

## Задания 2 тура интернет-олимпиады 2016-17 (9-10 кл) с ответами

### Задача 1

Какую минимальную массовую долю калия (%) может содержать бинарное соединение калия с элементом 2-го периода? Ответ округлите до целых %.

#### Решение:

Массовая доля калия будет наименьшей в соединениях с неметаллами большой молярной массы и в таких соединениях, в состав которых входят несколько атомов неметалла и один атом калия. Наибольшую молярную массу из элементов 2-го периода, способных вступать в соединение с калием, имеет фтор ( $M = 19$  г/моль).

$$\omega(\text{K в KF}) = \frac{M(\text{K})}{M(\text{KF})} = 39/(39+19) = 0,6724.$$

Но во фториде калия всего 1 атом фтора. Тогда как с соседями фтора по периоду – азотом и кислородом – калий может образовывать не только нитрид  $\text{K}_3\text{N}$  и оксид  $\text{K}_2\text{O}$ , но также азид  $\text{KN}_3$  и озонид  $\text{KO}_3$ . Поскольку кислород имеет более высокую молярную массу, то в озониде массовая доля калия будет меньше, чем в азиде.

$$\omega(\text{K в KO}_3) = \frac{M(\text{K})}{M(\text{KO}_3)} = 39/(39+3 \cdot 16) = 0,4483.$$

Округляя, получаем 45%.

**Ответ:** 45

### Задача 2

Выберите оксиды, не реагирующие с водой:

1)  $\text{Cs}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{BaO}$ ; 3)  $\text{BeO}$ ; 4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 5)  $\text{CO}_2$ ; 6)  $\text{CO}$ ; 7)  $\text{N}_2\text{O}_3$ ; 8)  $\text{N}_2\text{O}$ ; 9)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

В ответе запишите номера правильных ответов в порядке возрастания без пробелов и знаков препинания. Например: 123

#### Решение:

Оксиды реагируют с водой, если в результате взаимодействия образуются растворимые гидроксиды (кислоты или основания). Из перечисленных оксидов металлов будут реагировать только оксиды щелочных и щелочноземельных металлов:  $\text{Cs}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ . Из перечисленных оксидов неметаллов с водой реагирует  $\text{CO}_2$  (образуется угольная кислота) и  $\text{N}_2\text{O}_3$  (образуется азотистая кислота  $\text{HNO}_2$ ). Остаются не реагирующие с водой  $\text{BeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

**Ответ:** 34689

### Задача 3

Колба, заполненная хлороводородом при н.у., была соединена трубкой с большой банкой с водой. Благодаря высокой растворимости хлороводорода вода полностью заняла колбу.

Какова концентрация получившейся в колбе соляной кислоты в моль/л? Округлите ответ до тысячных долей.

Изменением плотности раствора и объемом присоединенной к колбе трубки можно пренебречь.

#### Решение:

Пусть объем колбы 1 л. В 1 л газа при н.у. содержится  $1/22,4$  моль газа. Таким образом:

$$C = \nu/V = \frac{1/22,4}{1} = 0,0446 \approx 0,045 \text{ моль/л.}$$

**Ответ:** 0,045

#### Задача 4

В состав этого замечательного вещества (на фото) входит 12,66% калия, 41,23% иода (по массе) и другой неметалл. Найдите формулу вещества. Индексы пишите строчными цифрами, без пробелов. Пример: Fe3O4



#### Решение:

Формула вещества  $K_xI_y\text{Э}_z$ .

$$x : y : z = \nu(K) : \nu(I) : \nu(\text{Э}) = m(K)/M(K) : m(I)/M(I) : m(\text{Э})/M(\text{Э}) = \\ = 12,66/39 : 41,23/127 : (100 - 12,66 - 41,23)/M(\text{Э}) = 0,3246 : 0,3246 : 46,11/M(\text{Э}).$$

Индексы  $x$ ,  $y$ ,  $z$  должны представлять собой небольшие целые числа. Попробуем разделить полученные значения на 0,3246.

$$x : y : z = 0,3246 : 0,3246 : 46,11/M(\text{Э}) = 1 : 1 : 142/M(\text{Э}).$$

Число  $142,05/M(\text{Э})$ , т.е. индекс при Э, тоже должно быть целым. Проверим.

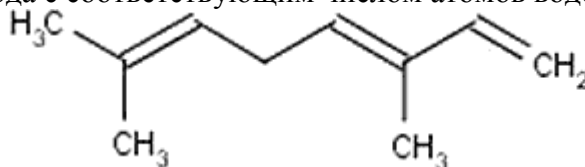
$142/M(\text{Э}) = 1$	$M(\text{Э}) = 142$	нет такого элемента
$142/M(\text{Э}) = 2$	$M(\text{Э}) = 71$	нет такого элемента
$142/M(\text{Э}) = 3$	$M(\text{Э}) = 47,3$	нет (ближайший Ti с $M = 48$ , но это металл)
$142/M(\text{Э}) = 4$	$M(\text{Э}) = 35,5$	Cl

Формула вещества  $KICl_4$ .

**Ответ:** KICl4

#### Задача 5

Дайте название изображенному веществу по систематической номенклатуре (в углах находятся атомы углерода с соответствующим числом атомов водорода).



Помните, что при записи названия пробелы между знаками препинания (дефисы, запяты), буквами и цифрами не ставятся. Например: 1,2-диметилпентен-1

#### Решение:

Самая длинная цепь содержит 8 атомов углерода (корень -окт-) и 3 двойных связи (суффикс -триен). К ней присоединено 2 метильных радикала (приставка диметил-). Если нумеровать цепь слева, то радикалы и двойные связи получают номера 2, 2, 5, 6, 7, а если справа – то 1, 3, 3, 6, 7. Сумма номеров при нумерации справа меньше, значит, ее и выбираем. Получаем 3,7-диметилоктатриен-1,3,6. По тривиальной номенклатуре это вещество называется оцимен.

**Ответ:** 3,7-диметилоктатриен-1,3,6