

Рабочий лист №1

Дата " \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Шифр 8-2  
(заполняется оргкомитетом)

(класс участия)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	10 +3 <del>20</del>	5	7,5 +1,5 <del>9</del>	0,5 <del>1</del>	10 <del>9</del>											32+1,5 <del>37,5</del>

$\sqrt{9-5}$

1.  $RH \rightleftharpoons R^- + H^+$   
 $K_a = \frac{[R^-][H^+]}{[RH]}$  1,5

2.  $RH \rightleftharpoons R^- + H^+$   
 Было  $C_0$   
 стало  $C_0 - x$   
 $x$   $x$   
 $x$   $x$   
 $\Rightarrow K_a = \frac{x^2}{C_0 - x} = K_a$

$x^2 = C_0 K_a - x K_a$

$x^2 + x K_a - C_0 K_a = 0$

$D = K_a^2 + 4 C_0 K_a$

$x = \frac{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4 C_0 K_a}}{2} = [H^+] \Rightarrow pH = -\lg \left( \frac{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4 C_0 K_a}}{2} \right)$

3.  $[RH] = \frac{C_0}{2} \frac{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4 C_0 K_a}}{2}$   
 $[R^-] = \frac{C_0}{2} \frac{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4 C_0 K_a}}{2}$   
 $[RH] = C_0 [H^+]$   
 $[R^-] = [H^+]$

Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " " 20 г.

Шифр 9-2  
(заполняется оргкомитетом)

$$C_0 = [RH] + [R^-] \quad | \text{материальный баланс.}$$

$$\frac{[H^+][R^-]}{[RH]} = K_a \Rightarrow [R^-] = \frac{K_a [RH]}{[H^+]}$$

$$C_0 = [RH] \left( \frac{K_a}{[H^+]} + 1 \right) \Rightarrow [RH] = \frac{C_0}{\frac{K_a}{[H^+]} + 1} \Rightarrow [R^-] \text{ } \textcircled{15}$$

$$\textcircled{15} \frac{K_a \cdot C_0}{[H^+] \left( \frac{K_a}{[H^+]} + 1 \right)} = \frac{K_a \cdot C_0}{K_a + [H^+]} \quad 15$$

$$4. \quad A = A_{RH} + A_{R^-}$$

$$A_{RH} = \epsilon_{RH} \cdot l \cdot [RH] = \epsilon_{RH} \cdot [RH]$$

$$A_{R^-} = \epsilon_{R^-} \cdot [R^-]$$

$$\Rightarrow A = \epsilon_{RH} [RH] + \epsilon_{R^-} [R^-] \text{ } \textcircled{15}$$

$$\textcircled{15} \epsilon_{RH} \cdot \frac{C_0}{\frac{K_a}{[H^+]} + 1} + \epsilon_{R^-} \cdot \frac{K_a \cdot C_0}{K_a + [H^+]} \quad 15$$

~~5. Возьмем на графике 2 точки. Составим для них систему уравнений и решим ее.~~

~~$$0,112 = \epsilon_{RH} \cdot [RH] + \epsilon_{R^-} [R^-]$$~~

~~$$0,102 = \epsilon_{RH} \cdot [RH] + \epsilon_{R^-} [R^-]$$~~

~~по графику будем считать  $A$  от pH. Значит сразу после того как кислота в растворе осталась только  $R^- \Rightarrow$~~

~~$$\Rightarrow [R^-] = 9,9 \cdot 10^{-6} \text{ м.}$$~~

Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " " 20 г.

Шифр 9-2  
(заполняется оргкомитетом)

$$0,124 = \epsilon_{\text{R}^-} \cdot [\text{R}^-] \quad (pH = 12,2)$$

$$\epsilon_{\text{R}^-} = \frac{0,124}{9,9 \cdot 10^{-6}} = 12525,25 \frac{\text{см} \cdot \text{л}}{\text{моль}} \quad 15$$

$$0,112 = \epsilon_{\text{RH}} \cdot [\text{RH}] + 12525,25 \cdot [\text{R}^-] \quad (pH = 10,2)$$

$$[\text{R}^-] = [\text{H}^+] = 10^{-10,2} \Rightarrow \epsilon_{\text{RH}} = 11313 \frac{\text{см} \cdot \text{л}}{\text{моль}}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{R}^-] + [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{R}^-] + \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} \Rightarrow [\text{R}^-]$$

$$0,112 = \epsilon_{\text{RH}} (9,9 \cdot 10^{-6} - [\text{R}^-]) + 12525,25 [\text{R}^-]$$

$$\frac{[\text{R}^-] \cdot 10^{-10,2}}{9,9 \cdot 10^{-6} - [\text{R}^-]} = K_a$$

$$0,102 = \epsilon_{\text{RH}} (9,9 \cdot 10^{-6} - [\text{R}^-]) + 12525,25 [\text{R}^-]$$

$$\frac{[\text{R}^-] \cdot 10^{-9,8}}{9,9 \cdot 10^{-6} - [\text{R}^-]} = K_a$$

7.  $[\text{R}^-] = [\text{HR}] \Rightarrow [\text{H}^+] = K_a \Rightarrow pH = pK_a = 9,9$  15

5. Если взять 90 скачка близкую к нулю, то  $[\text{R}^-] = \text{конст} \approx 0$ .

$$0,09 = \epsilon_{\text{RH}} \cdot (9,9 \cdot 10^{-6} + \text{конст}) + 12525,25 \cdot 0$$

$$\epsilon_{\text{RH}} = 22,05 \cdot 10^8 \frac{\text{см} \cdot \text{л}}{\text{моль}} \quad 9090,90 \frac{\text{см} \cdot \text{л}}{\text{моль}}$$

$$K_a \rightarrow 15$$

6.  $0,112 = 9090,9 \cdot (9,9 \cdot 10^{-6} - [\text{R}^-]) + 12525,25 [\text{R}^-] \Rightarrow [\text{R}^-] = 6,4 \cdot 10^{-6}$

25

95 x 16

без бекки

$K_a = 1,15 \cdot 10^{-10}$

Лист № 3

Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

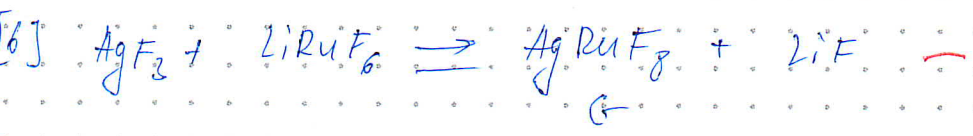
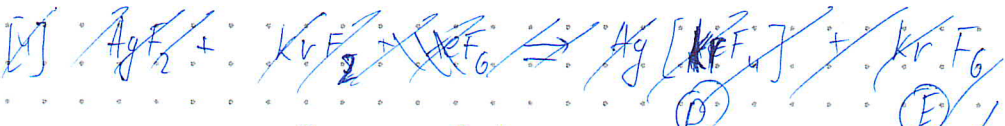
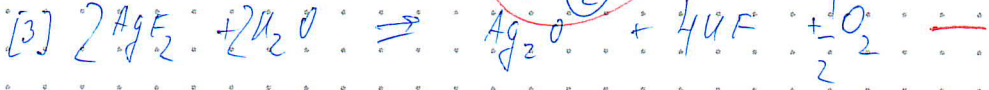
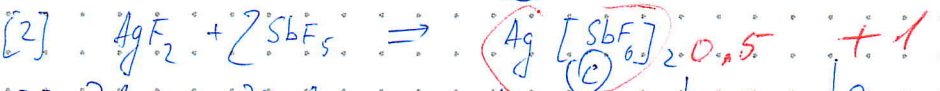
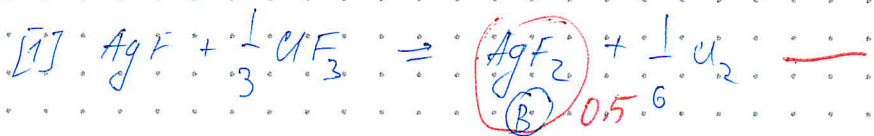
Дата " " 20 г.

Шифр 9-2  
(заполняется оргкомитетом)

$\sqrt{9-2}$

Поскольку  $M(H) = \frac{M(A)}{1,92 \cdot 10^{-2}} = \frac{6,022 \cdot 10^{-3}}{7,077} = 126,8 \text{ г/моль}$

Можно предположить, что анион - F  $\Rightarrow$  (A)  $\text{AgF}_2$  0.5



$a = 2 \cdot r(\text{F}) + 2 \cdot r(\text{Ag}) \Rightarrow r(\text{F}) + r(\text{Ag}) = \frac{a}{2} = 2,46 \cdot 10^{-10} \text{ м}$

$V_2 = 840,184 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$  1,5

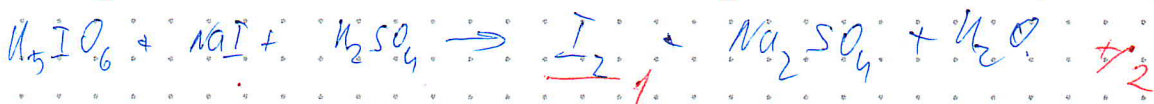
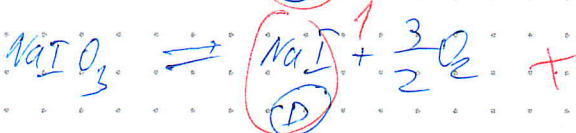
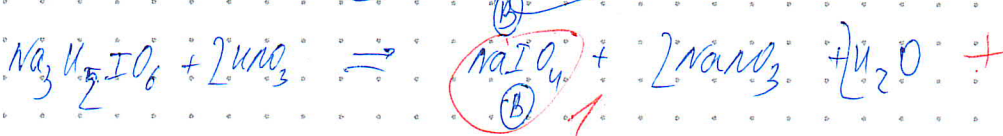
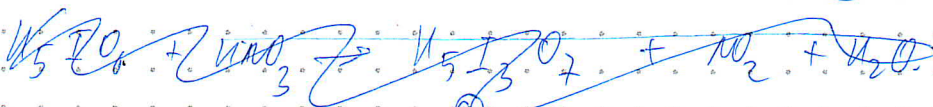
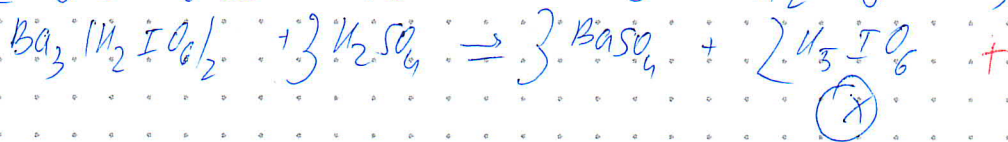
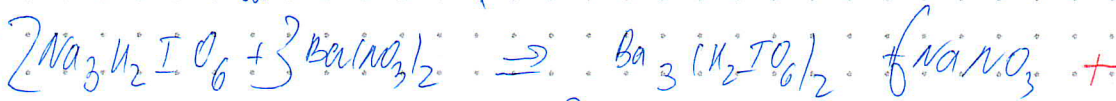
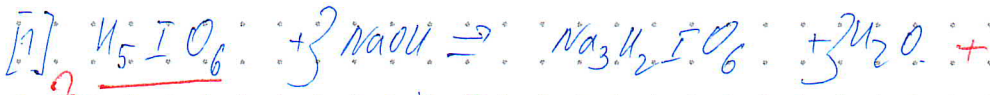
Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Шифр 9-2  
(заполняется оргкомитетом)

№3-1

Можно предположить, что продукт 1 - "Периодатная кислота"  
(содержащая йод). 0.5



Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " " 20 г.

Шифр 9-2  
(заполняется оргкомитетом)

№9-3

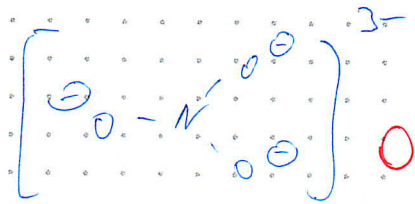
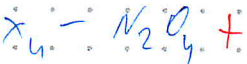
Если элемент в 10-ю во Вселенной, то у него маленький  
критический номер. По массовым данным можно понять, что x-n.



0-5



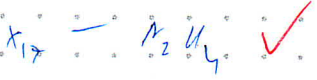
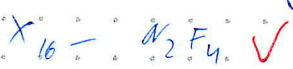
4 · 0.5 = 2.5



5 · 1 = 5.5 + 1



x<sub>15</sub> - NF<sub>3</sub> ✓ дительный момент ланона, т.к. связь n-т  
числ n-n!



№9-4

A - C, 0.5-

7.5