

Задания первого заочного отборочного тура 2022.

Задача 1. Сладкая жизнь

Рассчитайте количество сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$, который необходимо растворить в воде для приготовления двух литров сахарного сиропа с плотностью 1,4 г/мл. Массовую долю воды в таком сиропе примите за 22%. Ответ приведите в граммах с точностью до десятых. Пример ответа: «345,6».

Ответ: «2184,0»

Задача 2. ЗАДАЧА ПРО ДВОЙКИ

Рений — очень редкий и довольно дорогой металл, по стоимости превосходящий серебро. Иногда его продают в виде серебристых кубиков со стороной 22 миллиметра. Стоимость такого кубика из рения, полученного восстановлением водородом, составляет 22 000 рублей. Также в магазине приведена стоимость килограмма рения: 200 000 рублей. Оцените плотность восстановленного водородом металлического рения из этих данных. Ответ приведите в г/см³ с точностью до десятых. Пример ответа: «22,2».

Ответ: 10,3

Задача 3. Нестойкие органические загрязнители

В некоторой молекуле массовая доля серы равна 39,02%, а кислорода — 58,54%. Определите состав молекулы, в качестве ответа запишите ее химическую формулу. Пример ответа: «H₂O».

Ответ: H₂SO₃

Задача 4. ИГРА В КАЛЬЦИЙ

Известный минерал X содержит в своем составе кальций. Определите формулу X, если известно, что массовая доля кальция в нем равна 40%, а при его разложении выделяется газ, который используется как консервант в пищевой промышленности. Пример ответа: «KHCO₃»

Ответ: CaCO₃.

Задача 5. CAPS LOCK

При реакции некоторого твёрдого вещества X с жидкостью Y медленно образуется многоосновная кислота Z. Эта кислота состоит из трёх элементов, находящихся в двух периодах таблицы Менделеева. Дополнительно известно, что в формуле кислоты Z символы у всех трёх элементов состоят из одной буквы, а индексы у двух элементов из трёх равны друг другу. Запишите уравнение описанной реакции. Пример ответа: « $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ »

Ответ: $\text{B}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{BO}_3$

Задача 6. Основы химического воздухоплавания

Прозрачный, невесомый и абсолютно химически инертный воздушный шарик объемом 5 литров заполнили смесью водорода и хлора плотностью 0,7 г/л при н.у. Шарик вынесли на солнечный свет и 33% всего хлора вступила в химическую реакцию с водородом с образованием бинарного газа С. Спустя 5 минут газовая смесь остыла и снова находится при н.у. Определите плотность газовой смеси, а также будет ли шарик способен летать в воздухе после протекания реакции, или опустится на землю?

Ответ запишите в г/л, через запятую укажите, будет ли летать шарик. Пример ответа: «50, Да»

Ответ: 0,7, Да

Задача 7. Вечно молодой

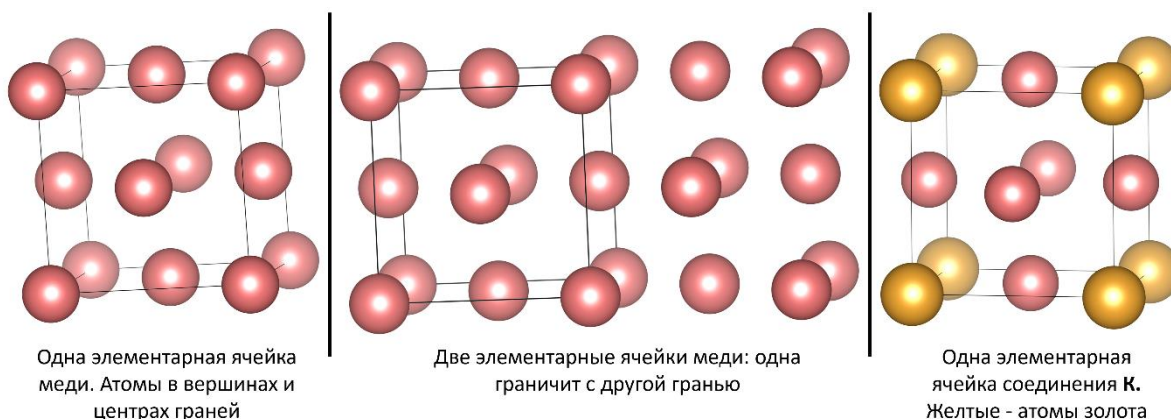
Юный химик Колбочкин решил развлечься привычным путем, а именно поэкспериментировать и смешать пару имеющихся у него растворов веществ. Он слил в один стакан по 50 мл 1 М растворов сульфата калия и сульфата алюминия, а затем счастливо забыл о своем эксперименте на месяц, в течение которого вода из стакана постепенно испарялась. В результате в стакане остались только крупные кристаллы алюмокалиевых квасцов $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и ни следа воды. Определите массу оставшихся кристаллов. Ответ приведите в граммах с точностью до десятых. Пример ответа: «15,2»

Ответ: «47,4»

Задача 8. Название не утверждено

Многие твердые вещества вокруг нас являются кристаллическими: атомы в них располагаются упорядоченно, следуя определенному закону. Чтобы описать этот закон в кристаллическом веществе выбирают элементарную ячейку: подобно тетрадному листу, состоящему из идентичных клеточек, кристаллы состоят из идентичных ячеек. На рисунке изображена элементарная ячейка обыкновенной меди, из нее делают провода. Это кубик, в вершинах и серединах шести граней которого есть атомы меди. Чтобы представить себе строение меди в пространстве, надо вплотную расположить много-много таких кубиков. Обратите внимание на то, что некоторые атомы в кубике при этом оказываются принадлежащими сразу нескольким кубикам.

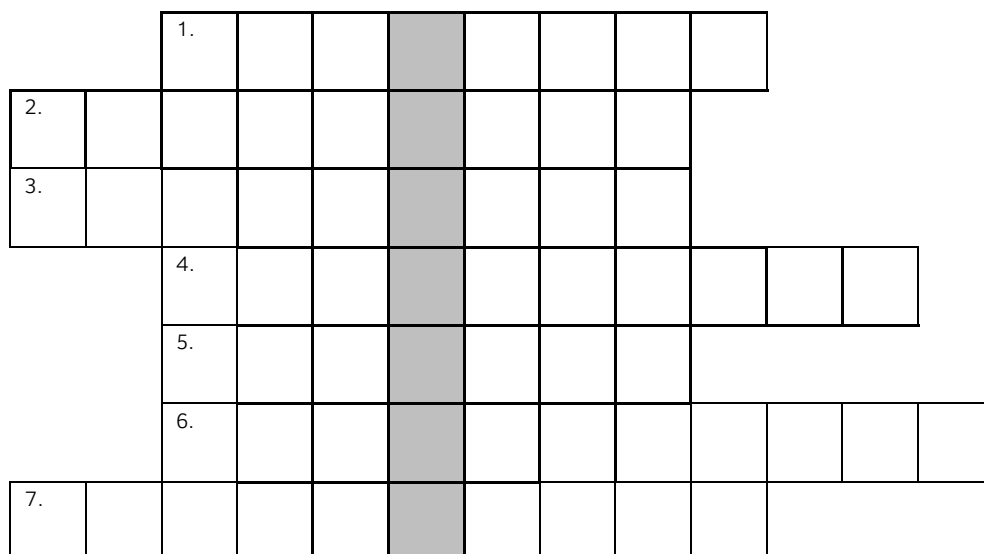
Заменим атомы меди в вершинах элементарной ячейки-кубика на атомы золота. Простейшая химическая формула показывает соотношение числа атомов разных элементов в веществе. Определите простейшую формулу вещества, элементарная ячейка которого изображена на рисунке справа. Пример записи ответа: « Cu_4Au_7 ».



Ответ: Cu_3Au_1

Задача 9. 오징어 게임 представляет...

Решите кроссворд. Приведите ответы на каждый вопрос и запишите слово, получившееся в выделенных клетках.



1. Напишите название янтарной элементарной частицы.
2. Данный термин встречается в самых разных науках, например, это нижняя часть гиппокамповой формации.
3. Автор классического труда «Основы химии».
4. Один из классических методов разделения смесей, например, этот метод может быть использован для очистки воды от сульфата бария.
5. Пятый ОН – это и Милла Йовович, и бор.
6. Этим методом также можно разделить воду от сульфата бария.
7. Кислород и озон – это примеры проявления явления ЭТОГО в химии.

Ответы:

1. Электрон
2. Основание
3. Менделеев
4. Фильтрация
5. Элемент
6. Выпаривание
7. Аллотропия

По вертикали — кальмар.

Задача 10. ОН, ДА НЕ ОН

Для получения важного в лабораторной практике бесцветного газообразного простого вещества **X** используется следующий подход. Жидкое бесцветное бинарное вещество **Y** с температурой кипения около $101,4^{\circ}\text{C}$ вводят в реакцию с металлическим натрием. При этом образуется **X** и соединение **Z** с массовой долей натрия 56,1%. Раствор **Z** кажется мылким при попадании на кожу. Если заполнить газом **X** воздушный шарик весом 1 грамм и объемом 5 литров (н.у.), то такой шарик взлетит. Определите, что представляет собой **X**? Запишите в ответ тривиальное название этого вещества. Пример ответа: «Белый фосфор»

Ответ: Дейтерий / тяжелый водород, водород-2.