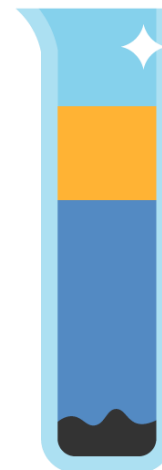


Отстаивание

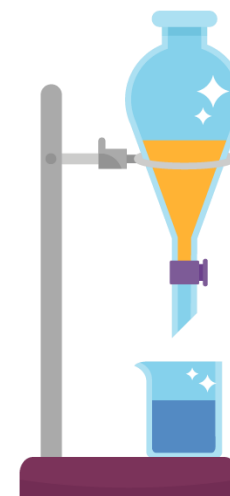
Метод используют для разделения нерастворимых веществ, обладающих различной плотностью. Этот метод используют для разделения двух и более твёрдых нерастворимых веществ в воде (или другом растворителе). Смесь нерастворимых веществ помещают в воду, тщательно перемешивают. Спустя некоторое время вещества с плотностью больше единицы оседают на дно сосуда, а вещества с плотностью меньше единицы — всплывают. Вещества с плотностью больше единицы могут оседать на дно с разной скоростью: в нижнем слое будут оседать более тяжёлые вещества, а затем более лёгкие. Такие слои тоже можно разделить.

Раньше так выделяли крупинки золота из измельчённой золотоносной породы. Золотоносный песок помещали на наклонный желоб, по которому пускали струю воды. Поток воды подхватывал и уносил пустую породу, а тяжёлые крупинки золота оседали на дне желоба. например речного песка и угля.

Отстаиванием можно разделить также смесь двух несмешивающихся жидкостей, например масла и воды. Для этого используют делительную воронку с краном на конце. В воронку помещают разделяемую смесь и дожидаются появления границы, разделяющей две жидкости. В верхнем слое оказывается жидкость с меньшей плотностью — масло, а в нижнем — с большей плотностью — вода. После этого кран открывают, вода вытекает, а в делительной воронке остаётся масло.



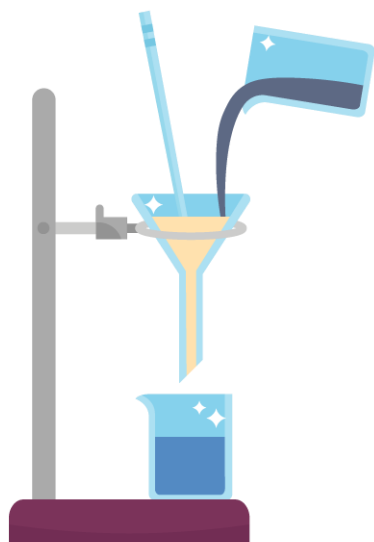
Разделение песка и угля с помощью метода отстаивания



Разделение двух несмешивающихся жидкостей

Фильтрование

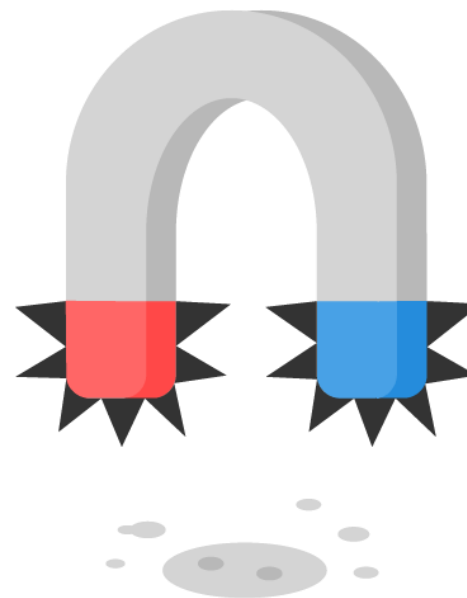
Фильтрование позволяет отделить осадок от раствора. С помощью фильтрования можно очистить воду от нерастворимых в ней примесей, например от песка, глины, мела. В лаборатории для фильтрации используют фильтровальную бумагу. Размеры пор в фильтре беспрепятственно пропускают молекулы воды и растворённых в ней веществ, но задерживают частицы нерастворённых веществ. Фильтр складывают вчетверо и вставляют в стеклянную воронку. Стеклянную воронку затем помещают в колбу или в стакан и осторожно фильтруют разделяемую смесь. Жидкость, которая проходит через фильтр и собирается в колбе или в стакане, называется фильтратом.



Разделение методом фильтрования

Магнитная сепарация

Разделение с помощью магнита используют для разделения смесей, в составе которых одни вещества обладают магнитными свойствами, например железо, кобальт, никель, а другие магнитных свойств не проявляют, например сера. С использованием магнита можно разделить смесь железа и серы, железа и меди, железа и углерода (сажи).



Разделение с помощью магнита

Выпаривание

Для выделения растворимых твёрдых веществ из растворов применяют выпаривание. Для этого раствор аккуратно нагревают в выпарительной фарфоровой чашке. После испарения воды на дне чашки остаются твёрдые вещества, которые содержались в растворе. Если выпаривание проводить медленно, то из раствора можно выделить растворённое в нём вещество в виде достаточно крупных кристаллов. Такой метод называется кристаллизацией.



Выпаривание

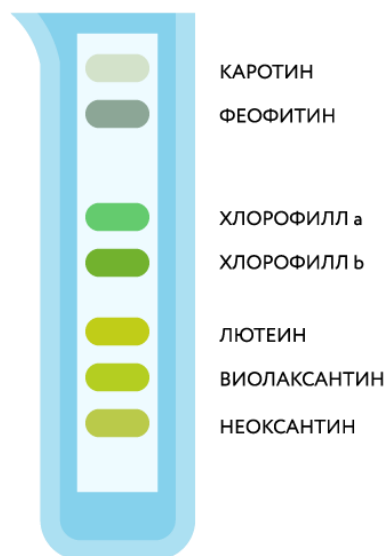
Перегонка

Для разделения смешивающихся друг с другом жидкостей или газов, имеющих разные температуры кипения, применяют перегонку, или дистилляцию. При нагревании смеси содержащиеся в ней жидкие компоненты последовательно испаряются в порядке увеличения их температур кипения. Испаряющиеся пары собирают и конденсируют при охлаждении. Таким способом можно разделить на фракции нефть, разделить воду и ацетон, воду и спирт. С помощью перегонки можно также очистить воду от содержащихся в ней растворимых солей.

Природная вода всегда содержит растворённые соли, от которых воду можно очистить с помощью перегонки. Воду нагревают, пары воды собирают и охлаждают, получая дистиллированную воду. Дистиллированная вода необходима для приготовления растворов в лаборатории, для изготовления лекарств. Однако применение дистиллированной воды в пищу не рекомендуется.

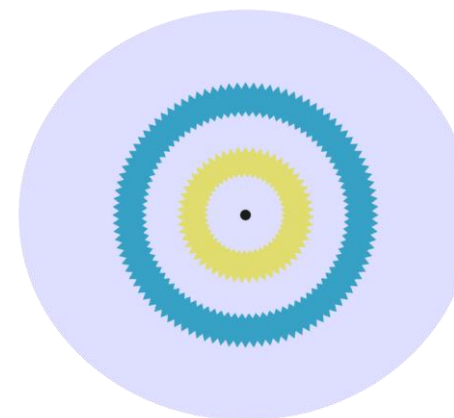
Хроматография

На разных скоростях распределения исследуемого вещества между неподвижной и подвижной фазами основан метод разделения и анализа смесей, называемый хроматографией. Метод хроматографии был открыт в начале XX века русским учёным Михаилом Цветом, изучавшим строение хлорофилла. М. Цвету впервые удалось с помощью разработанного им метода разделить ярко окрашенные пигменты, входящие в состав хлорофилла.



Пигменты, входящие в состав хлорофилла

Простейший пример разделения веществ с помощью хроматографии — разделение на фильтровальной бумаге смеси, входящей в состав чернил. Если каплю чернил нанести на фильтровальную бумагу, а затем на эту каплю постепенно из пипетки небольшими порциями приливать воду, то на бумаге можно получить цветную хроматограмму в виде разноцветных колец. Разделение чернил на составляющие компоненты происходит вследствие того, что вещества, входящие в их состав, впитываются пористой фильтровальной бумагой с разной скоростью: одни хорошо удерживаются ею, а другие продолжают некоторое время растекаться вместе с водой.



Хроматограмма чернил на фильтровальной бумаге

Адсорбция

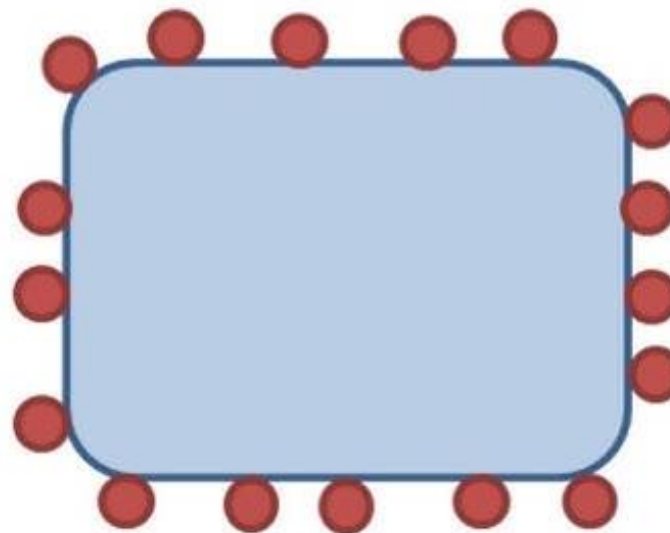
Связывание молекулами поверхности одного вещества молекул другого вещества называется адсорбцией.

Для справки — очень похожее слово «абсорбция» обозначает совсем другое: поглощение всем объёмом одного вещества молекул другого вещества, и оба этих термина называются сорбцией (от лат. *sorbeo* — поглощаю).

Соответственно, адсорбентом называют материал, на поверхности которого происходит адсорбция.

Часто адсорбент или абсорбент называют просто сорбентом, не уточняя тип сорбции.

Адсорбция может быть обратимой — когда связанная молекула «отпускается на волю», это называется десорбцией. Для катализа важна адсорбция молекул исходных реагентов на поверхности катализатора и скорейшая десорбция готового продукта катализируемой реакции. А вот для очистки десорбция связанных поверхностью загрязняющих молекул совершенно нежелательна до тех пор, пока происходит очистка. После очистки некоторые адсорбенты могут регенерироваться для следующей работы с помощью десорбции (нагревом, промывом специальными реагентами и т.д.) или других способов удаления осевших на них загрязнений. А иногда адсорбция необратима и отработавший адсорбент уже непригоден для дальнейшей очистки.



Адсорбция на поверхности адсорбента (например, полисорба, активированного угля (таблетки и толченый), энтеросгель

Способы разделения смесей с примерами

Способ разделения	Характеристика разделяемых смесей	Примеры смесей
Неоднородные смеси		
Отстаивание	Твёрдое вещество, нерастворимое в жидкости	Вода и глина, вода и речной песок
	Два твёрдых нерастворимых вещества, обладающих различной плотностью	Медные опилки и древесная стружка, речной песок и уголь
	Две несмешивающиеся жидкости, обладающие разной плотностью	Вода и масло; вода и бензин
Фильтрация	Жидкость и твёрдое вещество, нерастворимое в жидкости	Вода и речной песок; мел и вода
Разделение магнитом	Вещества в составе смеси, одни из которых проявляют магнитные свойства, а другие ими не обладают	Железные опилки и сера, железные и медные опилки

Способ разделения	Характеристика разделяемых смесей	Примеры смесей
Однородные смеси		
Выпаривание	Жидкость и растворимое в ней твёрдое вещество	Раствор поваренной соли в воде
Перегонка (дистилляция)	Смешивающиеся друг с другом жидкости или газы, имеющие разные температуры кипения	Нефть; раствор спирта в воде, воздух
Хроматография	Разнообразные жидкие или газообразные смеси, компоненты которых с разной скоростью распределяются между двумя несмешивающимися фазами – неподвижной и подвижной, которая непрерывно протекает через неподвижную фазу	Разнообразные сложные многокомпонентные смеси различного состава, в том числе биологические жидкости