

### 3. ЗАДАНИЯ ПЕРВОГО (ОТБОРОЧНОГО) ЭТАПА

Для проведения тренировочного тура олимпиады использовали задания прошлых лет

#### 3.1 Задания Интернет-тура

Интернет-тур проходил в режиме on-line с использованием электронной площадки <http://ege.psu.ru> Пермского государственного национального исследовательского университета. Время выполнения заданий – 3 часа.

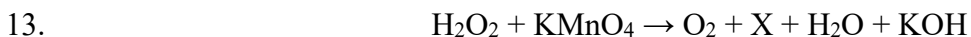
##### 3.1.1. Задания 9 класса

1. Активное использование в быту и промышленности изделий из некоторых простых веществ обусловлено их высокой тепло- и электропроводностью. Какой тип связи обуславливает указанные свойства простых веществ?
  1. Ван-дер-ваальсовыми
  2. Ковалентными
  3. Водородными
  4. Ионными
  5. Металлическими
2. Выберите химические явления из перечисленного списка:
  1. Жарка яичницы
  2. Замерзание воды
  3. Горение бумаги
  4. Плавление свечного воска
3. Назовите металл, который содержится в большом количестве в бананах, что делает их достаточно радиоактивными. Данный металл окрашивает пламя в фиолетовый цвет.
  1. Медь
  2. Калий
  3. Индий
  4. Кальций
4. Массовая доля кислорода в молекуле медного купороса в процентах составляет? Ответ округлите до десятых (например, 12,2)
5. В двух пробирках находятся растворы сульфата и сульфита натрия. Различить содержимое пробирок можно с помощью раствора:
  1. Серной кислоты
  2. Хлорида бария
  3. Перманганата калия
  4. Нитрата серебра
6. Выберите возможные продукты реакции :  
$$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$$
  1.  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$

2.  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
  3.  $\text{O}_2$
  4.  $\text{H}_2\text{O}$
  5.  $\text{HNO}_3$
  6.  $\text{Na}_2\text{O}_2$
7. Какую степень окисления имеет сера в ромбической аллотропной модификации?
1. -2
  2. 0
  3. 2
  4. 4
  5. 6
8. Количество электронов на внешнем электронном уровне одинаково для частиц:
1.  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{K}^0$
  2.  $\text{Sc}^{3+}$  и  $\text{K}^+$
  3.  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Sc}^{3+}$
  4.  $\text{Cd}^{2+}$  и  $\text{Sn}^{2+}$
  5.  $\text{Cd}^0$  и  $\text{Sn}^{4+}$
  6.  $\text{Sn}^{2+}$  и  $\text{Cd}^0$
9. Несколько десятилетий назад основным сырьем для производства этой неорганической кислоты являлся пирит, а в настоящее время ее получают из продуктов, образующихся при очистке сырой нефти и природного газа перед переработкой. Что это за кислота?
1. Азотная
  2. Серная
  3. Хлороводородная
  4. Фосфорная
10. В воду внесены 19,6 г серной кислоты и 52,2 г нитрата бария. Вычислите массовую долю вещества в конечном растворе массой 252 г в процентах. Ответ округлите до целых (например, 12).
11. Смесь карбоната, сульфата и сульфита одного и того же металла массой 9,17 г растворили в избытке соляной кислоты. Выделившиеся газы пропустили через 103 г 3%-ного водного раствора перманганата калия. В результате массовые доли солей марганца сравнялись. Непрореагировавший газ пропустили через избыток баритовой воды и получили 5,91 г осадка. Известно, что содержание сульфита металла в смеси на 0,31 г больше, чем сульфата.
1. Запишите химическую формулу карбоната металла (например,  $\text{CuCO}_3$ ).
  2. Рассчитайте массу карбоната металла в исходной смеси. Результат округлите до сотых (например, 0,99).
  3. Рассчитайте массу сульфата металла в исходной смеси. Результат округлите до сотых (например, 0,99).
  4. Рассчитайте массовую долю сульфита металла в исходной смеси в %. Результат округлите до десятых (например, 12,2).
12. 3,25 г металла А смешали с эквивалентным количеством элементарной серы и сплавляли, при этом получили соединение Б, металл в котором имеет валентность равную двум. Соединение Б растворили при нагревании в азотной кислоте,

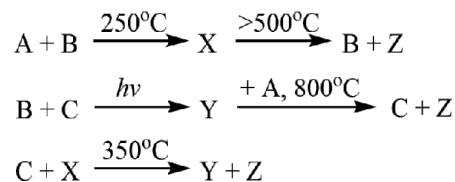
полученный раствор выпарили и прокалили, при этом получили 4,05 г твердого вещества В.

1. Определите металл А. В ответе укажите его атомную массу, округленную до целых (например, 25).
2. Определите соединение Б. В ответе укажите его формулу (например, H<sub>2</sub>O).
3. Вычислите массу элементарной серы, которую необходимо взять для реакции. Ответ округлите до десятых (например, 2,5).
4. Определите соединение В. В ответе укажите его формулу (например, H<sub>2</sub>O).



Вещество X имеет серо-стальной цвет, с соляной кислотой реагирует с образованием желто-зеленого газа.

1. Определите вещество X. Укажите в ответе его брутто-формулу (например, h<sub>2</sub>s)
  2. Расставьте коэффициенты в полученном уравнении химической реакции и укажите в ответе их сумму (например, 21).
  3. Укажите в ответе брутто-формулу вещества, которое является восстановителем в данной реакции (например, h<sub>2</sub>s)
  4. Укажите в ответе число электронов, которое отдает 1 молекула восстановителя в данной реакции (например, 6)
14. Бинарные соединения X, Y, Z могут содержать только элементы А, В, С. Известно, что X- темно-красные кристаллы, Y-газообразное вещество, Z - белые кристаллы. Содержание одного и того же элемента в соединениях Y, Z составляет 97,26 и 55,54 % мас. соответственно. Взаимодействие этих веществ можно отразить следующей схемой.



1. Напишите химическую формулу вещества X (например, CuSO<sub>4</sub>).
  2. Напишите химическую формулу вещества Y (например, CuSO<sub>4</sub>).
  3. Напишите химическую формулу вещества Z (например, CuSO<sub>4</sub>).
  4. Напишите химический символ элемента А (например, Cu).
15. Негашеная известь (оксид кальция) находит широкое применение в строительстве. В промышленности его получают термическим разложением известняка (карбоната кальция). Для получения 56 г оксида кальция из карбоната кальция требуется затратить 177,4 кДж теплоты. Источником энергии, необходимой для разложения может служить природный газ, основным компонентом которого является метан.
- Примечание. Стандартные теплоты образования веществ

Вещество	CH <sub>4</sub> (г)	CO <sub>2</sub> (г)	H <sub>2</sub> O(г)
Q <sub>обр</sub> , кДж/кг	74,85	393,5	241,84

1. Рассчитайте какая масса (в т) известняка, содержащего 96 % карбоната кальция потребуется для получения 1 т оксида кальция. Ответ округлите до десятых (например, 2,0)
2. Какое количество теплоты потребуется для разложения 1 кг карбоната кальция. Ответ округлите до целых (например, 15)
3. Какое количество теплоты (в кДж) выделяется при сжигании 1 л (при н.у.) метана. Ответ округлите до целых (например, 15)
4. Какой объем метана (при н.у. в л) требуется сжечь, чтобы получить 1 кг оксида кальция. Ответ округлите до целых (например, 2)