

Дата\_\_\_\_\_

Добавляемые вещества:  $\text{FeCl}_3$  (реагент),  $\text{NH}_4\text{NCS}$  (реагент),  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (продукт реакции).

Таблица 1. Результаты наблюдений и выводы

| Исходные данные |                         | Наблюдения   | Выводы  |                     |                      |                    |  |
|-----------------|-------------------------|--|---|---------------------|----------------------|--------------------|--|
| №<br>ячеек<br>и | Добавляемое<br>вещество | Изменение<br>(ослабление,<br>усиление)<br>интенсивности<br>красной окраски<br>раствора | Изменение (увеличение,<br>уменьшение) равновесной<br>концентрации   |                     |                      |                    | Смещение<br>(вправо,<br>влево)<br>положения<br>равновесия<br>в системе |
|                 |                         |  | FeCl <sub>3</sub>   | NH <sub>4</sub> NCS | Fe(NCS) <sub>3</sub> | NH <sub>4</sub> Cl |  |
| 1               | Эталон                  | Красная  | Первоначально установившееся равновесие в сис-<br>теме FeCl <sub>3</sub> + 3NH <sub>4</sub> NCS ⇌ Fe(NCS) <sub>3</sub> + 3NH <sub>4</sub> Cl<br>с равновесными концентрациями компонентов |                     |                      |                    |  |
| 2               | FeCl <sub>3</sub>       |  |   |                     |                      |                    |  |
| 3               | NH <sub>4</sub> NCS     |  |   |                     |                      |                    |  |
| 4               | NH <sub>4</sub> Cl      |  |   |                     |                      |                    |  |

#### Выводы:

1. (Сформулировать условия химического равновесия, используя кинетическое и термодинамическое выражения закона действующих масс. Написать выражение константы равновесия  $K_C$ )

2. (Указать, как согласуются полученные результаты с принципом Ле Шателье – Брауна и законом действующих масс)

Опыт 2. Влияние кислотности среды на положение гомогенного равновесия.

Реагенты:  $K_2Cr_2O_7$ ,  $K_2CrO_4$ , NaOH,  $H_2SO_4$

Таблица 2. Результаты наблюдений и выводы

| №<br>п/п | Исходные данные                               |         |                                  | Изменение окраски раствора                                  |
|----------|---|---------|----------------------------------|---|
|          | Исходный раствор                              |         | Добавляемый<br>водный<br>раствор |   |
|          | Состав  | Окраска |                                  |   |
| 1        | K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |         | NaOH                             |   |
| 2        | K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>               |         | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>   |   |
| №<br>п/п | Наблюдения                                    |         |                                  | Выводы  |
|          | Уравнение<br>протекающей реакции              |         |                                  | Смещение (вправо, влево)<br>положения равновесия<br>реакций |
| 1        |   |         |                                  |   |
| 2        |   |         |                                  |   |

**ВЫВОДЫ:** (Объяснить причину изменения первоначальной окраски раствора при добавлении кислоты (щелочи) и ее возвращении при восстановлении первоначальной среды. Указать, какой из ионов ( $Cr_2O_7^{2-}$  и  $CrO_4^{2-}$ ) более устойчив в кислотной среде, а какой в щелочной).

Опыт 3. Влияние изменения температуры на смещение положения равновесия реакции образования йодокрахмала

Реагенты:  $I_2$  (водный раствор),  $(C_6H_{10}O_5)_n$  (раствор крахмала)

Уравнение реакции:

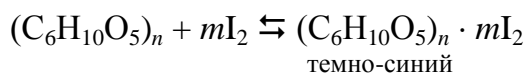


Таблица 3. Результаты наблюдений и выводы

| Исходные данные   |                              |                           | Наблюдения  |
|---|------------------------------|---------------------------|---|
| № пробирки  | Исследуемый образец раствора |                           | Появление или исчезновение окраски раствора         |
|   | Вид                          | Температура, $t$ °C       |   |
| 1   | Эталон                       | $t_{\text{комн}} = 25$ °C | Раствор темно-синей окраски                         |
| 2   | После нагревания             | $t \approx 100$ °C        |   |
|   | После охлаждения             | $t \approx 10$ °C         |   |
| Выводы  |                              |                           |   |
| Смещение (вправо, влево) положения равновесия реакции: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + m\text{I}_2 \rightleftharpoons (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \cdot m\text{I}_2$ при |                              |                           | Тепловой эффект реакции ( $\Delta_r H \gtrless 0$ ) |
| нагревании  |                              | охлаждении                | прямой      обратной                                |
|   |                              |                           |   |

**Выводы:** 1. (Объяснить причину исчезновения темно-синей окраски при нагревании раствора и ее появление вновь при его охлаждении. Указать, какая из особенностей истинного химического равновесия при этом проявляется)

2. (Сделать выводы о направлении смещения положения равновесия реакции образования йодокрахмала при нагревании и охлаждении раствора. Указать, как они согласуются с принципом Ле Шателье – Брауна. Отметить, какая из реакций (прямая или обратная) является эндотермической ( $\Delta_r H > 0$ )).