

# Materiale inteligente

Intrarea sau stimulul poate fi de exemplu o schimbare de temperatura, de pH (pentru sistemele aflate in mediu apos) sau un camp magnetic. Materialul raspunde printr-un semnal de ieșire, care poate fi de exemplu o schimbare de lungime a materialului, modificare de vâscozitate sau de conductivitate electrică.

## Materiale polimere inteligente

Solubilitatea multor materiale crește cu temperatura. Cu toate acestea există polimeri care în soluții apoase prezintă în mod distinct o comportare opusă. La o creștere a temperaturii peste un anumit punct, numit temperatura critică a soluției (LCST) sau temperatura tranziției de fază, se contractă. La valori mai mici decât LCST polimerul este solubil în faza apoasă; peste LCST polimerul devine insolubil și are loc separarea de fază.

## Separări de fază în soluții de polimeri

Forța motrice pentru această tranziție este guvernata de balanța hidrofil-hidrofobă.

Exemple de polimeri care suferă astfel de tranziții de fază sunt:

- poli(N-izopropil acrilamida) (PNIPAM) sau alte acrilamide substituie;
- poli(vinilmetileterul);
- poli(etilenoxid);
- hidroxipropilceluloza;
- poli(vinil alcool);
- poli(etilhidroxietilceluloza);
- poli(2-etiloxazolina).

## Hidrogeluri

Hidrogelul este o entitate materială cu o structură tridimensională formată din polimeri hidrofilii și o importantă cantitate de apă, cu proprietăți intermediare lichidelor și solidelor. În general, cantitatea de apă reprezintă mai mult de 20% din greutatea totală a hidrogelului. În cazul în care conținutul de apă depășește 95% din greutatea totală, hidrogelul se numește superabsorbant.

Individualizarea hidrogelurilor de alte biomateriale se face pe baza următoarelor aspecte:

- au volum și formă proprie;
- sunt, în general, medii transparente (incolore sau colorate);
- sub acțiunea căldurii (uscarea) are loc o pierdere accentuată de masă însoțită de o puternică contracție a volumului;
- la solicitările mecanice reduse au un comportament elastic pronunțat;
- la eforturi de comprimare de volum are loc contracția volumului și creșterea densității.

Pentru a menține structurile tridimensionale ale hidrogelului literatura de specialitate indică reticularea fizică sau chimică a lanțurilor polimerice. În gelurile chimice, lanțurile polimerice sunt conectate prin legături covalente și astfel este dificilă schimbarea formei acestor geluri.

În cazul gelurilor fizice, lanțurile polimerice formează legături necovalente cum ar fi: legături Van der Waals, legături ionice, legături de hidrogen sau interacțiuni hidrofobe.

Continuitatea rețelei tridimensionale împarte hidrogelurile în:

- continue – care la îndepărtarea apei prin evaporare se contractă și conservă continuitatea

suprafeței de material;

- discontinue – care prin uscare se contractă, cu separarea suprafețelor ce înfășoară rețelele continue ce aparțin volumelor elementare.

Topologia rețelei tridimensionale continue este foarte diversificată și depinde de mai mulți factori: structura polimerului, structura punților intermoleculare, numărul și dispunerea legăturilor intermoleculare față de planul catenelor macromoleculare.

Din punct de vedere al compoziției chimice materialele sub formă de hidrogeluri sunt constituite din următoarele substanțe:

- material polimeric 2 % – 80 %;
- apă 20 % - 98 %;
- auxiliari 0,1 % - 5 %.