

## 11 класс

### Задача 1 (15 баллов)

#### Вариант 1

Навеску цинка массой 3,00 г сожгли при 150 °С и давлении 0,8 атм в закрытом сосуде объемом 5,0 л, заполненном газообразным веществом с плотностью паров по *веселящему* газу 5,77. По окончании реакции сосуд охладили до комнатной температуры и внесли в него 1 литр 50% водного раствора азотной кислоты (плотность 1,30 г/мл). Определите мольную долю атомов кислорода в полученном растворе. Приведите уравнения упомянутых реакций.

#### Вариант 2

Навеску алюминия массой 2,00 г сожгли при 200 °С и давлении 0,5 атм в закрытом сосуде объемом 6,0 л, заполненном газообразным веществом с плотностью паров по *лисьему хвосту* 5,52. По окончании реакции сосуд охладили до комнатной температуры и внесли в него 1,5 литра 40% водного раствора азотной кислоты (плотность 1,25 г/мл). Определите мольную долю атомов кислорода в полученном растворе. Приведите уравнения упомянутых реакций.

#### Вариант 1

### Задача 2 (15 баллов)

Различие физических и химических свойств изомеров зависит прежде всего от порядка и типа связывания атомов и групп атомов в молекуле (структурные изомеры). При этом различное взаимное пространственное расположение структурных элементов молекулы при одинаковом порядке связывания определяет возможность существования стереоизомеров (диастереомеров и энантиомеров).

Сколько структурных изомеров без кратных связей соответствует брутто-формуле  $C_6H_{12}$ ? Сколько из них могут иметь стереоизомеры любого типа? Сколько из них являются хиральными (существуют в виде пары (пар) энантиомеров)?

#### Вариант 2

Различие физических и химических свойств изомеров зависит прежде всего от порядка и типа связывания атомов и групп атомов в молекуле (структурные изомеры). При этом различное взаимное пространственное расположение структурных элементов молекулы при одинаковом порядке связывания определяет возможность существования стереоизомеров (диастереомеров и энантиомеров).

Сколько структурных изомеров без кратных связей соответствует брутто-формуле  $C_5H_9Cl$ ? Сколько из них могут иметь стереоизомеры любого типа? Сколько из них являются хиральными (существуют в виде пары (пар) энантиомеров)?

#### Вариант 3

Различие физических и химических свойств изомеров зависит прежде всего от порядка и типа связывания атомов и групп атомов в молекуле (структурные изомеры). При этом различное взаимное пространственное расположение структурных элементов молекулы при одинаковом порядке связывания определяет возможность существования стереоизомеров (диастереомеров и энантиомеров).

Сколько структурных изомеров без кратных связей соответствует брутто-формуле  $C_4H_8O$ ? Сколько из них могут иметь стереоизомеры любого типа? Сколько из них являются хиральными (существуют в виде пары (пар) энантиомеров)?

#### Вариант 4

Различие физических и химических свойств изомеров зависит прежде всего от порядка и типа связывания атомов и групп атомов в молекуле (структурные изомеры). При этом различное взаимное пространственное расположение структурных элементов молекулы при одинаковом порядке связывания определяет возможность существования стереоизомеров (диастереомеров и энантиомеров).

Сколько структурных изомеров без цикла соответствует брутто-формуле  $C_6H_{12}$ ? Сколько из них могут иметь стереоизомеры любого типа? Сколько из них являются хиральными (существуют в виде пары (пар) энантиомеров)?

#### Задача 3 (10 баллов)

##### Вариант 1

В лаборатории есть баллоны с аммиаком, аргоном, водородом, хлороводородом и хлором. Какие пары газов нужно взять и в каких объёмных соотношениях их нужно смешать, чтобы плотность полученной смеси по воздуху была равна: 1.0. Приведите все возможные решения.

##### Вариант 2

В лаборатории есть баллоны с аммиаком, аргоном, водородом, хлороводородом и хлором. Какие пары газов нужно взять и в каких объёмных соотношениях их нужно смешать, чтобы плотность полученной смеси по воздуху была равна: 0.8. Приведите все возможные решения.

##### Вариант 3

В лаборатории есть баллоны с аммиаком, аргоном, водородом, хлороводородом и хлором. Какие пары газов нужно взять и в каких объёмных соотношениях их нужно смешать, чтобы плотность полученной смеси по воздуху была равна: 1.2. Приведите все возможные решения.

##### Вариант 4

В лаборатории есть баллоны с аммиаком, аргоном, водородом, хлороводородом и хлором. Какие пары газов нужно взять и в каких объёмных соотношениях их нужно смешать, чтобы плотность полученной смеси по воздуху была равна: 0.9. Приведите все возможные решения.

#### Задача 4 (15 баллов)

##### Вариант 1

Запишите формулу соединения, образованного не менее чем тремя различными элементами, символы которых начинаются на одну и ту же латинскую букву алфавита. Назовите это соединение.

##### Вариант 2

Запишите формулу реально существующего неорганического соединения, в которую входят как минимум четыре элемента, символ которых состоит из одной латинской буквы. Назовите это соединение.

#### Задача 5 (15 баллов)

##### Вариант 1

Эквимольную смесь трех газов с плотностью по воздуху 0,782 разделили на две части. Первую часть пропустили через горячий раствор кислоты, в результате объём смеси уменьшился в 1,5 раза, а ее плотность увеличилась на 5,8 %. Вторую часть пропустили через холодный разбавленный раствор щелочи, в результате объём смеси уменьшился в три раза, а ее плотность изменилась на 82,36 %. Установить качественный и количественный состав газовой смеси (в% по массе) и написать уравнения проведенных реакций. Все газы находились при одинаковых условиях.

### Вариант 2

Эквимольную смесь трех газов с плотностью по воздуху 0,931 разделили на две части. Первую часть пропустили через раствор кислоты, в результате объем смеси уменьшился в 1,5 раза, а ее плотность увеличилась на 18,5 %. Вторую часть пропустили через холодный раствор щелочи, в результате объем смеси уменьшился в три раза, а ее плотность изменилась на 25,9 %. Установить качественный и количественный состав газовой смеси (в% по массе) и написать уравнения проведенных реакций. Все газы находились при одинаковых условиях

### Вариант 3

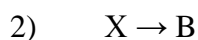
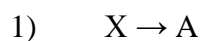
Эквимольную смесь трех газов с плотностью по воздуху 2,471 разделили на две части. Первую часть пропустили через раствор кислоты, в результате объем смеси уменьшился в 1,5 раза, а ее плотность увеличилась на 36,1 %. Вторую часть пропустили через холодный раствор щелочи, в результате объем смеси уменьшился в три раза, а ее плотность изменилась на 82,8 %. Установить качественный и количественный состав газовой смеси (в% по массе) и написать уравнения проведенных реакций. Все газы находились при одинаковых условиях

### Вариант 4

Эквимольную смесь трех газов с плотностью по воздуху 1,161 разделили на две части. Первую часть пропустили через раствор кислоты, в результате объем смеси уменьшился в 1,5 раза, а ее плотность увеличилась на 24,7 %. Вторую часть пропустили через холодный раствор щелочи, в результате объем смеси уменьшился в три раза, а ее плотность изменилась на 40,6 %. Установить качественный и количественный состав газовой смеси (в% по массе) и написать уравнения проведенных реакций. Все газы находились при одинаковых условиях

### Задача 6 (15 баллов)

Вещество X термически неустойчиво и может одновременно распадаться по двум независимым реакциям, которые в кинетическом отношении можно считать простыми:



В первом эксперименте вещество X разлагалось при температуре 50 °С и в результате продукта А образовалось в 3 раза больше, чем продукта В.

Во втором опыте разложение проводилось при температуре 100 °С и соотношение продуктов оказалось равным.

На какую величину отличаются энергии активации двух протекающих реакций?

При какой температуре нужно провести разложение X, чтобы выход продукта В составил 90% ?

Связь энергии активации с температурой процесса определяется уравнение Аррениуса:

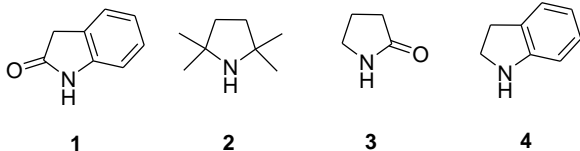
$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$ , где k – константа скорости реакции, A – множитель, зависящий только от природы реагентов.

### Задача 7 (15 баллов)

#### Вариант 1

Кислотность и основность органических молекул выступает в качестве важнейшего фактора, определяющего их реакционную способность. Для предсказания реакционной способности соединений важно уметь оценивать их кислотно-основные свойства.

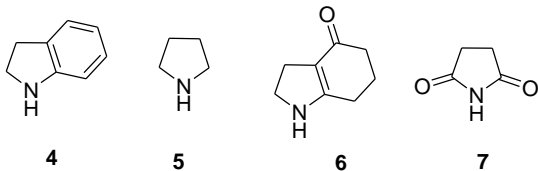
Расположите указанные соединения в порядке увеличения кислотности.



#### Вариант 2

Кислотность и основность органических молекул выступает в качестве важнейшего фактора, определяющего их реакционную способность. Для предсказания реакционной способности соединений важно уметь оценивать их кислотно-основные свойства.

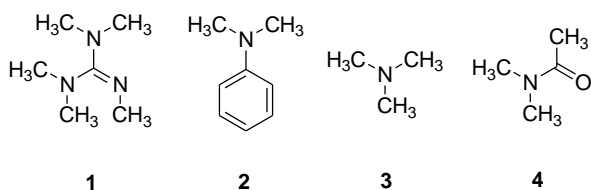
Расположите указанные соединения в порядке увеличения кислотности.



### Вариант 3

Кислотность и основность органических молекул выступает в качестве важнейшего фактора, определяющего их реакционную способность. Для предсказания реакционной способности соединений важно уметь оценивать их кислотно-основные свойства.

Расположите указанные соединения в порядке увеличения основности.



### Вариант 4

Кислотность и основность органических молекул выступает в качестве важнейшего фактора, определяющего их реакционную способность. Для предсказания реакционной способности соединений важно уметь оценивать их кислотно-основные свойства.

Расположите указанные соединения в порядке увеличения основности.

