ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 5571

Класс 9А **Вариант** 4. **Дата Олимпиады** 18.02.2017

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5	5	3	5	2	5	25	двадцать пять	

Задание № 1

$ZnSO_4 \cdot xH_2O$ - госларит

~~$\frac{18x}{16}$~~

$$\frac{18{,}01534x}{161{,}4316 + 18{,}01534x} = 0{,}439$$

$18{,}01534x = 70{,}8684724 + 7{,}91x$

$10{,}10534x = 70{,}8684724$

$x = 7{,}02$

$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ - госларит

Задание № 2

$m(р\text{-}ра) = 300г$, $w = 10\%$ $\} \Rightarrow m(в\text{-}ва) = 30г$

$m(р\text{-}ра) = 200г$, $w = 20\%$ $\} \Rightarrow m(в\text{-}ва) = 40г$

$+ \; = 70г$

$300 + 200 = 500г$

	1	2	Σ
m(в-ва)	30	40	70
m(р-ра)	300г	200г	500
w	0,1	0,2	x

$$\frac{70}{500} = 0{,}14$$

$0{,}14 \cdot 100\% = 14\%$

Задание № 3

~~$Pt(NO_3)_2 \rightarrow Pt + NO_2 + O_2$~~

$2Pt(NO_3)_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 2Pt + O_2 + 4HNO_3$ +

$V(O_2) = 4{,}48л \Rightarrow \nu(O_2) = 0{,}2$ моль +

~~К~~ На катоде будет собираться платина

К аноду должен пойти IO_3^-, однако он не хочет отдавать электроны и связывается с H^+ ~~воде~~

$\nu(Pt) = 2\nu(O_2) = 0{,}4$ моль

$m(Pt) = \nu(Pt) \cdot M(Pt) = 0{,}4 \cdot 195{,}09 = 78{,}036$ г ≈ 78г

Задание № 4

В задании не указано, концентрированная ли соляная кислота, поэтому ~~примем~~ возьмем её ~~за~~ как разбавленную, тогда медь не реагирует (не растворится)

$Cu + HCl \not\rightarrow$

$Ni + 2HCl \rightarrow NiCl_2 + H_2\uparrow$

114 мл = 0,114 л

$\nu(H_2) = 0{,}114 : 22{,}4$ л/моль = ~~0,000~~ 0,0051 моль

$\nu(Ni) = \nu(H_2) = 0{,}0051$ моль

$m(Ni) = \nu(Ni) \cdot M(Ni) = 58{,}71$ г/моль $\cdot\ 0{,}0051$ моль $= 0{,}299$ г ≈ 0,3 г

$m(Cu) = 1{,}5 - m(Ni) = 1{,}5$ г $- 0{,}3$ г $= 1{,}2$ г

$\omega(Cu) = \frac{m(Cu)}{1{,}5} \cancel{100\%} = \frac{1{,}2}{1{,}5} = 0{,}8$ или 80%

(продолжение послед задачи 6, разбор 2-го случая)

Задание № 5

~~1. $\overset{K}{\cancel{Na}}{}_2CO_3 + H_2O \rightarrow KOH + KHCO_3$~~ ~~$KHCO_3$~~

~~2. $K_2CO_3 + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2O + CO_2\uparrow$~~

~~3. $KHCO_3 + H_2O \rightarrow KOH + H_2O + CO_2\uparrow$~~

~~4. $H_2O + Na_2S \rightarrow NaOH + NaHS$~~

~~5. $Na_2S + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2S\uparrow$~~

~~6. $NaHS + H_2O \rightarrow NaOH + H_2S\uparrow$~~

~~7. $K_2S + H_2O \rightarrow KOH + KHS$~~

~~8. $K_2S + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2S\uparrow$~~

~~9. $KHS + H_2O \rightarrow KOH + H_2S\uparrow$~~

~~10. $Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow NaOH + NaHCO_3$~~

~~11. $Na_2CO_3 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2O + CO_2$~~

~~12. $NaHCO_3 + H_2O \rightarrow NaOH + H_2O + CO_2$~~

$K_2SO_4 + H_2O \not\rightarrow$

$Na_2SO_4 + H_2O \not\rightarrow$

~~$Na^+ + H_2O$~~

~~$H^+ + H_2O$~~

~~$CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow CO_2 +$~~

~~$S^{2-} + H_2O \rightarrow$~~

~~SO_4~~

1. $CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow OH^- + HCO_3^-$

~~$HCO_3^- + H_2O \rightarrow CO_2 + 2OH^-$~~

2. $S^{2-} + H_2O \rightarrow OH^- + HS^-$

3. $HS^- + H_2O \rightarrow H_2S + OH^-$ −

4. $K^+ + H_2O \rightarrow K^+ + OH^- + H^+$ −

5. $Na^+ + H_2O \rightarrow Na^+ + OH^- + H^+$ −

6. $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$

7. $HCO_3^- + H_2O \rightarrow H_2CO_3 + OH^-$ −

8. $H_2CO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O$ −

У нас есть 2 моли (примем за моли, т.к. точные данные нам не даны) щелочи и 1 моль сильной кислоты, тогда среда будет щелочная; pH > 7;

В щелочной среде фенолфталеин принимает розовую (~~фиолетовую~~ малинового) окраску

Задание № 6

1. $H_2SO_{4(к)} + KCl \rightarrow KHSO_4 + HCl\uparrow$ +

2. $4HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2\uparrow + MnCl_2 + 2H_2O$ + $2Cl^{-1} \xrightarrow{-2e} Cl_2^0$ $Mn^{4+} \xrightarrow{+2e} Mn^{2+}$ +

3. $3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{t^0} 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ + $Cl^0 \xrightarrow{+1\bar{e}} Cl^{-1}$ | 5

$Cl^0 \xrightarrow{-5\bar{e}} Cl^{5+}$ +

Задание 4 (продолжение)

Если же кислота была концентрированная, то

$$1{,}5\,г\begin{cases}\overset{x}{Cu}+4HCl\to\cancel{CuCl}\ \cancel{H_2[CuCl_4]}\ H_2[CuCl_4]+\overset{x}{H_2},\\ \overset{y}{Ni}+HCl\to NiCl_2+\overset{y}{H_2}\end{cases}$$

0,0051 моль

$Cu+2HCl\to CuCl_2+H_2$ коэффициенты перед Cu и H_2 всегда будут 1:1.

Пусть меди x моль, никеля y моль

$$\begin{cases}64x+59y=1{,}5\\ x+y=0{,}0051\end{cases}$$

$$64x+59y=1{,}5$$
$$59x+59y=0{,}3$$

$$5x=1{,}2$$

x = 0,24 моль, тогда m меди = 15,36 г, что уже больше ~~нужного~~ исходного, значит прореагировал только никель