

**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по химии  
2021/2022 учебного года**

**Комплект заданий для учащихся 9 классов, вариант 901**

Уважаемый участник олимпиады! Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания. Время выполнения заданий теоретического тура 3 академических часа (135 минут). Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание, осознайте суть вопросов и определите, наиболее верный и полный ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения). Отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать всю необходимую информацию;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри. Максимальная оценка – 100 баллов.

***Запишите все ответы в бланк записи с указанием номера задания.***

***Ответы в бланке заданий не учитываются!!!***

### Задание 1 «На космическом корабле»

Конструкторы первых космических кораблей столкнулись с проблемой постоянства состава воздуха на космической станции. Превратить выдыхаемый углекислый газ в жизненно необходимый кислород можно с помощью надпероксида калия  $\text{KO}_2$ .

Напишите реакцию получения  $\text{KO}_2$  из простых веществ (реакция 1) и взаимодействия его с углекислым газом (реакция 2).

Человек за сутки выдыхает примерно 1,1 кг углекислого газа. Вычислите массу  $\text{KO}_2$ , которая необходима на космической станции для поддержания жизнедеятельности 5 космонавтов в течение месяца (30 дней).

*Максимальный балл – 15.*

### Задание 2 «Железный гвоздь»

В теле человека содержится около 3 граммов железа. Это примерная масса крупного гвоздя. Железо входит в состав гемоглобина – белка, состоящего из эритроцитов, которые переносят кислород ко всем органам и углекислый газ к легким. Без железа дыхательные процессы на клеточном уровне были бы невозможны. Детям и подросткам необходимо получать в среднем 14 мг железа в сутки.

Используя таблицу содержания железа (мг) на 100 г продукта (приведенную ниже), определите, получил ли ребенок среднюю суточную норму железа, если за день он съел 50 г творога, 100 г говядины, 150 г гречки, 1 куриное яйцо (50 г), 150 г курицы, 100 г макарон, 1 яблоко (100 г) и белый хлеб (50 г). Сколько железа усвоилось, если из животных продуктов усваивается 25 %, а из растительных – 10%?

Животные продукты	Содержание железа (мг/100г)	Растительные продукты	Содержание железа (мг/100г)
говядина	2,8	гречка	6,7
куриное яйцо	2,5	белый хлеб	1,5
творог	0,4	макарон	2,2
курица	1,5	яблоко	2,6

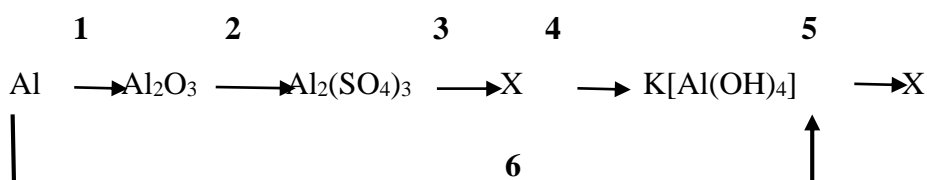
*Максимальный балл – 10.*

### Задание 3

Алюминий - самый распространенный в земной коре металл. В виде соединений он входит в состав горных пород – полевых шпатов, которые можно рассматривать как твердые растворы (смеси) соответствующих оксидов. Например, ортоклаз имеет состав  $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ , нефелин –  $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ .

Напишите формулы ортоклаза и нефелина в виде смеси оксидов. Предложите химический способ получения оксида алюминия из ортоклаза с использованием наименьшего количества стадий, если имеются растворы гидроксида натрия и серной кислоты. Запишите уравнения соответствующих реакций, опишите порядок действий.

Напишите молекулярные уравнения реакций для осуществления превращений:



X – белый, студенистый осадок

В смеси алюминия и его оксида массой 10,5 г отношение атомов кислорода к атомам алюминия 1:2. Определите массу оксида алюминия в смеси.

*Максимальный балл – 30.*

### Задание 4

К раствору, приготовленному растворением 16,86 г кристаллогидрата сульфата железа(III) в 400 г воды, прилили избыток раствора нитрата бария, при этом образовалось 20,97 г осадка.

Установите формулу кристаллогидрата, приведите его химическое название. Определите отношение числа атомов водорода к числу атомов кислорода в кристаллической соли. Рассчитайте массовую долю сульфата железа(III) в приготовленном растворе.

*Максимальный балл – 20.*

### Задание 5

Навеску цинка, содержащую примесь кремния, обработали избытком разбавленной серной кислоты. Выделился газ в объеме 448 мл (н.у.). Если такую навеску обработать избытком раствора гидроксида калия, то выделится тот же газ объемом 896 мл (н.у.). Запишите уравнения протекающих реакций. Рассчитайте массовые доли цинка и кремния в навеске.

*Максимальный балл – 25.*

*Максимальный итоговый балл – 100.*