
ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7 класс

Тема 1. Введение. Первоначальные химические понятия

1*. Важнейшие вещества, которые необходимы для жизнедеятельности человека, — белки, жиры, углеводы. Самые распространенные из углеводов — глюкоза (виноградный сахар), фруктоза и сахароза (обычный сахар) (рис. 1). Составьте химическую формулу фруктозы, если известно, что на 6 атомов углерода приходится 12 атомов водорода и 6 атомов кислорода. Рассчитайте ее относительную молекулярную массу.



Рис. 1

8*. В магазинах продается творог (рис. 2) с различным содержанием жира. Вы выбрали упаковку с надписью «1 %». Рассчитайте массу жира, которая содержится в твороге массой 100 г.



Рис. 2

Тема 2. Кислород

5*. Сапфир — это единственный из древнейших камней (рис. 4), название которого не менялось на протяжении веков. Известно, что вплоть до XIX века сапфирами называли все синие камни, а с 1800 года так стали называть только соединения алюминия с кислородом. Причина синего цвета сапфира — наличие



Рис. 4

в составе минерала примесей соединения титана(IV) с кислородом (бесцветный) и железа(III) с кислородом (желтовато-бурого цвета). Ни один драгоценный камень не может по красоте цвета сравниться с сапфиром. Составьте химические формулы оксидов титана(IV) и железа(III). Вычислите массовые доли металлов в этих оксидах.

Тема 4. Вода

1*. Для засолки огурцов (рис. 6) используют 7%-ный водный раствор поваренной соли (хлорида натрия). Именно такой раствор в достаточной степени подавляет жизнедеятельность бактерий и плесневых грибов и в то же время не препятствует процессам молочнокислого брожения. Какие массы соли и воды нужно взять, чтобы приготовить 1 кг такого раствора?



Рис. 6

2*. Для консервирования фруктов (рис. 7) готовят сиропы. На одну банку емкостью 3 дм³ нужно приготовить сироп массой 2 кг, в котором массовая доля сахара составляет 30 %. Вычислите массы сахара и воды, необходимые для приготовления сахарного сиропа.



Рис. 7

6*. Для уничтожения мхов и лишайников на плодовых деревьях и ягодных кустарниках (рис. 8) применяется раствор сульфата железа(II). Как приготовить 4%-ный раствор сульфата железа(II) массой 120 г?



Рис. 8

8 класс

Тема 1. Повторение основных вопросов курса химии 7 класса. Количественные понятия в химии

1*. При выпечке изделий из теста (рис. 9) используются биологические (дрожжи) и химические разрыхлители. В качестве химических разрыхлителей чаще всего используются соли угольной кислоты. Действие таких разрыхлителей основано на том, что при нагревании они разлагаются с выделением газов, за счет которых поднимается тесто. Одним из таких разрыхлителей является сода (NaHCO_3), непереманный атрибут наших кухонь. Добавлять соду в тесто следует строго по рецепту, т. к. при ее разложении, кроме газов, образуется карбонат натрия, избыток которого придает тесту неприятный привкус.



Рис. 9

Хорошим разрыхлителем является еще одна соль угольной кислоты — карбонат аммония ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$). В процессе созревания теста и на начальном этапе выпечки тесто «подходит», т. к. эта соль разлагается и в тесте появляется множество пор, благодаря образующимся газам: углекислому, аммиаку (NH_3), парам воды. Если считать, что весь разрыхлитель, добавленный в тесто, разложился, то в результате образуются газы в мольном отношении 1 : 2 : 1 соответственно.

Составьте уравнения химических реакций разложения солей, указанных в тексте задачи.

2*. Круговорот азота в природе включает его биологическую фиксацию при помощи клубеньковых бактерий (рис. 10), а также процессы окисления при атмосферных электрических разрядах. Во время грозы в воздухе образуется оксид азота неизвестного количественного состава. Предположите, какая



Рис. 10

химическая формула ему соответствует. Установлено, что масса одной молекулы этого оксида составляет $4,99 \cdot 10^{-23}$ г. Определите молярную массу указанного газа.

3*. Вам известно, что железо и его сплавы (чугун и стали) и в настоящее время остаются главными конструкционными материалами. Железо получают из руд, основным компонентом которых являются железосодержащие минералы. Наиболее распространенные из них — магнитный железняк, или магнетит (Fe_3O_4), гематит (рис. 11), или красный железняк (Fe_2O_3), сидерит (FeCO_3). Промышленное значение имеют руды, в которых массовая доля железа больше 16 %.



Рис. 11

Вычислите химическое количество оксида железа(III) в порции красного железняка массой 320 г и число атомов железа в этой же порции.

Тема 2. Важнейшие классы неорганических соединений

2*. Кислотные дожди появляются, когда с атмосферным кислородом и водяным паром соединяются оксиды серы и азота. Эти оксиды выбрасываются в окружающую среду металлургическими предприятиями, электростанциями, автомобильным транспортом (рис. 13). Кислотные дожди закисляют почвы. Большинству растений это не «по нраву». Существует совсем немного растений, способных расти на кислых почвах без ущерба для себя. Охарактеризуйте химические свойства оксида серы(IV), ответ подтвердите уравнениями химических реакций.



Рис. 13

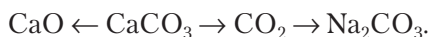
7*. Хлорид натрия (поваренная соль (рис. 14)) образуется при взаимодействии металлического натрия с газообразным хлором. Это единственная соль, которую человек употребляет в чистом виде. В начале 1800-х годов соль была в 4 раза дороже говядины. Только 6 %

всей добываемой соли используется в пищевых целях, еще 17 % часто используется для борьбы с обледенением улиц и дорог в зимний период.

Предложите три способа получения хлорида натрия реакцией обмена.

8*. Карбонат кальция (CaCO_3) — один из самых распространенных минералов. Больше 20 % осадочных пород состоит из известняка. Пирамида Хеопса (рис. 15), которую еще называют «Великая пирамида», является древнейшей постройкой на Земле. Она состоит из 2,5 млн известняковых блоков. Все древние постройки из известняка постепенно разрушаются под действием атмосферной влаги и газообразных промышленных выбросов.

Составьте уравнения химических реакций, соответствующих схеме:



Темы 4–5. Химическая связь. Растворы

3*. Чтобы снять с болтов заржавевшие гайки (рис. 16), автослесарь использует раствор соляной кислоты. Определите массовую долю кислоты в таком растворе, если известно, что его получили при растворении 355 г хлороводорода в 5 кг воды.



Рис. 14



Рис. 15



Рис. 16

9 класс

Темы 1—2. Повторение основных вопросов курса химии 8 класса. Электролитическая диссоциация

3*. На космических кораблях (рис. 17) для поглощения выдыхаемого космонавтами углекислого газа используют смесь гидроксидов кальция и лития.

Вычислите объем углекислого газа, который может быть поглощен смесью гидроксидов кальция и лития массой 1 г, если массовая доля гидроксида лития в смеси составляет 20 %.

9*. Чаще всего мы сталкиваемся с электролитами в аккумуляторах (рис. 18), работающих в различных транспортных средствах. Без них автомобили, электровозы, локомотивы просто не способны функционировать. В аккумуляторе автомобиля используют 30–35%-ный раствор серной кислоты.

Вычислите суммарное химическое количество ионов, образующихся при диссоциации серной кислоты, содержащейся в 30%-м растворе массой 100 г.



Рис. 17



Рис. 18

Тема 3. Неметаллы. Галогены. Кислород и сера

5*. Хлорид натрия — обязательный компонент большинства блюд на столах разных народов мира (рис. 20). Присаливая пищу, люди насыщают организм натрием и хлором. Они встречаются в других природных источниках довольно редко, но являются очень важными элементами, отвечающими за рабо-



Рис. 20

ту нервной системы, сократительную способность мышц, нормализуют секрецию желудочного сока и поддерживают водный баланс организма. Именно поэтому вкусовые центры мозга, анализирующие пищу, воспринимают хлорид натрия и сигнализируют об этом.

Предложите три способа получения хлорида натрия. Для реакций, протекающих в водном растворе, составьте уравнения в ионном виде.

6*. Сера (рис. 21) обозначается «S» — от лат. *sulfur*, что в переводе означает «гореть». Известно данное вещество с древнейших времен. Жрецы использовали серу для проведения религиозных обрядов и священных курений, а военные добавляли в состав различных горючих смесей.



Рис. 21

Составьте уравнения химических реакций взаимодействия серы со следующими веществами: а) кислород; б) водород; в) цинк. В составленных уравнениях химических реакций укажите окислители и восстановители, процессы окисления и восстановления.

Тема 3. Неметаллы.

Азот и фосфор. Углерод и кремний

1*. Вещество является пищевой добавкой E338 и входит в состав популярных газированных напитков (рис. 23). Раствор этого вещества окрашивает лакмус в красный цвет. В составе указанного вещества содержится химический элемент с атомным номером 15. Назовите вещество.



Рис. 23

3*. Курам (рис. 24) весом до 2 кг, несущим по 10–15 яиц в месяц, необходимо в сутки до 1 г фосфора. Какая масса фосфата кальция потребуется для подкормки 300 кур-несушек в сутки?

5*. Влажное сено хорошо сохраняется и имеет зеленый цвет при обработке его в стогу газообразным аммиаком. Какой объем водорода потребуется для получения аммиака химическим количеством 29 моль, который необходим для обработки 50 кг зеленой массы люцерны (рис. 25)?

7*. При сжигании в карбюраторе автомобиля (рис. 26) 1 кг горючего образуется оксид углерода(II) массой 800 г. Рассчитайте массу оксида углерода(II), который выбрасывается в воздух с выхлопными газами при сжигании жидкого топлива массой 100 т.

9*. Автомобильная шина (рис. 27) содержит около 3 кг сажи в качестве наполнителя резины. Какой объем (н. у.) метана расходуется на изготовление четырех шин, если выход продукта реакции составляет 80 %?

Тема 4. Металлы

7*. Самый главный металл нашей цивилизации — железо. Однако человечество терпит огромные потери из-за того, что железо подвергается коррозии (рис. 29) — разрушается под действием кислорода и атмосферных осадков. Установите химическую формулу кислородного соединения железа, которое образуется при коррозии, если оно содержит 72,4 % железа и 27,6 % кислорода.



Рис. 24



Рис. 25

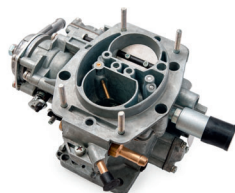


Рис. 26



Рис. 27



Рис. 29