

**LXXV Московская олимпиада школьников по химии**

**Отборочный этап**

9 класс

**Каждое задание – 10 баллов**

**Всего за 10 заданий – 100 баллов**

**9-1-1**

Смесь водорода и аммиака общим объёмом 6,72 л (н.у.) содержит  $1,204 \cdot 10^{23}$  атомов азота. Определите, какую долю (в процентах) от общего числа атомов составляют атомы водорода. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

**9-1-2**

Смесь кислорода и диоксида серы общим объёмом 10,08 л (н.у.) содержит  $0,602 \cdot 10^{23}$  атомов серы. Определите, какую долю (в процентах) от общего числа атомов составляют атомы кислорода. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

**9-1-3**

Смесь диоксида азота и азота общим объёмом 7,84 л (н.у.) содержит  $3,612 \cdot 10^{23}$  атомов кислорода. Определите, какую долю (в процентах) от общего числа атомов составляют атомы азота. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

**9-2-1**

Определите минимальный объём (в мл) 20%-ного раствора гидроксида натрия ( $\rho = 1,05$  г/мл), который может полностью поглотить 2,24 л (н.у.) углекислого газа. В ответ запишите число, округлив его до целых.

**9-2-2**

Определите минимальный объём (в мл) 20%-ного раствора гидроксида калия ( $\rho = 1,07$  г/мл), который может полностью поглотить 4,48 л (н.у.) сернистого газа. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

**9-2-3**

Определите минимальный объём (в мл) 10%-ного раствора гидроксида натрия ( $\rho = 1,04$  г/мл), который может полностью поглотить 9,6 г сернистого газа. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

**9-3-1**

Кусочек карбоната кальция массой 20 г поместили в сосуд с 200 г раствора соляной кислоты с массовой долей кислоты, равной 20%. Определите массовую долю (в процентах) соли в образовавшемся растворе, считая, что реакция(и) протекает полностью. В ответ запишите число, округлив его до десятых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

**9-3-2**

Смешали 10% раствор хлорида аммония и 25% раствор гидроксида натрия. Масса раствора хлорида аммония равна 107 г, масса раствора щелочи 48 г. Определите массовую долю (в процентах) соли в образовавшемся растворе, считая, что реакция(и) протекает полностью. В ответ запишите число, округлив его до десятых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

**9-3-3**

Смешали 32% раствор гидроксида натрия и 8% раствор сульфата магния. Масса раствора щелочи равна 50 г, масса раствора сульфата магния 150 г. Определите массовую долю (в процентах) соли в образовавшемся растворе, считая, что реакция(и) протекает полностью. В ответ запишите число, округлив его до десятых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

**9-4-1**

Кристаллогидрат состава  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  выдерживали в эксикаторе над оксидом фосфора (V), через некоторое время масса кристаллогидрата уменьшилась на 50,35%. Определите формулу кристаллогидрата. В ответ запишите значение числа  $n$ .

**9-4-2**

Кристаллогидрат состава  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  выдерживали в эксикаторе над оксидом фосфора (V), через некоторое время масса кристаллогидрата уменьшилась на 62,94%. Определите формулу кристаллогидрата. В ответ запишите значение числа  $n$ .

**9-4-3**

Кристаллогидрат состава  $\text{LiCl} \cdot n\text{H}_2\text{O}$  выдерживали в эксикаторе над оксидом фосфора (V), через некоторое время масса кристаллогидрата уменьшилась на 45,86%. Определите формулу кристаллогидрата. В ответ запишите значение числа  $n$ .

**9-5-1**

Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



В ответ запишите сумму коэффициентов.

**9-5-2**

Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



В ответ запишите сумму коэффициентов.

**9-5-3**

Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



В ответ запишите сумму коэффициентов.

**9-6-1**

Какое количество теплоты (кДж) выделится при взаимодействии 6 г кальция с кислородом, если термохимическое уравнение имеет следующий вид:



В ответ запишите число, округлив его до десятых.

**9-6-2**

Какое количество теплоты (кДж) выделится при взаимодействии 19,6 г железа с хлором, если термохимическое уравнение имеет следующий вид:



В ответ запишите число, округлив его до десятых.

**9-6-3**

Какое количество теплоты (кДж) выделится при взаимодействии фосфора с 2,24 л (н.у.) хлора, если термохимическое уравнение имеет следующий вид:



В ответ запишите число, округлив его до десятых.

**9-7-1**

Из приведенного списка выберите вещества, способные реагировать с водным раствором разбавленной соляной кислоты при комнатной температуре:

1) Fe; 2) BaSO<sub>4</sub>; 3) BaCO<sub>3</sub>; 4) CO; 5) Hg; 6) (CuOH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

В ответе укажите номера без пробелов в порядке возрастания, например, 123.

**9-7-2**

Из приведенного списка выберите вещества, способные реагировать с разбавленным водным раствором щелочи при комнатной температуре:

1) Ne; 2) NaHCO<sub>3</sub>; 3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 4) Cu(OH)<sub>2</sub>; 5) Zn; 6) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

В ответе укажите номера без пробелов в порядке возрастания, например, 123.

Из приведенного списка выберите вещества, способные реагировать с разбавленным водным раствором хлорида меди (II) при комнатной температуре:

1) He; 2) Mg; 3) AgBr; 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.); 5)  $\text{AgCH}_3\text{COO}$ ; 6)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (разб.).

В ответе укажите номера без пробелов в порядке возрастания, например, 123.

### 9-8-1

Газ X массой 19,8 г растворили в избытке гидроксида натрия. К образовавшемуся раствору добавили хлорид бария, при этом выпало 39,4 г белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без запаха. Если аналогичную массу газа X растворить в горячей воде, а затем добавить нитрат серебра, то выпадает 57,4 г белого творожистого осадка. Определите газ X. В ответ запишите его молярную массу в г/моль округлив её до целых.

### 9-8-2

Газ X массой 35,7 г растворили в избытке гидроксида натрия. К образовавшемуся раствору добавили хлорид бария, при этом выпало 65,1 г белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа с резким запахом. Если аналогичную массу газа X растворить в горячей воде, а затем добавить нитрат серебра, то выпадает 86,1 г белого творожистого осадка. Определите газ X. В ответ запишите его молярную массу в г/моль округлив её до целых.

### 9-8-3

Жидкость X массой 30,7 г растворили в необходимом для образования средних солей количестве гидроксида натрия. К образовавшемуся раствору сначала нитрат кальция, при этом выпало 31 г белого осадка, растворимого в кислотах без выделения газа. Осадок отфильтровали, а к фильтрату добавили нитрат серебра, при этом выпало 86,1 г белого творожистого осадка. Определите жидкость X. В ответ запишите его молярную массу в г/моль округлив её до десятых.

### 9-9-1

Смесь азота, водорода и кислорода имеет относительную плотность по гелию равную 6,4. Определите объёмную долю (в процентах) азота, если известно, что число молекул азота составляет  $3 \cdot 10^{23}$ , а водорода  $6 \cdot 10^{23}$ . В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

### 9-9-2

Смесь гелия, метана и оксида азота (II) имеет относительную плотность по водороду равную 10,3. Определите объёмную долю (в процентах) гелия, если известно, что число

молекул гелия составляет  $6 \cdot 10^{23}$ , а метана  $9 \cdot 10^{23}$ . В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

### 9-9-3

Смесь сероводорода, угарного газа и неона имеет относительную плотность по метану равную 1,60625. Определите объёмную долю (в процентах) сероводорода, если известно, что число молекул сероводорода составляет  $1,8 \cdot 10^{23}$ , а угарного газа  $5,4 \cdot 10^{23}$ . В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

### 9-10-1

Имеются два одинаковых газовых баллона. В первом баллоне при комнатной температуре содержится водород, во втором баллоне (при этой же температуре) – неизвестный газ **X**. Эти два баллона соединили вместе, образовавшаяся газовая смесь имеет плотность по гелию равную 1,625. Определите газ **X**, если давление в баллоне с водородом в 3 раза больше давления в баллоне с газом **X**. В ответ запишите молярную массу газа **X**, округлив её до целых. (Например: 28).

### 9-10-2

Имеются два одинаковых газовых баллона. В первом баллоне при комнатной температуре содержится азот, во втором баллоне (при этой же температуре) – неизвестный газ **X**. Эти два баллона соединили вместе, образовавшаяся газовая смесь имеет плотность по водороду равную 15,6. Определите газ **X**, если давление в баллоне с азотом в 4 раза больше давления в баллоне с газом **X**. В ответ запишите молярную массу газа **X**, округлив её до целых. (Например: 28).

### 9-10-3

Имеются два одинаковых газовых баллона. В первом баллоне при комнатной температуре содержится углекислый газ, во втором баллоне (при этой же температуре) – неизвестный газ **X**. Эти два баллона соединили вместе, образовавшаяся газовая смесь имеет плотность по водороду равную 23,25. Определите газ **X**, если давление в баллоне с углекислым газом в 7 раза больше давления в баллоне с газом **X**. В ответ запишите молярную массу газа **X**, округлив её до целых. (Например: 28).