

Олимпиада по Химии
15-18 марта 2024 г.
Республиканский этап
X-й КЛАСС
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

1. Тест	-	20 баллов
2. Задача 1	-	11 баллов
3. Задача 2	-	13 баллов
4. Задача 3	-	26 баллов

Общее количество баллов - 70 баллов

Внимание: Все ответы записываются на рабочих листах.

Не забывайте уравнивать реакции.

Тест (20 б).

1. Высший оксид элемента X имеет формулу XO_3 . Атом этого элемента имеет следующую схему распределения электронов по энергетическим уровням: **1 б**
- а) 2,8,2; б) 2,6; в) 2,8,6; д) 2,8,3.
2. Массовая доля элемента кислорода в смеси CO и SO_2 равна 51%. Объемная (φ , %) и массовая (ω , %) доли SO_2 в такой смеси равны, соответственно: **1 б**
- а) 28,4 и 80,8; б) 49,4 и 51,7; в) 72,9 и 86,0; д) 74,1 и 28,8.
3. Укажите формулу оксида азота, который при 1 атм и $22^\circ C$ имеет плотность 1,818 г/л. **1 б**
4. Массовая доля металла в составе координационного соединения составляет 15,88%. Это: а) гидроксид диамминсеребра(I); б) трихлоротриамминкобальт; в) хлорид гексааквахрома(III); **1 б**
д) тетрагидроксодиакваалюминат(III) калия.
5. При действии концентрированной серной кислоты на 34,8 г твердого фторида щелочного металла выделился газ, при пропускании которого через раствор $Ca(OH)_2$ образовалось 23,4 г осадка. Неизвестный щелочной металл это: а) Li; б) Na; в) K; д) Rb. **1 б**
6. В результате окислительно-восстановительной реакции образуются два иона X_1 и X_2 , имеющие одинаковую электронную конфигурацию. Напишите уравнение реакции и приведите электронные конфигурации образовавшихся ионов X_1 и X_2 для следующих двух случаев: а) ионы X_1 и X_2 имеют разные знаки зарядов; б) ионы X_1 и X_2 имеют одинаковые знаки зарядов. **4 б**
7. Допишите продукты в схеме реакции и расставьте в ней стехиометрические коэффициенты: $K_2CrO_4 + K_2S + H_2O \rightarrow \dots$ **3 б**
8. Запишите полные уравнения реакций и расставьте стехиометрические коэффициенты (указаны все продукты реакций без стехиометрических коэффициентов): **4 б**
- а) $\dots \rightarrow KNO_3 + KNO_2 + H_2O$; б) $\dots \rightarrow BaCl_2 + HCl$;
в) $\dots \rightarrow S + FeSO_4 + H_2SO_4$; д) $\dots \rightarrow H_3PO_4 + Br_2 + HCl$

9. Металл массой 2,0 г, проявляющий в своих соединениях степень окисления +2, прореагировал с избытком хлора. Полученная соль была растворена в воде и к раствору прибавлен избыток нитрата серебра(I). В результате выпал осадок массой 14,35 г. Назовите исходный металл. 2 б

10. При растворении 2,69 г кристаллогидрата сульфата цинка в 49,60 мл воды получен раствор с массовой долей безводной соли равной 0,033. Определите формулу кристаллогидрата. 2 б

Задача 1. (11 б) При обработке 0,84 г порошка сплава двух элементов избытком соляной кислоты выделилось 224 мл (н. у.) водорода и осталось 0,28 г нерастворившегося остатка. При действии на такое же количество исходного сплава избытка раствора щелочи выделилось 448 мл (н. у.) водорода и осталось 0,56 г нерастворимого остатка. Определите качественный и количественный (в %) состав сплава и напишите уравнения описанных реакций.

Задача 2. (13 б) Смесь KNO_3 и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ массой 7,87 г прокалили при 400°C . К полученному в результате прокаливания твердому остатку добавили воду. При этом получен бесцветный раствор А и черный остаток В. При взаимодействии раствора А с подкисленным серной кислотой раствором иодида калия выделилось 0,734 л (25°C , 1 атм) бесцветного газа, быстро буреющего на воздухе. Определите массу остатка В, массовые доли компонентов (в %) в исходной смеси и запишите уравнения всех описанных реакций.

Задача 3. (26 б) В левом четырехугольнике (реакции 1-8) представленной ниже схемы все реакции протекают без изменения степени окисления элементов, а в правом четырехугольнике (реакции 11-17) и переходах 9 и 10 – все реакции окислительно-восстановительные. Определите неизвестные вещества X^{1-7} и напишите уравнения соответствующих химических реакций (реакции 1-17).

