**Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области**

**Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**Муниципальный (районный) этап**

**8 класс**

1. Перечислите химические символы и названия химических элементов, названных в честь европейских государств.

(25 баллов)

2. При взаимодействии 5.4 г металла с кислородом получается 10.2 г оксида этого металла. Определите, какой это металл.

(25 баллов)

3. Существует несколько разновидностей соды: кристаллическая сода, кальцинированная сода, каустическая сода, питьевая сода.

3.1. Напишите формулы веществ, имеющих такие названия.

3.2. Напишите, как можно получить одну из перечисленных разновидностей соды взаимодействием каких-либо двух других. Составьте уравнение реакции.

(25 баллов)

4. Объясните, почему нельзя заливать в аквариум кипяченую воду.

(25 баллов)

**Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области**

**Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**Муниципальный (районный) этап**

**9 класс**

1. Для обозначения веществ и их смесей используются исторически сложившиеся тривиальные названия. Например, водные растворы некоторых веществ получили названия: соляная кислота, плавиковая кислота, синильная кислота, азотистоводородная кислота, роданистоводородная кислота.

1.1. Напишите формулы веществ, водными растворами которых являются перечисленные кислоты.

1.2. Напишите уравнения реакций нейтрализации этих кислот гидроксидом натрия. Приведите названия получившихся веществ.

(25 баллов)

2. Рассмотрите цепочку превращений веществ ***A***−***E***, содержащих атомы углерода и кислорода.



2.1. Установите химические формулы веществ ***A***−***E***.

2.2. Запишите уравнения приведенных реакций.

(20 баллов)

3. Образец кристаллического кремния массой 3.5 г, содержащий примесь диоксида кремния, при взаимодействии с избытком расплава гидроксида натрия выделяет 4.48 л (при н.у.) бесцветного газа, который в два раза легче гелия.

3.1. Запишите уравнения химических реакций взаимодействия кремния и диоксида кремния с избытком расплава гидроксида натрия.

3.2. Рассчитайте массовую долю примеси диоксида кремния в образце.

(25 баллов)

4. Синтез аммиака осуществляют взаимодействием азота и водорода по схеме:

N2 + 3H2 ↔ 2NH3.

Исходная смесь содержала азот и водород в мольном соотношении 1 : 3. К моменту достижения равновесия молярная масса газовой смеси увеличилась на 10 %.

Рассчитайте степень превращения азота в аммиак.

(30 баллов)

**Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области**

**Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**Муниципальный (районный) этап**

**10 класс**

1. Углеводород **A** при хлорировании на свету образует единственное монохлорпроизводное **B**, содержащее 22.98 % хлора по массе. При нитровании углеводорода **А** смесью концентрированных азотной и серной кислот получается единственное мононитропроизводное **С**.

1.1. Запишите структурные формулы веществ **А**, **В**, **С**.

1.2. Напишите уравнения указанных реакций.

(20 баллов)

2. Монету из сплава меди и серебра растворили в избытке концентрированной азотной кислоты. Полученный раствор выпарили, твердый продукт прокалили на воздухе при температуре 500 °С до постоянной массы. Масса полученного в результате этого продукта на 15 % больше массы исходной монеты.

2.1. Запишите уравнения проведенных реакций.

2.2. Рассчитайте массовые доли меди и серебра в монете.

(30 баллов)

3. Допустим, что при взрыве 2,4,6-тринитротолуола CH3C6H2(NO2)3 (тротила) образуются только азот, угарный газ, водород и уголь.

3.1. Составьте уравнение реакции взрыва.

3.2. Рассчитайте максимальную массу тротила, взрыв которого не разрушит реактор объемом 0.5 л, если температура после взрыва достигает 2000 °C. Реактор выдерживает давление до 500 атм.

(20 баллов)

4. Вещество состава С5Н10 реагирует с бромной водой, обесцвечивает на холоду нейтральный раствор перманганата калия, образует смесь уксусной и пропионовой кислот при нагревании с кислым раствором перманганата калия, превращается в углеводород нормального строения при гидрировании на платиновом катализаторе.

4.1. Напишите структурные формулы и названия всех принципиально возможных изомеров С5Н10.

4.2. Среди всех возможных изомеров С5Н10 выберите те, свойства которых отвечают условию задачи. Приведите рассуждения.

4.3. Запишите уравнения всех перечисленных реакций и расставьте коэффициенты.

(30 баллов)

**Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области**

**Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**Муниципальный (районный) этап**

**11 класс**

Я пью его в мельчайших дозах,  
На сахар капаю раствор,  
А он способен бросить в воздух  
Любую из ближайших гор.

[*В.Т. Шаламов*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2,_%D0%92%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BC_%D0%A2%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87)

1. Самыми известными взрывчатыми веществами являются порох и динамит. Порох представляет собой смесь измельченных кусочков угля, серы и селитры. Основу динамита составляет нитроглицерин.

При поджигании пороха выделяется смесь углекислого и угарного газов, азот, карбонат и сульфид калия. При взрыве нитроглицерина твердых продуктов не образуется; выделяются оксид углерода (IV), вода, азот и кислород.

**При взрыве пороха развивается давление 6000 атм и температура 3000 °С. При взрыве нитроглицерина создаются давление 270000 атм и температура 4110 °С.**

**1.1.**Запишите уравнения реакций взрывов.

1.2. Рассчитайте суммарные молярные концентрации газов в момент взрыва для пороха и нитроглицерина.

1.3. Напишите, как давно известны порох и динамит.

1.4. Напишите, какие компоненты, помимо нитроглицерина, содержит динамит и для какой цели они вводятся.

1.5. Напишите, чем, кроме создания динамита, еще знаменит его изобретатель.

1.6. Назовите другую область применения нитроглицерина, кроме как взрывчатого вещества.

(25 баллов)

2. Один из изомерных нонанов **А**, содержащий два четвертичных атома углерода, при фотохимическом хлорировании образует только два различных монохлорпроизводных **Б** и **В**. При нагревании их смеси с безводным хлоридом алюминия выделяется хлороводород и образуется жидкость, представляющая собой смесь двух соединений **Г** и **Д**. Данная смесь обесцвечивает бромную воду, образуя вещества **Е** и **Ж**. При каталитическом гидрировании смеси **Г** и **Д** получены соединения **З** и **И**, изомерные исходному алкану **А**.

2.1. Приведите структурные формулы соединений **А – И** и их названия по номенклатуре ИЮПАК.

2.2. Напишите структурные формулы промежуточных частиц, образующихся при действия хлорида алюминия на хлорпроизводные **Б** и **В**. Объясните повышенную устойчивость этих частиц.

(25 баллов)

3. Препарат «гидроперит» получается совместной кристаллизацией раствора мочевины и пероксида водорода и не содержит кристаллизационной воды. Одну таблетку гидроперита растворили в воде и добавили каталитическое количество оксида марганца (IV). Объем выделившегося газа после отделения паров воды составил 168 мл при нормальных условиях.

3.1. Запишите уравнение реакции разложения пероксида водорода.

3.2. Рассчитайте содержание компонентов гидроперита в массовых и мольных долях.

3.3. Предложите другой химический способ определения состава гидроперита. Запишите необходимые уравнения реакций.

3.4. Напишите по одной области применения гидроперита и его компонентов.

(25 баллов)

4. При взаимодействии 8.4 г алкена **A** с избытком водного раствора перманганата калия образовался осадок, масса которого после высушивания при 300 °С составила 17.4 г. Органический продукт этой реакции **B** был количественно выделен из раствора и нагрет с 66.4 г терефталевой кислоты в присутствии минеральной кислоты. В результате было получено индивидуальное высокомолекулярное соединение **С**.

4.1. Запишите структурные формулы веществ **A**, **B** и **C**.

4.2. Запишите уравнения приведенных реакций.

4.3. Рассчитайте молярную массу полученного полимера **C**.

4.4. Приведите название полимера **C** и напишите область его применения.

(25 баллов)