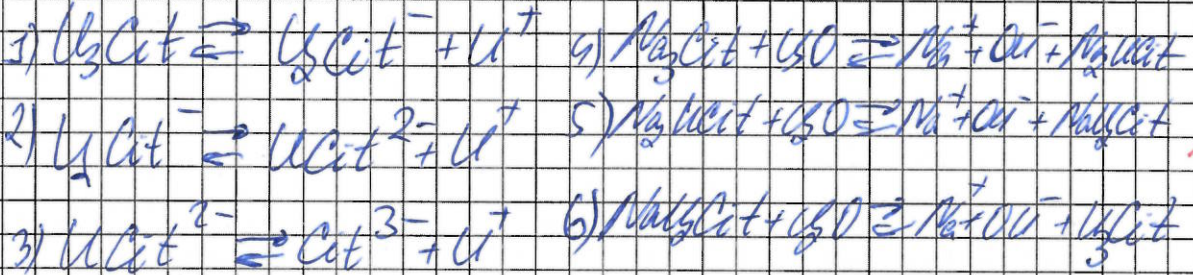


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1 вариант

Задача 4



т.к.  $pK_{a1}$  слабее всего ионизирующей силой, можно предположить расчет  $pH(U_2CO_3)$  по двум следующим

$$x = [U_2CO_3] \quad y = [UCO_3^{2-}] \quad K_{a1} = \frac{[U_2CO_3][U^{+2}]}{c - [U_2CO_3] - [UCO_3^{2-}]}$$

$$= \frac{x^2}{c - x - y} \quad K_{a2} = \frac{[UCO_3^{2-}][U^{+2}]}{[U_2CO_3] - [UCO_3^{2-}]} = \frac{y^2}{x - y}$$

$$\begin{cases} 7,41 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{c - x - y} \\ 1,74 \cdot 10^{-5} = \frac{y^2}{x - y} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{y^2}{K_{a2}} - y \\ K_{a1} = \frac{(\frac{y^2}{K_{a2}} - y)^2}{c - \frac{y^2}{K_{a2}} - y} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 8,0289 \\ y = 7 \cdot 10^{-4} \end{cases}$$

$$[U^{+2}] = 8,0289 + 7 \cdot 10^{-4} = 8,0296 \quad pH = -\lg(8,0296) = 1,529$$

строго говоря на  $CO_2$



черновик



чистовик

Страница № 1 из 8 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

1	2	3	4	5	6
4	5	10	6	19	44



Место для скрепки



11-12-1124

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$n(\text{Na}_3\text{Cit}) = 0,5 \cdot 0,1 \text{ M} = 0,05 \text{ моль}$$

$$M(\text{Na}_3\text{Cit}) = M(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) - 3 + 3 \cdot 23 = 192 - 3 + 3 \cdot 23 = 258 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{Na}_3\text{Cit}) = 258 \cdot 0,05 = 12,9 \text{ г} \quad 2,5$$

Для расчета концентрации натрия в воде необходимо знать количество, реально введенное в воду (4, 5, 6), где расчеты для натрия выполняются по той же формуле

$$pH = pK_{a3} + \lg \frac{C(\text{Na}_3\text{Cit})}{C(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)} \quad \text{— формула расчета pH слабого электролита}$$

$$C(\text{Na}_3\text{Cit}) = x \quad C(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) = y$$

$$0,5x = n(\text{Na}_3\text{Cit}) \quad 0,5y = n(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)$$

$$5 = 6,4 + \lg \frac{C(\text{Na}_3\text{Cit})}{C(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)}$$

$$\lg \frac{C(\text{Na}_3\text{Cit})}{C(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)} = -1,4$$

$$\frac{C(\text{Na}_3\text{Cit})}{C(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)} = 0,04$$

$$\begin{aligned} z &= V(\text{Na}_3\text{Cit}) / V \\ a &= V(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) / V \end{aligned}$$

$$x = \frac{0,1 \cdot z}{0,5} \quad a = \frac{1 \cdot c}{0,5}$$

$$\begin{cases} 0,04 = \frac{0,2z}{2c} \\ z + c = 0,5 \end{cases} \Rightarrow$$

$\Rightarrow z = 0,143 \text{ л}$  т.е. 2 к.с. (составили) 1,5  
 $a = 0,357 \text{ л}$  остаток к-та  $\rightarrow$  от 3



черновик



чистовик

Страница № 2 из 8 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Углекислый газ содержится в форме  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{m_{\text{NaHCO}_3}} = \frac{[\text{CO}_2]^{0.5} [\text{CO}_2]^{0.5}}{[\text{CO}_2]^{0.5} [\text{CO}_2]^{0.5}} = 2,5 \cdot 10^{-9}$

Газов взяли по 1 и 2 граммов,  $\frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{m_{\text{NaHCO}_3}} = \frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot 100}{m_{\text{NaHCO}_3} \cdot 100}$

$V(\text{углеоро}) = 2 + 15 = 17 \text{ л}$

$C(\text{углеоро}) = \frac{2 \cdot 91}{17} = 10,706 \text{ моль/л}$

$C(\text{H}_2\text{O}) = \frac{15 \cdot 1}{17} = 0,882 \text{ моль/л}$

$pH = 6,4 + \lg\left(\frac{0,0118}{0,882}\right) = 4,526$

$2,5 \cdot 10^{-8} = \frac{x^2}{91-x} \quad x^2 + 2,5 \cdot 10^{-8}x - 91 \cdot 2,5 \cdot 10^{-8} = 0$

$x = 5 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$  (содержание  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в р-ре),

$\text{NaHCO}_3$  будет все меньше, по 35 ступени углекислый газ и еще углекислоты



черновик



чистовик



Место для скрепки



11-12-1124

### ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 5 изосейт

а) Т.ч. в задаче нужно написать комплекс, то пер- комплексной или состава [TiCl<sub>2</sub>]<sup>2-</sup> не подходит, значит Ti уже образовывать комплекс состава [Ti(CO)<sub>x</sub>(Cl)<sub>y</sub>]<sup>3-x</sup>, например: принцип x+y=6, например: [TiCl<sub>2</sub>(CO)<sub>4</sub>]Cl

M([TiCl<sub>2</sub>(CO)<sub>4</sub>]Cl) = 48 + 35,5 · 3 + 18 · 4 = 226,5 г/моль

M(кристаллогидрат) =  $\frac{226,5}{0,8625} = 262,5$  8,5

n(CO) =  $\frac{262,5 - 226,5}{1,8} = 2 \Rightarrow A - [TiCl_2(CO)_4]Cl \cdot 2H_2O$

б) гидрат хлорида тетрааквадихлорид титана (III) 1,55

в) координация sp<sup>3</sup>/2, координация - октаэдр 2,5

д) металл, т.ч. Cl и CO могут по координации взаимодействовать с Ti, например при металл вставить в чис- или транс- положение

$$\begin{array}{c} CO \\ | \\ Cl - Ti - Cl \\ | \quad | \\ CO \quad CO \\ | \\ CO \end{array}$$

чис-измер

$$\begin{array}{c} CO \\ | \\ Cl - Ti - CO \\ | \quad | \\ CO \quad Cl \\ | \\ CO \end{array}$$

транс-измер

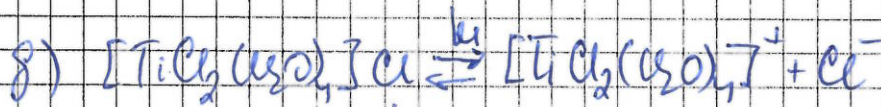
Продолжение

и.с.т.р

5 →



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



25

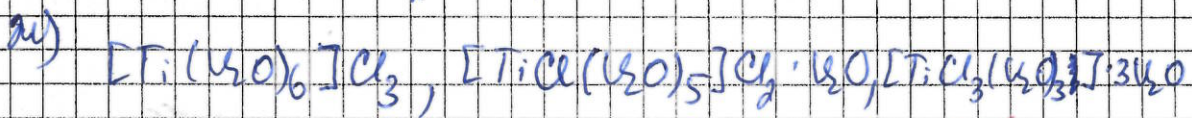
9)  $k_1 = \frac{[TiCl_2(У_2O)_4]^+ [Cl^-]}{[TiCl_2(У_2O)_4]Cl}$      $k_2 = \frac{[Ti^{3+}] [Cl^-]^2 [У_2O]^4}{[TiCl_2(У_2O)_4]^+}$

0,50

$[TiCl_2(У_2O)_4]^+ = \frac{k_1 \cdot [TiCl_2(У_2O)_4]Cl}{[Cl^-]}$

$k_2 = \frac{[Ti^{3+}] [Cl^-]^2 [У_2O]^4 \cdot [k_1]}{k_1 [TiCl_2(У_2O)_4]Cl} =$

$= \frac{[Ti^{3+}] [Cl^-]^3 [У_2O]^4}{k_1 [TiCl_2(У_2O)_4]Cl}$



26



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1

$x = n(K_1)$     $y = n(K_2)$

$n(K_1) = \frac{50 \cdot 4}{1000} = 0,2 \text{ моль}$

$2x + 2y = 0,2$

$x + y = 0,1 \text{ моль}$

$n(K_2) = \frac{40 \cdot 4}{1000} = 0,16 \text{ моль}$

$y = 0,02 \text{ моль} \left(\frac{0,16}{2}\right)$     $x = 0,02 \text{ моль}$

$909 \cdot 12 + 9 \cdot 12 + 12 \cdot 16$

~~$12 \cdot 12$~~

$n(C)$	$n(H)$	$n(O)$
$\frac{43,67}{12}$	$\frac{5,2}{1}$	$\frac{50,63}{16}$
3,64	5,2	3,16
1,15	1,8	1

$12 \cdot a + 12 \cdot b = 117,9$

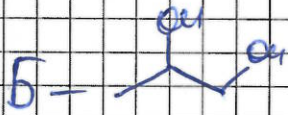
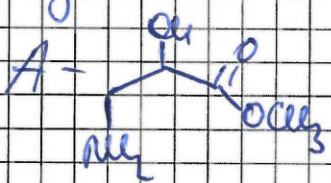
$c + d = 11,8$

$16e + 16f = 11$

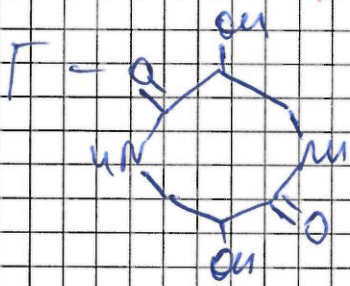


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

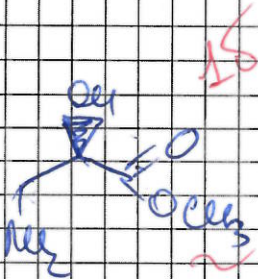
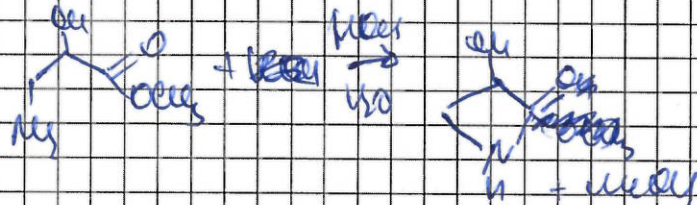
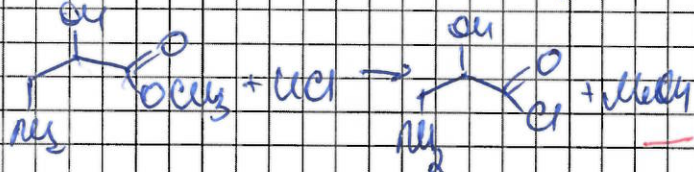
Задача 2



изопропиловый спирт



4б



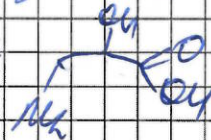
R-изомер

R-3-амино-2-гидроксипропановая кислота

3) изопропиловый спирт, вторичный спирт

2) т.к. HCl более сильная кислота, чем MeOH, реакция с MeOH происходит из-за образования иона

4) Состав структурной формулы с CC(O)C(=O)O



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3



$$n(\text{O}_2) = \frac{9,6}{32} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaClO}_3) = \frac{0,3 \cdot 2}{3} = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaClO}_3) = 0,2 \cdot (23 + 35,5 + 16 \cdot 3) = 21,32$$

$$m(\text{AgCl}) = 340 \cdot 0,4 = 1362$$

$$n(\text{AgCl}) = \frac{136}{108 + 35,5} = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgCl}) = \frac{57,4}{108 + 35,5} = 0,4 \text{ моль} \quad n(\text{NaCl}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{р-ра})_{\text{к}} = 200 + 0,4 \cdot (23 + 35,5) + 340 \cdot 0,4 - 57,4 = 5062$$

$$n(\text{AgNO}_3)_{\text{ост}} = 0,8 - 0,4 = 0,4 \text{ моль} \quad m(\text{Ag}^+) = 0,4 \cdot 108 = 43,22$$

$$w(\text{Ag}^+) = \frac{43,2}{506} = 0,0854 = 8,54\%$$

