Домашний эксперимент

Известно, что растворы щелочей такие же скользкие, как и мыло. Значит ли это, что мыло реагирует с водой с образованием щёлочи? Чтобы ответить на этот вопрос, растворите немного мыла в теплой воде и в полученный раствор добавьте несколько капель домашнего индикатора — черничного сока или сока краснокочанной капусты. Что вы наблюдаете? О чем это свидетельствует?

§ 22. Получение и применение оснований

Растворимые и нерастворимые основания отличаются между собой по некоторым свойствам, эти вещества получают разными способами.

Получение щелочей

Как вы уже знаете, щёлочи можно получить в результате реакций оксидов активных металлов с водой:

$$\underset{\text{оксид кальция}}{CaO} + \underset{\text{вода}}{H_2O} = \underset{\text{гидроксид кальция}}{Ca(OH)_2}.$$

Для получения гидроксидов натрия и калия через водные растворы **KCl** и **NaCl** пропускают электрический ток:

$$2KCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{эл. ток}} 2KOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow.$$

Такое разложение веществ под действием электрического тока называется электролизом.

В Республике Беларусь гидроксид калия этим способом получают в цеху мембранного электролиза ОАО «Беларуськалий». Это самая передовая на данный момент технология электролиза в мире. Она отличается более низким потреблением электроэнергии, простым и безопасным режимом работы установки и отсутствием вредных выбросов в окружающую среду.

Получение нерастворимых оснований

Нерастворимые основания получают взаимодействием растворимых оснований (щелочей) с растворимыми солями, например:

$$\underset{\text{гидроксид калия}}{3KOH} + \underset{\text{нитрат железа(III)}}{Fe(NO_3)_3} = \underset{\text{гидроксид железа(III)}}{Fe(OH)_3\downarrow} + \underset{\text{нитрат калия}}{3KNO_3}.$$

Образующиеся нерастворимые основания выделяются из растворов в виде осадков.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Применение оснований

Из всех оснований наиболее широкое применение находят щёлочи. Раствор одной из них вы наверняка сможете найти дома. Это средство бытовой химии (рис. 26) используют для промывания кухонной канализации. Содержащаяся в нем щёлочь растворяет остатки жира и жирной пищи, которые мешают стоку воды.

В последнее время в быту получили широкое распространение щелочные гели — густые жидкости, содержащие гидроксид натрия. Они предназначены для быстрого удаления остатков пригоревшего жира с поверхности кухонных плит и микроволновых печей.

В гораздо большем объеме гидроксид натрия применяется в химической промышленности. Его используют в производстве мыла, жидких моющих средств, бумаги, искусственных волокон, различных солей и некоторых лекарств.

Другое основание, которое используется в больших масштабах, — гидроксид кальция **$Ca(OH)_2$**. Под названием «известь» или «известка» он широко применяется в строительстве для побелки стен и потолков. Это основание входит в состав строительных смесей для штукатурки, его часто добавляют в цементные растворы для увеличения прочности бетонных и железобетонных конструкций.

Рис. 26. Применение оснований

Большие количества гидроксида кальция используются в производстве сахара из сахарной свеклы.

Практическое применение находят также гидроксиды алюминия $Al(OH)_3$ и магния $Mg(OH)_2$. Они являются компонентами медицинского препарата «Алмагель», который принимают внутрь при заболеваниях пищеварительной системы.

Лабораторный опыт 1

Получение нерастворимого основания

Налейте в пробирку раствор сульфата меди(II) объемом 1–2 $см^3$ и добавьте к нему примерно такой же объем раствора гидроксида натрия. Что наблюдается в пробирке? Каков цвет выпавшего осадка?

Напишите уравнение протекающей реакции и укажите ее тип.

Гидроксид кальция получают реакцией оксида кальция с водой.

Нерастворимые основания получаются в результате взаимодействия щелочей с растворимыми солями.

Щёлочи находят широкое практическое применение.

Вопросы и задания

1. Перечислите известные вам способы получения оснований. Реакции каких типов лежат в их основе?
2. Напишите уравнения реакций металлов с водой, в результате которых образуются гидроксиды натрия и кальция и выделяется водород.
3. Оксиды каких металлов реагируют с водой с образованием щелочей? Напишите три уравнения соответствующих реакций.
4. Как получают нерастворимые основания? Напишите по два уравнения реакций получения нерастворимых оснований — гидроксида магния и гидроксида железа(III).
5. Для чего используется гидроксид натрия в быту? На чем основано его применение? Каково промышленное применение гидроксида натрия? Какие ценные материалы и вещества получают на его основе?
6. Где находит применение гидроксид кальция? Получение какого важного продукта питания связано с использованием гидроксида кальция?
7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить последовательные превращения:
   а) калий → гидроксид калия → гидроксид меди(II) → оксид меди(II);
   б) гидроксид железа(III) → вода → гидроксид кальция → нитрат кальция.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

8. Натрий прореагировал с водой, в результате чего образовалась щёлочь массой 16 г. Рассчитайте исходную массу натрия и объем (н. у.) выделившегося водорода.

9. Химическое количество оксида кальция, вступившего в реакцию с водой, равно 0,75 моль. Рассчитайте массы прореагировавшей воды и полученного гидроксида кальция.

10. Рассчитайте массу хлорида железа(III), при взаимодействии которого с гидроксидом натрия получится гидроксид железа(III) химическим количеством 0,4 моль.

11. Кусочек калия растворили в воде, а к полученной щёлочи добавили раствор хлорида меди(II). При этом образовался осадок массой 1,96 г. Рассчитайте исходную массу калия.

Готовимся к олимпиадам

1. В результате нагревания порции гидроксида железа(III) некоторая его часть разложилась на соответствующий оксид и воду. Масса образовавшегося твердого остатка оказалась на 15,7 % меньше массы исходного гидроксида. Рассчитайте, какая часть этого вещества разложилась.

§ 23. Соли. Состав и классификация солей

При изучении химических свойств оксидов, кислот и оснований вы узнали, что эти вещества в результате различных реакций превращаются в соли — наиболее многочисленный класс неорганических веществ.

Состав солей

Из курса химии 7-го класса вы уже знаете, что **соли** — *это сложные вещества, состоящие из атомов металлов и кислотных остатков*. Поскольку разных металлов и кислотных остатков известно много, число образуемых ими солей очень велико.

Вспомним правила составления формул солей и их названий.

Состав каждой соли определяется значениями валентности содержащихся в ней металла и кислотного остатка. Для составления формулы соли, например сульфата алюминия, нужно сделать следующее:

а) написать рядом символ металла алюминия **Al** и формулу кислотного остатка SO_4 и указать сверху римскими цифрами значения их валентности (III и II):

$$\overset{\text{III}\ \ \text{II}}{\mathbf{Al SO_4}};$$