

## КРИТЕРИИ

### Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 2023-2024 10 класс Экспериментальный тур (максимально 20 баллов)

#### Задача 10- 1 Окрашенный раствор (7 баллов)

К 1- 2 мл раствора соли калия (А) прибавьте такой же объем раствора соли хлорида металла (Б). Цвет раствора изменится (Реакция 1). Половину полученного окрашенного раствора оставьте для следующих опытов.

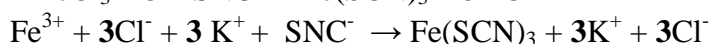
К окрашенному раствору прилейте по каплям до полного обесцвечивания раствор KI (Реакция 2).

- 1) назовите вещества А и Б
- 2) напишите уравнения реакций 1 и 2 (напишите ионное уравнение для обменных реакций или уравняйте методом электронного баланса ОВР)

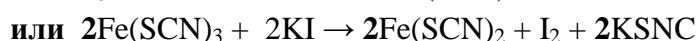
**Решение:**

1) вещества А и Б - KSNC и FeCl<sub>3</sub>

2) Реакция 1-  $\text{FeCl}_3 + 3 \text{KSNC} \rightarrow \text{Fe(SCN)}_3 + 3 \text{KCl}$



Реакция 2-  $2\text{FeCl}_3 + 4\text{KSCN} + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{Fe(SCN)}_2 + \text{I}_2 + 4\text{KCl}$



**Система оценивания:**

1.	Названы вещества А и Б	2 балла
2.	Составлены уравнения реакции 1 (молекулярное и ионное)	2 балла
3.	Составлено уравнение реакции 2 и написан электронный баланс	2 балла
	Всего	7 баллов

#### Задача 10-2 Изменение интенсивности окраски (7 баллов)

Разбавьте раствор, полученный в 1 эксперименте при смешивании веществ А и Б, чтобы окраска была менее интенсивной. Разделите раствор на 4 пробирки. Одну пробирку оставьте для сравнения интенсивности окраски.

В первую пробирку добавьте одно из исходных веществ раствора вещества Б. Отметьте изменение интенсивности окраски.

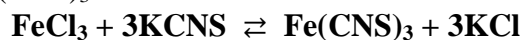
Во вторую пробирку добавьте кристаллический хлорид калия (KCl). Отметьте изменение интенсивности окраски.

Третью пробирку нагрейте на водяной бане. Отметьте изменение интенсивности окраски.

Объясните изменение интенсивности окраски раствора при добавлении веществ в пробирки. На основании изменения интенсивности окраски раствора при нагревании сделайте вывод о том, является ли реакция между А и Б экзотермической или эндотермической.

**Решение:**

При взаимодействии хлорида железа (III) с роданидом в растворах протекает обратимая реакция. Продукт реакции - кроваво-красный роданид трехвалентного железа Fe(CNS)<sub>3</sub>.



На равновесие обратимой реакции влияет, добавление исходного вещества  $\text{FeCl}_3$ , смещая равновесие в сторону образования продуктов реакции, поэтому окраска раствора становится более интенсивной за счет увеличения концентрации  $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ . При добавлении кристаллического  $\text{KCl}$  – продукта реакции, интенсивность окраски раствора уменьшается, так как равновесие смещается в сторону исходных веществ, а окрашенного роданида железа становится меньше.

При нагревании пробирки происходит уменьшение интенсивности окраски, следовательно, равновесие смещается в сторону образования исходных веществ. Таким образом, прямая реакция между веществами А и Б – образование роданида железа – это экзотермическая реакция.

**Система оценивания:**

1.	Написано уравнение обратимой реакции	2 балла
2.	Поясняется, как влияет добавление исходных веществ и продуктов реакции на равновесие	2 балла
3.	Сделан правильный вывод о том, что прямая реакция экзотермическая	3 балла
	Всего	7 баллов

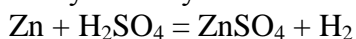
**Эксперимент 3 Реакции металлов с кислотой (6 баллов)**

В пробирку налейте 5 мл раствора серной кислоты и поместите гранулу цинка. Поместите в трубку медную проволоку так, чтобы она не касалась цинковой гранулы. Напишите, уравнение реакции, сопровождающейся выделением газа.

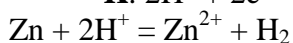
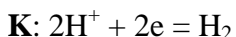
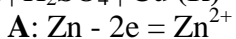
Поместите в трубку медную проволоку так, чтобы она касалась цинковой гранулы. Объясните, почему на медной проволоке выделяется газ, если медь не реагирует с разбавленной серной кислотой.

**Решение:**

В случае отсутствия контакта между  $\text{Zn}$  и  $\text{Cu}$  идет процесс, описываемый уравнением:



При контакте между цинком и медью возникает короткозамкнутый гальванический элемент, и идут процессы, описываемые уравнением:



Медь служит катодом, на котором происходит восстановление катионов водорода с выделением газообразного  $\text{H}_2$ .

**Система оценивания:**

1.	Составлено уравнение реакции цинка и кислоты и дано пояснение, почему медь не	1 балл
2.	Сделан вывод о возникновении коррозионного гальванического элемента	1 балла
3.	Приведена схема коррозионного гальванического элемента	2 балла
4.	Написано уравнение суммарного процесса в гальваническом элементе	2 балла
	Всего	6 баллов