муниципальное образование - городской округ
город Рязань Рязанской области
муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение
«Школа № 65»
ОГРН 1026201033369 ИНН 6229025359 КПП 622901001
390039, город Рязань; ул. Бирюзова, д. 23а
e-mail: sch65@mail.ru
«____» _____ 20___ г. № _____

Хд-6

Олимпиадная работа
по химии
ученика 9 А класса
МБОУ "Школа №65"
Максимова Дмитрия Сергеевича

учитель: Чесалина Галина Николаевна

Хд-6

№1.

Дано:

$m(\text{р-ра } H_2SO_4) = 500г$,

$W(H_2SO_4) = 98\% = 0,98$,

$\rho = 1,2 г/см^3 = 1,2 г/мл$,

$W(H_2SO_4) = 32\% = 0,32$

$m(\text{р-ра } H_2SO_4) = 140 мл$.

$V_2(\text{р-ра } H_2SO_4) = ?$

$m(Ca(OH)_2) = ?$

Решение:

$\underset{M=98 г/моль}{H_2SO_4} + \underset{M=74 г/моль}{Ca(OH)_2} \rightarrow H_2O + CaSO_4$

1. Найдем $m(H_2SO_4)$ в 98%-ном растворе

$W = \frac{m(в-ва)}{m(р-ра)}$; $m(в-ва) = W \cdot m(р$

$m(H_2SO_4) = 0,98 \cdot 500 = 490(г)$

2. Найдем m 32%-ного р-ра

$m(р-ра)_2 = \frac{490}{0,32} = 1531,25(г)$

3. Найдем V приготовленного электролита.

$\rho = \frac{m}{V}$, $V = \frac{m}{\rho}$

$V_{(р-ра\ H_2SO_4)} = \frac{1531,25}{1,2} \approx 1276 мл$

4. Найдем $m(р-ра)$ объёмом 140 мл

$m = \rho \cdot V$

$m(\text{р-ра } (H_2SO_4)) = 140 \cdot 1,2 = 168(г)$

5. Найдем $m(H_2SO_4)$

$m(H_2SO_4) = 0,32 \cdot 168 \approx 54(г)$

6. Найдем $n(H_2SO_4) = \frac{54}{98} \approx 0,55$ моль

7. Найдем $n(Ca(OH)_2)$

$\frac{n(H_2SO_4)}{n(Ca(OH)_2)} = \frac{1}{1} = \frac{0,55}{x}$

$x = 0,55$, $n(Ca(OH)_2) = 0,55$ моль

8. Найдем $m(Ca(OH)_2) = 0,55 моль \cdot 74 г/моль \approx 40,7(г)$

Ответ:

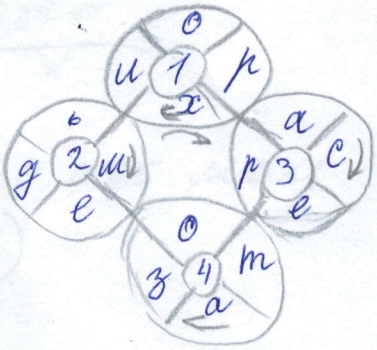
1) $V_2(\text{р-ра } H_2SO_4) = 1276 мл$

2) $m(Ca(OH)_2) = 40,7(г)$.

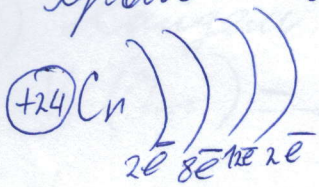
95

№3. Хg-6

Cl_2
2) Cu
3) S
4) N_2

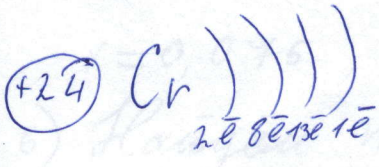


Хром — Cr



Cr: $24p^+$, $28n^0$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$



$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

правило проскока ~~валентных~~ электрона

Хром добавляют к железу, чтобы оно не ржавело — хромирование, а также для хромирования изделий, т.е. для увеличения их устойчивости.

95

№4.

Дано:
m (смеси Cu, Fe, Zn) = 15(г),
$V_1(H_2) = 4{,}48$ л,
$V_2(H_2) = 1{,}68$ л.

Найти:
w (Cu) = ?
w (Fe) = ?
w (Zn) = ?

Решение:

1) $HCl + Cu \not\rightarrow$
2) $2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$
3) $2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$
4) $KOH + Cu \not\rightarrow$
5) $KOH + Fe \not\rightarrow$
6) $2KOH + Zn \rightarrow K_2[Zn(OH)_4] + H_2\uparrow$

1) Найдём $n(H_2)$ по у. х. р. (6)

$n = \frac{V}{V_м}$; $n(H_2) = \frac{1{,}68}{22{,}4} = 0{,}075$ моль

Найдём $n(Zn)$.

$$\frac{n(H_2)}{n(Zn)} = \frac{1}{1} = \frac{0,075}{x}$$

$x = 0,075$, $n(Zn) = 0,075$ моль.

3) Найдём $m(Zn)$

$$m(Zn) = 0,075 \cdot 65 = 4,875(г)$$

4) Найдём $W(Zn)$

$$W(Zn) = \frac{m(Zn)}{m(смеси)} = \frac{4,875}{15} = 0,325 = 32,5\%$$

5) Найдём $n(H_2)$ из-за у.х.р. (3)

$$\frac{n(Zn)}{n(H_2)} = \frac{1}{1} = \frac{0,075}{x}$$

$x = 0,075$, $n(H_2) = 0,075$

6) Найдём $n(H_2)$, общее для у.х.р. (2) и (3)

$$n(H_2) = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$$

7) Найдём $n(H_2)$ из-за у.х.р. (2)

$$n(H_2) = 0,2 - 0,075 = 0,125 \text{ моль}$$

8) Найдём $n(Fe)$ по у.х.р. (2)

$$\frac{n(H_2)}{n(Fe)} = \frac{1}{1} = \frac{0,125}{x}$$

$x = 0,125$, $n(Fe) = 0,125$ моль

9) Найдём $m(Fe)$

$$m(Fe) = 0,125 \cdot 56 = 7(г)$$

10) Найдём $m(Cu)$

$$m(Cu) = m(смеси) - m(Zn) - n(Fe)$$

$$m(Cu) = 15 - 4,875 - 7 = 3,125(г)$$

Х9-6

Найдём W(Fe)

~~W(Fe) = 7/15 ≈~~

$W(Fe) = \frac{7}{15} \cdot 100\% = 46,67\%$

12) Найдём W(Cu)

$W(Cu) = \frac{3,125}{15} \cdot 100\% \approx 20,8\%$

Ответ: W(Cu) = 20,8%,
W(Fe) = 46,67%,
W(Zn) = 32,5%.

10б

W2.

$Cu\ (э) + O_2 \rightarrow \underset{\text{чёрный}}{CuO} + \text{газ}$

$2CuS\ (A) + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{чёрный}}{2CuO\ (B)} + 2SO_2\uparrow\ (Б)$

~~Cu O (B)~~ $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ (резкий запах (сернистый газ), лакмус краснеет)

$Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

$\underset{\text{чёрный}}{CuO\ (B)} + H_2 \xrightarrow{t^\circ} H_2O + \underset{\text{розовый цвет}}{Cu}$

$\underset{\text{розовый}}{Cu} + H_2SO_4\ (\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{голубой цвет}}{CuSO_4} + H_2O + SO_2\uparrow\ (Б)$

1. А — CuS (сульфид меди (II))
Б — $SO_2\uparrow$ (сернистый газ с резким запахом)
В — CuO (оксид меди (II) чёрного цвета)

3. $\overset{0}{H_2} + \overset{+2}{Cu}\overset{-2}{O} \rightarrow \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O} + \overset{0}{Cu}$

восстановитель, процесс окисления

$\overset{0}{H_2} - 2\bar{e} \rightarrow \overset{+1}{H_2}$ | 2 | 1

$\overset{+2}{Cu} + 2\bar{e} \rightarrow \overset{0}{Cu}$ | 2 | 1

окислитель, процесс восстановления

окислитель: $\overset{+2}{Cu}$ из-за CuO

восстановитель: $\overset{0}{H}$ из-за H_2

$H_2 + CuO \rightarrow H_2O + Cu$

X_{9-6} X_{9-6}

$+ \overset{+1}{H_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}$ (конц.) $\rightarrow \overset{+2}{Cu}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O} + \overset{+4}{S}\overset{-2}{O_2}\uparrow$

восстановитель процесс окисления

$\overset{0}{Cu} - 2\bar{e} \rightarrow \overset{+2}{Cu}$ | 2 | 1

$\overset{+6}{S} + 2\bar{e} \rightarrow \overset{+4}{S}$ | | 1

окислитель процесс ~~восстав~~ восстановления

окислитель: $\overset{0}{Cu}$ из-за Cu

восстановитель: $\overset{+6}{S}$ из-за H_2SO_4 (конц.)

5) р-р $CuSO_4$ будет иметь голубую окраску

10б

№5.

Сначала нужно налить в пробирки немного в-ва из каждой склянки, затем капнуть в каждую пробирку раствором фенолфталеина. Р-р карбоната натрия станет малиновым, т.к. $Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2NaHCO_3 + NaOH$

$Na_2CO_3 + BaCl_2 \rightleftharpoons 2NaCl + BaCO_3\downarrow$ — ~~вещество~~

нужно ~~до~~ повторно налить в пробирку и ~~из~~ часть содержимого из каждой склянки.

Вещество, выпадающее в осадок при реакции с Na_2CO_3 — $BaCl_2$.

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_2O + CO_2\uparrow + Na_2SO_4$

Вещество, выделяющее воду и углекислый ~~газо~~ газ (CO_2) — H_2SO_4 (серная к-та)

$2Na^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + SO_4^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2\uparrow + 2Na^+ + SO_4^{2-}$

$CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons H_2O + CO_2\uparrow$

$_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons NaHCO_3 + NaOH$ X 9-6

$\underline{Na^+} + CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons \underline{Na^+} + HCO_3^- + \underline{Na^+} + OH^-$

$\underline{CO_3^{2-}} + H_2O \rightleftharpoons H\underline{CO_3^-} + OH^-$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

~~$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_2O + CO_2$~~

10б

Итого: 48