

КОЛОИДНО-ДИСПЕРСНИ СИСТЕМИ

(доц.Георги Велинов)

Това са дисперсни системи, в които степента на дисперсност е в интервала 1-100 nm.

Частиците от фазата се отделят с гранична повърхност от дисперсната среда, но не могат да се наблюдават непосредствено, поради малките си размери. Ето защо те са **микрехетерогенни системи**, които имат по-особени свойства и значение и това налага обособяването на дял от химичната наука за тяхното изучаване, наречен **колоидна химия**.

За основоположник на колоидната химия се смята **Грем**, който през 1961 г. установява, че водните разтвори на много кристални вещества като **NaCl**, **MgSO₄**, захар и др., лесно преминават през растителни или животински полупропускливи ципи (прегради), докато други като туткал, яйчен жълтък, желатин - не преминават през тях. **Грем** нарича първите вещества **кристалоиди**, защото лесно кристализират, а вторите **колоиди** (комбинация от гръцките думи “кола”=лепило и “дос”=вид - т.е. **вещество, което образува лепило подобен разтвор**). Колоидите се наричат още **колоидни разтвори** или **золи**. Ако дисперсната среда е вода те се наричат **хидрозоли**.

По-късно е установено, че едно и също вещество в зависимост от условията може да се проявява като кристалоид или като колоид. Например във воден разтвор **NaCl** е типичен кристалоид, а в бензен - колоид.

Ето защо е правилно да се говори не за колоиди и кристалоиди, а за колоидно състояние на веществата.

Класификация

Колоидните системи могат да бъдат класифицирани въз основа на различни признаци.

В зависимост от отнасянията на частиците на фазата към средата, се различават **лиофилни** (“обичащи разтворителя”) и **лиофобни** (“непонасящи разтворителя”). Най-голямо значение и разпространение имат колоидите с дисперсна среда вода - те се подразделят на **хидрофилни** и **хидрофобни**. Колоидните частици имат свойството да адсорбират от околната среда йони, молекули на дисперсната среда и пр.

Лиофилните (хидрофилните) колоиди адсорбират голям брой молекули от дисперсната среда. Такива колоиди са желатина, сапуните, **Fe(OH)₃**, **Al(OH)₃** и др. За разлика от лиофилните, лиофобните колоиди не се свързват или се свързват с незначителен брой молекули от дисперсната среда. Такива колоиди са золовете на някои метали, малко разтворимите метални сулфиди и др.

Между свойствата на лиофилните и лиофобните колоиди не може да бъде поставена рязка граница. Така например хидрофилните и хидрофобни колоиди се различават по някои свойства като стабилност, състояние след утаяване и пр.

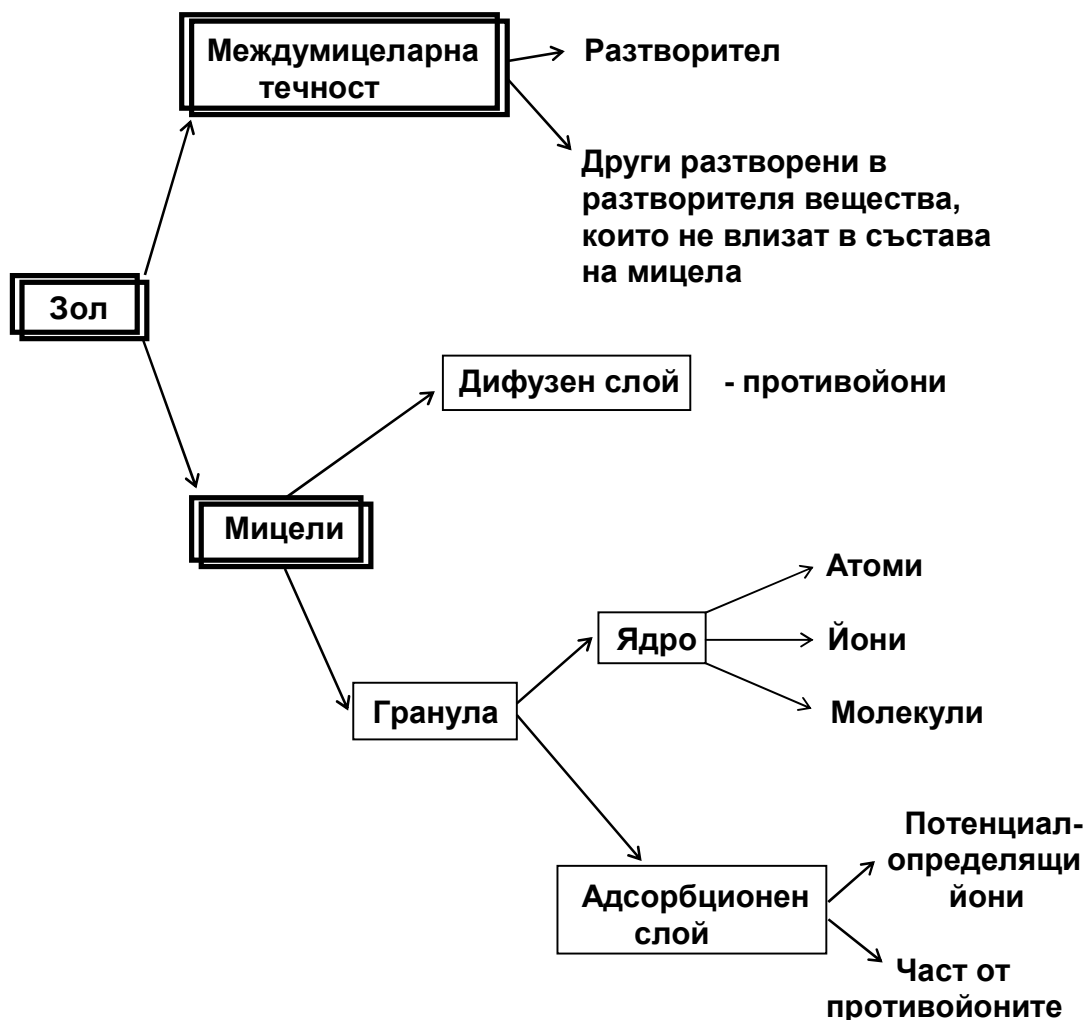
Друг признак, по който могат да бъдат класифицирани колоидните системи това е **строежа на колоидните частици**. На основата на този признак те се подразделят на **асоциационни (мицеларни) и молекулни**.

Колоидните частици на асоциационните колоиди представляват групировки от атоми, йони или молекули. Такива колоиди са хидрозола на утаен сребърен хлорид във вода, золът на натриев хлорид в бензен и др. Молекулни колоиди дават нишестето, някои белтъци, като при тях колоидната частица е молекула на високомолекулно съединение имащо голяма молекулна маса.

Колоидите могат да бъдат класифицирани и според **природата на дисперсната среда**. В зависимост от това те могат да бъдат **хидрозоли** (разтворител вода), **бензенозоли** (разтворител бензен), **етерозоли** (разтворител етер) и пр.

Строеж на золите

Строежът на золите на молекулните колоиди е близък до строежа на молекулните разтвори. Строежът на золите на лиофобните колоиди се дава от **мицеларната теория**. Според нея лиофобният колоид може да се представи схематично по следния начин:



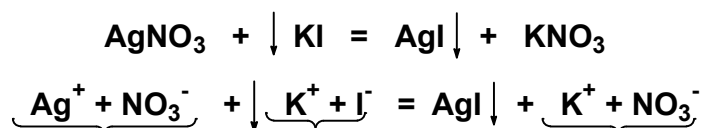
Като пример ще се представи строежа на хидрозолите на сребърен йодид **AgI** и бариев сулфат **BaSO₄**.

Хидрозолят на сребърния йодид може да се получи при утаяване на разтвор от сребърен нитрат с разтвор калиев йодид или при утаяване на разтвор от калиев йодид с разтвор от сребърен нитрат. И в двата случая ядрото на колоидната частица съдържа "молекули" (по-точно кристалче съставено от сребърни и йодидни йони) на малко разтворимото съединение **AgI**, но редът на утаяване има съществено значение за строежа на колоидната частица.

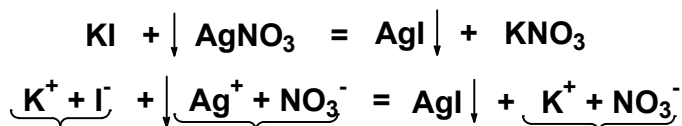
На практика двата различни начина на утаяване и респективно на получаване на хидрозола се постигат като единият разтвор се намира в чаша, а другият се прикапва в чашата. При това положение е очевидно, че разтворът, който е в чашата се намира в излишък и това се оказва от съществено значение за заряда на колоидната частица. В много случаи се използва определена символика при записване на химичното уравнение на утаечната реакция, което показва редът на утаяване:

веществото чийто разтвор е в чашата, т.е. в излишък, се записва първо, а веществото което се прикапва - второ, като в някои случаи пред неговия химически символ се поставя насочена надолу стрелка:

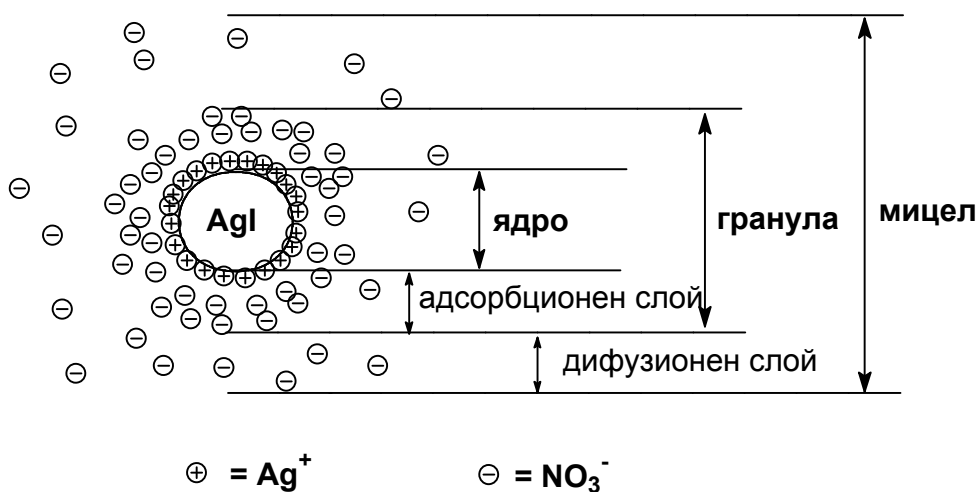
утаяване в излишък на сребърен нитрат - молекулно и йонно равнение:



утаяване в излишък на калиев йодид - молекулно и йонно уравнение:



Така например ако утаяването се извърши при излишък от сребърен нитрат строежът на колоидната частица може да се представи схематично по следния начин:



При излишък от сребърен нитрат ядрото представлява малък кристал от, изграден от голям брой сребърни и йодидни йони. Тъй като броят на тези кристали е много голям, то респективно те имат голяма повърхност и много голяма адсорбционна способност за адсорбиране на йони от дисперсната среда. Тази адсорбционна способност се подчинява на следните основни правила:

1. Адсорбира се първично един от двата йона, които съставят утайката (в случая или Ag^+ или Cl^-).
2. Практически първично се адсорбира този йон, който е в излишък (в конкретния случай това е сребърния йон Ag^+), като това се нарича **първична адсорбция**, а адсорбираният йон съответно - **потенциал определящ йон**.

След първично адсорбираните йони се адсорбират йони от разтвора, които имат противоположен заряд (в случая това са нитратните йони NO_3^- , тъй като те са в излишък), като тази адсорбция се нарича **вторична**. Същественото при тази адсорбция е, че част от йоните са здраво свързани с ядрото и йоните от първичната адсорбция и те заедно образуват т.нар. **гранула**. Йоните адсорбирани върху ядрото, които са здраво свързани с него и неотлъчно следват движението му в разтвора образуват т.нар. **адсорбционен слой**. Останалата част от йоните на вторичната адсорбция образуват т.нар. **дифузионен слой**, който се намира на по-голямо разстояние от ядрото и “изостава” при движението на гранулата в разтвора. Ядрото, адсорбционният и дифузионният слой образуват т.нар. **мицеларна колоидна частица**, която е електронеутрална.

Същественото при получаването на колоидните частици е, че те са изградени при едни и същи условия, поради което зарядът на всички гранули е еднакъв (в разглеждания случай той е положителен).

Освен показаният по-горе схематичен начин на строежа на мицеларната колоидната частица, този строеж може да се изрази и с помощта на формулен запис. Ако условно се приеме, че броят на йоните от кристала на ядрото е m ,