Задача 10-1

1. 1) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$

2) $4HCl + O_2 \rightleftarrows 2H_2O + 2Cl_2\uparrow$

3) $K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 3Cl_2\uparrow + 2KCl + 2CrCl_3 + 7H_2O$

4) $2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2\uparrow + 8H_2O$

5) $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{t^\circ} 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$

2. 1) Реакция соединение 1,2,3,4 - окислитель

2) Реакция замещения но - восстановитель

3) Реакция соединения нье реакции

4) Реакция соединения

5). Электролиз.

3. В 4-ой реакции выход хлора максимальный.

Задача 10-2

1) $CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

$$n(C_2H_2) = \frac{4,0 \cdot 10^{-5}\ м^3 \cdot 98387\ Па}{8,314\ \frac{Дж}{моль \cdot K} \cdot 288K}$$

$n(H_2O) = 2n(C_2H_2) = 3,28 \cdot 10^{-3}$ моль

$$\omega(H_2O) = \frac{n \cdot M}{m_{суперф-та}} = \frac{3{,}38 \cdot 10^{-3}\ моль \cdot 18\ г/моль}{10\ г} \approx$$

$$= 0{,}0059 \approx 0{,}6\ \%$$

2) $\omega_{чистого\ в\text{-}ва\ в\ суперфосфате} = 99{,}4\ \% \Rightarrow$

$m_{чистого\ в\text{-}ва} = \omega_{чистого\ в\text{-}ва} \cdot m_{суперфосфата}$

$m_{чистого\ в\text{-}ва} = 0{,}006 \cdot 10\ г = 0{,}06$

Если принять формулу суперфосфата ($M = 578$ г/моль), то на долю кристаллизационной воды приходится 72 единицы молекулярной масса

$$m(H_2O) = 9{,}94\ г \cdot \frac{72\ г}{578\ г} = 1{,}24\ г$$

Общее содержание воды:

$$m(H_2O) = 1{,}24\ г + 0{,}06\ г = 1{,}30\ г$$

Задача 10-5

1) $m(NaCl) = m_{р\text{-}ра} \cdot \omega = 300\ г \cdot 0{,}117 = 35{,}1\ г$

$$n(NaCl) = \frac{m}{M} = \frac{35{,}1\ г}{58{,}5\ г/моль} = 0{,}6\ моль$$

$$2NaCl + 2H_2O = Cl_2 + H_2 + 2NaOH$$

$$n(NaOH) = n(NaCl) = 0{,}6\ моль$$

$m(H_3PO_4) = m_{р\text{-}ра} \cdot \omega = 50\ г \cdot 0{,}392 = 19{,}6\ г$

$$n(H_3PO_4) = \frac{m}{M} = \frac{19{,}6\ г}{98\ г/моль} = 0{,}2\ моль$$

$3NaOH + H_3PO_4 = Na_3PO_4 + 3H_2O$

$n(Na_3PO_4) = n(H_3PO_4) = 0,2$ моль

$m(Na_3PO_4) = n \cdot M = 0,2$ моль $\cdot$ 120 г/моль $=$

$= 24$ г

2) $Q = n \cdot F = 0,6$ моль $\cdot$ 96 500 Кл/моль $= 57900$ Кл

3) $n(Cl_2) = n(H_2) = \frac{1}{2} n(NaOH) = 0,3$ моль

$V(Cl_2) = V(H_2) = n \cdot V_m = 0,3$ моль $\cdot$ 22,4 л/моль $=$

$= 6,72$ л

$m(Cl_2) = n \cdot M = 0,3$ моль $\cdot$ 71 г/моль $= 21,3$ г

$m(H_2) = 0,3$ моль $\cdot$ 2 г/моль $= 0,6$ г

4) $WO_3 + 3H_2 = W + 3H_2O$

$n(W) = \frac{1}{3} n(H_2) = 0,1$ моль

5) $2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$

$n(HCl) = 2n(Cl_2) = 0,6$ моль

$n(O_2) = \frac{1}{2}(Cl_2) = 0,150$ моль

$n_{общ}(HCl + O_2) = 0,6$ моль $+ 0,150$ моль $= 0,750$ моль