**Дисперсные системы. Золи. Гели.**

**Изучив тему урока, вы узнаете:**

* что такое дисперсные системы?
* какими бывают дисперсные системы?
* какими свойствами обладают дисперсные системы?
* значение дисперсных систем. (слайд 1)

|  |  |
| --- | --- |
| http://festival.1september.ru/articles/581350/Image3208.gif | Можно изучать каждую дисперсную систему по отдельности, но лучше их классифицировать, выделить общее, типичное и это запомнить. Для этого нужно определить, по каким признакам это сделать. Найдите в тексте, предложенный Вам для изучения признак классификации, изучите его. Создайте кластер, указав **признаки и свойства дисперсных систем**, приведите к нему примеры. |

Чистые вещества в природе встречаются очень редко. Кристаллы чистых веществ – сахара или поваренной соли, например, можно получить разного размера – крупные и мелкие. Каков бы ни был размер кристаллов, все они имеют одинаковую для данного вещество внутреннюю структуру – молекулярную или ионную кристаллическую решетку.

В природе чаще всего встречаются смеси различных веществ. Смеси разных веществ в различных агрегатных состояниях могут образовывать гетерогенные и гомогенные системы. Такие системы мы будем называть дисперсными.

**Дисперсной называется система, состоящая из двух или более веществ, причем одно из них в виде очень маленьких частиц равномерно распределено в объеме другого.(слайд 2)**

Вещество распадается на ионы, молекулы, атомы, значит “дробится” на мельчайшие частицы. “Дробление” > диспергирование, т.е. вещества диспергируют до разных размеров частиц видимых и невидимых.

Вещество, которое присутствует в меньшем количестве, диспергирует и распределено в объеме другого, называют ***дисперсной фазой***.(слайд 3)Она может состоять из нескольких веществ.

Вещество, присутствующее в большем количестве, в объеме которого распределена дисперсная фаза, называют ***дисперсной средой.*** (слайд 4) Между ней и частицами дисперсной фазы существует поверхность раздела, поэтому дисперсные системы называются гетерогенными (неоднородными).

И дисперсную среду, и дисперсную фазу могут представлять вещества, находящиеся в различных агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном.

В зависимости от сочетания агрегатного состояния дисперсной среды и дисперсной фазы можно выделить 9 видов таких систем. (слайд 5)

*Таблица*  
**Примеры дисперсных систем**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дисперсионная среда | Дисперсная фаза | Примеры некоторых природных и бытовых дисперсных систем |
| Газ | Газ | Всегда гомогенная смесь (воздух, природный газ) |
| Жидкость | Туман, попутный газ с капельками нефти, карбюраторная смесь в двигателях автомобилей (капельки бензина в воздухе), аэрозоли |
| Твердое вещество | Пыли в воздухе, дымы, смог, самумы (пыльные и песчаные бури), аэрозоли |
| Жидкость | Газ | Шипучие напитки, пены |
| Жидкость | Эмульсии. Жидкие среды организма (плазма крови, лимфа, пищеварительные соки), жидкое содержимое клеток (цитоплазма, кариоплазма) |
| Твердое вещество | Золи, гели, пасты (кисели, студни, клеи). Речной и морской ил, взвешенные в воде; строительные растворы |
| Твердое вещество | Газ | Снежный наст с пузырьками воздуха в нем, почва, текстильные ткани, кирпич и керамика, поролон, пористый шоколад, порошки |
| Жидкость | Влажная почва, медицинские и косметические средства (мази, тушь, помада и т. д.) |
| Твердое вещество | Горные породы, цветные стекла, некоторые сплавы |

По величине частиц веществ, составляющих дисперсную фазу, дисперсные системы делятся на *грубодисперсные* (взвеси) с размерами частиц более 100 нм и *тонкодисперсные* (коллоидные растворы или коллоидные системы) с размерами частиц от 100 до 1 нм. Если же вещество раздроблено до молекул или ионов размером менее 1 нм, образуется гомогенная система – *раствор*. Она однородна, поверхности раздела между частицами и средой нет.

Дисперсные системы и растворы очень важны в повседневной жизни и в природе. Судите сами: без нильского ила не состоялась бы великая цивилизация Древнего Египта; без воды, воздуха, горных пород и минералов вообще бы не существовала живая планета – наш общий дом – Земля; без клеток не было бы живых организмов и т.д.

***ВЗВЕСИ***(слайд 6)

*Взвеси* – это дисперсные системы, в которых размер частицы фазы более 100 нм. Это непрозрачные системы, отдельные частицы которых можно заметить невооруженным глазом. Дисперсная фаза и дисперсная среда легко разделяются отстаиванием, фильтрованием. Такие системы разделяются на:

1. **Эмульсии (**и среда, и фаза – нерастворимые друг в друге жидкости). Из воды и масла можно приготовить эмульсию длительным встряхиванием смеси. Это хорошо известные вам молоко, лимфа, водоэмульсионные краски и т.д.
2. **Суспензии** ( среда – жидкость, фаза – нерастворимое в ней твердое вещество).Чтобы приготовить суспензию , надо вещество измельчить до тонкого порошка, высыпать в жидкость и хорошо взболтать. Со временем частица выпадут на дно сосуда. Очевидно, чем меньше частицы, тем дольше будет сохраняться суспензия. Это строительные растворы, взвешенный в воде речной и морской ил, живая взвесь микроскопических живых организмов в морской воде – планктон, которым питаются гиганты – киты, и т.д.
3. **Аэрозоли** взвеси в газе (например, в воздухе) мелких частиц жидкостей или твердых веществ. Различаются пыли, дымы, туманы. Первые два вида аэрозолей представляют собой взвеси твердых частиц в газе (более крупные частицы в пылях), последний – взвесь капелек жидкости в газе. Например: туман, грозовые тучи – взвесь в воздухе капелек воды, дым – мелких твердых частиц. А смог, висящий над крупнейшими городами мира, также аэрозоль с твердой и жидкой дисперсной фазой. Жители населенных пунктов вблизи цементных заводов страдают от всегда висящей в воздухе тончайшей цементной пыли, образующейся при размоле цементного сырья и продукта его обжига – клинкера. Дым заводских труб, смоги, мельчайшие капельки слюны, вылетающих изо рта больного гриппом, также вредные аэролози. Аэрозоли играют важную роль в природе, быту и производственной деятельности человека. Скопление облаков, обработка полей химикатами, нанесение лакокрасочных покрытий при помощи пульверизатора, лечение дыхательных путей (ингаляция) – примеры тех явлений и процессов, где аэрозоли приносят пользу. Аэрозоли – туманы над морским прибоем, вблизи водопадов и фонтанов, возникающая в них радуга доставляет человеку радость, эстетическое удовольствие. (слайд 7)

Для химии наибольшее значение имеют дисперсные системы, в которых средой является вода и жидкие растворы.

Природная вода всегда содержит растворенные вещества. Природные водные растворы участвуют в процессах почвообразования и снабжают растения питательными веществами. Сложные процессы жизнедеятельности, происходящие в организмах человека и животных, также протекают в растворах. Многие технологические процессы в химической и других отраслях промышленности, например получение кислот, металлов, бумаги, соды, удобрений, протекают в растворах.

***КОЛЛОИДНЫЕ СИСТЕМЫ***

*Коллоидные системы* (в переводе с греческого “колла” – клей, “еидос” вид клееподобные) *–* это такие дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 100 до 1 нм. Эти частицы не видны невооруженным глазом, и дисперсная фаза и дисперсная среда в таких системах отстаиванием разделяются с трудом.

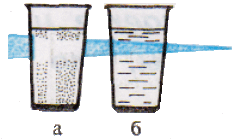
Из курса общей биологии вам известно, что частицы такого размера можно обнаружить при помощи ультрамикроскопа, в котором используется принцип рассеивания света. Благодаря этому коллоидная частица в нем кажется яркой точкой на темном фоне.

Их подразделят на золи (коллоидные растворы) и гели (студни). (слайд 8)

*1. Коллоидные растворы, или золи.* Это большинство жидкостей живой клетки (цитоплазма, ядерный сок – кариоплазма, содержимое органоидов и вакуолей). И живого организма в целом (кровь, лимфа, тканевая жидкость, пищеварительные соки и т.д.) Такие системы образуют клеи, крахмал, белки, некоторые полимеры.

Коллоидные растворы могут быть получены в результате химических реакций; например, при взаимодействии растворов силикатов калия или натрия (“растворимого стекла”) с растворами кислот образуется коллоидный раствор кремниевой кислоты. Золь образуется и при гидролизе хлорида железа (III) в горячей воде.

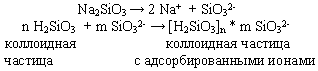
Характерное свойство коллоидных растворов – их прозрачность. Коллоидные растворы внешне похожи на истинные растворы. Их отличают от последних по образующейся “светящейся дорожке” – конусу при пропускании через них луча света. Это явление называют эффектом Тиндаля. Более крупные, чем в истинном растворе, частицы дисперсной фазы золя отражают свет от своей поверхности, и наблюдатель видит в сосуде с коллоидным раствором светящийся конус. В истинном растворе он не образуется. Аналогичный эффект, но только для аэрозольного, а не жидкого коллоида, вы можете наблюдать в лесу и в кинотеатрах при прохождении луча света от киноаппарата через воздух кинозала. (слайд9)



Пропускание луча света через растворы;

а – истинный раствор хлорида натрия;   
б – коллоидный раствор гидроксида железа (III).

Частицы дисперсной фазы коллоидных растворов нередко не оседают даже при длительном хранении из-за непрерывных соударений с молекулами растворителя за счет теплового движения. Они не слипаются и при сближении друг с другом из-за наличия на их поверхности одноименных электрических зарядов. Это объясняется тем, что вещества в коллоидном, т.е., в мелкораздробленном, состоянии обладают большой поверхностью. На этой поверхности адсорбируются либо положительно, либо отрицательно заряженные ионы. Например, кремниевая кислота адсорбирует отрицательные ионы SiO32-, которых в растворе много вследствие диссоциации силиката натрия: (слайд10)

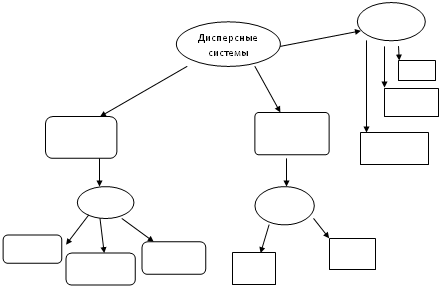


Частицы же с одноименными зарядами взаимно отталкиваются и поэтому не слипаются.

Но при определенных условиях может происходить процесс коагуляции. При кипячении некоторых коллоидных растворов происходит десорбция заряженных ионов, т.е. коллоидные частицы теряют заряд. Начинают укрупняться и оседают. Тоже самое наблюдается при приливании какого-либо электролита. В этом случае коллоидная частица притягивает к себе противоположно заряженный ион и ее заряд нейтрализуется.

***Коагуляция*** – явление слипания коллоидных частиц и выпадения их в осадок – наблюдается при нейтрализации зарядов этих частиц, когда в коллоидный раствор добавляют электролит. При этом раствор превращается в суспензию или гель. Некоторые органические коллоиды коагулируют при нагревании (клей, яичный белок) или при изменении кислотно-щелочной среды раствора. (слайд11)

*2. Гели или студни* представляют собой студенистые осадки, образующиеся при коагуляции золей. К ним относят большое количество полимерных гелей, столь хорошо известные вам кондитерские, косметические и медицинские гели (желатин, холодец, мармелад, торт “Птичье молоко”) и конечно же бесконечное множество природных гелей: минералы (опал), тела медуз, хрящи, сухожилия, волосы, мышечная и нервная ткани и т.д. Историю развития на Земле можно одновременно считать историей эволюции коллоидного состояния вещества. Со временем структура гелей нарушается (отслаивается) – из них выделяется вода. Это явление называют ***синерезисом.***(слайд 12)



Выполните лабораторные опыты по теме (групповая работа, в группе по 4 человека). (слайд 13)

*Вам выдан образец дисперсной системы. Ваша задача: определить какая дисперсная система вам выдана.*

Выдано учащимся: раствор сахара, раствор хлорода железа (III), смесь воды и речного песка, желатин, раствор хлорида алюминия, раствор поваренной соли, смесь воды и растительного масла.

Инструкция по выполнению лабораторного опыта

1. *Рассмотрите внимательно выданный вам образец (внешнее описание).* Заполните графу № 1 таблицы.
2. *Перемешайте дисперсную систему. Понаблюдайте за способностью осаждаться.*

Осаждается или расслаивается в течении несколько минут или с трудом в течении продолжительного времени, или не осаждаются. Заполните графу № 2 таблицы.

Если вы не наблюдаете осаждение частиц, исследуйте его на процесс коагуляции. Отлейте немного раствора в две пробирки и добавьте в одну 2–3 капли желтой кровяной соли и в другую 3–5 капель щелочи, что наблюдаете?

1. *Пропустите дисперсную систему через фильтр.* Что наблюдаете? Заполните графу № 3 таблицы. (Отфильтруйте немного в пробирку).
2. *Пропустите через раствор луч света фонарика на фоне темной бумаги.* Что наблюдаете? (можно наблюдать эффект Тиндаля)
3. ***Сделайте вывод: что это за дисперсная система?*** Что является дисперсной средой? Что является дисперсной фазой? Каковы размеры частиц в нем? (графа №5).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Внешний вид и видимость частиц | Способность осаждаться и способность к коагуляции | Способность задерживаться фильтрами | Наблюдение эффекта Тинделя | Название дисперной системы. Размеры частиц. |
| № 1 | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 |
|  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| http://festival.1september.ru/articles/581350/Image3209.gif | Напишите [синквейн](file:///D:\LENA\TXT\Фуфыкин\критическое%20мышление\001\pril\Chim%20reakcii\Словарь%20терминов..htm) (пятистишье), в котором выразите свое отношение к изученному материалу. |

*Синквейн* ( *"синквейн" –* от фр. слова, означающего "пять") – это стихотворение из 5 строк по определенной теме. Для сочинения *синквейна* дается 5 минут, после чего написанные стихотворения можно озвучить и обсудить в парах, группах или на всю аудиторию. (слайд14)

Правила написания *синквейна*:

1. В первой строчке одним словом (обычно существительным) называется тема.
2. Вторая строчка – это описание этой темы двумя прилагательными.
3. Третья строчка – это три глагола (или глагольные формы), называющие самые характерные действия предмета.
4. Четвертая строчка – это фраза из четырех слов, показывающая личное отношение к теме.
5. Последняя строка – это синоним темы, подчеркивающий её суть.

В конце урока подводятся итоги, учащиеся делают выводы и обсуждают, что они узнали на уроке.

Учитель задает домашнее задание, озвучивает оценки за урок.