước và tan nhiều trong benzen, cuối cùng thu được chất lỏng nổi ở trên gồm benzen hòa tan brom có màu vàng, chất lỏng ở dưới (benzen nhẹ hơn nước).

3.

Đặt công thức của hidrocarbon là C_xH_y.

Lấy số mol C_xH_y là 1 mol.

Phương trình hóa học:



Lưu ý *Đã* *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

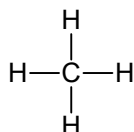
$$\Rightarrow n_{C_xH_y} + n_{O_2(pư)} = n_{CO_2} + n_{H_2O} \Rightarrow 1 + \left(x + \frac{y}{4}\right) = x + \frac{y}{2}$$

$$\Rightarrow y = 4$$

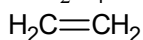
$$\xrightarrow{\text{Hidrocarbon Y ở thể khí}} x \leq 4 \Rightarrow \begin{cases} Y : CH_4 \\ Y : C_2H_4 \\ Y : C_3H_4 \\ Y : C_4H_4 \end{cases}$$

Các công thức cấu tạo mạch hở thỏa mãn:

Đối với CH_4 :



Đối với C_2H_4 :



Đối với C_3H_4 :



Đối với C_4H_4 :



Câu 4 (1,5 điểm)

1. Trước khi tiêm, thầy thuốc thường dùng bông tẩm cồn (dung dịch rượu etylic) xoa lên da bệnh nhân để sát trùng chỗ tiêm.

a. Thực nghiệm cho thấy cồn 75° có tác dụng sát trùng hiệu quả nhất. Giải thích điều này.

b. Cần bao nhiêu ml nước để pha chế được 1 lít cồn 75° từ cồn 95°.

2. Thủy phân hoàn toàn một lượng khoai tây chứa 20% tinh bột, đem toàn bộ lượng $C_6H_{12}O_6$ lên men, khí sinh ra phản ứng tối đa với 60,2 ml dung dịch NaOH 30% (khối lượng riêng 1,33 gam/ml).

a. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra, ghi rõ điều kiện thực hiện chuyển hoá.

b. Tính khối lượng khoai tây đã dùng. Biết hiệu suất chung của cả quá trình là 80%.

3. Chất X có công thức phân tử $C_nH_{2n}O_2$ (phân tử chứa một nhóm $-COOH$), tính chất hoá học tương tự axit axetic và chất Y có công thức phân tử $C_nH_{2n+2}O$ (phân tử chứa một nhóm $-OH$), tính chất hoá học tương tự rượu etylic. Cho m gam hỗn hợp E gồm X và Y tác dụng với Na dư, thu được 1,568 lít khí H_2 (đktc). Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp E thu được 6,272 lít khí CO_2 (đktc) và 6,48 gam nước. Mặt khác, thêm một ít dung dịch H_2SO_4 đặc (làm xúc tác) vào m gam hỗn hợp E và đun nhẹ thu được 3,96 gam chất hữu cơ F.

a. Xác định công thức phân tử của X, Y.

b. Tính hiệu suất của phản ứng tạo thành F.

Hướng dẫn

1.a.

Dung dịch C_2H_5OH có khả năng thẩm thấu cao nên có thể thấm sâu vào tế bào vi khuẩn, gây đông tụ protein, làm cho vi khuẩn chết. Thực nghiệm cho thấy dung dịch X chứa 75% thể tích chất X trong nước có tác dụng sát khuẩn mạnh nhất. Tuy nhiên, ở nồng độ cao sẽ làm cho protein trên bề mặt của vi khuẩn đông tụ nhanh tạo lớp màng ngăn không cho dung dịch C_2H_5OH thẩm sâu vào bên trong, làm giảm tác dụng diệt khuẩn. Ở nồng độ thấp hơn, khả năng làm đông tụ protein giảm, vì vậy hiệu quả sát trùng kém.

1.b.

Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

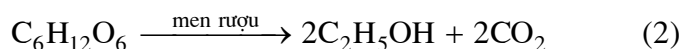
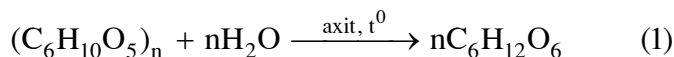
$$\frac{V_{C_2H_5OH}}{1} \cdot 100 = 75 \Rightarrow V_{C_2H_5OH} = 0,75 \text{ lít} = 750 \text{ ml}$$

$$\frac{V_{C_2H_5OH}}{V_{\text{dung dịch cồn } 95^0}} \cdot 100 = 95 \Rightarrow V_{\text{dung dịch cồn } 95^0} = \frac{750 \cdot 100}{95} \text{ ml}$$

$$\Rightarrow V_{H_2O} = 1000 - \frac{750 \cdot 100}{95} = 210,53 \text{ ml}$$

2.a.

Các phương trình hóa học:



2.b.

$$m_{\text{dd NaOH}} = 60,2.1,33 = 80,066 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{NaOH} = \frac{80,066 \cdot 30\%}{40} \approx 0,6 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (3)}} n_{CO_2} = n_{NaOH} = 0,6 \text{ mol}$$

$$m_{(C_6H_{10}O_5)_n} = 162n \cdot \frac{0,6}{2n} \cdot \frac{100}{80} \text{ gam}$$

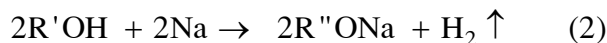
$$\Rightarrow m_{\text{khoai tây}} = 162n \cdot \frac{0,6}{2n} \cdot \frac{100}{80} \cdot \frac{100}{20} = 303,75 \text{ gam}$$

3.a.

Xét giai đoạn E tác dụng với Na dư:

Đặt công thức và số mol các chất trong E: RCOOH (a mol); R'OH (b mol).

Các phương trình hóa học:



$$\xrightarrow{\text{Theo (1), (2)}} n_{RCOONa} + n_{R'ONa} = 2 \cdot n_{H_2} \Rightarrow a + b = 2 \cdot \frac{1,568}{22,4}$$

$$\Rightarrow a + b = 0,14 \quad (I)$$

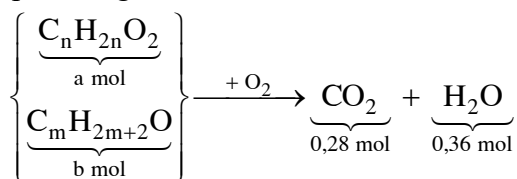
Xét giai đoạn đốt cháy E:

$$n_{CO_2} = \frac{6,272}{22,4} = 0,28 \text{ mol}$$

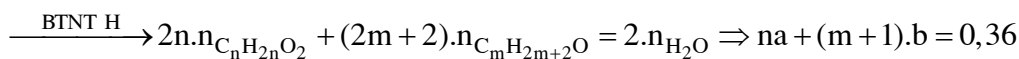
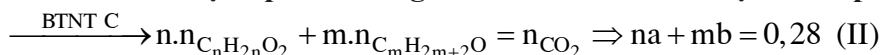
$$n_{H_2O} = \frac{6,48}{18} = 0,36 \text{ mol}$$

Đặt công thức axit là $C_nH_{2n}O_2$ ($n \geq 1$), ancol là $C_mH_{2m+2}O$ ($m \geq 1$).

Sơ đồ phản ứng:



Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



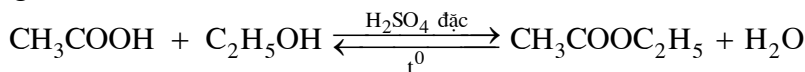
$$\Rightarrow na + mb + b = 0,36 \quad (\text{III})$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II), (III)}} \begin{cases} a = 0,06 \text{ mol} \\ b = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 0,06.n + 0,08.m = 0,28 \Rightarrow 3n + 4m = 14 \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \Rightarrow \text{X} : \text{CH}_3\text{COOH} (\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) \\ m = 2 \Rightarrow \text{Y} : \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) \end{cases}$$

3.b.

Phương trình hóa học:



$$n_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} = \frac{3,96}{88} = 0,045 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{1} < \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{1} \Rightarrow \text{Hiệu suất phản ứng tính theo } \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$H = \frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}} (\text{pứ})}{n_{\text{CH}_3\text{COOH}} (\text{ban đầu})} \cdot 100\% = \frac{0,045}{0,06} \cdot 100\% = 75\%$$

Câu 5 (2,0 điểm).

1. Biến thiên entanpi của phản ứng hoá học được tính bằng tổng entanpi của các chất sản phẩm trừ tổng entanpi của các chất phản ứng, mỗi giá trị entanpi nhân với hệ số tương ứng trong phương trình hoá học. Entanpi của các đơn chất ở trạng thái chuẩn bằng 0.

Có 3 hiđrocacbon X, Y, Z chưa biết đều có 2 nguyên tử C trong phân tử. Số nguyên tử H trong các phân tử tăng dần theo thứ tự $X < Y < Z$. Entanpi tạo thành chuẩn (kí hiệu ΔH_s^0) của các hiđrocacbon và CO_2 , H_2O được cho ở bảng sau:

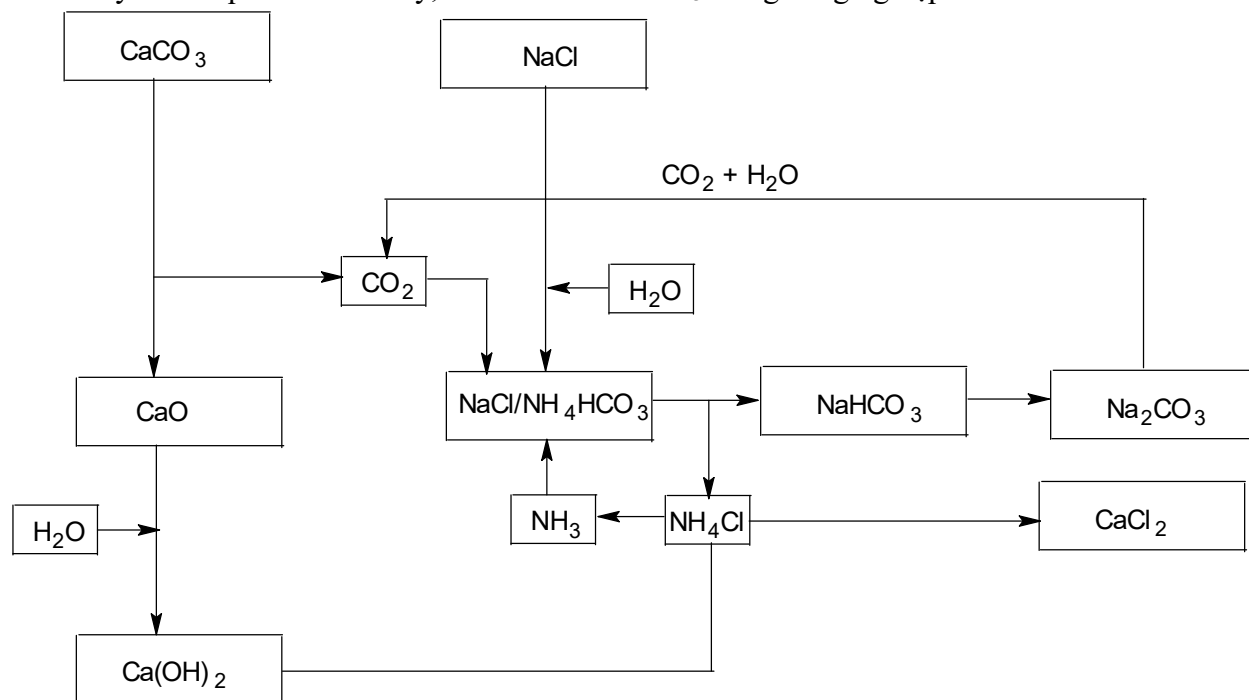
Chất	X	Y	Z	CO_2 (k)	H_2O (k)
ΔH_s^0 (kJ/mol)	227	52	-85	-395	-242

a. Viết công thức cấu tạo và gọi tên X, Y, Z. Viết phương trình điều chế X, Y (chỉ bằng một phản ứng) dùng các hoá chất thông dụng trong phòng thí nghiệm.

b. Viết phương trình cháy hoàn toàn của 3 hiđrocacbon với hệ số nguyên tối giản. Tính biến thiên entanpi của mỗi phương trình cháy trong điều kiện chuẩn.

Lưu Ý: Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

2. Sơ đồ dưới đây mô tả quá trình Solvay, để điều chế Na_2CO_3 trong công nghiệp.



Dựa vào sơ đồ trên hãy:

- Viết phương trình của phản ứng tổng quát tạo Na_2CO_3 .
- Viết phương trình cân bằng của cặp muối $\text{NaCl}/\text{NH}_4\text{HCO}_3$.
- Viết phương trình hình thành NH_4HCO_3 .
- Nêu vai trò của Ca(OH)_2 và viết phương trình phản ứng.

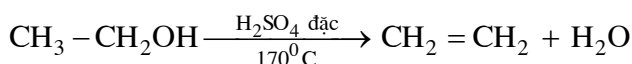
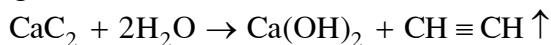
Hướng dẫn

1.a.

Công thức cấu tạo các chất:

X : $\text{CH} \equiv \text{CH}$ (axetilen), Y : $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ (etilen), Z : $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ (etan).

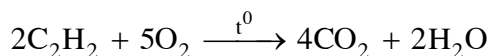
Phương trình hóa học điều chế X, Y:



1.b.

Đốt cháy X:

Phương trình hóa học:

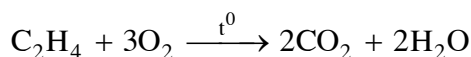


$$\Delta H_s^0(\text{pứ}) = 4.\Delta H_s^0(\text{CO}_2) + 2.\Delta H_s^0(\text{H}_2\text{O}) - 2.\Delta H_s^0(\text{C}_2\text{H}_2) - 5.\Delta H_s^0(\text{O}_2)$$

$$\Rightarrow \Delta H_s^0(\text{pứ}) = 4.(-395) + 2.(-242) - 2.(227) - 5.0 = 2518 \text{ kJ / mol}$$

Đốt cháy Y:

Phương trình hóa học:



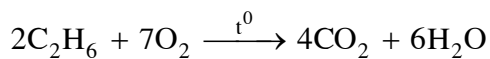
$$\Delta H_s^0(\text{pứ}) = 2.\Delta H_s^0(\text{CO}_2) + 2.\Delta H_s^0(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_s^0(\text{C}_2\text{H}_4) - 3.\Delta H_s^0(\text{O}_2)$$

$$\Rightarrow \Delta H_s^0(\text{pứ}) = 2.(-395) + 2.(-242) - 52 - 3.0 = 1326 \text{ kJ / mol}$$

Đốt cháy Z:

Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

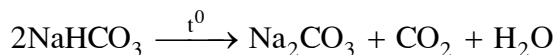
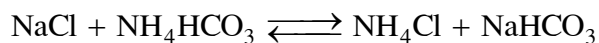
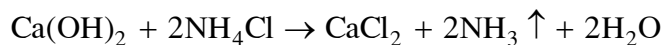
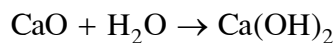
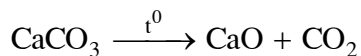
Phương trình hóa học:



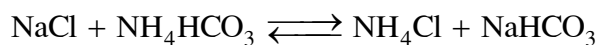
$$\Delta H_s^0(\text{pứ}) = 4.\Delta H_s^0(\text{CO}_2) + 6.\Delta H_s^0(\text{H}_2\text{O}) - 2.\Delta H_s^0(\text{C}_2\text{H}_6) - 7.\Delta H_s^0(\text{O}_2)$$

$$\Rightarrow \Delta H_s^0(\text{pứ}) = 4.(-395) + 6.(-242) - 2.(-85) - 7.0 = 2862 \text{ kJ / mol}$$

2.a.



2.b.



2.c.



2.d.

Vai trò của Ca(OH)_2 để cung cấp NH_3 cho chu trình:

