

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2023–2024 учебный год
Олимпиадные задания по химии 7-8 класс**

1. Реакции ионного обмена. Реакция нейтрализации. Вычисление массовой доли в растворах (11 баллов).

К раствору гидроксида натрия массой 1600г прибавили 500г 50 %-ного раствора серной кислоты. Для нейтрализации получившегося раствора потребовалось 160г кристаллической соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Рассчитайте массу и массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе. При расчетах округление проводить до сотых.

Задача 2. Окислительно - восстановительные реакции. Вычисления по уравнениям реакций (21 балл).

Медные монеты в царские времена российского государства были широко распространены. В зависимости от финансового состояния и целей денежных реформ императоры чеканили крупные, мелкие номиналы медных монет. Медные монеты готовились из красной меди и имели различные номиналы в зависимости от веса. Самая тяжелый номинал (медная плата) это один рубль весил 1,6 кг.; полтина весила 800 г.; полуполтина – 400 г. Мелкие номиналы. полуполушка – 0,5 копейки, 1 копейка, 3 копейки, 10 копеек.

Старинную медную монету массой 50,00 г поместили в раствор хлорида ртути (II). Масса пластинки после реакции оказалась равной 52,74 г. Сколько меди растворилось? Запишите уравнение реакции. Проведите расчет.

1. Как будет выглядеть старинная медная монета после реакции с хлоридом ртути? 2. Приведите латинское название меди. 3. Знаете ли Вы от какого слова произошло название меди? 4. Возможно ли взаимодействие старинной железной, алюминиевой монет с хлоридом ртути и почему? Составьте возможные уравнения реакций.

3. Смеси неорганических веществ. Горение веществ (9 баллов)

Выдающимся открытием 21 века являются новые материалы – сорбенты, которые используются в качестве усиливающих наполнителей в шинной и резинотехнической промышленности, для очистки от органических и неорганических примесей. Химической основой таких сорбентов является углерод-кремнеземный композит, включающий оксид кремния и углерод. На полное сжигание углерод-кремнеземного композита (смеси углерода и диоксида кремния) израсходовали кислород массой 22,4 г. Какой максимальный объем 20%-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,173$ г/мл) может прореагировать с исходной смесью, если известно, что массовая доля углерода в ней составляет 70 %? Приведите формулу для расчета объема раствора через плотность и массовую долю.

4. Строение вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решетки (13 баллов).

Ответьте на вопросы теста.

1. Атом – структурная единица в кристаллической решетке 1) фосфорной кислоты 2) белого фосфора 3) кремнезема 4) хлорида аммония
2. Вещество с атомной кристаллической решеткой 1) твердые и тугоплавкие 2) хрупкие, легкоплавкие 3) проводят ток в растворах 4) проводят ток в расплавах
3. Молекулярную кристаллическую решетку имеют 1) вода и оксид меди (II) 2) сухой лед и сульфид калия 3) каменная соль и купоросное масло 4) озон и соляная кислота
4. Вещество с низкой температурой плавления возгоняется при нагревании, неэлектропроводное, имеет кристаллическую решетку 1) ионную 2) молекулярную 3) металлическую 4) атомную
5. Ионную кристаллическую решетку имеют 1) плавиковый шпат 2) медь 3) алмаз 4) кварц

6. Твёрдое, хрупкое вещество, расплав которого проводит ток, имеет кристаллическую решетку 1) атомную 2) металлическую 3) молекулярную 4) ионную

7. Вещество с высокой электропроводностью, ковкое, имеет кристаллическую решетку 1) ионную 2) металлическую 3) молекулярную 4) атомную

8. В кристалле вольфрама частицы связаны металлической связью, поэтому вольфрам 1) тугоплавок 2) химически стоек 3) электропроводен 4) имеет высокую плотность

9. Немолекулярное строение имеет 1) фуллерен 2) алмаз 3) оксид водорода 4) оксид углерода (IV)

10. Молекулярную кристаллическую решетку имеет 1) литий 2) оксид лития 3) красный фосфор 4) белый фосфор

Ответьте на вопросы теста. Почему вещества с атомной кристаллической решеткой тугоплавки и тверды? Вы хорошо знаете, что вещества молекулярного строения могут существовать в трёх агрегатных состояниях — твёрдом, жидком и газообразном. Но температурные условия того или иного состояния для каждого из веществ индивидуальны. Почему это происходит? Назовите основные причины.

5. Идентификация химических веществ. Влияние концентрации реагента на продукты реакции (16 баллов).

В две пробирки положили по одинаковому кусочку цинка, а затем прилили некоторое количество 30 %-ной азотной кислоты и такое же количество воды. В первую пробирку сначала налили воду, а затем медленно приливали кислоту, во вторую – сначала налили кислоту, а затем медленно приливали воду.

Какие вещества образовались? Приведите уравнения происходящих реакций. Как доказать различие содержимого в двух пробирках после окончания реакций? Какие качественные реакции можете предложить для идентификации продуктов первой и второй пробирки? Назовите самый сложный по составу продукт реакции после проведения качественных реакций.

6. Простые и сложные вещества (12 баллов)

Сегодня популярно новое научное направление в химии - космическая космология, изучающая процессы, химический состав объектов Солнечной системы. Ваш космический корабль совершил посадку на неизвестную планету. Командир корабля поручил Вам определить состав атмосферы. В распоряжении оказались лишь яблоко, малахитовая шкатулка и известковая вода. Вы установили, что разрезанное яблоко не изменяется в атмосфере планеты, известковая вода не мутнеет, а при нагревании малахита образуется красный порошок. К какому выводу Вы пришли и что доложили командиру корабля? Раскройте причины ваших выводов? Напишите возможные уравнения реакций. Предложите структуру и название класса, к которому относится малахит. Определите степень окисления исходных веществ и продуктов реакции. В состав яблок входит яблочная кислота – (2-гидроксипропановая) известная как натуральная пищевая добавка (E296). Предложите структурную формулу данного соединения.

7. Способы разделения химических веществ (18 баллов)

Вам дана смесь веществ (карбонат кальция, хлорид калия, парафин) необходимо разделить на индивидуальные вещества. Вам приведены отдельные варианты операций. При выполнении заданий проведите выборку только тех операций, которые Вам потребуются для идентификации веществ. Расположите выбранные операции в правильном порядке. Докажите какие вещества обозначены буквами **А**, **Б**, **В**?

- (1) нагреть смесь до плавления парафина
- (2) снять с поверхности воды плавающие кусочки вещества **А** и высушить их между листами фильтровальной бумаги
- (3) отделить воду перегонкой
- (4) перенести фильтрат в фарфоровую чашку и выпарить досуха
- (5) поместить смесь в воду, перемешать палочкой или взболтать
- (6) размешать взвесь стеклянной палочкой и вылить на воронку с фильтром
- (7) отделить находящийся на дне осадок **В** фильтрованием
- (8) собрать стеклянной палочкой с фарфоровой чашки вещество **Б**
- (9) дождаться, когда одно из веществ всплывёт
- (10) перетереть смесь и выделить из неё одно из веществ магнитом