Koloidni sustav

Štajnbrikner, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:182:782893

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Department of Chemistry, Osijek







Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku

Odjel za kemiju

Preddiplomski studij kemije

Marija Štajnbrikner

Koloidni sustavi

Mentorica: doc.dr.sc. Martina Medvidović-Kosanović

Osijek, 2015. godina

SAŽETAK

U ovom radu opisani su koloidni sustavi, koji se sastoje od disperzne faze i disperznog sredstva. Navedene sustave karakteriziraju molekulsko-kinetička, optička i električna svojstva. Stupanj disperzije predstavlja odnos zbroja površina čestica disperzne faze prema zbroju njihovog volumena. Metode kojima se dobivaju koloidni sustavi dijele se na disperzijske i kondenzacijske, a primjeri koloidnih sustava ovise o agregatnom stanju disperznog sredstva i disperzne faze. Koloidna čestica predstavlja skup velikog broja molekula ili atoma date komponente, odnosno predstavlja molekulski ili atomski agregat koji čini jezgru koloidne čestice. Zbog malih dimenzija koloidnih čestica (10^{-9} m do 10^{-6} m), koloidi se odlikuju velikom graničnom površinom između dispergirane faze i disperznoga sredstva, što bitno utječe na karakteristična svojstva koloida.

KLJUČNE RIJEČI

Koloidni sustavi, disperzna faza, disperzno sredstvo, stupanj disperzije, koloidne čestice

ABSTRACT

In this thesis colloidal systems were described which consist of dispersed phase and dispersion medium. Thementioned systems are characterized bymolecular – kinetic, optical and electric properties. The degree of dispersion is represented as theratio of summed areas and volumes of those particles. There are two methods of producing colloidal systems: dispersion and condensation, where the examples of colloidal systems depend on the state of matter of dispersion medium and dispersed phase. Colloidal particle represents aggregate of a large number of molecules or atoms which build up given components, or in other words, it represents molecular or atomic aggregate which is a core of colloidal particle, respectively.Colloids are characterized by large surface area between dispersed phase and dispersion medium, because of the their small dimensions (from 10^{-9} m to 10^{-6} m). This fact has an impact on the properties of colloids.

KEY WORDS

Colloidal systems, dispersed phase, dispersion medium, degree of dispersion, colloidal particles

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. Povijest 2
3. Svojstva koloidnih sustava 2
3.1. Molekulsko-kinetička svojstva 3
3.2. Optička svojstva 3
3.3. Električna svojstva 3
3.4. Površinske pojave 5
4. Stupanj disperzije 6
5. Metode dobivanja koloidnih sustava 6
5.1. Disperzijske metode 6
5.2. Kondenzacijske metode 7
6. Primjeri koloidnih sustava 8
7. Vrste koloidnih sustava 9
8. Struktura koloidnih čestica 10
9. Kemija međupovršina 11
10. ZAKLJUČAK 13
11. LITERATURA 14

1. UVOD

Koloidno stanje je posebno agregatno stanje materije u koje je općenito moguće prevesti bilo koju tvar ako se dovoljno sitno razdijeli u prikladnom mediju. Sustavi te vrste zovu se koloidni sustavi, a u njima razlikujemo disperznu fazu i disperzno sredstvo. Glavna osobina koja karakterizira koloidne sustave je veličina disperznih čestica, koje imaju veće dimenzije od jednostavnih molekula, ali mikroskopski nisu vidljive. U najčešće koloidne sustave spadaju koloidne otopine. Za razliku od pravih otopina koje su u svakom pogledu homogene, u koloidnim otopinama disperzne se čestice mogu optički razlikovati od disperznog sredstva te se mogu smatrati kao heterogene. Zbog sićušnosti koloidnih čestica i jednolične raspodjele jedne faze u drugoj ovi se sustavi nazivaju i mikroheterogeni sustavi. Ako je stupanj disperzije takav da se pojedine čestice mogu promatrati mikroskopom ili čak golim okom, tada se više ne radi o koloidnim sustavima, već o grubo disperznim suspenzijama ili emulzijama. Najveći stupanj disperzije imaju prave otopine, u kojima su tvari otopljene u molekularnoj ili ionskoj disperziji, tj. cijepaju se do molekula ili iona koji su istog reda veličine kao molekule otapala. Ako se otopljena tvar sastoji od velikih molekula tada otopina i pri molekularnoj disperziji ima koloidna svojstva. Koloidne otopine odlikuju se, prema tome, određenim stupnjem disperzije koji je manji nego kod pravih otopina, a veći nego kod suspenzija odnosno emulzija. Koloidni sustavi sadrže jednu ili više komponenti u obliku čestica raspoređenih u nekoj sredini te se dijele na homogene (monofazne) i heterogene (višefazne). Kod homogenih ne postoje granične površine koje dijele čestice od otapala (prave otopine), dok su kod heterogenih dispergirane čestice znatno krupnije i sastoje se od molekulskog agregata. Postoje granične površine koje dijele dispergirane čestice od sredine u kojoj se nalaze.[2]

2. Povijest

Naziv koloidi uveo je Thomas Graham, 1861. godine. On je odabrao to ime po ugledu na amorfne krute ostatke konzistencije tutkala (organsko ljepilo) koji se dobivaju pri isparavanju otapala iz otopina nekih amorfnih organskih tvari. Od njega potječe i prva podjela koloidnih otopina, kao i terminologija. Graham je, međutim, pogrešno pretpostavio da je sposobnost stvaranja koloidnih otopina specifično svojstvo neke određene grupe tvari, i stoga je tvari podijelio na kristaloide i koloide. Kristaloidi koji pokazuju dobru sposobnost kristalizacije stvaraju, prema stanovištu Grahama, samo prave otopine, dok koloidi koji su amorfni stvaraju koloidne otopine. Daljnje istraživanje pokazalo je pak da sposobnost stvaranja koloidnih otopina nije vezana za karakter same tvari, već da se i kristaloidi mogu prevoditi u koloidne otopine. Pri tome je samo važno da se odabere prikladno disperzno sredstvo i da se nađe način kako se u njemu može dostići određeni stupanj disperzije.[9]

3. Svojstva koloidnih sustava

Jedan od najznačajnijih faktora od kojih se izvode svojstva koloidnih sustava je karakter granične površine posredovanjem koje površina disperzne faze dolazi u kontakt s okolnim medijem. To granično područje dostiže relativno goleme dimenzije, koje su to veće što je veći stupanj disperzije. Stoga pri stvaranju graničnih područja u znatnoj mjeri dolazi do izražaja adsorpcija koja dovodi različite komponente otopine na površinu disperzne faze. Odnosi li se adsorpcija na ione, koloidna čestica može dobiti naboj, a u danom ga slučaju može i izgubiti. Kod nekih vrsta koloida naboj je glavni uzrok njihovoj stabilnosti. Nazivi koloidnih sustava upravljaju se prema karakteru disperzijskog sredstva i disperznog dijela. Tako se tekućine s koloidno razdijeljenom krutom fazom, tj. koloidne otopine, općenito nazivaju solovi. Ako je disperzijsko sredstvo voda, radi se o hidrosolovima, a ako je alkohol, eter ili glicerin, govori se o alkosolovima, eterosolovima, glicerosolovima i sl. Neka tekućina sitno razdijeljena u drugoj tekućini stvara emulziju. Koloidne prašine i dim sastoje se od disperzne krute tvari i plinovitog medija, dok je u maglama tekućina sitno razdijeljena u plinu. Ako je plin dispergiran u tekućini ili krutoj tvari, stvara pjene. Staklo obojeno sitno razdijeljenim

metalima i njihovim oksidima spada također u koloidne sustave. Neka od svojstava koloidnih sustava su molekulsko-kinetička, optička, električna, te površinske pojave.

3.1. Molekulsko-kinetička svojstva

U molekulsko-kinetička svojstva pripadaju Brownovo gibanje, difuzija, ultrafiltracija i sedimentacija. Brownovo gibanje je kaotično neprestano kretanje koloidnih čestica u tekućem disperzijskom sredstvu.

Difuzija predstavlja sposobnost premještanja u disperznom sredstvu iz područja s većom koncentracijom ka području s manjom koncentracijom. Kako su dimenzije koloidnih čestica veće od dimenzija molekula u pravim otopinama i brzina njihove difuzije je manja od brzine difuzije molekula.

Ultrafiltracija je filtracija koloidne otopine pomoću polupropusne membrane, a sedimentacija proces spontanog taloženja koloidnih čestica pod djelovanjem gravitacijske sile.

3.2. Optička svojstva

Jedno od optičkih svojstava je disperzija svjetlosti, te kako se kroz koloidnu otopinu koja se nalazi u staklenoj posudi s ravnim paralelnim stjenkama propusti snop zraka svjetlosti i koloidna otopina promatra sa strane, zapaža se svjetlosni konus koji se naziva Tyndallov konus. Za razliku od koloidnih otopina koji pokazuju taj konus ili fenomen, prave otopine ne pokazuju i zato se nazivaju „optički prazne otopine“.

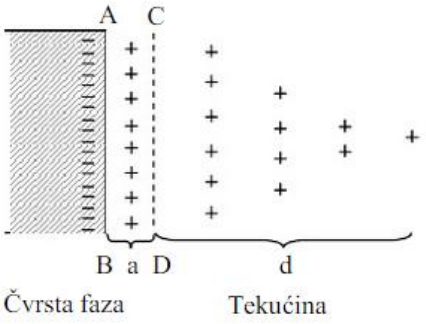
3.3. Električna svojstva

U koloidnim sustavima na granici između dvije faze javlja se električni potencijal kao posljedica stvaranja električnog dvosloja. Primjer je stvaranje električnog potencijala djelomičnom ionizacijom površinskog sloja čvrste faze u koloidnoj otopini silikatne kiseline koja se dobiva miješanjem razrijeđene otopine natrijeva silikata i kloridne kiseline. Reakcija se odvija prema jednadžbi :

$2Na^{+}_{(aq)} + SiO_3^{2-}_{(aq)} + 2H^{+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)} \rightarrow H_2SiO_{3(l)} + 2Na^{+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}.$

Molekule silikatne kiseline na površini čvrste faze djelomično se ioniziraju prema jednadžbi: $H_2SiO_{3(l)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SiO_3^{2-}{}_{(aq)}$

Silikatni anioni, SiO_3^{2-},koji su po sastavu slični molekulama silikatne kiseline, ostaju čvrsto vezani na površini čestica čvrste faze i omogućavaju negativnu nabijenostpovršine čvrste faze. Kationi vodika, H^+, prelaze u otopinu. Međutim, negativno nabijenapovršina čvrste faze privlači vodikove katione iz otopine u količini koja je potrebna za kompenzaciju negativnog naboja. Tako se stvara električni dvosloj i kao posljedica toga javlja se i električni potencijal na granici između čvrste i tekuće faze datog koloidnog sustava.Formiranjeelektričnog dvosloja kao i pojava električnog potencijala odvijaju se na dva načina: ili putem adsorpcije određene vrste iona iz disperznog sredstva ili putem djelomične ionizacije površinskog sloja čvrste disperzne faze u disperznom sredstvu. Na granici između dvije faze javlja se električni dvosloj koji se sastoji od dva sloja: unutrašnjeg i vanjskog. Unutrašnji sloj nalazi se na površini čvrstih čestica, odnosno na površini čvrste disperzne faze. Vanjski sloj sa suprotnim nabojem nalazi se u tekućoj fazi, odnosno u disperznom sredstvu i uz samu površinu čvrste faze.



Slika 1.Električni dvosloj na granici čvrste faze i tekućine.

Negativno nabijena površina čvrste faze (linija AB) ili sloj silikatnih iona, SiO_3^{2-}, čvrsto vezanih za nju,privlači i čvrsto veže određeni udio pozitivnih iona kationa vodika, H^+. Unutrašnji sloj električnog dvosloja, koji se nalazi neposredno na površini čvrste faze i čvrsto je vezan za nju, zove se adsorpcijski sloj iona (sloj**a** između linija AB i CD). Preostali dio vodikovih kationa nalazi se u tekućoj fazi u neposrednoj blizini površine čvrste faze. Sloj ovog dijela vodikovih kationa ima difuznu strukturu, tj. ima određenu debljinu. On je gušći u

blizini čvrste faze i postaje sve rjeđi s udaljenošću. Ovaj sloj čini periferni dio električnog dvosloja i zove se difuzijski sloj (sloj d desno od linije CD). Kao posljedica stvaranja električnog dvosloja s njegovom posebnom strukturom na granici između čvrste i tekuće faze javljaju se dva potencijala: termodinamički ili potpuni potencijal i elektrokinetički ili zeta potencijal.

Termodinamički ili potpuni potencijal je skok potencijala između čvrste i tekuće faze te on nije vezan za relativno premještanje faza i ne ovisi o debljini difuzijskog sloja.

Elektrokinetički ili zeta potencijal predstavlja skok potencijala koji se javlja pri relativnom premještanju faza tj. kada se čvrsta faza premješta u odnosu na nepokretnu tekuću fazu ili kada se tekuća faza premješta u odnosu na nepokretnu čvrstu fazu. Za razliku od termodinamičkog potencijala ovaj potencijal je nužno vezan za relativno premještanje faza. Zove se i zeta potencijal. Njegova vrijednost se određuje debljinom difuzijskog sloja: on je direktno proporcionalan debljini difuzijskog sloja. Sama debljina difuzijskog sloja ovisi o koncentraciji elektrolita u tekućoj fazi, odnosno u disperznom sredstvu. Debljina difuzijskog sloja je obrnuto proporcionalna koncentraciji elektrolita u tekućoj fazi. Vrijednost zeta potencijala obrnuto je proporcionalna koncentraciji elektrolita u tekućoj fazi.

Pojava koja se javlja kada je čestica disperzne faze koloidnog sustava okružena električnim dvoslojem i kada se ne nalazi pod djelovanjem vanjskog električnog polja naziva se elektroforeza, te je neutralna prema sredini u kojoj se nalazi. Pod djelovanjem vanjskog električnog polja raskida se električni dvosloj i koloidna čestica zajedno s adsorpcijskim slojem koji određuje njenu naelektriziranost, kreće se u pravcu suprotno naelektrizirane elektrode.

3.4. Površinske pojave

U koloidnim otopinama koje pokazuju izuzetno visoki stupanj disperzije koloidne čestice stvaraju u inertnoj sredini fizičku graničnu površinu. S povećanjem stupnja disperzije znatno se povećava ukupna površina disperzne faze,a time i površinska energija ili slobodna energija površine sustava. Značaj ovog čimbenika posebno je velik za liofobne koloidne sustave čije su čestice inertne prema disperznom sredstvu. Slobodna energija površine predstavlja višak energije molekula površinskog sloja date tvari. Površinski napon je višak slobodne energije

koja odgovara 1cm^2 granične površine. Smanjenje energije površine može se ostvariti putem smanjenja površinskog napona ili smanjenja površine datog sistema.

Adsorpcija je sposobnost tvari da na svojoj površini ili u površinskom sloju koncentriraju čestice (molekule ili ione) drugih tvari uslijed slobodne energije površine, odnosno površinskog napona. Smanjenje slobodne energije površine kod čvrstih tvari može se postići adsorpcijom drugih tvari. Jedna od najboljih čvrstih adsorbensa je tzv. aktivni ugljen. To je na poseban način pripremljen ugljen, koji je izuzetno porozan, pa ima aktivnu površinu, tj. puno aktivnih mjesta na koja se može vezati adsorbirana tvar (adsorbend). Proces suprotan adsorpciji naziva se desorpcija pri kojem se adsorbirane čestice odvajaju od površine adsorbensa.

Kao i sve povratne reakcije u stanju ravnoteže i adsorpcija se pokorava Le-Chatelierovom principu. S povećanjem temperature ravnoteža se pomiče u smjeru endotermnog procesa (smanjuje se količina adsorbirane tvari na površini adsorbensa), a sa sniženjem temperature u korist egzotermnog procesa (povećava se količina adsorbirane tvari na površini adsorbensa).

4. Stupanj disperzije

Stupanj disperzije,koji je već spomenut u uvodnom dijelu,je odnos zbroja površina čestica disperzne faze prema zbroju njihovog volumena. Sitnije čestice imaju veći stupanj disperzije, tj.stupanj disperzije je obrnuto proporcionalan dimenziji čestica. Za koloidne sustave je karakteristična njihova izuzetno velika ukupna površina i karakteristični su svi oni procesi koji se odvijaju na graničnim površinama i između dvije faze sustava. Jedna od najznačajnih karakteristika koloidnih sustava, koja je vezana za njihovu veliku ukupnu površinu, je njihova jako izražena sposobnost adsorpcije, te su koloidi visokodisperzni sustavi.

5. Metode dobivanja koloidnih sustava

5.1. Disperzijske metode

U disperzijskim metodama polazi se od neke krute faze, od grubo disperznih suspenzija ili taloga koji prelaze nekim prikladnim postupkom u stupanj disperzije koji odgovara koloidnim

otopinama. Tako u nekim slučajevima talozi ili grubo disperzne faze prelaze koloidno u otopinu ako su prisutne neznatne količine tvari nazvane peptizatori. Mnoge anorganske taloge peptizira većina elektrolita. Peptizaciju potpomažu u pravilu oni elektroliti koji imaju zajednički anion s talogom. Tako razrijeđene alkalne baze peptiziraju svježe istaložene hidrokside, alkalni kloridi svježe istaložene kloride itd. Prevođenje taloga u solove pomoću metode peptizacije u izvjesnoj je mjeri analogno njihovu prevođenju u prave otopine uz stvaranje topljivih kompleksa. Razlika je, međutim, u tomu što se peptizator ne nalazi s talogom koji dovodi u koloidno stanje u stehiometrijskom omjeru. U ove metode spada još i proces koji se zasniva na mehaničkom usitnjavanju krute faze do veličine čestica koloidnih dimenzija. To se praktički provodi u tzv. koloidnim mlinovima, u kojima sistem valjaka koji brzo rotiraju nasuprot drugomu melje krutu fazu u vrlo sitan prah. Suspendiranjem tog praha u nekoj tekućini dobije se koloidna otopina, kojoj se osim toga dodaju još sredstva za stabilizaciju. Na taj način mogu se prirediti solovi kvarca, arsena, antimona, karbona i sl. Kao stabilizatori ovdje djeluju ioni primiješanog elektrolita, koji se adsorbiraju na površini disperzne faze. Adsorpcijom iona čestice praha dobivaju električni naboj, koji ih održava u otopini. U tom pogledu stabilizatori imaju istu funkciju kao i peptizatori. Inače se sitno razdijeljene čestice mogu još stabilizirati i organskim tvarima koje su samo sposobne da stvaraju koloidne otopine (želatina i škrob: zaštitni koloidi).

5.2. Kondenzacijske metode

Za razliku od disperzijskih metoda kondenzacijske metode zasnivaju se na grupiranju sitnijih čestica (molekula ili atoma) u krupnije agregate čije dimenzije leže u granicama područja koloidnih sustava. Češće se primjenjuju u praksi u odnosu na disperzijske metode. Dobivanje koloidnih sustava kondenzacijskim metodama obično se postiže kemijskim reakcijama: oksidacijom, redukcijom, hidrolizom. Kondenzacija može teći i bez kemijske reakcije. Na primjer, stvaranje magle putem kondenzacije vodene pare (uvjet da se u procesu kondenzacije javi nova faza bilo tekuća ili čvrsta je postizanje stupnja prezasićenosti sredine nekom komponentom u ovom slučaju vodenom parom). Nastajanje nove faze u nekoj sredini uvijek je lakše ako se u njoj nalaze bilo koje sitne čestice koje služe kao centri kondenzacije.[7]

6. Primjeri koloidnih sustava

Ovisno o agregatnom stanju disperzne faze i disperznog sredstva, razlikuju se koloidni sustavi s plinovitim, tekućim i čvrstim komponentama, koji su prikazani u tablici 1. [1]

Koloidi mogu biti prirodni i umjetni. Detaljnija klasifikacija koloida prema agregatnomu stanju dispergirane faze i disperznoga sredstva, koju je predložio → W. Ostwald, obuhvaća osam vrsta: tekući aerosol (kapljevina dispergirana u plinu), čvrsti aerosol (čvrste čestice dispergirane u plinu), pjena (plin dispergiran u kapljevini), emulzija(kapljevina dispergirana u kapljevini), sol, koloidna suspenzija ili pasta (čvrste čestice dispergirane u kapljevini), čvrsta pjena (mjehurići plina dispergirani u čvrstoj fazi), čvrsta emulzija (kapljevina dispergirana u čvrstoj fazi), čvrsta suspenzija (čvrste čestice dispergirane u čvrstoj fazi).[6]

Tablica 1. Primjeri koloidnih sustava

Disperzna faza	Disperzno sredstvo	Tip koloida	Primjer
Plin	Plin	-	-
	Tekućina	Aerosol	Magla, oblaci, sprej za insekticide
	Čvrsto	Aerosol	Dim, prašina
Tekućina	Plin	Pjena	Pjena, sapunica, šlag
	Tekućina	Emulzija	Mlijeko, krema za kosu, riblje ulje, majoneza
	Čvrsto	Sol	Sol zlata, srebrnoga jodida, hematita
Čvrsto	Plin	Čvrsta sol	Pjenasti polistiren
	Tekućina	Gel	Sir, maslac, džem, žele
	Čvrsto	Čvrsta sol	Obojena stakla,

			biseri, drago kamenje, pigmentirana plastika



Slika 2. Primjeri koloidnih sustava (sir, mlijeko, magla).

7. Vrste koloidnih sustava

Vrste koloidnih sustava su suspenzije, koloidne disperzije i otopine. **Suspenzije** sadrže čestice veličine>1000 nm, te su to heterogene smjese u kojima se čestice talože stajanjem i mogu se razdvojiti filtriranjem, a svjetlost je raspršena u svim smjerovima. **Koloidne disperzije** su heterogene smjese u kojima su čestice raspodijeljene u disperznom mediju i ne talože se stajanjem te se ne mogu razdvojiti filtriranjem. Veličina čestica je manja nego kod suspenzija (može varirati od 1 nm do 1000 nm). Kod koloidnih disperzija se javlja Tyndallov fenomen u kojem koloidne čestice raspršuju svjetlost. Posljedna vrsta koloidnih sustava su otopine koje sadrže jako male čestice (ione ili molekule), a veličina im je manja od 1 nm i to su **homogene smjese**, koje su prozirne, čestice se ne mogu razdvojiti filtriranjem, ne raspršuju zraku svjetlosti odnosno svjetlost prolazi kroz otopinu i apsorbira se (djelomično ili potpuno).[(3)]

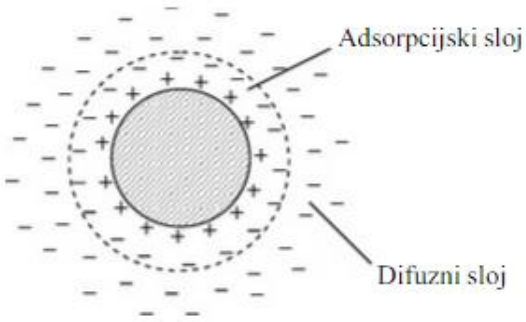
Koloidi (solovi) se dijele i na hidrofobne (liofobne) i hidrofilne (liofilne). Neki solovi ne mogu nastati u većim koncentracijama, jer njihove čvrste čestice imaju malen afinitet prema

vezanju molekula kapljevine i lako se od njih odvajaju (*hidrofobni*, odn. *liofobni koloidi* – već prema tomu radi li se o vodi ili kojoj drugoj kapljevini). Jednom izdvojene čvrste čestice ne prelaze spontano natrag u koloidnu suspenziju (ireverzibilni koloidi). Naprotiv, solovi koji se nalaze u prirodi od reda su *hidrofilni* ili *liofilni*. Njihove čestice stvaraju s kapljevinom (najčešće s vodom) postojane koloidne suspenzije katkad vrlo velike koncentracije. Ako se dio kapljevine izdvoji iz suspenzije, preostaje *gel,* hladetinasta masa (npr. želatina; franc.*gélatine*) u kojoj se kapljevina nalazi unutar mreže povezanih čestica. Primanjem kapljevine gel može opet lako prijeći u sol (reverzibilni koloidi). Prijelaz je sola u gel *koagulacija (zgrušavanje),* a prijelaz gela u sol *peptizacija*.

Dispergirana faza u liofilnim koloidima obično je organska tvar, dok hidrofilne koloide tvore tvari koje sadrže hidrofilne skupine (npr. hidroksilnu, karboksilnu, aminsku). Sloj molekula otapala oko koloidnih čestica stabilizira te sustave. Među liofilne koloide ubrajaju se makromolekularni i asocijacijski koloidi. Makromolekularni koloidi zapravo su prave otopine makromolekula koloidnih dimenzija (npr. bjelančevine, celuloza, prirodni kaučuk, prirodne i sintetske smole). [(4)]

8. Struktura koloidnih čestica

Koloidna čestica predstavlja skup velikog broja molekula ili atoma date komponente, odnosno predstavlja molekulski ili atomski agregat koji čini jezgru koloidne čestice. Jezgra koloidne čestice, kao prvo, ima kristalnu strukturu. Okružena je električnim dvoslojem iona, koji se sastoji od adsorpcijskog i difuzijskog dijela. Jezgra zajedno s električnim dvoslojem čini koloidnu česticu. Koloidna čestica obično se naziva micela. Jezgra zajedno s ionima čvrsto vezanim na jezgru čini granulu oko koje se nalazi difuzijski sloj iona. Pod djelovanjem vanjskog električnog polja odvija se elektroforeza, te dolazi do narušavanja električnog dvosloja pri čemu se pozitivno naelektrizirana granula premješta u smjeru katode, dok se difuzijski sloj negativnih iona premješta u pravcu anode.



Slika 3. Shematski prikaz strukture micele

9. Kemija međupovršina

Općenito, koloidna kemija uključuje sustave koji sadrže čestice u području veličina 1-1000 nm (10 Å-10μm). S obzirom na veličinu čestica koloidni sustavi nalaze se između otopina i grubih čestičnih tvari. Kemija međupovršina razmatra fenomene i procese heterogenih sustava, u kojima ključnu ulogu imaju fenomeni površina odnosno pojave na granici faza. Primjeri navedenih procesa su: adsorpcija i desorpcija, precipitacija, kristalizacija, disperzije, flokulacija, koagulacija, kvašenje, adhezija, formiranje i razrušavanje emulzija i pjena, pranje, čišćenje, podmazivanje i korozija.

Specifične karakteristike međupovršina koje su važne u takvim fenomenima kontrolirane su elektrokemijskim svojstvima (nabojima) ili primjenom odgovarajućih organskih spojeva-tenzida (površinski aktivnih tvari) koji posjeduju i polarnu i nepolarnu skupinu u molekuli.

Međupovršina predstavlja granicu dviju faza koje su međusobno u kontaktu.

Tablica 2. Primjeri primjene međupovršinskih i koloidnih fenomena

FENOMENI POVRŠINA	KOLOIDNI FENOMENI
A. Proizvodi proizvedeni kao koloidi ili površinski-aktivni materijali:	
Sapuni i detergenti (površinski aktivne tvari), emulgatori i stabilizatori, herbicidi i pesticidi, omekšivači za rublje	Lateks boje, aerosoli, hrana npr.sladoled, putar, majoneza itd., kozmetičke masti, farmaceutici, tinte, lakovi, boje na uljnoj osnovi, uljni i plinoviti dodatci, adhezivi
B. Direktna primjena površinskih i koloidnih fenomena:	
Podmazivanje, adhezija, pjene, kvašenje i vodoodbojnost	Kontrola reoloških svojstava, emulzije, emulzijska i disperzijska polimerizacija, elektroforetsko taloženje
C. Primjena za pročišćavanje i/ili poboljšavanje prirodnih ili sintetskih materijala:	
Oporavak tercijarnih ulja, rafiniranje šećera, sinteriranje	Odvajanje mineralnih ruda flotacijom, mljevenje i usitnjavanje, pročišćavanje odvodnih i otpadnih voda
D. Fiziološke primjene:	
Disanje, podmazivanje zglobova, kapilarni fenomeni u prijenosu kapljevina, arteroskleroza	Transport krvi, emulzifikacija i transport hranjivih tvari, enzimi, procesi stanične membrane

10. ZAKLJUČAK

Koloidi(engl.*colloid*,prema grč.*κόλλα:*ljepilo + -oid), disperzni sustavi koji se sastoje od najmanje dviju faza, od kojih je jedna homogeni medij*(disperzno sredstvo)*u kojem je druga faza dispergirana (raspodijeljena) u obliku koloidnih čestica*(dispergirana faza)*. Koloidne su čestice veće od jednostavnih molekula i iona u pravim otopinama, ali manje od čestica u grubim disperzijama, pa su nevidljive golim okom i običnim svjetlosnim mikroskopom. (5)

Mnoge se tvari u prirodi nalaze u koloidnom stanju, npr. minerali i stijene kao opal, limonit, boksit, životno važne tvari kao što su bjelančevine i polisaharidi; takvi su i mnogi tehnički materijali i proizvodi (lijekovi, kaučuk i guma, smole, lakovi i boje, maziva, fotografske emulzije); gotovo sve kemijske reakcije u organizmima tijesno su povezane s koloidima. Zbog toga proučavanje koloidnoga stanja, čime se bavi koloidna kemija,ima veliku znanstvenu i praktičnu važnost. Naziv koloidi predložio je 1861. → Th. Graham.Koloidi mogu biti prirodni i umjetni.

Vrste koloidnih sustava su suspenzije, koloidne disperzije i otopine, a mogu se podijeliti i na hidrofobne (liofobne) i hidrofilne (liofilne) sustave.

Disperzijski koloidi mogu se dobiti mljevenjem u koloidnim mlinovima ili kemijskim taloženjem, a za njihovu stabilizaciju obično je potrebno dodati tzv. zaštitne koloide. U novije su doba iznimno važni sustavi s nanočesticama, tj. česticama kojima veličina ne prelazi desetak nanometara. Kondenzacijske metode zasnivaju se na grupiranju sitnijih čestica (molekula ili atoma) u krupnije agregate čije dimenzije leže u granicama područja koloidnih sustava. Češće se primjenjuju u praksi u odnosu na disperzijske metode

11. LITERATURA

(1) http://www.chemistrylearning.com/examples-colloids/ (20.03.2015.)

(2) http://www.chemistrylearning.com/colloidal-dispersions/ (20.03.2015.)

(3) http://old.iupac.org/reports/2001/colloid_2001/manual_of_s_and_t/node33.html (25.03.2015.)

(4) http://www.tuberose.com/Colloidal_Systems.html (25.03.2015.)

(5) http://dragon.unideb.hu/~kolloid/colloid/lectures/chembsc/lecture%2001.pdf (26.03.2015.)

(6) http://www.slideshare.net/ParminderMitter/colloidal-system-in-food-6979374 (26.03.2015.)

(7) http://sr.scribd.com/doc/4792160/Koloidno-disperzni-sistemi#scribd (26.03.2015.)

(8) Brdička R.,Osnove fizikalne kemije, izdavačko poduzeće Školska knjiga Zagreb, 1969.

(9) Filipović, I., Lipanović, S.: Opća i anorganska kemija, Školska knjiga Zagreb, 1973.