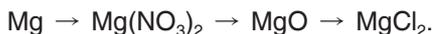


Возьмите три стакана и налейте в них по 1–2 см³ рассола квашеной капусты (или кефира). Затем в первый стакан прилейте немного черничного сока, во второй — насыпьте поваренную соль на кончике ножа. В третий стакан внесите столько же питьевой соды (соль угольной кислоты). Какие изменения вы наблюдаете? О чем они свидетельствуют? Расскажите о вашем исследовании одноклассникам и учителю.

Готовимся к олимпиадам

1. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



§ 19. Получение и применение кислот

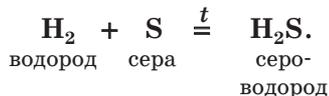
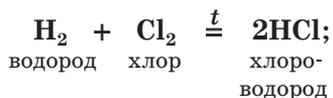
Практически все важнейшие кислоты в промышленности получают с помощью различных химических реакций. Познакомимся со способами получения кислот поближе.

Получение кислот

Для получения неорганических кислот используют реакции различных типов. Рассмотрим важнейшие из них.

1. Взаимодействие некоторых простых веществ металлов с водородом

Так, например, при сжигании водорода в хлоре образуется хлороводород, а при пропускании водорода над нагретой серой получается сероводород:



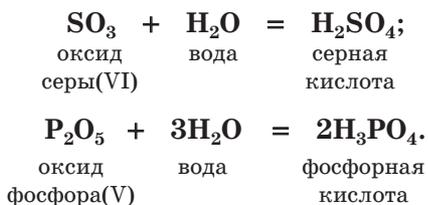
Образующиеся газообразные продукты реакций — HCl и H₂S — растворяют в воде и получают соответствующие бескислородные кислоты — соляную (хлороводородную) HCl и сероводородную H₂S.

К какому типу относятся рассмотренные здесь реакции?

2. Взаимодействие кислотных оксидов с водой

Вы уже знаете, что кислотные оксиды, кроме SiO₂, реагируют с водой с образованием кислот. Это свойство кислотных оксидов используют

для получения некоторых кислородсодержащих кислот, например серной H_2SO_4 и фосфорной H_3PO_4 :



В Беларуси азотная кислота производится на ОАО «Гродно Азот». Серную и фосфорную кислоты изготавливают на ОАО «Гомельский химический завод».

Применение кислот

Кислоты широко используются в следующих сферах деятельности человека — в быту, в различных отраслях промышленности, в медицине.

Некоторые кислоты мы с вами можем найти дома. Например, в каждой кухне есть уксус — водный раствор уксусной кислоты или порошок лимонной кислоты, используемые для приготовления пищи (рис. 22).



Рис. 22. Применение кислот

В промышленности наиболее широко используются серная, азотная, соляная и фосфорная кислоты. Например, серную кислоту применяют для производства минеральных удобрений, моющих средств, для очистки нефтепродуктов. Растворы этой кислоты используются для заправки автомобильных электроаккумуляторов.

Азотная кислота применяется для получения минеральных удобрений, взрывчатых веществ, красителей, некоторых лекарств. Она также используется для определения содержания золота в ювелирных сплавах.

Соляную кислоту широко применяют для очистки поверхности металлов, в производстве лекарств, пластмасс, различных солей. Она входит в состав средств для очистки раковин, ванн и другого сантехнического оборудования от известкового налета и ржавчины.

Фосфорная кислота является исходным веществом для получения ценных минеральных удобрений, применяется для защиты железных изделий от ржавления. Она также используется в качестве регулятора кислотности при изготовлении ряда пищевых продуктов.

Угольная кислота содержится во всех газированных водах и напитках. Их изготавливают, под давлением насыщая соответствующие жидкости углекислым газом. При этом он частично реагирует с водой, образуя угольную кислоту.

Меры предосторожности при работе с кислотами

Кислоты — едкие вещества. Особенно опасны серная, азотная и соляная кислоты — они разрушают кожу, бумагу, древесину, ткани. Попадание этих кислот на кожу или в глаза может привести к болезненным химическим ожогам. Поэтому обращаться с кислотами нужно очень осторожно. При работе с ними следует надевать средства защиты — специальные халаты, перчатки, очки.

Следует помнить, что смешивание кислот с водой сопровождается выделением теплоты. Оно может быть настолько сильным, что содержащаяся в растворе вода почти мгновенно закипает, разбрызгивая во все стороны капли едкой жидкости. Происходит это при *неправильном разбавлении, когда воду вливают в сосуд с кислотой*. Дело в том, что вода значительно легче кислоты и не успевает равномерно смешаться с ней. Оставаясь сверху, первая же порция добавленной воды от соприкосновения с кислотой быстро нагревается и бурно закипает. Чтобы этого не случилось, при разбавлении кислот, особенно серной, их следует тонкой струйкой медленно вливать в воду при постоянном перемешивании

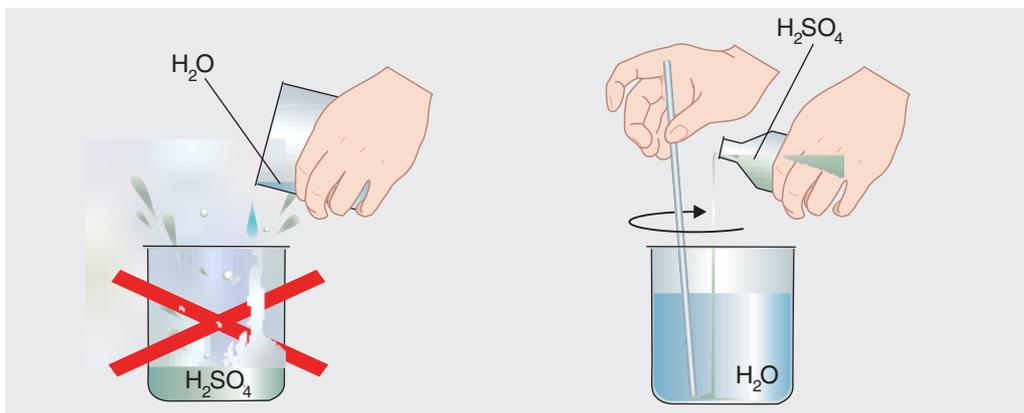


Рис. 23. Приготовление водного раствора серной кислоты

стеклянной палочкой (рис. 23). В этом случае более тяжелая кислота, опускаясь вниз, равномерно смешивается с водой. Выделяющаяся теплота также равномерно распределяется по всему раствору, который, как правило, лишь нагревается, но не закипает и не разбрызгивается.

При попадании на кожу или в глаза кислоту необходимо немедленно смыть большим количеством проточной воды, а затем промыть пораженный участок раствором пищевой соды. В случае необходимости следует обратиться к врачу.

Для получения кислот используют реакции:

- *водорода с некоторыми неметаллами (хлор и сера);*
- *кислотных оксидов с водой.*

Кислоты находят широкое применение в промышленности и в быту.

Кислоты — едкие вещества, обращаться с ними следует осторожно.

Вопросы и задания

1. Перечислите известные вам способы получения кислот.
2. Как получают соляную и сероводородную кислоты из простых веществ? Напишите уравнения соответствующих реакций. К реакциям какого типа они относятся?
3. Из предложенного перечня оксидов — MgO , SO_3 , Al_2O_3 , SiO_2 , Na_2O , P_2O_5 , CO_2 — выберите вещества, реагирующие с водой с образованием кислот. Составьте уравнения соответствующих реакций.

4. Какие кислоты наиболее широко используются в промышленности?
5. Какие меры предосторожности нужно соблюдать при работе с кислотами? Что нужно делать, если кислота попала на одежду, на кожу или в глаза?
6. Рассчитайте общий объем (н. у.) водорода и хлора, необходимый для получения хлороводорода массой 109,5 г.
7. Рассчитайте массу фосфорной кислоты, которая образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) химическим количеством 0,25 моль с водой.
8. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:
 а) $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2$; б) $SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow H_2 \rightarrow H_2S \rightarrow K_2S$.

Готовимся к олимпиадам

1. Общее химическое количество оксида серы(VI) и оксида фосфора(V) в их смеси равно 0,3 моль. В результате реакций этих оксидов с водой образовалась смесь кислот массой 34,3 г. Рассчитайте массовую долю серной кислоты в этой смеси.

§ 20. Основания

Вы уже знаете, что существует целый класс сложных неорганических веществ, в состав которых входят атомы металлов и группы OH. Все вещества этого класса реагируют с кислотами с образованием солей, т. е. являются как бы «основой» солей. Поэтому класс таких веществ получил название «основания». Таким образом, **основания** — *сложные вещества, состоящие из атомов металлов и гидроксогрупп OH*.

Состав оснований

Состав всех оснований можно выразить одной общей формулой — $Me(OH)_x$, где **Me** — символ металла, а подстрочный индекс **x** — число групп OH, соединенных с одним его атомом. Чаще всего это число принимает значения от 1 до 3, например: KOH, $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$.

Группа OH называется **гидроксогруппой**. Слово *гидроксо* состоит из первых частей латинских названий элементов водорода (*Hydrogenium*) и кислорода (*Oxygenium*), атомы которых образуют эту группу.

Валентность гидроксогруппы OH всегда равна I: $\overset{I}{OH}$. Вследствие этого в формуле любого основания число групп OH всегда численно равно валентности связанного с ними атома металла:

