

Темы, включаемые в задания, предлагаемые участникам олимпиады

8 класс

1. Предмет химии. Химические и физические явления.

1.1. Химия как часть естествознания. Химия – наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях.

1.2. Химические и физические явления, принципиальное различие между ними.

1.3. Правила работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Техника безопасности.

1.4. Чистые вещества и смеси. Разделение смесей. Очистка веществ.

2. Первоначальные представления о веществах и их превращениях.

2.1. Атомы и молекулы. Химический элемент. Символы химических элементов, химические формулы. Простые и сложные вещества.

2.2. Атомистическое учение. Закон постоянства состава. Валентность. Составление формул химических соединений по валентности.

2.3. Относительная атомная и молекулярная масса. Определение состава соединения по массовым долям входящих в его состав элементов. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем.

2.4. Химическая реакция. Схема и уравнение химической реакции. Условия и признаки химических реакций. Закон сохранения массы.

2.5. Классификация химических реакций. Составление уравнений химических реакций.

2.6. Реакция горения как пример реакции соединения. Кислород. Кислород как наиболее распространенный химический элемент на Земле. Химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. Воздух. Состав воздуха. Газообразное состояние вещества. Понятие относительной плотности газов. Определение истинной формулы соединения на основании данных о массовых долях элементов в его составе и относительной плотности паров этого вещества.

2.7. Водород. Водород как наиболее распространенный элемент во Вселенной. Химические свойства водорода. Получение и применение водорода

3. Основные классы неорганических соединений.

3.1. Оксиды. Классификация оксидов. Получение и свойства оксидов. Вода. Состав и строение молекулы. Вода как универсальный растворитель. Химические свойства воды. Круговорот воды в природе.

3.2. Растворы. Понятие раствора. Растворимость. Влияние температуры на растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения содержания растворенного вещества: массовая доля, молярная концентрация.

3.3. Кислоты. Понятие кислоты. Классификация кислот. Получение кислот. Химические свойства кислот. Кислоты в быту.

3.4. Основания. Понятие основания. Классификация оснований. Свойства и получение оснований. Применение оснований. Реакция нейтрализации как частный случай реакции обмена.

3.5. Понятие амфотерности. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов.

4. Классификация химических элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева.

4.1. Периодический закон Д.И. Менделеева. История открытия. Сущность закона. Предсказательная сила Периодического закона.

4.2. Периодическая система элементов. Ее структура. Периоды и группы Периодической системы.

4.3. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодах и группах Периодической системы. Характеристика свойств химического элемента на основании его положения в Периодической системе. Прогнозирование состава и свойств соединений на основании положения элементов в Периодической системе.

5. Строение вещества.

5.1. Строение атома. Атомное ядро, электроны. Изотопы. Массовое число как характеристика атомного ядра.

5.2. Электроны в атоме. Понятие орбитали. Понятие квантовых чисел. Основные закономерности заполнения электронных оболочек атома. Строение электронных оболочек элементов I–IV периода периодической системы Д. И. Менделеева. Связь свойств химических элементов с электронным строением атомов.

5.3. Строение молекул. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. Электроотрицательность. Понятие степени окисления. Валентность и степень окисления: сходство и различие. Изменение степени окисления элемента в ходе окислительно-восстановительных реакций.

5.4. Вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная.

1. Предмет химии. Химические и физические явления.

1.1. Химия как часть естествознания. Химия – наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях.

1.2. Химические и физические явления, принципиальное различие между ними.

1.3. Правила работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Техника безопасности.

1.4. Чистые вещества и смеси. Разделение смесей. Очистка веществ.

2. Первоначальные представления о веществах и их превращениях.

2.1. Атомы и молекулы. Химический элемент. Символы химических элементов, химические формулы. Простые и сложные вещества.

2.2. Атомистическое учение. Закон постоянства состава. Валентность. Составление формул химических соединений по валентности.

2.3. Относительные атомная и молекулярная масса. Определение состава соединения по массовым долям входящих в его состав элементов. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем.

2.4. Химическая реакция. Схема и уравнение химической реакции. Условия и признаки химических реакций. Закон сохранения массы.

2.5. Классификация химических реакций. Составление уравнений химических реакций.

2.6. Реакция горения как пример реакции соединения. Кислород. Кислород как наиболее распространенный химический элемент на Земле. Химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. Воздух. Состав воздуха. Газообразное состояние вещества. Понятие относительной плотности газов. Определение истинной формулы соединения на основании данных о массовых долях элементов в его составе и относительной плотности паров этого вещества.

2.7. Водород. Водород как наиболее распространенный элемент во Вселенной. Химические свойства водорода. Получение и применение водорода

3. Основные классы неорганических соединений.

3.1. Оксиды. Классификация оксидов. Получение и свойства оксидов. Вода. Состав и строение молекулы. Вода как универсальный растворитель. Химические свойства воды. Круговорот воды в природе.

3.2. Растворы. Понятие раствора. Растворимость. Влияние температуры на растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения содержания растворенного вещества: массовая доля, молярная концентрация.

3.3. Кислоты. Понятие кислоты. Классификация кислот. Получение кислот. Химические свойства кислот. Кислоты в быту.

3.4. Основания. Понятие основания. Классификация оснований. Свойства и получение оснований. Применение оснований. Реакция нейтрализации как частный случай реакции обмена.

3.5. Понятие амфотерности. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов.

4. Классификация химических элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева.

4.1. Периодический закон Д.И. Менделеева. История открытия. Сущность закона. Предсказательная сила Периодического закона.

4.2. Периодическая система элементов. Ее структура. Периоды и группы Периодической системы.

4.3. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодах и группах Периодической системы. Характеристика свойств химического элемента на основании его положения в Периодической системе. Прогнозирование состава и свойств соединений на основании положения элементов в Периодической системе.

5. Строение вещества.

5.1. Строение атома. Атомное ядро, электроны. Изотопы. Массовое число как характеристика атомного ядра.

5.2. Электроны в атоме. Понятие орбитали. Понятие квантовых чисел. Основные закономерности заполнения электронных оболочек атома. Строение электронных оболочек элементов I–IV периода периодической системы Д. И. Менделеева. Связь свойств химических элементов с электронным строением атомов.

5.3. Строение молекул. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. Электроотрицательность. Понятие степени окисления. Валентность и степень окисления: сходство и различие. Изменение степени окисления элемента в ходе окислительно-восстановительных реакций.

5.4. Вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная.

6. Химические реакции в растворах.

6.1. Электролитическая диссоциация, ее причины. Диссоциация представителей различных классов химических веществ.

6.2. Реакции ионного обмена. Молекулярные и ионные уравнения реакций в растворе.

6.3. Гидролиз солей как пример реакций ионного обмена.

6.4.Окислительно-восстановительные реакции в растворах.

7. Основные законы химических превращений.

7.1. Основные понятия и основные законы термохимии. Тепловой эффект химической реакции. Термохимическое уравнение реакции. Расчет теплового эффекта реакции на основании данных о теплотах образования исходных веществ и продуктов реакции.

7.2.Скорость химической реакции. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятия катализа и катализатора.

7.3.Химическое равновесие. Константа химического равновесия.

7.4.Факторы, смещающие химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

8. Химия галогенов.

8.1. Галогены, положение в Периодической системе. Электронное строение атома.

8.2.Получение и свойства галогенов –простых веществ.

8.3. Галогеноводороды: химические свойства, способы получения.

8.4. Соединения галогенов в положительных степенях окисления.

9. Химия халькогенов.

9.1.Халькогены, положение в Периодической системе. Электронное строение атома.

9.2. Сера. Получение и свойства. Сравнительная характеристика серы и кислорода.

9.3. Сероводород.

9.4. Оксиды серы: сернистый газ, серный ангидрид. Сернистая кислота и серная кислота. Особые свойства концентрированной серной кислоты.

10. Химия азота и фосфора.

10.1.Азот. Простое вещество. Азот как основная часть воздуха. Круговорот азота в природе.

10.2.Аммиак. Аммиак как основание. Синтез аммиака, теоретические основы синтеза аммиака.

10.3.Оксиды азота. Кислородсодержащие кислоты азота. Азотная и азотистая кислоты. Окислительные свойства азотной кислоты. Нитраты. Термическое разложение нитратов.

10.4.Фосфор. Аллотропия фосфора. Получение фосфора. Фосфорная кислота.

10.5.Сравнительная характеристика азота и фосфора.

11. Химия углерода и кремния.

11.1.Углерод. Аллотропия. Свойства простых веществ.

11.2.Оксиды углерода: углекислый газ и угарный газ. Угольная кислота и карбонаты.

11.3.Кремний. Диоксид кремния. Силикаты как основа неорганического мира.

Промышленные силикатные материалы.

11.4. Сравнительная характеристика углерода и кремния.

12. Свойства металлов.

12.1. Металлы. Общая характеристика. Металлическая связь как особый вид химической связи. Металлы и сплавы в промышленности.

12.2. Способы получения металлов: пирометаллургия, электролиз, цементация.

12.3. Химия щелочных и щелочно-земельных металлов.

12.4. Химия алюминия.

12.5. Железо, медь, цинк, хром – представители переходных элементов.

10 класс

1. Предмет химии. Химические и физические явления.

1.1. Химия как часть естествознания. Химия – наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях.

1.2. Химические и физические явления, принципиальное различие между ними.

1.3. Правила работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Техника безопасности.

1.4. Чистые вещества и смеси. Разделение смесей. Очистка веществ.

2. Первоначальные представления о веществах и их превращениях.

2.1. Атомы и молекулы. Химический элемент. Символы химических элементов, химические формулы. Простые и сложные вещества.

2.2. Атомистическое учение. Закон постоянства состава. Валентность. Составление формул химических соединений по валентности.

2.3. Относительная атомная и молекулярная масса. Определение состава соединения по массовым долям входящих в его состав элементов. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем.

2.4. Химическая реакция. Схема и уравнение химической реакции. Условия и признаки химических реакций. Закон сохранения массы.

2.5. Классификация химических реакций. Составление уравнений химических реакций.

2.6. Реакция горения как пример реакции соединения. Кислород. Кислород как наиболее распространенный химический элемент на Земле. Химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. Воздух. Состав воздуха. Газообразное состояние вещества. Понятие относительной плотности газов. Определение истинной

формулы соединения на основании данных о массовых долях элементов в его составе и относительной плотности паров этого вещества.

2.7. Водород. Водород как наиболее распространенный элемент во Вселенной.

Химические свойства водорода. Получение и применение водорода

3. Основные классы неорганических соединений.

3.1. Оксиды. Классификация оксидов. Получение и свойства оксидов. Вода. Состав и строение молекулы. Вода как универсальный растворитель. Химические свойства воды. Круговорот воды в природе.

3.2. Растворы. Понятие раствора. Растворимость. Влияние температуры на растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения содержания растворенного вещества: массовая доля, молярная концентрация.

3.3. Кислоты. Понятие кислоты. Классификация кислот. Получение кислот. Химические свойства кислот. Кислоты в быту.

3.4. Основания. Понятие основания. Классификация оснований. Свойства и получение оснований. Применение оснований. Реакция нейтрализации как частный случай реакции обмена.

3.5. Понятие амфотерности. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов.

4. Классификация химических элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева.

4.1. Периодический закон Д.И. Менделеева. История открытия. Сущность закона. Предсказательная сила Периодического закона.

4.2. Периодическая система элементов. Ее структура. Периоды и группы Периодической системы.

4.3. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в периодах и группах Периодической системы. Характеристика свойств химического элемента на основании его положения в Периодической системе. Прогнозирование состава и свойств соединений на основании положения элементов в Периодической системе.

5. Строение вещества.

5.1. Строение атома. Атомное ядро, электроны. Изотопы. Массовое число как характеристика атомного ядра.

5.2. Электроны в атоме. Понятие орбитали. Понятие квантовых чисел. Основные закономерности заполнения электронных оболочек атома. Строение электронных оболочек элементов I–IV периода периодической системы Д. И. Менделеева. Связь свойств химических элементов с электронным строением атомов.

5.3. Строение молекул. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. Электроотрицательность. Понятие степени окисления. Валентность и степень окисления: сходство и различие. Изменение степени окисления элемента в ходе окислительно-восстановительных реакций.

5.4. Вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная.

6. Химические реакции в растворах.

6.1. Электролитическая диссоциация, ее причины. Диссоциация представителей различных классов химических веществ.

6.2. Реакции ионного обмена. Молекулярные и ионные уравнения реакций в растворе.

6.3. Гидролиз солей как пример реакций ионного обмена.

6.4. Окислительно-восстановительные реакции в растворах.

7. Основные законы химических превращений.

7.1. Основные понятия и основные законы термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Термодинамическое уравнение реакции. Расчет теплового эффекта реакции на основании данных о теплотах образования исходных веществ и продуктов реакции.

7.2. Скорость химической реакции. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятия катализа и катализатора.

7.3. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.

7.4. Факторы, смещающие химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

8. Химия галогенов.

8.1. Галогены, положение в Периодической системе. Электронное строение атома.

8.2. Получение и свойства галогенов – простых веществ.

8.3. Галогеноводороды: химические свойства, способы получения.

8.4. Соединения галогенов в положительных степенях окисления.

9. Химия халькогенов.

9.1. Халькогены, положение в Периодической системе. Электронное строение атома.

9.2. Сера. Получение и свойства. Сравнительная характеристика серы и кислорода.

9.3. Сероводород.

9.4. Оксиды серы: сернистый газ, серный ангидрид. Сернистая кислота и серная кислота. Особые свойства концентрированной серной кислоты.

10. Химия азота и фосфора.

10.1. Азот. Простое вещество. Азот как основная часть воздуха. Круговорот азота в природе.

10.2. Аммиак. Аммиак как основание. Синтез аммиака, теоретические основы синтеза аммиака.

10.3. Оксиды азота. Кислородсодержащие кислоты азота. Азотная и азотистая кислоты. Окислительные свойства азотной кислоты. Нитраты. Термическое разложение нитратов.

10.4. Фосфор. Аллотропия фосфора. Получение фосфора. Фосфорная кислота.

10.5. Сравнительная характеристика азота и фосфора.

11. Химия углерода и кремния.

11.1. Углерод. Аллотропия. Свойства простых веществ.

11.2. Оксиды углерода: углекислый газ и угарный газ. Угольная кислота и карбонаты.

11.3. Кремний. Диоксид кремния. Силикаты как основа неорганического мира.

Промышленные силикатные материалы.

11.4. Сравнительная характеристика углерода и кремния.

12. Свойства металлов.

12.1. Металлы. Общая характеристика. Металлическая связь как особый вид химической связи. Металлы и сплавы в промышленности.

12.2. Способы получения металлов: пирометаллургия, электролиз, цементация.

12.3. Химия щелочных и щелочно-земельных металлов.

12.4. Химия алюминия.

12.5. Железо, медь, цинк, хром – представители переходных элементов.

13. Основы органической химии.

13.1. Номенклатура органических веществ.

13.2. Теория химического строения А.М.Бутлерова.

13.3. Изомерия. Виды изомерии.

13.4. Электронные эффекты в органических соединениях.

13.5. Строение веществ и механизмы реакций в органической химии.

14. Углеводороды

14.1. Насыщенные углеводороды. Алканы и циклоалканы.

14.2. Непредельные алифатические углеводороды. Реакционная способность алкенов и алкинов. Диены, особенность сопряженных диенов.

14.3. Ароматические углеводороды. Реакции электрофильного замещения в ароматическое ядро. Согласованная и несогласованная ориентацию

14.4. Конденсированные ароматические системы.

15. Кислородсодержащие органические соединения.

15.1. Спирты. Одноатомные и многоатомные спирты.

15.2. Фенолы.

15.3. Карбонильные соединения. Сравнительный анализ реакционной способности альдегидов и кетонов.

15.4. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

Список литературы, рекомендованной для подготовки к олимпиаде.

1. Общая и неорганическая химия: учебник для академического бакалавриата: для студентов вузов, обуч. по естественнонауч. направлениям и специальностям: [в 2 т.] / А. В. Суворов, А. Б. Никольский; С.-Петербургский гос. ун-т. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016 . Т. 1. 292 с. Т. 2. 315 с.
2. Неорганическая химия: в 3-х т. / Под ред. Ю.Д.Третьякова. М., Akademia, 2011-2012. Т. 1. 238 с. Т. 2. 366 с. Т. 3. 412 с.
3. Химия элементов [в 2 т.]/ Н. Гринвуд, А. Эрншо. – М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2008.
4. Карцова А.А. Покорение вещества. *Органическая химия (в помощь учителям, абитуриентам, участникам олимпиад)*. СПб. Химиздат 1999 г. 270 С.
5. Основы физической химии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 011000 - Химия и по направлению 510500 - Химия / В. В. Еремин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2013. Ч. 1 : Теория. - М., 2013. - 320 с. Ч. 2 : Задачи. - М., 2013. - 263 с.
6. Органическая химия : в 4-х ч., учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2012.
7. Задачи химических олимпиад (принципы и алгоритмы решений) : сборник задач / Под ред. Е. М. Соколовской. М. : Изд-во МГУ, 1989. 255 с
8. Задачи всероссийских олимпиад по химии./ Под ред. В.В.Лунина. М.: Экзамен, 2004. 480 с.
9. П. Будруджак. Задачи по химии. М. : Мир, 1989. - 343 с.
10. Современная химия в задачах международных олимпиад. / Под ред. В. В. Сорокина. М. : Химия, 1993. 288 с.
11. Габриелян О.С., Прошлецов А.Н. Химия: 8-11 классы. Региональные олимпиады: 2000-2002 гг. /М.: Дрофа. 2005 г.
12. В.В. Сорокин, И.В. Свитанько, Ю.Н. Сычев, С.С. Чуранов. Химия: сборник задач с решениями и ответами. М., Аст, 2001.
13. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. Сборник заданий. Издание 2-е /Под ред. Н.В. Ростовского. СПб, изд-во СПбГУ, 2022
14. Школьные олимпиады Санкт-Петербургского государственного университета. Химия – ежегодные сборники

**Структура варианта задания олимпиады СУНЦ «Академическая гимназия
им. Д.К. Фаддеева» СПбГУ по химии**

Демонстрационные варианты

8 класс

1. Массовые доли элементов в соединении X составляют: натрия – 16,61%, водорода – 1,44%, кислорода – 34,66%, ксенона – 47,29%. К какому классу соединений относится данное вещество? Предложите его структурную (графическую) формулу. Что Вы можете сказать относительно его окислительно-восстановительных свойств? Ответ обоснуйте, подтвердите Ваш вывод уравнениями реакций. .

2. Пользуясь Периодической системой Д.И.Менделеева, составьте уравнения реакций взаимодействия следующих веществ:

А) водородное соединение элемента №37 и водородное соединение элемента № 35;

Б) простое вещество, образуемое элементом № 35, и простое вещество, образуемое элементом № 9;

В) оксид элемента № 31 и карбонат элемента № 11;

Г) простое вещество, образуемое элементом № 82, и малоустойчивое простое вещество, образуемое элементом № 8.

Укажите, где это необходимо, условия их протекания:

3. Предложите последовательность превращений, позволяющих, исходя из малахита, купоросного масла и кристаллической соды, синтезировать медный купорос. Приведите уравнения соответствующих реакций.

4. Смесь магния и алюминия массой 3.00 г разделили на две равные части. Одну часть обработали при н.у. концентрированной серной кислотой. При этом выделилось 0.25 л газа. Вторую часть обработали при тех же условиях бромоводородной кислотой. Какой объем газа при этом выделился?

5. Лаборанту было поручено приготовить 10,0 г высокочистого декагидрата карбоната натрия, используя в качестве исходного вещества реактив "сода кальцинированная, ч". Такой реактив содержит ряд примесей. Для очистки реактива лаборант решил использовать метод перекристаллизации. Лаборант растворил 30.0 г исходного вещества в 60 г теплой (80° С) воды, охладил раствор до 20° С, отфильтровал осадок и снова перекристаллизовал его согласно приведенной выше методике. Какая масса чистого вещества была при этом получена?

Для справки: растворимость карбоната натрия в воде составляет при 80° С - 31.41, а при 20° С – 17.69 г соли на 100 г раствора.

6. Химик установил молярную массу и состав ряда бинарных газообразных соединений элемента X с кислородом, водородом, азотом и бором. По небрежности он записал результаты анализа на отдельных листках бумаги и не указал, что к чему относится. Найденные молярные массы составляли 20, 54, 68 и 71. Анализ состава соединений дал следующие результаты: 29,6% O, 19,6% N, 16,1% B и 5,0% H. Каким соединениям соответствуют указанные молекулярные массы?

9 класс

1. При взаимодействии фторида калия с трифторидом бора образуется соединение KBF_4 , а при взаимодействии с трифторидом алюминия – K_3AlF_6 . Каков механизм образования этих соединений? Объясните их различный количественный состав. Образования каких соединений следует ожидать, если вместо фторидов бора и алюминия взять высшие фториды углерода и кремния?

2. К 50 мл 15%-ного раствора фосфорной кислоты (плотность 1,12 г/мл) небольшими порциями прибавили 12,0 г поташа. Какую реакцию среды будет иметь полученный раствор? Свой ответ аргументируйте.

3. При прокаливании смеси нитратов серебра и цинка получены газообразные продукты с плотностью по азоту 1.50 (500°C , давление 2 атм). Определите состав исходной смеси в массовых долях.

4. В раствор, содержащий равное число молей нитратов железа(III), серебра и цинка, опустили медную пластинку. После окончания реакции ее масса изменилась на 1,52 г. Определите массы всех солей в полученном растворе.

5. Растворение в воде 0.1 моль декагидрата сульфата натрия сопровождается поглощением 7.87 кДж теплоты, а дегидратация 0.1 моль этой соли – поглощением 8.16 кДж теплоты. Определите тепловой эффект растворения 1 моль сульфата натрия в воде.

6. И за что меня преподаватель так невзлюбил, – жаловался студент-второкурсник своему другу. – Вон, выдал мне контрольную задачу на качественный анализ. Более десятка ионов дал! Хотя и предоставил возможный список из 25 ионов, но ведь сколько всего надо проверять...

– Ну и что, удалось сделать?

– Да, с анионами полегче. Их оказалось всего четыре. А вот катионы... Уже две недели сражаюсь, просил новую задачу, а преподаватель только посмеивается и говорит: «Думайте, думайте...»

–А ну-ка дай мне этот список... Проверю одну идею. Задача была в виде порошка или раствора?

- Прозрачный раствор.

- Я так и думал. Ты метилоранж добавлял? Какой цвет стал? Красный? А универсальный индикатор добавлял? Тоже красный? Тогда все ясно. Вот тебе список. Определите, какие ионы были в выданной студенту задаче, если в исходный список входили:

анионы: сульфат, сульфит, сульфид, селенид, силикат, карбонат, фторид, хлорид, бромид, иодид, хлорат, гипохлорит;

катионы: магния, бария, стронция, цинка, алюминия, железа(II), железа(III), свинца, никеля, хрома(II), марганца, меди(II), хрома(III).

10 класс

1. В Вашем распоряжении имеются любые неорганические реагенты и тяжелая вода. Предложите метод синтеза полностью дейтерированного бутанола-2 и бутанола-2, в молекуле которого атом дейтерия находится лишь в гидроксильной группе

2. При сгорании смеси 300 мл паров некоторого соединения, содержащего бор, кислород, углерод и водород (плотность паров по метану примерно 9) и 3.00 л кислорода

образовалось белое твердое вещество и смесь газов объемом 4.35 л. После конденсации паров воды объем смеси уменьшился до 2.10 л, а после пропускания оставшихся веществ через избыток раствора едкого кали объем непоглощенного газа составил 300 мл (все объемы измерены при одинаковых условиях). Определите состав исходного соединения, приведите возможные структурные формулы.

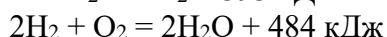
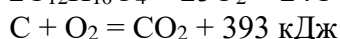
3. Для определения состава некоторого минерала был проведен следующий эксперимент. Навеску вещества массой 10,00 г сплавили со смесью гидроксида и пероксида натрия. Плав обработали горячей водой. При этом получился бесцветный раствор и черный осадок.

Полученный раствор нейтрализовали азотной кислотой и обработали избытком раствора ляписа. Образовалось 27,75 г осадка шоколадного цвета, обработка смеси которого с цинковыми стружками соляной кислотой привела к выделению газа с запахом чеснока. К оставшемуся раствору добавили избыток баритовой воды, при этом образовалось 14,00 г белого осадка, нерастворимого в минеральных кислотах.

Полученный после обработки водой черный осадок растворили в избытке соляной кислоты. При этом выделился газ и получился зеленый раствор, не меняющий цвета при разбавлении водой. При добавлении к раствору реактива Чугаева (диметилглиоксима) выпал красный объемистый осадок, масса которого после высушивания составила 17,33 г.

Определите состав минерала и напишите уравнения описанных превращений.

4. Определите теплоту образования хингидрона ($C_{12}H_{10}O_4$) из простых веществ, исходя из следующих термохимических уравнений:



5. Под действием каких реагентов и в каких условиях из предлагаемых исходных соединений можно получить соответствующий продукт. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Запишите соответствующие уравнения химических реакций и укажите условия их осуществления.

Исходное вещество	Продукт реакции
А. бутин-1	1. капроновая кислота
Б. бутин-2	2. пропановая кислота
В. 2,3-диметилбутен-2	3. глиоксаль
Г. кумол	4. бензойная кислота
Д. дивинил	5. бутанон
Е. гексанол-1	6. ацетон

А	Б	В	Г	Д	Е

6. При щелочном гидролизе сложного эфира **A** состава $C_{12}H_{18}O_6$ образуется вещество **B** состава $C_6H_3O_6Na_3$ и жидкость **C**. При восстановлении вещества **A** боргидридом натрия образуется вещество **D** состава $C_6H_{12}O_3$ жидкость **C**.

При взаимодействии 1 моль вещества **A** с тремя моль иодоводорода образуется соединение **E** состава $C_6H_{12}I_3$, которое при взаимодействии со спиртовым раствором KOH образует соединение **H** состава C_6H_6 .

Известно, что соединение **H** обесцвечивает бромную воду, его молекула имеет плоское строение, и все атомы водорода эквивалентны.

Соединение **C** в присутствии оксидов цинка и алюминия образует мономер, используемый при синтезе каучука.

Установите строение **A** – **H** и напишите соответствующие уравнения химических реакций.