

# 1. Вещество

## Тела и вещества

Из чего состоит мир вокруг нас? Из предметов, которые по-научному называются телами.

А из чего состоят тела? Из веществ. Вещество – материал для тела. Тело имеет форму. Вещество само по себе определенной формы не имеет, но оно существует в виде тела: из железа можно сделать гвоздь или решетку, железо может быть куском, или стружкой, или каплей расплавленного металла, все равно это – железо.

В жизни редко встречаются абсолютно чистые вещества. Чаще всего вещества присутствуют в смеси с другими веществами. Инструменты делают, как правило, не из чистых металлов, а из сплавов. Воздух – смесь разных газов. В воде находятся растворенные соли и газы – компоненты воздуха. Хорошо это или плохо?

Примеси других веществ, загрязняющих основное вещество, могут быть очень нежелательны: например, примеси твердых веществ в бензине, способные испортить двигатель, или ядовитые отходы, попавшие в питьевую воду. Для их удаления приходится затрачивать массу усилий.

Однако не менее часто введение примесей улучшает свойства веществ. Так, легируя сталь (добавляя небольшие примеси других металлов), получают сорта стали со специальными свойствами, например, нержавеющей сталь. Чистую воду пить (по крайней мере регулярно) нельзя, т.к. человеку необходимо получать вместе с водой минеральные вещества. Рыба не может жить в воде без кислорода.

Итак, в природе практически нет чистых (индивидуальных) веществ. Но мы будем изучать чистые вещества. Начинать надо с простого, а смесь – более сложная система.

## Свойства веществ

Каждое вещество имеет характерные для него свойства. Т.е. свойства – это признаки веществ. По каким свойствам (признакам) различаются вещества?

### 1. Цвет



*Сульфат кобальта, оксид хрома (III), хлорид никеля*

### 2. Агрегатное состояние



*Твердый дихромат калия, жидкий хлорид серы, газообразный оксид азота (IV)*

### 3. Запах

Как различить бесцветные жидкости – воду и спирт? Ответ прост: понюхать.

Запах – не слишком удобный для исследователя признак вещества. Во-первых, его трудно описать словами, в отличие от цвета и состояния. Во-вторых, девушка на фото явно не выражает удовольствия от того, что определила присутствие какого-то вещества по запаху. В-третьих, вдыхать газы и пары может быть не только неприятно, но и опасно для здоровья и даже жизни. Тем не менее, если уж мы чувствуем запах, грех не воспользоваться этим для описания вещества.



### 4. Вкус

Это, конечно, неотъемлемое свойство вещества, но то, что безопасно при работе руками, может быть ядовитым при употреблении внутрь. Даже поваренная соль ядовита, если съесть много и сразу. А попробуйте различить на вкус серную кислоту и скипидар! Вкус как признак используют разве что для веществ, применяющихся в кулинарии: сахара, поваренной соли, питьевой соды и т.п.

Никогда не пробуйте химические вещества на вкус!

## 5. Плотность

Это понятие обычно выражается парой антонимов: легкое/тяжелое. Пенопласт легкий, ртуть тяжелая. Традиционно сравнивают плотность веществ с плотностью воды. Вода – самая распространенная жидкость на Земле, и часто жизненно важно было понять, будет ли предмет из данного вещества плавать по воде или утонет.

Очевидно, что одно и то же вещество в разных агрегатных состояниях имеет разную плотность. Обычно плотность жидкости меньше плотности твердого вещества, а плотность газа еще меньше. Тем не менее есть исключения: например, лед легче воды, благодаря чему водоемы зимой замерзают лишь с поверхности, а подо льдом в жидкой воде продолжается жизнь.

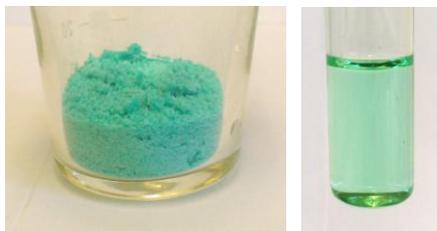
## 6. Отношение к воде

То, как ведет себя вещество в воде, очень важно. Почему? Причина та же, что и в предыдущем пункте. Для всего, что находится на Земле, шанс вступить в контакт с водой весьма высок. А значит, необходимо знать, каковы будут последствия.

Как вещество может относиться к воде?

А) вещество растворяется.

Добавим воду к сульфату никеля, размешаем стеклянной палочкой. Жидкость постепенно приобретает зеленый цвет сульфата никеля. Мельчайшие частички сульфата никеля проникают между частичками воды, и образуется однородная смесь – водный раствор сульфата никеля.



*Твердый сульфат никеля и раствор сульфата никеля*

Добавим воду к сульфату калия, размешаем. Раствор неокрашен, как и исходное вещество (твердое вещество белое, раствор бесцветен). Как же понять, что в этом растворе находится сульфат калия? Нагреем раствор. Вода испарится, и останется исходное твердое вещество – сульфат калия.

Б) вещество не растворяется.

Добавим воду к бензину, перемешаем и оставим на некоторое время. Бензин не растворяется в воде, в сосуде видны два несмешивающихся слоя и четкая граница между ними. В этом отличие бензина, например, от растворимого спирта: если добавить воду к спирту, жидкости полностью смешаются, и никакой границы раздела не будет.

Добавим воду к сульфату бария (это вещество знакомо тем, кто проходил рентгеновское исследование пищеварительного тракта: кашу из сульфата бария съедают перед процедурой, и набитые этим «лакомством» органы становятся хорошо видны в рентгеновских лучах). Вода мутнеет. Возникает искушение сказать, что сульфат бария растворяется... Но что такое муть? Раствор всегда прозрачен (раствор сульфата никеля окрашен, но прозрачен!). Муть – это взвесь твердых, нерастворенных частиц в жидкости. Когда муть отстоится и уляжется на дно, станет видно, что сульфат бария не растворился.

В) вещество взаимодействует (реагирует) с водой.

В стакан с водой опустим кусочек кальция. Выделяются пузырьки, т.е. образуется газ – другое вещество. Кусочек кальция уменьшается и в конце концов исчезает.



*Кусочек кальция и его взаимодействие с водой*

Что будет, если нагреть полученный раствор? Кальция мы не увидим, после испарения воды останется другое твердое вещество – белого цвета. Кальций и вода провзаимодействовали (прореагировали) и превратились в два других вещества – газообразное и твердое (а именно, в водород и гидроксид кальция).