

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. Na_2CrO_4

2. $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 3. O_2
 4. H_2O
 5. HNO_3
 6. Na_2O_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. Ca^{2+} и K^0
 2. Sc^{3+} и K^+
 3. Ca^{2+} и Sc^{3+}
 4. Cd^{2+} и Sn^{2+}
 5. Cd^0 и Sn^{4+}
 6. Sn^{2+} и 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 252г 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, 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,

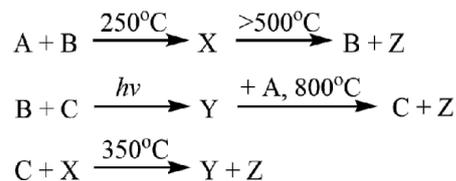
полученный раствор выпарили и прокалили, при этом получили 4,05 г твердого вещества В.

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, H₂O).
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, H₂O).



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, h₂s)
 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, h₂s)
 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, CuSO₄).
 2. Напишите химическую формулу вещества Y (например, CuSO₄).
 3. Напишите химическую формулу вещества Z (например, CuSO₄).
 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 ₄ (г)	CO ₂ (г)	H ₂ O(г)
Q _{обр} , 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)