

# *Классификация дисперсных систем*

Выполнила: Ракова Надежда ООС-21

# ВВЕДЕНИЕ

*ДИСПЕРСНЫМИ называют многофазные микрогетерогенные системы, состоящие из множества мелких частиц (дисперсной фазы), равномерно распределенных в сплошной жидкой, газообразной или твердой дисперсионных средах, и характеризуют определенными параметрами и признаками*



**Дисперсные системы** — образования из двух или большего числа фаз с сильно развитой поверхностью раздела между ними.

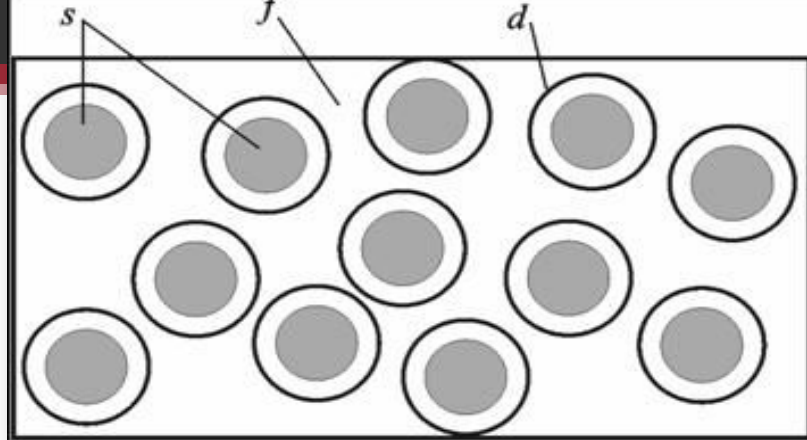


Рис. Дисперсная система:

s — частицы дисперсной фазы; f — дисперсионная среда; d — адсорбционный слой

многофазная

**Фаза 1**

**ДИСПЕРСНАЯ ФАЗА** — это измельченная фаза дисперсной системы. Частицы дисперсной фазы могут иметь сферическую или кубическую форму, а также форму длинных тонких нитей (фибрилярные системы), очень тонких пленок, капилляров.

Обычно дисперсные системы — это коллоидные растворы, золи.

**Фаза 2**

**ДИСПЕРСИОННАЯ СРЕДА** — сплошная среда, в которой распределена дисперсная фаза.

Взаимно нерастворимы

Сплошная (непрерывная)

Раздробленная (прерывная)

Частицы, капельки, пузырьки

Размер -а  
Общая поверхность- S  
Общий объем -V

Жидкая  
Газообразная  
Твердая

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ

<b>Дисперсность</b>	$D=1/a$
Удельная поверхность	$S_{уд}=S/D$
Межфазное натяжение	$\sigma$
Свободная поверхностная энергия	$G_s=\sigma S$

ПРИЗНАКИ

Гетерогенность  
Дисперсность  
Равномерное распределение

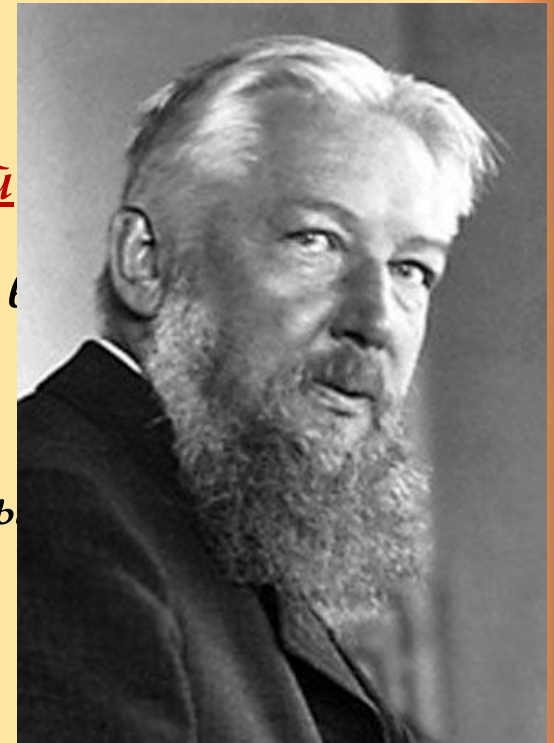
*Рис. Общая характеристика дисперсных систем*

# Классификация по агрегатному СОСТОЯНИЮ

*Впервые дисперсные системы по агрегатному  
состоянию*

*дисперсной фазы и дисперсионной среды  
классифицировал*

*В. Оствальд в 1891 г. Согласно этой  
классификации возможны девять комбинаций  
дисперсной фазы и дисперсионной  
среды, каждая из которых может находиться в  
виде газа,  
жидкости и твердого тела. На практике  
реализуются только  
восемь комбинаций, поскольку газы в нормальнь  
условиях  
неограниченно растворимы друг в друге и,  
следовательно,  
образуют гомогенную систему.*



*Классификация, предложенная В. Оствальдом, в настоящее время **является наиболее общепризнанной**. Она оказалась весьма удобной для рассмотрения всего многообразия возможных дисперсных систем.*

*Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды приведена в таблице.*



**Табл. КЛАССИФИКАЦИЯ**

<u>Дисперсная фаза</u>	<u>Дисперсионная среда</u>	<u>Обозначение системы</u>	<u>Тип системы</u>
<i>Т в е р д а я</i>	<i>Ж и д к а я</i>	Т/Ж	Золи, суспензии
<i>Ж и д к а я</i>	<i>Ж и д к а я</i>	Ж/Ж	Эмульсии
<i>Г а з</i>	<i>Ж и д к о с т ь</i>	Г/Ж	Газовые эмульсии, пены
<i>Т в е р д а я</i>	<i>Т в е р д а я</i>	Т/Т	Твердые растворы внедрения
<i>Ж и д к а я</i>	<i>Т в е р д а я</i>	Ж/Т	Пористые тела, гели
<i>Г а з</i>	<i>Т в е р д а я</i>	Г/Т	Пористые тела, капиллярные системы
<i>Т в е р д а я</i>	<i>Г а з</i>	Т/Г	Аэрозоли, пыль, дым
<i>Ж и д к а я</i>	<i>Г а з</i>	Ж/Г	Аэрозоли, туманы, кучевые облака, тучи
<i>Г а з</i>	<i>Г а з</i>	Г/Г	Газовые смеси

# Примеры системы

Т/Ж



Взвеси в природных водах, золи металлов в воде, бактерии

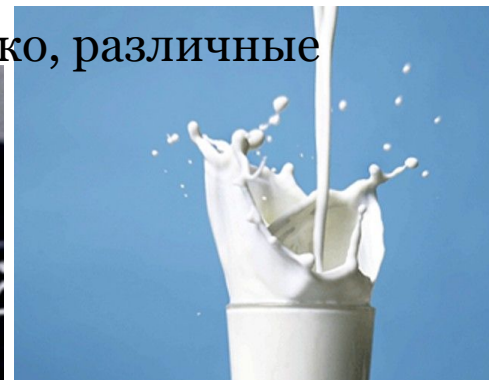
Ж/Ж

Сырая нефть, молоко, различные жидкие смазки

Г/Ж



Мыльная пена



Т/Т

Ж/Т

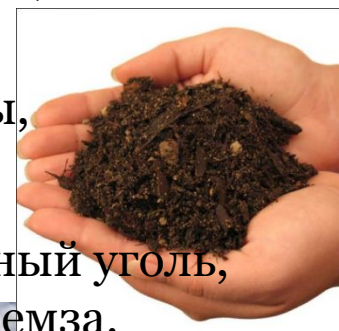


Минералы, некоторые сплавы (сталь, чугун), самоцветы

Г/Т



Адсорбенты, почвы, влажные грунты, некоторые минералы (жемчуг)



Т/Г

Табачный дым, порошки, угольная пыль

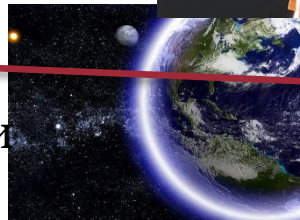


Активированный уголь, силикогель, пемза.

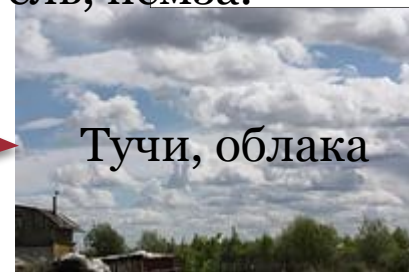
Ж/Г

Г/Г

Атмосфера земли



Тучи, облака





# Классификация по степени связанности частиц дисперсной фазы

□ СВОБОДНОДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ – дисперсные системы, в которых частицы дисперсной фазы подвижны. В таких системах мелкие частицы дисперсной фазы свободно перемещаются в жидкой или газообразной дисперсионной среде. Это эмульсии, аэрозоли, суспензии и др.



□ СВЯЗНОДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ – дисперсные системы, в которых частицы дисперсной фазы или дисперсионной среды связаны между собой и не могут свободно перемещаться. К этому классу относятся дисперсные системы с твердой дисперсионной средой, а именно все капиллярно-пористые тела (почвы, грунты, горные породы, адсорбенты, активные угли), а также гели и студни, в которых сплошная пространственная сетка (матрица), включает очень мелкие ячейки, заполненные жидкостью или газом (желе, застывший клей, мармелад).



# ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

## СВОБОДНОДИСПЕРСНЫЕ

*Грубодисперсные  
(микрогетерогенные)  
от 100 до 10 000 нм*

*Коллоидно-дисперсные  
(ультрамикрогетерогенные) системы  
от 1 до 100 нм*

*Молекулярно-  
дисперсные  
(истинные растворы)  
менее 1 нм*

## СВЯЗНОДИСПЕРСНЫЕ

*Макропористые  
(размер пор выше  
200 нм.).*

*Переходно-пористые  
(размер пор от 2  
до 200 нм.).*

*Микропористые  
(размер пор менее  
2 нм.).*

# Классификация по интенсивности межфазного взаимодействия

В зависимости от интенсивности межфазного взаимодействия различают лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Дословный перевод с греческого этих терминов звучит так: любящие и боящиеся растворения.

1. **ЛИОФИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ** характеризуются сильным межмолекулярным взаимодействием вещества дисперсной фазы и дисперсионной среды. Это взаимодействие приводит к образованию сольватных оболочек (гидратной «шубы») из молекул среды вокруг частиц дисперсной фазы. Образование подобных систем происходит самопроизвольно с уменьшением энергии Гиббса. По этой причине лиофильные системы термодинамически устойчивы, им не свойственны процессы коагуляции и изотермической перегонки (см. раздел «коагуляция и устойчивость коллоидных систем»), снижающие энергию  $G$  систем. Так, в подходящем растворителе самопроизвольно образуется раствор полимера - коллоидно-дисперсная система. Также самопроизвольно образуются мицеллярные растворы коллоидных ПАВ.

2. Лиофобные системы характеризуются слабым межфазным взаимодействием. При образовании таких систем энергия Гиббса возрастает пропорционально растущей поверхности раздела фаз. Подобные системы термодинамически неустойчивы и в них самопроизвольно происходят процессы коагуляции и изотермической перегонки, снижающие . Для обеспечения стабильности в них добавляют специальные вещества – стабилизаторы (эмульгаторы).

# Классификация по степени дисперсности

*Дисперсность — физическая величина, характеризующая размер взвешенных частиц в дисперсных системах.*

Молекулярно-дисперсные системы — это истинные растворы, с размером частиц  $\sim 10^{-8}$  см (менее  $10^3$  атомов). Истинные растворы — это гомогенные системы, они не являются предметом изучения коллоидной химии, их свойства резко отличаются от свойств гетерогенных коллоидных растворов.

Коллоидно-дисперсные (ультрамикрогетерогенные) системы — системы с размерами частиц от 1 до 100 нм ( $10^{-7}$  —  $10^{-5}$  см). Дисперсные частицы содержат от  $10^3$  до  $10^9$  атомов. Такие системы называют коллоидными (коллоидные растворы) или золями. Различают твердые золи (солидозоли) с твердой дисперсионной средой, лиозоли с жидкой дисперсионной средой и аэрозоли с газообразной средой. Частицы коллоидных систем невидимы в обычный микроскоп, проходят через бумажный фильтр, устойчивы длительное время.

Грубодисперсные (микрогетерогенные) системы — системы с размерами частиц от 100 донм ( $10^{-5}$  —  $10^{-3}$  см). Частицы дисперсной фазы содержат более  $10^9$  атомов. К грубодисперсным системам относятся: порошки, суспензии, эмульсии, пены, дымы. Эти системы неустойчивы, расслаиваются при стоянии, их частицы видны в микроскоп, они задерживаются бумажным фильтром.



**Спасибо за внимание!**