

1. Задания олимпиады

1.1. Отборочный (районный) этап. Теоретический тур

8 класс

*Авторы задач – Ростовский Н.В. (№№ 1, 2), Пошехонов И.С. (№№ 3, 4),
Огурцова А.Д. (№ 5)*

I вариант

1. Число протонов в ядре некоторого атома равно 13. Вычислите массу (в граммах) одной молекулы высшего гидрида, образованного тем же элементом.
2. Напишите формулы продуктов, образующихся при полном сгорании в кислороде следующих простых веществ: бора, лития, магния, углерода. Дайте названия продуктам реакций.
3. Заполните пропуски так, чтобы получилась последовательность:
название простого вещества – физическое свойство – область применения
 - 1) золото – ... – изготовление ювелирных украшений;
 - 2) йод – растворимость в спирте – ...;
 - 3) алюминий – ... – изготовление электропроводов;
 - 4) графит – мягкость – ...;
 - 5) ... – низкое удельное сопротивление – производство микросхем.
4. До недавнего времени хлорирование было одним из наиболее распространенных методов дезинфекции воды. При этом обеззараживающее действие оказывает хлор именно в положительной степени окисления (так называемый активный хлор Cl^*). Часть хлора идет на окисление органических веществ (хлорпотребность воды), а часть остается в воде (остаточный хлор).
 - 1) Определите степень окисления хлора в гипохлорите кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2$.
 - 2) Вычислите минимальную массу гипохлорита кальция, необходимую для обработки бассейна объемом 425 м^3 , если хлорпотребность составляет 0.7 мг/л , а концентрация остаточного хлора в воде при этом способе дезинфекции составляет $0.3 - 0.5 \text{ мг/л}$.
 - 3) Приведите пример другого способа дезинфекции воды. Оцените его преимущества и недостатки.
5. На уроке Юный химик записал уравнения реакций, но, придя домой, обнаружил, что некоторые химические формулы стерлись с листка. В результате этого на листке остались только следующие записи:
 $___ + ___ = \text{MnCl}_2$
 $2___ + \text{SiO}_2 = \text{Mn}_2\text{SiO}_4$
 $5\text{Mn} + 4___ = 5\text{MnF}_4 + 2\text{Br}_2$
 $2\text{KMnO}_4 = ___ + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
 - 1) Восстановите записи.
 - 2) Назовите элемент, атомы которого присутствуют в каждой реакции, и определите максимальную степень окисления данного элемента.

II вариант

1. Число протонов в ядре некоторого атома равно 14. Вычислите массу (в граммах) одной молекулы высшего гидрида, образованного тем же элементом.
2. Напишите формулы продуктов, образующихся при полном сгорании в кислороде следующих простых веществ: водорода, индия, кальция, кремния. Дайте названия продуктам реакций.
3. Заполните пропуски так, чтобы получилась последовательность:
название простого вещества – физическое свойство – область применения
 - 1) медь – ... – изготовление электропроводов;
 - 2) серебро – ... – изготовление ювелирных украшений;
 - 3) алмаз – твердость – ...;
 - 4) гелий – небольшая плотность – ...;
 - 5) ... – пластичность – использование в пластической хирургии.
4. До недавнего времени хлорирование было одним из наиболее распространенных методов дезинфекции воды. Причем обеззараживающее действие оказывает хлор именно в положительной степени окисления (так называемый активный хлор Cl⁺). Часть хлора идет на окисление органических веществ (хлорпотребность воды), а часть остается в воде (остаточный хлор).
 - 1) Определите степень окисления хлора в гипохлорите натрия NaClO.
 - 2) Вычислите максимальную массу гипохлорита натрия, необходимую для обработки бассейна объемом 400 м³, если хлорпотребность составляет 0.6 мг/л, а концентрация остаточного хлора в воде при этом способе дезинфекции составляет 0.3 – 0.5 мг/л.
 - 3) Приведите пример другого способа дезинфекции воды. Оцените его преимущества и недостатки.
5. На уроке Юный химик записал уравнения реакций, но, придя домой, обнаружил, что некоторые химические формулы стерлись с листка. В результате этого на листке остались только следующие записи:
 $4__ + 3__ = 2\text{Cr}_2\text{O}_3$
 $\text{Cr} + 2__ = 3\text{CrCl}_2$
 $__ + \text{MgO} = \text{MgCr}_2\text{O}_4$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4__ = 2__ + 2\text{KAlO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$
 - 1) Восстановите записи.
 - 2) Назовите элемент, атомы которого присутствуют в каждой реакции, и определите максимальную степень окисления данного элемента.