

# ОЛИМПИАДА ПО ХИМИИ

республиканский этап, 10-13 марта 2023, X класс

Время работы: 240 минут

Желаем успехов!

**Внимание: Все ответы записываются на рабочих листах.**

**Не забывайте уравнивать реакции.**

## Тест (18 б).

1. Газ **A** может реагировать с газами **B**, **C** и **D**. В случае реакции **A** с газами **B** и **D** образуются газообразные при комнатной температуре вещества. В случае реакции газа **A** с газом **C** образуется жидкость. Во всех случаях молярная масса продукта реакции больше молярной массы **A** и меньше молярной массы второго реагента. Первая реакция (с **B**) является обратимой. Если продукт реакции (**A+B**) смешать с продуктом реакции (**A+D**), то образуется твердое вещество. Укажите формулы веществ **A**, **B**, **C**, **D** и напишите уравнения всех (четырёх) протекающих реакций. 3 б
2. Приведите электронную конфигурацию катиона  $X^{2+}$ , в котором общее число протонов, нейтронов и электронов равно 62 и при этом число нейтронов на 6 больше числа электронов. 2 б
3. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуются кислота и основание. 1 б
4. Выберите правильные ответы. Молекула  $XeF_2$  в пространстве представляет собой молекулу имеющую: а) линейное; б) плоско-треугольное; в) тетраэдрическое; г) тригонально-бипирамидальное строение и имеет следующий тип гибридизации центрального атома: а)  $sp$ ; б)  $sp^2$ ; в)  $sp^3$ ; г)  $sp^3d$ . 1 б
5. В растворе серной кислоты число атомов водорода равно  $1,204 \cdot 10^{25}$ , а число атомов кислорода  $7,826 \cdot 10^{24}$ . Определите массовую долю (в %) серной кислоты в этом растворе. 2 б
6. При восстановлении водородом 46,4 г оксида неизвестного металла, образуется 14,4 г воды, а при взаимодействии восстановленного металла с избытком соляной кислоты выделяется 13,44 л водорода (н. у.). Определите формулу оксида. 2 б
7. Допишите продукты в схему окислительно-восстановительной реакции и расставьте в ней коэффициенты:  $P_4S_5 + HNO_3(\text{конц.}) \xrightarrow{t^\circ} \dots$  2 б
8. Укажите, какие два вещества вступили в реакцию, если в результате их взаимодействия образовались следующие соединения (указаны все продукты реакций без стехиометрических коэффициентов): 2 б
- а)  $\dots \rightarrow Cu_2S + NH_4Cl + NH_3 \uparrow$ ; б)  $\dots \rightarrow CuCl_2 + FeCl_2$ ; в)  $\dots \rightarrow Fe + Al_2O_3 + N_2 \uparrow$ ;  
г)  $\dots \rightarrow Cu + N_2 \uparrow + H_2O$ .
- Запишите полные уравнения реакций.
9. Вычислите массу раствора  $K_2CO_3$  с массовой долей 5,5%, которая необходима для нейтрализации 80 г раствора  $HCl$  с массовой долей 10%. 1 б
10. Смесь малахита  $(CuOH)_2CO_3$  и порошка меди была прокалена на воздухе. В результате этого внешний вид смеси изменился, а масса осталась прежней. Какова массовая доля малахита  $(CuOH)_2CO_3$  в исходной смеси? 2 б

**Задача 1. (13 б)** Нерастворимое в воде вещество белого цвета **X** вступает в реакцию с горячим концентрированным раствором азотной кислоты с выделением газа **A**. При взаимодействии вещества **X** с горячим концентрированным раствором гидроксида бария выделяется газ **B**. Относительная плотность газа **A** по газу **B** составляет 1,353. Установите молекулярные формулы веществ **X**, **A**, **B** и напишите уравнения всех проходящих реакций.

**Задача 2. (15 б)** Смесь массой 6,873 г, которая состоит из хлорида калия и хлорида неизвестного металла, растворили в воде. Раствор разделили на две равные порции. К первой порции прилили избыток раствора нитрата серебра, а к другой – избыток раствора фторида серебра. В первом случае выпало 8,1795 г осадка, а во втором 8,9355 г осадка. Определите качественный и количественный (массовые доли веществ) состав исходной смеси, напишите уравнения протекающих реакций.

**Задача 3. (24 б)** Напишите уравнения реакций (12 уравнений), соответствующих предложенной схеме превращений, указывая их номер в схеме и условия проведения процесса. Первой указана степень окисления атома в одном из реагентов, далее – в одном из продуктов, который, в свою очередь, является реагентом для последующей стадии.

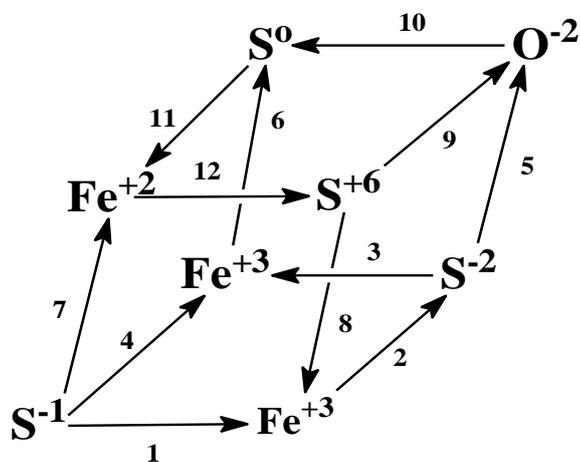


Схема превращений для задачи 3