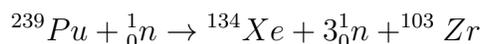


**Задание 1. Заряд-демон** (*Махмутов Мансур*)

- (1) Перебором получаем, что вещество  $X$  –  $CW$  (карбид вольфрама). (2 балл)  
 (2) По закону сохранения массы и заряда:



(3 балл)

(3)

$$\ln \frac{n}{n_0} = \frac{k-1}{\tau} \cdot t$$

$$\frac{n}{n_0} = \exp \left\{ \frac{k-1}{\tau} \cdot t \right\} = \exp \left\{ \frac{1.1-1}{10^{-8}} \cdot 10^{-6} \right\} \approx 22000$$

(7 балл)

**Задание 2. Кинетика** (*Жаксылык Шакир*)

- (1)  $r = k[A][B] = k_{\text{эксп}}[A]$ ;  $k_{\text{эксп}} = k[B]$   
 (2)

$$k_1[RL_1]_{\text{eq}} = k_{-1}[R][L_1]$$

$$k_2[R][L_2] = k_{-2}[RL_2]_{\text{eq}}$$

Исключая из этих уравнений концентрацию интермедиата  $[R]$ , находим:

$$[RL_2]_{\text{eq}} = [RL_1]_{\text{eq}} \frac{k_1 k_2 [L_2]}{k_{-1} k_{-2} [L_1]}$$

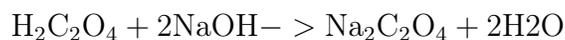
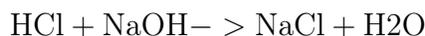
- (3) Когда  $[L_2] \gg [L_1]$ , слагаемые  $k_{-1} k_{-2} [L_2]$  и  $k_{-1} [L_2]$  относительно ничтожно малы

$$k_{\text{эксп}} = \frac{k_1 k_2 [L_2] + k_{-1} k_{-2} [L_1]}{k_2 [L_2] + k_{-1} [L_1]} = \frac{k_1 k_2 [L_2]}{k_2 [L_2]} = k_1$$

За каждый пункт по 4 балла.

**Задание 3. Титрование** (*Кабдуллахдыр Абылай*)

1.



За каждую реакцию по два балла.

2. По уравнению количество вещества  $\text{NaOH} = 2n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 2 * 0.01 * 0.1 = 2 \times 10^{-3}$ ,  $n(\text{NaOH}) = \frac{2 \times 10^{-3}}{7.9 \times 10^{-3}} = 0.25316$  М Похожим расчетом вычисляем, что  $n(\text{HCl}) = n(\text{NaOH}) = 2.81 \times 10^{-3} \Rightarrow 10\text{HCl}(10100)$ ,  $n(\text{HCl}) = 2.81 \times 10^{-2} \Rightarrow m(\text{HCl}) = 1.0242$   
(8 балл)

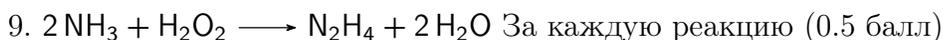
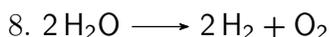
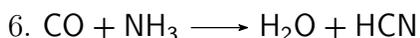
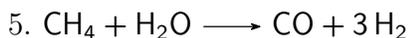
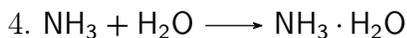
#### Задание 4. Неорганика без цифр (Адилъжан Молдагул)

[1]. Тот факт, что все соединения могут быть получены прямым синтезом из простых веществ, практически однозначно указывает на то, что вещества А, В, С это бинарные соединения. Из реакции разложения вещества Q также следует, что С содержит кислород. Кроме того, между соединениями есть что-то общее. Первое очевидное предположение, что данные вещества – оксиды одного и того же элемента, - оказывается несостоятельным, поскольку условия их получения и возможность взаимодействовать между собой указывает на обратное. Оксиды разных элементов также маловероятны. Следовательно, необходимо искать иной признак общности.

Обратим внимание на основные свойства вещества В. Поскольку оксиды практически исключены из рассмотрения, единственным подходящим бинарным веществом, является аммиак. Его фосфорный аналог фосфин куда менее основен. Аммиак действительно может быть получен при взаимодействии простых веществ в присутствии катализатора губчатого  $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Значит общий признак соединений А, В, С в том что они содержат водород в своём составе.

Из информации про Q можно сделать единственный вывод что это – пероксид водорода, тогда С это – вода. Из информации про то что А сгорает образуя 4 продукта можно сделать единственный разумный вывод что это –метан.

A- $\text{CH}_4$ ; B- $\text{NH}_3$ ; C- $\text{H}_2\text{O}$ ; Q- $\text{H}_2\text{O}_2$ ; D- $\text{HCN}$ ; E- $\text{H}_2$ ; T- $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; F- $\text{CO}$ ; G- $\text{NH}_4\text{CN}$ ; I- $\text{N}_2\text{H}_4$  За каждое вещество (0.5 балл)



[2]. Процесс Габера-Боша (0.2 балл),  $> 500^\circ\text{C}$  (0.2 балл);  $> 350\text{атм}$  (0.2 балл); катализатор губчатое железо (0.2 балл). Комарик/Гремучая смесь (0.2 балл)

[3]. Синтез-газ или водяной газ (0.5 балл). Нейтрализует его сахар, а именно глюкоза. Структура глюкозы (1 балл), структура продукта (0.5 балл).