

# ADSORPCIJA NA GRANIČNOJ POVRŠINI ČVRSTO-RASTVOR

ADSORPCIJA je proces pri kome se povećava koncentracije neke komponente na graničnoj površini dve faze. pri tome supstanca koja se adsorbuje naziva se *adsorbat*, a materija koja adsorbuje naziva se *adsorbens ili adsorbent*.

Pojavu adsorpcije potrebno je razlikovati od pojave apsorpcije. U slučaju apsorpcije cela količina apsorbovane supstance ravnomerno je raspoređena u čvrstoj ili tečnoj fazi koja apsorbuje (*apsorbent*). NPR. apsorpcija gasova od strane vode se odigrava tako da njihova koncentracija na površini nije veća nego u unutrašnjosti vode.

**Sorpcija** predstavlja pojam koji obuhvata kako adsorpciju tako i apsorpciju, a koristi se onda kada se tačno ne zna o kom se procesu radi.

Adsorpcija na granici čvrsto-rastvor u odnosu na adsorpciju čvrsto-gas i rastvor-gas je složenijeg karaktera zbog mogućih uzajamnih delovanja između molekula rastvarača i molekula ili jona rastvorene materije, kao i zbog mogućnosti da se na površini adsorbenta adsorbuju kako rastvorena materija tako i molekuli rastvarača. U većini procesa u kojima je adsorpcija iz rastvora na čvrstom adsorbentu od značaja, veoma je važno da se spreči adsorpcija rastvarača (najčešće vode) kako bi se omogućila nesmetana adsorpcija rastvorene materije.

Uticaj hemijske prirode adsorbata na njegovu sposobnost da se adsorbuje na čvrstoj površini teško je uopštiti, pošto on istovremeno zavisi i od polarnosti adsorbenta i rastvarača. Prema pravilu Rebindera (Rehbinder) materija će se adsorbovati na granici diobe faza a i b onda kada svojom adsorpcijom dovodi do smanjenja razlike polarnosti ovih faza. Heteropolarni molekul površinski aktivne materije (PAM) treba da se orijentiše na granici diobe dve faze tako da mu polarni dio molekula bude okrenut ka polarnoj, a nepolarni dio molekula ka nepolarnoj fazi. Vazduh se može smatrati nepolarnom fazom ukoliko se javlja u sistemu.

Polarne hidrofilne površine adsorbuju PAM i polarne adsorbate iz nepolarnih ili slabo polarnih tečnosti (organski rastvarači).

Nepolarne hidrofobne površine dobro adsorbuju PAM i nepolarne adsorbate iz polarnih tečnosti (iz vodenih rastvora). Na tome je zasnovana praktična primena polarnih adsorbenata (gline, silika gel) za adsorpciju PAM iz nepolarnih sredina i nepolarnih adsorbenata (ugalj) za adsorpciju iz polarnih sredina.

Prema prirodi veze koja se uspostavlja između adsorbenta i adsorbata adsorpcija se deli na fizičku i hemijsku adsorpciju.

### **FIZIČKA ADSORPCIJA**

- ◆ VEZE IZMEDJU ADORBENTA I ADSORBATA VAN DER VALSOVE ili VODONIČNE
- ◆ TOPLOTA ADSORPCIJE DO 41,80 kJ /mol
- ◆ VIŠESLOJNA
- ◆ SA PORASTOM TEMPERATURE SMANJUJE SE KOLIČINA FIZIČKI ADSORBOVANOG REAGENSA NA ADSORBENTU

### **HEMIJSKA ADSORPCIJA (HEMISORPCIJA)**

- ◆ VEZA IZMEĐU ADORBENTA I ADSORBATA MOŽE DA BUDE:
  - 1) KOVALENTNA; 2) JONSKA
- ◆ TOPLOTA ADSORPCIJE JE PO REDU VELIČINE BLISKA TOPLOTI HEMIJSKIH REAKCIJA I IZNOSI oko 418 kJ / mol
- ◆ MONOSLOJNA

U mnogim slučajevima adsorpcija je mešovite prirode, tj. delom je hemijska, a delom fizička adsorpcija. Najčešće se odigrava uz stvaranje multislojeva, pri čemu se prvi sloj gradi na bazi jakih sila hemijske prirode, dok se naredni fizički adsorbuju preko hemisorbovanog sloja.

Pored hemijske adsorpcije, odnosno hemisorpcije postoji i heterogena hemijska reakcija pri kojoj pored adsorpcije dolazi i do odigravanja hemijske reakcije u dubini adsorbenta, ispod površine. Brzina heterogene hemijske reakcije, tj. obrazovanje nove faze zavisi kako od brzine hemijske reakcije tako i od brzine difuzije kroz sloj produkata reakcije i određena je brzinom sporijeg procesa. Za razliku od heterogene hemijske reakcije koja se odigrava samo u zasićenom rastvoru u odnosu na novoobrazovanu fazu, hemisorpcija se odigrava i pri malim koncentracijama adsorbata u rastvoru. Sa porastom početne koncentracije adsorbata u rastvoru, brzina adsorpcije i količina adsorbata na adsorbentu rastu do određene granice: u slučaju heterogene hemijske reakcije do zasićenja, a u slučaju hemisorpcije do obrazovanja monosloja, pri čemu ako se proces dalje produži, u određenim uslovima, može da pređe u heterogenu hemijsku reakciju.

