

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ХИМИИ 2014–2015 г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС**

**Общее указание:** если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Только ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается.

### 1. Определение и свойства алкена

В 67,2 л (н. у.) алкена неизвестного состава содержится  $1,44 \cdot 10^{25}$  атомов водорода. При пропускании смеси изомерных алкенов этого состава через избыток холодного водного раствора перманганата калия масса выпавшего осадка оказалась больше массы исходной смеси изомеров алкена.

1. Определите молекулярную формулу этого алкена.
2. Напишите формулы четырех изомеров, удовлетворяющих условию задачи, и назовите их, используя правила номенклатуры IUPAC.
3. Докажите, что при окислении смеси изомеров искомого алкена холодным раствором перманганата калия масса выпавшего осадка больше массы исходной смеси изомеров алкена.

### 2. Определение и свойства спиртов

Два изомерных спирта (**A** и **B**) с брутто-формулой  $C_8H_{18}O$  при дегидратации образуют один алкен (**C**), который при обработке дихроматом калия в присутствии серной кислоты (хромовой смесью) даёт ацетон (пропанон) и валериановую (пентановую) кислоту.

1. Определите, какие спирты соответствуют этому условию. Назовите спирты (**A** и **B**) и алкен (**C**), используя правила номенклатуры IUPAC.
2. Напишите уравнения реакций дегидратации спиртов (**A** и **B**) и окисления алкена (**C**) хромовой смесью. Какие условия необходимы для осуществления этих реакций?
3. Есть ли среди соединений **A**, **B** и **C** такие, которые существуют в виде геометрических или оптических изомеров? Если есть – укажите, какие именно, если нет – объясните, почему.

### 3. Соль из воздуха

Какую соль, состоящую из трёх химических элементов, можно получить из воздуха?

1. Напишите уравнения реакций, укажите условия их проведения.
2. Какие свойства этой соли нашли применение в сельском хозяйстве?
3. При нагревании соль разлагается с образованием всего двух продуктов, один из которых – несолеобразующий оксид. Приведите уравнение реакции. Для чего можно использовать данный оксид?

#### 4. Определение и свойства гидрида

Навеску гидрида некоторого металла массой 1,68 г растворили в воде. Для полной нейтрализации полученного раствора щёлочи использовали 320 мл раствора сильной одноосновной кислоты с концентрацией 0,25 моль/л.

1. Определите формулу гидрида.
2. Напишите уравнение реакции гидрида с водой.
3. Определите объем газа (н. у.), который выделяется при термическом разложении 1 кг гидрида металла. На основании полученных расчётов предположите, для чего можно использовать данный гидрид. Напишите уравнение реакции.

#### 5. Металл + соль

Ученик решил экспериментально проверить, как металлы реагируют с растворами солей. Он подготовил соответствующие растворы и помещал в них образцы металлов. Свои наблюдения юный химик представил в таблице.

№ опыта	Раствор соли	Металл, который помещал в раствор соли	Наблюдения
1	$\text{CuSO}_4$	Li	На поверхности раствора соли протекает энергичная реакция, сопровождающаяся выделением газа. Образуется осадок голубого цвета, который быстро чернеет.
2	$\text{CuSO}_4$	Al	Ничего заметного не происходит. Нагрел смесь, изменения не наблюдались.
3	$\text{FeCl}_3$	Cu	Порошок меди медленно растворяется, бурая окраска раствора постепенно изменяется на зеленую. При нагревании скорость растворения меди увеличивается.
4	$\text{AlCl}_3$	Mg	Магний растворяется, наблюдается бурное выделение бесцветного газа и выпадение осадка белого цвета.
5	$\text{AlCl}_3$	Zn	На поверхности цинка наблюдается образование бесцветных пузырьков какого-то газа, постепенно образуется осадок белого цвета. При нагревании скорость образования пузырьков увеличивается.
6	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	Al	Без нагревания реакция практически не идёт. При нагревании наблюдается выделение газов и образование осадка белого цвета. Пропустил выделяющиеся газы через известковую воду, вода помутнела.

Помогите ученику объяснить полученные результаты. Приведите соответствующие уравнения реакций.

## 6. Определение и свойства неизвестной соли

100 г 1,2%-ного раствора неизвестной соли с избытком раствора нитрата бария образует 2,33 г белого осадка, а с гидрокарбонатом натрия такой же раствор реагирует с выделением газа. Напишите название неизвестной соли и определите, возможно ли её взаимодействие с:

- а) магнием,
- б) медью,
- в) оксидом меди(II),
- г) гидроксидом натрия,
- д) избытком карбоната натрия.

Запишите уравнения возможных реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.