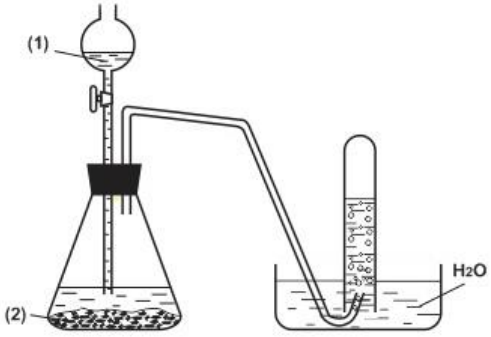
Câu 1: (1,5 điểm)

1. Viết phương trình hóa học điều chế nước Gia-ven. Vì sao nước Gia-ven khi mới điều chế có tính tẩy màu, còn nước Gia-ven để lâu đặc biệt trong điều kiện bị ánh sáng chiếu vào thì giảm khả năng tẩy màu.
2. Hình dưới đây là bộ dụng cụ dùng để điều chế một số khí trong phòng thí nghiệm.



a. Khí nào trong số các khí sau: H_2, Cl_2, C_2H_2, CO và HCl có thể được điều chế bằng bộ dụng cụ trên. Giải thích.
b. Hãy chọn các chất (1) và (2) tương ứng để điều chế các khí đã chọn và viết phương trình hóa học tương ứng.

Hướng dẫn

1.

$$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

Nước Javen (NaCl, NaClO) để lâu đặc biệt trong điều kiện bị ánh sáng chiếu vào thì giảm khả năng tẩy màu vì: $NaClO \xrightarrow{\text{ánh sáng}} NaCl + ½\ O_2\uparrow$

2.

Khí được điều chế bằng phương pháp đẩy nước thì không tan hoặc rất ít tan trong nước nên có thể điều chế khí: H_2, C_2H_2.

Điều chế H_2: $2HCl_{(1)} + Zn_{(2)} \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

Điều chế C_2H_2: $2H_2O_{(1)} + CaC_2 \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$

Câu 2: (2,0 điểm)

1. Hãy điều chế từng kim loại riêng biệt từ hỗn hợp sau: Al_2O_3, CuO.
2. Không dùng thêm thuốc thử và hóa chất nào khác, hãy nhận biết bốn dung dịch mất nhãn sau: $MgCl_2$, $Ba(OH)_2$, NaCl, HCl.

Hướng dẫn

1.

$$\begin{cases} Al_2O_3 \\ CuO \end{cases} \xrightarrow[\text{dư}]{+NaOH} \begin{cases} \text{dd} \begin{cases} NaAlO_2 \\ NaOH_{\text{dư}} \end{cases} \xrightarrow[\text{dư}]{+CO_2} \downarrow Al(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 \xrightarrow[\text{Criolit}]{\text{đpnc}} Al \\ \text{Rắn CuO} \xrightarrow[t^o]{+H_2} Cu \end{cases}$$

Đăng kí học với thầy Đỗ Kiên: 0948.20.6996 – Địa chỉ lớp học: N6E Trung Hòa Nhân Chính, Hà Nội
Giáo viên ôn thi 10 chuyên hóa: dày dặn kinh nghiệm và làm việc nghiêm khắc.

$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

$NaAlO_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow NaHCO_3 + Al(OH)_3\downarrow$

$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 + 3H_2O$

$Al_2O_3 \xrightarrow[Criolit]{đpnc} 2Al + 1,5\ O_2\uparrow$

$CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$

2.

Lấy mẫu từng dung dịch, đánh số thứ tự để thuận tiện đối chiếu kết quả thực nghiệm. Trộn từng dung dịch với nhau đôi một, ghi lại kết quả để thống kê hiện tượng.

	$MgCl_2$	$Ba(OH)_2$	NaCl	HCl
$MgCl_2$	x	↓trắng		
$Ba(OH)_2$	↓trắng	x		
NaCl			x	
HCl				x
Tổng kết	1↓	1↓		

Ta phân được 2 nhóm: nhóm (1) $MgCl_2$; $Ba(OH)_2$ và nhóm (2) NaCl; HCl

- Đổ 2 mẫu nhóm (1) vào nhau, ta thu được kết tủa trắng. Lấy 1 mẫu bất kì của nhóm (2) cho từ từ vào kết tủa, nếu kết tủa tan → mẫu HCl, mẫu còn lại là NaCl. Nếu kết tủa không tan → mẫu NaCl, mẫu còn lại là HCl.

$MgCl_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow_{(trắng)} + BaCl_2$

$2HCl + Mg(OH)_2 \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$

- Cho HCl đến dư vào 2 mẫu nhóm (1), khi đó 2 mẫu trở thành: ($MgCl_2$; $HCl_{dư}$) (1') và ($BaCl_2$; $HCl_{dư}$) (2'). Lấy dư 1 mẫu bất kì của nhóm (1) cho vào 2 mẫu (1'), (2'). Nếu thấy kết tủa trắng → mẫu $Ba(OH)_2$, còn lại là $MgCl_2$. Nếu không thấy hiện tượng gì → mẫu $MgCl_2$, còn lại là $Ba(OH)_2$.

$2HCl + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$

Câu 3: (1,0 điểm)

1. Tính độ tan của dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ bão hòa ở 10^0C có nồng độ 25,1%.
2. Lấy 1kg dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ bão hòa ở trên làm bay hơi 100 gam H_2O. Phần dung dịch còn lại đưa về 10^0C thấy có a gam $Al_2(SO_4)_3.18H_2O$ kết tinh. Tính a.

Hướng dẫn

1.

$$\text{100 gam dd } Al_2(SO_4)_3 \text{ 25,1\% bão hòa} \rightarrow \begin{cases} 25,1g\ Al_2(SO_4)_3 \\ 74,9g\ H_2O \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \dfrac{100.25,1}{74,9} = 33,51g\ Al_2(SO_4)_3 \\ 100g\ H_2O \end{cases}$$

Vậy động tan dd$Al_2(SO_4)_3$ ở 10^0C là: 33,51 gam.

2.

1000g dd$Al_2(SO_4)_3$ 25,1% bão hòa thì có 251 gam chất tan.

Đăng kí học với thầy Đỗ Kiên: 0948.20.6996 – Địa chỉ lớp học: N6E Trung Hòa Nhân Chính, Hà Nội
Giáo viên ôn thi 10 chuyên hóa: dày dặn kinh nghiệm và làm việc nghiêm khắc.

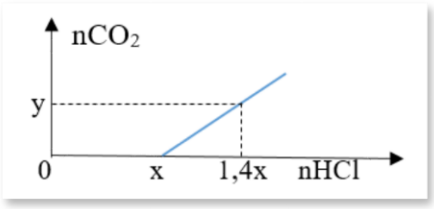
Giả sử $Al_2(SO_4)_3.18H_2O$: x (mol)

	Chất tan	Dung dịch
10^0	33,51	133,51
	251 – 342x	1000 – 100 – 666x

$$\rightarrow \frac{33,51}{251-342x} = \frac{133,51}{1000-100-666x} \rightarrow x = 0,1436 \rightarrow a = 95,6376g$$

Câu 4: (1,5 điểm)

1. Nhỏ rất từ từ dung dịch HCl vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,8M và K_2CO_3 0,7M. Thấy lượng khí CO_2 thoát ra phụ thuộc vào HCl được biểu diện theo đồ thị dưới đây.



Tính x, y. Xem lượng CO_2 tan trong nước là không đáng kể.

Hướng dẫn

Đầu tiên: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

$0,08 \leftarrow 0,08$

Sau đó: $HCl + K_2CO_3 \rightarrow KHCO_3 + KCl$

$0,07 \leftarrow 0,07 \rightarrow \quad 0,07$

$\rightarrow$ nHCl là: $x = 0,08 + 0,07 = 0,15 \rightarrow 1,4x = 0,21$

Và: $HCl + KHCO_3 \rightarrow KCl + CO_2\uparrow + H_2O$

$0,06 \rightarrow \ 0,06 \qquad\qquad 0,06$

$\rightarrow y = 0,06$

2. Nung m gam hỗn hợp gồm (Al và Fe_3O_4) trong điều kiện không có không khí theo phương trình: $Al + Fe_3O_4 \xrightarrow{t^o} Al_2O_3 + Fe$, thu được hỗn hợp rắn X. Nghiền nhỏ, trộn đều X rồi chia thành hai phần:

- Phần 1: cho tác dụng với dung dịch NaOH đặc dư, thu được 1,344 lít H_2 và còn lại rắn Y. Cho Y tác dụng với HCl dư thu được 3,2256 lít H_2.
- Phần 2: cho tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được 6,8544 lít H_2.

Tính m. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các khí đo ở đktc.

Hướng dẫn

- Rắn X pứ với NaOH cho khí H_2 nên Al dư, Fe_3O_4 hết
- Giả sử lượng chất trong $P_2 = k.P_1$
- $8Al + 3Fe_3O_4 \xrightarrow{t^o} 4Al_2O_3 + 9Fe$

Đăng kí học với thầy Đỗ Kiên: 0948.20.6996 – Địa chỉ lớp học: N6E Trung Hòa Nhân Chính, Hà Nội
Giáo viên ôn thi 10 chuyên hóa: dày dặn kinh nghiệm và làm việc nghiêm khắc.

$\rightarrow nFe = 2,25.nAl_2O_3$

$$\begin{cases} Al \\ Fe_3O_4 \end{cases} \xrightarrow{t^o} X \begin{cases} Al_{dư} \\ Al_2O_3 \\ Fe \end{cases} \rightarrow \left[\begin{array}{l} P_1 \xrightarrow[dư]{+NaOH} \begin{cases} \uparrow H_2 : 0,06 \\ \text{Rắn Y} \xrightarrow[dư]{+HCl} \uparrow H_2 : 0,144 \end{cases} \\ P_2 \xrightarrow[loãng]{+H_2SO_4} \uparrow H_2 : 0,306 \end{array} \right.$$

* Phần 1:

$Al + NaOH + H_2O \rightarrow NaAlO_2 + 1,5H_2\uparrow$

$0,04 \qquad\qquad\qquad\qquad \leftarrow 0,06$

$Al + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 1,5H_2\uparrow$

$\rightarrow nH_{2(\text{do Fe pứ})} = 0,144 - 0,06 = 0,084$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

$\rightarrow nFe = 0,084 \rightarrow nAl_2O_3 = \dfrac{14}{375}$

* Phần 2:

$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$

$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$

$$P_2 \begin{cases} Al_{dư} : 0,04k \\ Al_2O_3 : \dfrac{14}{375}k \\ Fe : 0,084k \end{cases} \xrightarrow[0,306]{H_2} \begin{cases} (1,5.0,04 + 0,084)k = 0,306 \\ \rightarrow k = 2,125 \xrightarrow{BTKL} m = P_1(k+1) \end{cases} \rightarrow m = 29,975$$

Câu 5: (1,0 điểm)

Hỗn hợp khí A gồm C_2H_2 và H_2 có tỉ khối so với khí H_2 là 5,5. Dẫn 8,96 lít (đktc) hỗn hợp A vào bình kín chứa xúc tác Ni rồi nung nóng. Sau một thời gian thu được hỗn hợp khí B gồm C_2H_6, C_2H_4, C_2H_2 và H_2. Dẫn toàn bộ khí B vào dung dịch nước brom dư, thấy khối lượng bình brom tăng m gam và thoát ra hỗn hợp khí D. Đốt cháy hoàn toàn D thu được sản phẩm cháy gồm 4,4 gam CO_2 và 4,32 gam H_2O. Tính m.

Hướng dẫn

$$\text{Mol} \begin{cases} C_2H_2 : a \\ H_2 : b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = 0,4 \\ 26a + 2b = 2.5,5.0,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_2H_2 : 0,15 \\ H_2 : 0,25 \end{cases} \xrightarrow[t^o]{Ni} \uparrow B \begin{cases} C_2H_6 \\ C_2H_4 \\ C_2H_2 \\ H_2 \end{cases} \xrightarrow[dư]{+ddBr_2} \begin{cases} m_{\text{bình tăng}} = m(g) \\ \uparrow D \xrightarrow{+O_2} CO_2^{0,1} + H_2O^{0,24} \end{cases}$$

Cách 1: BTKL

$$\xrightarrow{BTKL} \begin{cases} m(C,H)_{(A)} = m + m(C,H)_{(D)} \\ \rightarrow 2.5,5.0,4 = m + 12.0,1 + 2.0,24 \end{cases} \rightarrow m = 2,72g$$

Đăng kí học với thầy Đỗ Kiên: 0948.20.6996 – Địa chỉ lớp học: N6E Trung Hòa Nhân Chính, Hà Nội
Giáo viên ôn thi 10 chuyên hóa: dày dặn kinh nghiệm và làm việc nghiêm khắc.

Cách 2: Tính ra số mol từng hidrocacbon

$$D\begin{cases}C_2H_6:x\\H_2:y\end{cases}\rightarrow\begin{cases}\xrightarrow{BT.C}2.nC_2H_6=nCO_2\rightarrow 2x=0,1\\\xrightarrow{BT.H}6.nC_2H_6+2.nH_2=2.nH_2O\rightarrow 6x+2y=0,48\end{cases}\rightarrow\begin{cases}x=0,05\\y=0,09\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BT.C}\begin{cases}nC_2H_2=nC_2H_6+nC_2H_4+nC_2H_2\\\rightarrow nC_2H_4+nC_2H_2=0,1\end{cases}\rightarrow\begin{cases}nH_{2\,pứ}=0,25-0,09=0,16\\\xrightarrow{BTLK\ pi}\begin{cases}n_{pi(A)}=nH_{2\,pứ}+nBr_{2\,pứ}\\\rightarrow nBr_{2\,pứ}=0,14\end{cases}\end{cases}$$

$$Mol\begin{cases}C_2H_4:c\\C_2H_2:d\end{cases}\rightarrow\begin{cases}c+d=0,1\\c+2d=0,14\end{cases}\rightarrow\begin{cases}c=0,06\\d=0,04\end{cases}\rightarrow m=2,72g$$

Câu 6: (2,0 điểm)

1. Cho các dung dịch hoặc các chất lỏng riêng biệt: dung dịch saccarozo, axit axetic, rượu etylic, dung dịch glucozo, dầu ăn. Các chất này đựng trong các ống nghiệm kí hiệu là X, Y, Z, P, Q không theo thứ tự. Thực hiện một số thí nghiệm, kết quả thu được ở bảng dưới đây:

Chất	Thuốc thử	Hiện tượng
X	Dung dịch $NaHCO_3$	Có sủi bọt khí
Y	Dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư	Có kết tủa Ag
Z	Đun nóng với H_2SO_4 loãng, trung hòa bằng dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 dư	Có kết tủa Ag
P	Nước cất	Tạo hai lớp chất lỏng không trộn lẫn
X, Y, Z, Q	Nước cất	Tạo dung dịch đồng nhất không màu

Xác định X, Y, Z, P, Q là các chất hoặc dung dịch nào. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

X pứ $NaHCO_3$ có khí thoát ra → X: CH_3COOH

$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + CO_2 + H_2O$

Y pứ với $AgNO_3/ddNH_3$ dư cho kết tủa → Y: $C_6H_{12}O_6$ (Glucozo)

$C_5H_6(OH)_5CHO + Ag_2O \xrightarrow{ddNH_3} C_5H_6(OH)_5COOH + 2Ag\downarrow_{(trắn)}$

Z thủy phân trong H_2SO_4 tạo ra sản phẩm có pứ tráng gương → Z: $C_{12}H_{22}O_{11}$

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_{12}O_6$ (Glucozo) + $C_6H_{12}O_6$ (Fructozo)

P tạo 2 lớp chất lỏng khi cho vào nước cất → P: dầu ăn

Và Q là rượu etylic.

2. Hỗn hợp A gồm rượu etylic và một axit hữu cơ B (có dạng $C_nH_{2n+1}COOH$). Chia hỗn hợp A làm ba phần bằng nhau:

Đăng kí học với thầy Đỗ Kiên: 0948.20.6996 – Địa chỉ lớp học: N6E Trung Hòa Nhân Chính, Hà Nội
Giáo viên ôn thi 10 chuyên hóa: dày dặn kinh nghiệm và làm việc nghiêm khắc.

- Phần 1: cho tác dụng hết với Na thì thu được 3,024 lít H_2 (đktc).
- Phần 2: đem đốt cháy hoàn toàn, sau đó dẫn toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc rồi đến bình 2 đựng dung dịch $Ba(OH)_2$ dư, thấy khối lượng bình 1 tăng thêm 12,42 gam và ở bình 2 xuất hiện 106,38 gam kết tủa.
- Phần 3: thực hiện este hóa trong điều kiện thích hợp thu được m gam este. Biết hiệu suất phản ứng este hóa đạt 80%.

a. Xác định công thức của axit hữu cơ B.

b. Tính m. Biết phương trình phản ứng este hóa:

$$C_2H_5OH + C_nH_{2n+1}COOH \xrightarrow[đặc]{H_2SO_4} C_nH_{2n+1}COOC_2H_5 + H_2O$$

Hướng dẫn

$$A\begin{cases} C_2H_5COOH \\ RCOOH \end{cases} \rightarrow \begin{cases} P_1 \xrightarrow[dư]{+Na} \uparrow H_2 : 0,135 \\ P_2 \xrightarrow{+O_2} CO_2^{0,54} + H_2O^{0,69} \\ P_3 \xrightarrow[80\%]{+H_2SO_4} \end{cases}$$

* Phần 1: pứ với Na

Axit và ancol đều có nhóm –OH nên: -OH + Na → -ONa + ½ H_2↑

→ $nA = 2.nH_2 = 0,27$

* Phần 2: đốt cháy

$$\text{Đốt cháy}\begin{cases} nAncol\ no = nH_2O - nCO_2 \\ Axit\ no,\ 1\ chức:\ nH_2O = nCO_2 \end{cases} \rightarrow nAncol\ no = \underbrace{nH_2O - nCO_2}_{0,15} \rightarrow nAxit = 0,12$$

$$\begin{cases} C_2H_5OH : 0,15 \\ C_{n+1}H_{2n+2}O_2 : 0,12 \end{cases} \xrightarrow{BTNT.C} \begin{cases} 2.0,15 + (n+1).0,12 = 0,54 \\ \rightarrow n = 1 \rightarrow CH_3COOH \end{cases}$$

* Phần 3: este hóa

$$\underset{0,12}{CH_3COOH} + \underset{0,15}{C_2H_5OH} \xrightarrow[80\%]{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

→ $nCH_3COOC_2H_5 = 0,12.80\% = 0,096$ → m = 8,448 gam

Đăng kí học với thầy Đỗ Kiên: 0948.20.6996 – Địa chỉ lớp học: N6E Trung Hòa Nhân Chính, Hà Nội
Giáo viên ôn thi 10 chuyên hóa: dày dặn kinh nghiệm và làm việc nghiêm khắc.