

Teorie - Influența catalizatorilor asupra vitezei de reacție

Catalizatorul este o substanță ce participă la o reacție chimică și mărește viteza acestei reacții. Catalizatorii nu influențează în niciun alt fel reacția și produșii care se obțin. De asemenea, catalizatorii nu suferă nicio schimbare chimică netă în timpul reacției. Așadar, catalizatorii nu se consumă, ei pot fi reciclați.

Reacțiile catalitice sunt reacțiile care au loc în prezența catalizatorilor.

Modul de funcționare al catalizatorilor: catalizatorii oferă un mecanism de reacție alternativ ce presupune o stare de tranziție diferită și o energie de activare mai scăzută. Reacția catalitică va decurge în mai multe etape, și fiecare etapă a reacției se caracterizează printr-o energie de activare mai mică decât energia de activare a reacției necatalizate. Iar totalul energiilor de activare al etapelor reacției catalizate este mai mic decât energia de activare a reacției necatalizate.

Exemplu - Pentru o reacție catalitică ce are loc în trei etape:

$$E_{a1} + E_{a2} + E_{a3} < E_{a - \text{reacție necatalizată}}, \text{ unde } E_{a1}, E_{a2}, E_{a3} \text{ sunt energiile de activare ale celor 3 etape ale reacției catalitice.}$$

Etapa lentă a unei reacții catalitice care decurge în mai multe etape este **etapa determinantă de viteză**. Etapa lentă este cea care necesită energia de activare cea mai ridicată dintre toate etapele de reacție, astfel că viteza reacției catalitice coincide cu viteza etapei lente.



Diagrama energetică pentru o reacție catalitică ce are loc în trei etape; în acest caz, etapa a doua este etapa determinantă de viteză.

Printre cele mai importante proprietăți ale catalizatorilor se numără **activitatea catalitică** și **selectivitatea**.

Activitatea catalitică se măsoară prin numărul de molecule de reactant care se transformă în unitatea de timp, pe unitatea de suprafață de catalizator. Catalizatorii sunt preparați în așa fel încât suprafața de contact cu reactanții să fie cât mai mare. Activitatea catalitică scade în timp și este influențată de *promotori* și *otrăvuri*.

Promotorii sunt substanțe care îmbunătățesc proprietățile catalitice, de exemplu, măbind activitatea catalitică a catalizatorilor. Promotorii nu pot modifica viteza de reacție în absența catalizatorilor.

Otrăvurile sunt substanțe care diminuează sau chiar anulează activitatea catalitică.

Inhibitorii sunt substanțe care au capacitatea de a micșora viteza reacțiilor chimice, acționând asupra reactanților.

Selectivitatea reprezintă capacitatea unui catalizator de a favoriza o anumită reacție, din mai multe posibile; este capacitatea de a dirija transformarea chimică, preferențial, spre formarea unui anume produs de reacție acolo unde s-ar fi putut forma mai mulți produși.

Tipuri de reacții catalitice:

Reacțiile catalitice omogene sunt reacțiile în care reactanții și catalizatorul formează o singură fază, de cele mai multe ori, faza lichidă.

Substanțe care, în mediu lichid, pot acționa drept catalizatori omogeni sunt următoarele: acizi, baze, ioni hidroxil, ioni hidroniu, combinații complexe ale metalelor tranzitionale.

Reacțiile catalitice eterogene sunt reacțiile în care reactanții și catalizatorul nu aparțin aceleiași faze - reacția chimică are loc la interfața formată de fazele aflate în contact. Așadar, în cataliza eterogenă sunt posibile tot felul de combinații de stări de agregare ale catalizatorilor și ale reactanților. Însă, cel mai mare interes practic îl prezintă *reacția amestecurilor de gaze sau lichide pe catalizatori solizi*.

În general, în cataliza eterogenă, catalizatorii au nevoie de un suport solid pe care să fie depuși, numit **suport catalitic**. Suportul catalitic poate îmbunătăți calitățile mecanice ale catalizatorului și este, de obicei, un material solid, poros.

Drept suport catalitic se pot utiliza materiale precum argile, azbest, cărbune activ, piatră ponce și oxid de aluminiu.

Reacțiile catalitice enzimatic sunt reacțiile în care catalizatorul este o enzimă. Enzimele sunt proteine extrem de importante de care depind toate organismele vii pentru ca procesele biochimice să aibă loc în timp util. Există și multe procese industriale în care se folosesc enzimele drept catalizatori.