Чистые вещества в природе встречаются очень редко

Смеси разных веществ в различных агрегатных состояниях могут образовывать гомогенные и гетерогенные системы- дисперсные системы и растворы

Дисперсные системы

Дисперсными **называют гетерогенные системы , в которых одно вещество в виде очень мелких частиц равномерно распределено в объеме другого**

- **То вещество , которое присутствует в меньшем количестве и распределено в объеме другого, называют *дисперсной фазой***
- Вещество присутствующее в большем количестве , в объеме которого распределена дисперсная фаза, называется *дисперсной средой*

Типы 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 внутреннего сгорания автомобилей. аэрозоли
	Твердое вещество	пыль в воздухе, дымы, смог, пыльные и песчаные бури, аэрозоли
жидкость	Газ	Шипучие напитки, пены
	Жидкость	Эмульсии, плазма крови, лимфа, пищеварительные соки, цитоплазма
	Твердое вещество	Золи, гели, пасты, кисели, студни, клеи, строительные растворы
Твердое вещество	Газ	Снежный наст с пузырьками воздуха в нем, почва, поролон, пористый шоколад, порошки
	Жидкость	Медицинские и косметические средства (мази, тушь, помада)
	Твердое вещество	Горные породы, цветные стекла, некоторые славы

КЛАССИФИКАЦИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Дисперсионная среда	Дисперсная фаза: Газ	Дисперсная фаза: Жидкость	Дисперсная фаза: Твердое тело
Газ		Туман	Дым
		Аэрозоль	Аэрозоль
Жидкость	Пена	Эмульсия	Суспензия
		Золь	Золь
Твердое тело	Гель	Гель	Сплавы
			Твердый золь

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУБОДИСПЕРСНЫХ И КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ

		Дисперсная фаза		
		Газ	Жидкость	Твердое тело
Дисперсионная фаза	Газ		Туман	Дым
			Аэрозоль	Аэрозоль (копоть, смог)
	Жидкость	Пена	Эмульсия (молоко, майонез)	Суспензия (краска)
			Золь	Золь (коллоидное золото)
	Твердое тело	Твердая пена (лава, пемза) Гель	Твердая эмульсия (масло, жемчуг, опал) Гель (желатин)	Сплавы Твердый золь (рубин, сапфир)

КЛАССИФИКАЦИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Взвеси- это дисперсные системы , в которых размер частиц фазы более 100 нм

- Эмульсии- и среда, и фаза- нерастворимые друг в друге жидкости
- Суспензии- среда- жидкость, а фаза- нерастворимое в ней твердое вещество
- Аэрозоли-взвеси в газе мелких частиц жидкости или твердых веществ

Коллоидные системы- это такие дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 100 до 1 нм

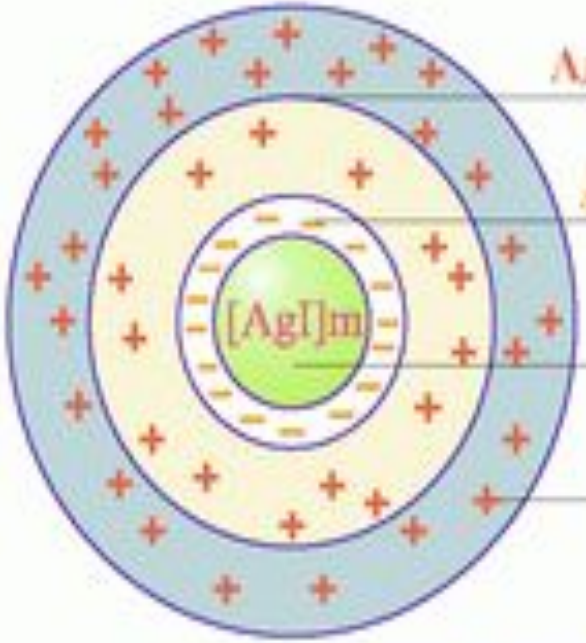
- Коллоидные растворы, или золи.

  Это большинство жидкостей живой клетки (цитоплазма, ядерный сок, содержимое вакуолей и органоидов) и живого организма в целом (кровь, лимфа, тканевая жидкость, пищеварительные соки, гуморальные жидкости). Такие системы образуют клеи, крахмал, белки, некоторые полимеры.

- Гели или студни. Представляют собой студенистые осадки, образующиеся при коагуляции золей.

  Это кондитерские, косметические и медицинские гели (желатин, холодец, желе, мармелад, торт « Птичье молоко») , а также природные гели: минералы(опал), тела медуз, хрящи, сухожилия, мышечная и нервная ткани

СТРОЕНИЕ КОЛЛОИДНОЙ МИЦЕЛЛЫ



Адсорбционный слой противоионов - $(n-x)K^+$

Адсорбционный слой зарядообразующих ионов - nI^-

Ядро - $[AgI]m$

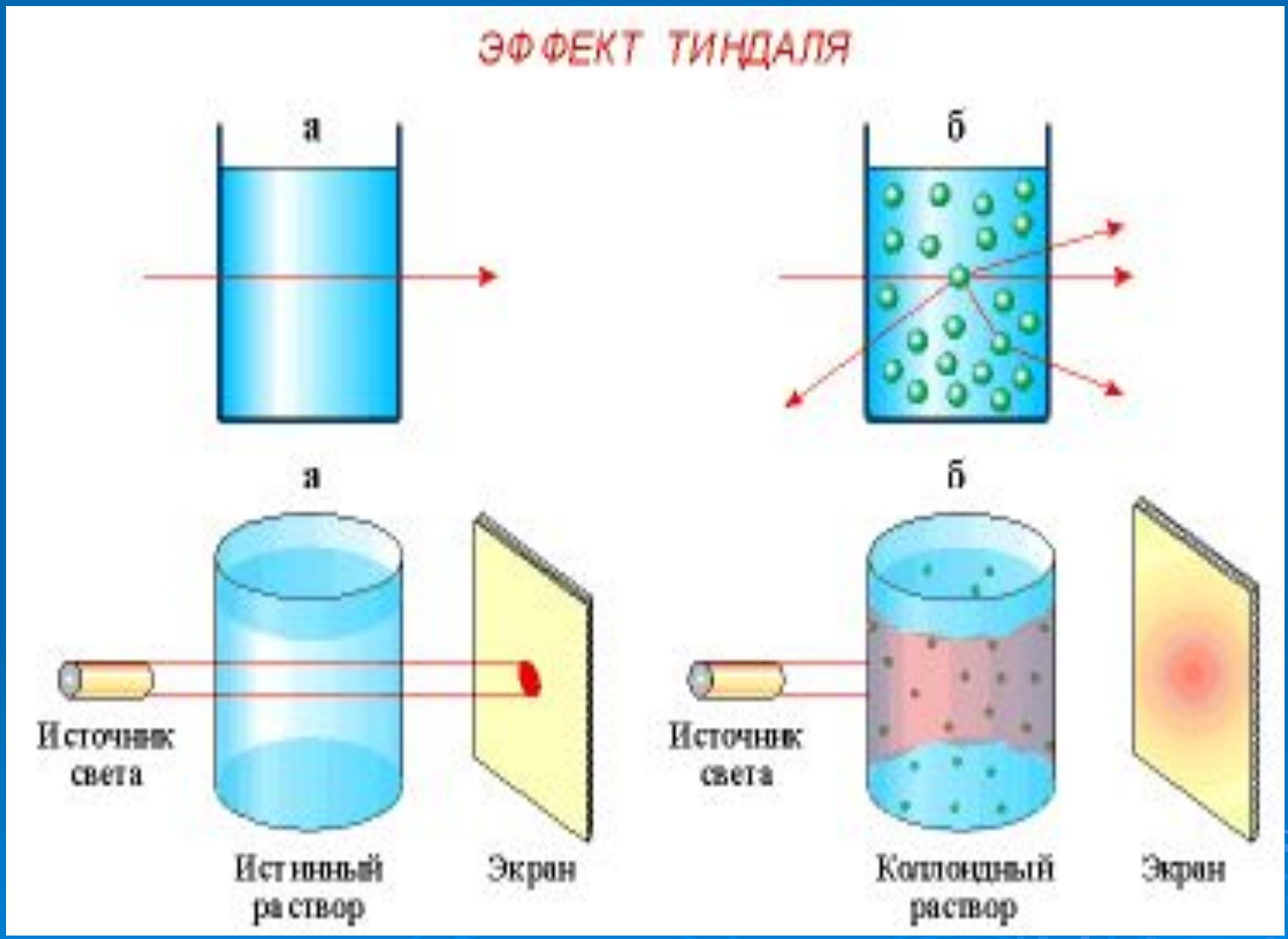
Диффузный слой - xK^+

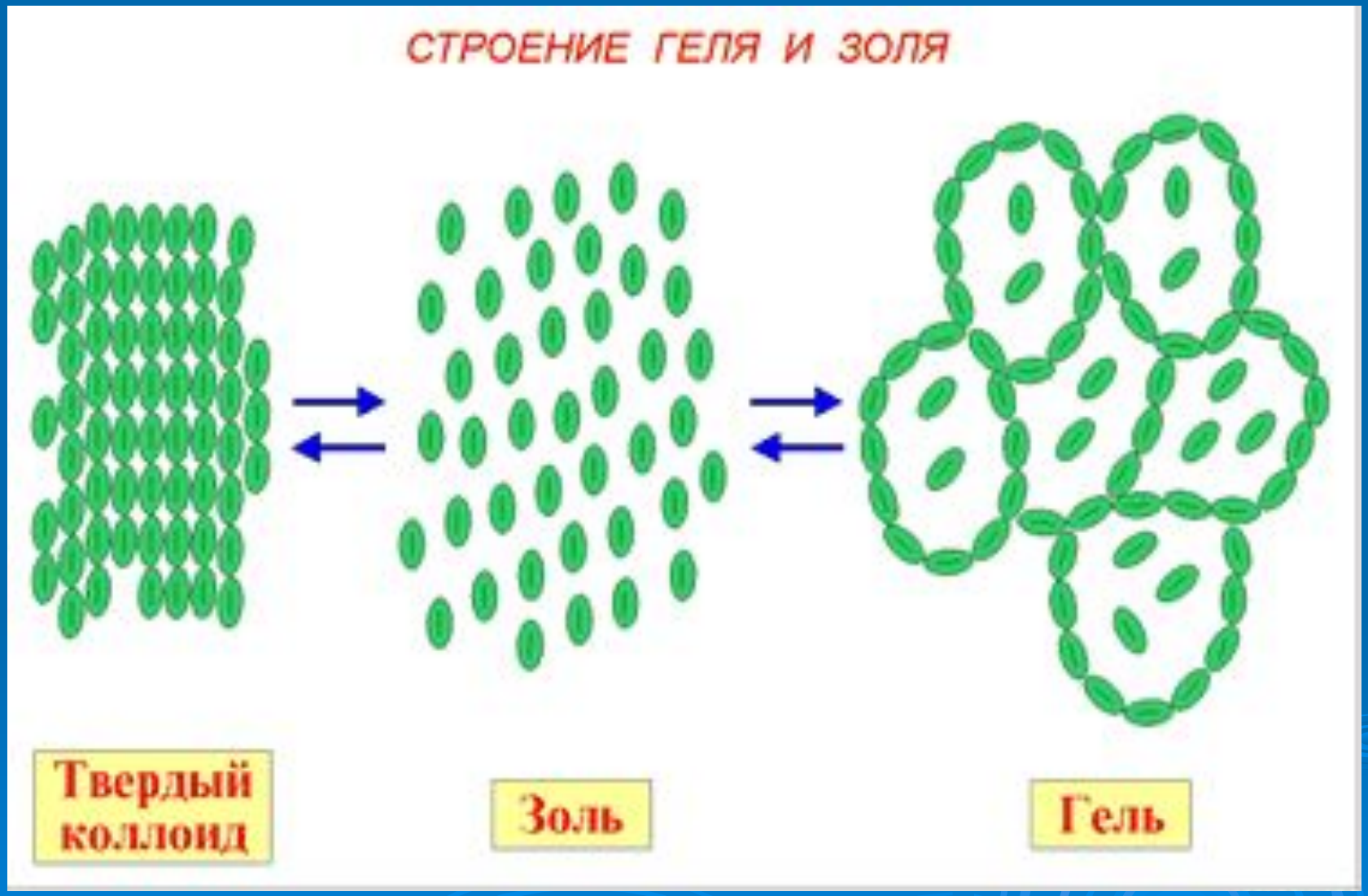
$$\{[(AgI)m \cdot n\ I^- \cdot y\ H_2O \cdot (n-x)\ K^+ \cdot z\ H_2O] \cdot x\ K^+ \cdot z\ H_2O\}$$

Коллоидная частица

Мицелла

ЭФФЕКТ ТИНДАЛЯ

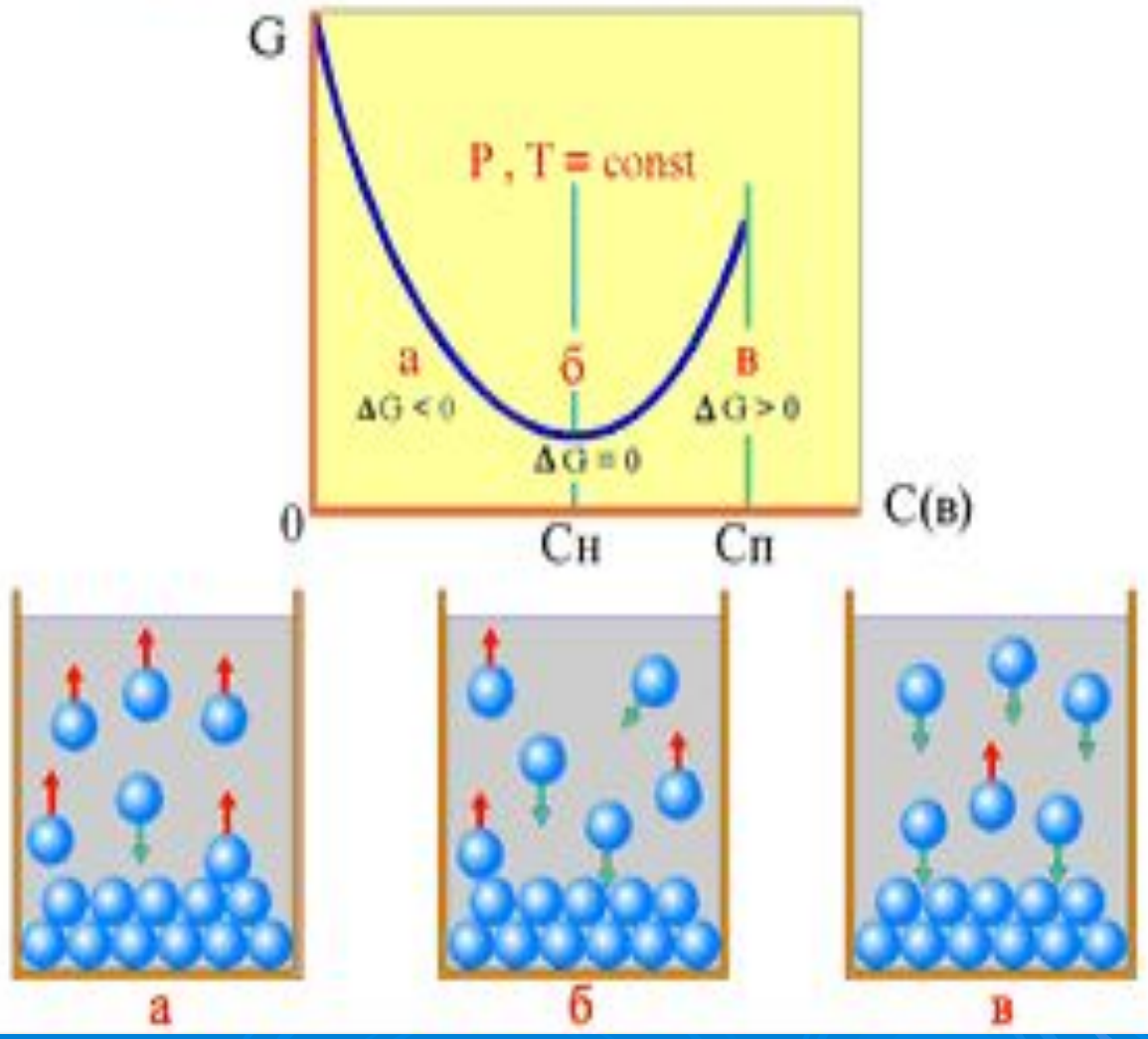



СТРОЕНИЕ ГЕЛЯ И ЗОЛЯ
Твердый коллоид
Золь
Гель

Раствором называют гомогенную систему , состоящую из двух и более веществ

Раствор- гомогенная (однородная система, состоящая из частиц растворенного вещества, растворителя, продуктов их взаимодействия).

ТЕРМОДИНАМИКА ПРОЦЕССА РАСТВОРЕНИЯ



Классификация растворов

растворы

Молекулярные
Водные растворы неэлектролитов органических веществ(спирта, глюкозы. сахарозы)

Молекулярно-ионные
Растворы слабых Электролитов (азотистой, сероводородной кислот)

Ионные
Растворы сильных электролитов (щелочей, солей, кислот)

КЛАССИФИКАЦИЯ ИСТИННЫХ РАСТВОРОВ

СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ СОСТАВА РАСТВОРОВ

		Условное обозначение	Математическое выражение	Размерность
1	Массовая доля	ω	$\omega = \frac{m_{(в)}}{m_{р-ра}}$	—
2	Молярная доля	$\chi_{(в)}$	$\chi_{(в)} = \frac{n_{(в)}}{\sum n_{(в)} + n_{(в)}}$	—
3	Молярная концентрация	$C_{(в)}$	$C_{(в)} = \frac{m_{(в)}}{M_{(в)} \cdot V_{р-ра}}$	моль/л, кмоль/м^3
4	Молярная концентрация эквивалентов	$C_{э(в)}$	$C_{э(в)} = \frac{m_{(в)}}{M_{э(в)} \cdot V_{р-ра}}$	моль/л, кмоль/м^3
5	Титр	$T_{(в)}$	$T_{(в)} = \frac{m_{(в)}}{V_{р-ра}}$	г/мл, кг/м^3
6	Моляльность	$C_{м(в)}$	$C_{м(в)} = \frac{m_{(в)} \cdot 1000}{M_{(в)} \cdot m_{(в)}}$	моль/кг

СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ (МАССОВАЯ ДОЛЯ)

Массовая доля растворенного вещества **B** (символ ω, безразмерная величина)	$\omega = \frac{m_{(B)}}{m_{р-ра}}$; $\omega = \frac{m_{(B)}}{m_{р-ра}} \cdot 100\%$; $m_{р-ра} = \rho \cdot V_{р-ра}$, где ρ – плотность раствора, $V_{р-ра}$ – объем раствора	Массовая доля растворенного вещества **B** равна отношению массы растворенного вещества [$m_{(B)}$] к массе раствора $m_{р-ра}$. Например, в 100 г воды растворено 82 г NaCl. Массовая доля раствора: ω = 82 г/132 = 0,45 или 45%

СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ
(МОЛЯРНАЯ ДОЛЯ)

Молярная доля растворенного вещества **B** (символ $\chi_{(B)}$, безразмерная величина)	$\chi_{(B)} = \frac{n_{(B)}}{\sum n_{(B)} + n_{(A)}}$	Молярная доля вещества **B** - это отношение количества этого вещества [$n_{(B)}$] к суммарному количеству всех веществ, входящих в состав раствора, включая растворитель $\sum n_{(B)} = n_{(B)1} + n_{(B)2} + .. + n_{(B)i}$ и $n_{(A)}$. Сумма молярных долей всех веществ растворителя равна единице.

СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ
(МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ВЕЩЕСТВА)

Молярная концентрация вещества **B** (символ $C_{(B)}$ ■ **M**, единица моль/л, кмоль/м)	$C_{(B)} = \frac{n_{(B)}}{V_{р-ра}} = \frac{m_{(B)}}{M_{(B)} \cdot V_{р-ра}}$	Молярная концентрация вещества - это отношение количества растворенного вещества **B** [$n_{(B)} = m_{(B)} / M_{(B)}$] к объему раствора $V_{р-ра}$. Пример. Молярная концентрация NaOH в водном растворе, равная 1 моль/л (1 М), означает, что в 1 л такого раствора содержится 1 моль NaOH

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ ВЫРАЖЕНИЯ СОСТАВА РАСТВОРОВ

	ω	$C_{(B)}$	$C_{э(B)}$	$T_{(B)}$
Массовая доля ω		$\frac{1000 \cdot \rho}{M_{(B)}} \cdot \omega$	$\frac{1000 \cdot \rho \cdot Z}{M_{(B)}} \cdot \omega$	$\omega \cdot \rho$
Молярная концентрация $C_{(B)}$	$\frac{M_{(B)} \cdot C_{(B)}}{1000 \cdot \rho}$		$Z \cdot C_{(B)}$	$\frac{M_{(B)} \cdot C_{(B)}}{1000}$
Молярная концентрация эквивалентов $C_{э(B)}$	$\frac{M_{(B)} \cdot C_{э(B)}}{1000 \cdot Z \cdot \rho}$	$\frac{C_{э(B)}}{Z}$		$\frac{M_{(B)} \cdot C_{э(B)}}{1000 \cdot Z}$
Титр $T_{(B)}$	$\frac{T_{(B)}}{\rho}$	$\frac{1000 \cdot T_{(B)}}{M_{(B)}}$	$\frac{1000 \cdot Z \cdot T_{(B)}}{M_{(B)}}$	

1. Какие из следующих дисперсных систем однородные, а какие неоднородные:
а) раствор сахара в воде;
б) суспензия мела в воде;
в) эмульсия подсолнечного масла в воде;
г) частички пыли и водяной пар в теплом дыме;
д) водно-спиртовой раствор одеколона?

Однородные дисперсные системы: а) раствор сахара в воде; д) водно-спиртовой раствор одеколона. Неоднородные системы: б) суспензия мела в воде; в) эмульсия подсолнечного масла в воде; г) частички пыли и водяной пар в теплом дыме.

2. Различают три вида дисперсных систем.
1) Грубодисперсные системы – суспензии и эмульсии с частицами размером больше 100 нм.
2) Тонкодисперсные системы – коллоидные растворы с частицами размером от 1 до 100 нм.
3) Истинные растворы, размеры частиц в которых меньше 1 нм.
Приведите примеры дисперсных систем каждого вида.

2. 1) *Грубодисперсные системы* – суспензия частичек ила и почвы, взмученных в воде; эмульсия растительного масла в воде.

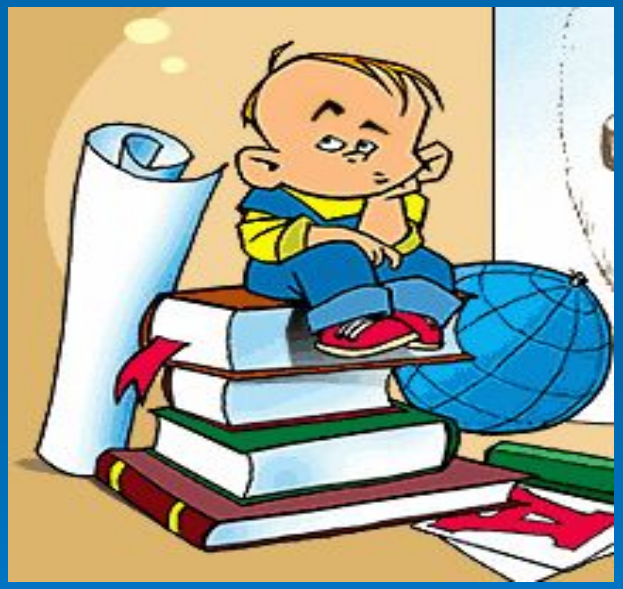
2) *Тонкодисперсная система* – коллоидный раствор FeCl3 в воде.

3) *Истинный раствор* – раствор соли NaCl в воде.

3. Дисперсные системы, в которых твердые или жидкие частицы распределены в газообразной среде (воздухе), называют аэрозолями. Какие варианты использования баллончиков с аэрозолями вам известны?

3. Баллончики с аэрозолями используют при нанесении: а) красок и лаков; б) дезодорантов и косметики; в) пенных уплотнителей; г) спреев пищевого и иного назначения; д) лекарств; е) средств борьбы с насекомыми.

4. В отличие от суспензий и эмульсий коллоидные растворы не расслаиваются в течение длительного времени. Водорастворимые белки, силикатный клей – примеры коллоидных растворов. Что происходит при кипячении в воде яичных белков?



4. При кипячении в воде белки коагулируют (необратимо сворачиваются) и теряют присущие им свойства.

5. На поверхности коллоидных частиц адсорбируются либо положительные, либо отрицательные ионы. Например, кремниевая кислота адсорбирует отрицательные ионы SiO32–, поставляемые в раствор силикатом натрия Na2SiO3. Как заряд коллоидных частиц сказывается на свойствах коллоидных растворов?

Отрицательный заряд коллоидных частиц типа $H_2SiO_3 \bullet SiO_3^{2-}$ препятствует соединению растворенных коллоидных частиц и не дает им осаждаться. Это важное свойство коллоидов. Протоплазма живых клеток, кровь, сок растений представляют собой коллоиды.

6. При кипячении коллоидных растворов коллоидные частицы теряют заряд, укрупняются и оседают. Что происходит с белками при действии разбавленного спирта, солей легких металлов и аммония (NaCl, MgSO4, (NH4)2SO4)?

6. Введение в раствор нейтральных электролитов, не реагирующих с компонентами раствора, приводит к уменьшению размеров коллоидных частиц. Частицы сближаются на расстояние, при котором начинают проявляться силы притяжения. В результате слипания коллоидных частиц выпадает осадок. Этот процесс обратимый. При добавлении воды может произойти *пептизация* – переход осадка в раствор.

7. Слипание коллоидных частиц и их оседание в растворе называют коагуляцией. Можно ли назвать коагуляцией:
а) образование студня (холодца);
б) застывание в желе сока красной смородины;
в) свертывание яичного белка при варке?

Какие сходные примеры вы можете привести?

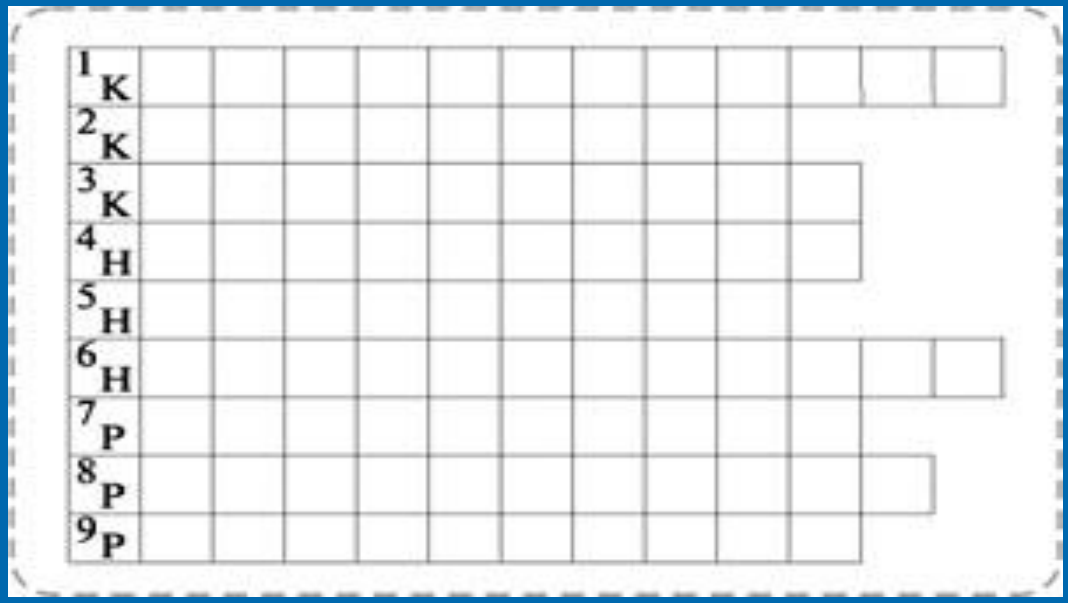
7. *Коагуляция* – соединение коллоидных частиц в более крупные агрегаты. Явления а) и б) следует отнести к студням – коллоидным растворам высокомолекулярных веществ в воде. Это гомогенные системы (хоть и застывшие). А вот вареный яичный белок – это коагулированный коллоид.

Примеры коагуляции: 1) осаждение взвешенных в речной воде частичек глины при смешивании с соленой морской водой (электролитом), такое явление наблюдается в дельтах рек при впадении их в море; 2) отстаивание сметаны при хранении цельного молока.

8.Какие вещества в повседневной жизни представляют собой коллоидн

Коллоидные растворы – краски и клеи, кровь и лимфа, молоко, мыльные растворы.

10. Кроссворд «Три по три». Напишите по горизонтали химические термины, относящиеся к растворам и начинающиеся на заданную букву.



1. Мера содержания растворенного вещества в растворе.
2. Составная часть раствора.
3. Слипание и соединение частиц, взвешенных в коллоидном растворе, в более крупные агрегаты. 4. Способ увеличения растворимости вещества. 5. Добавление вещества в раствор до прекращения его растворения. 6. Приведение pH раствора от малых (0–6) или больших (8–14) значений к среднему по шкале pH = 7. 7. Уменьшение концентрации раствора путем добавления растворителя. 8. Дисперсионная среда, в которой равномерно распределено растворенное вещество. 9. Процесс равномерного распределения одного вещества в другом, часто сопровождаемый изменением наблюдаемого агрегатного состояния распределяемого вещества.

Ответы к кроссворду «Три по три»

- **10. По горизонтали:** 1. Концентрация. 2. Компонент. 3. Коагуляция. 4. Нагревание. 5. Насыщение. 6. Нейтрализация. 7. Разбавление. 8. Растворитель. 9. Растворение

- ***1. Как будут вести себя со временем смеси, полученные встряхиванием:***

  а) нефти и воды;

  б) сухого молока и воды?

- ***2. Какую из них следует отнести к грубодисперсным системам, а какую – к тонкодисперсным (коллоидным растворам)?***

- а – образует два слоя (грубодисперсная система); б) растворится с образованием коллоидного раствора (тонкодисперсная система).

Казеиновый клей, водоэмульсионные и масляные краски в основном представляют коллоидные растворы. С каким свойством коллоидных растворов связано их ограниченное время хранения (срок годности)?

Коллоидные растворы при длительном хранении коагулируют – расслаиваются на составляющие их компоненты. При этом теряются полезные свойства (клеящая и красящая способности и др.).

Сколько граммов соды Na2CO3 и воды надо взять, чтобы получить 50 г 5%-го и 20 г 2%-го растворов соды?

а) 5 и 45 г, 2 и 18 г;

б) 2,5 и 47,5 г, 4 и 16 г;

в) 8 и 42, 0,4 и 19,6 г;

г) 2,5 и 47,5 г, 0,4 и 19,6 г.

г – 2,5 г соды и 47,5 г воды в первом случае, 0,4 г соды и 19,6 г воды во втором.

Удачи в изучении химии!