

36. Fabricació d'un gel polimèric

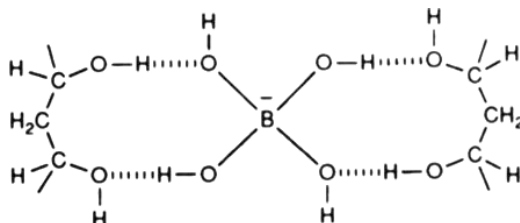
Objectius

- Preparar un material polímer fluid.
- Investigar les propietats d'aquest material i relacionar-les amb la seva estructura química .

Introducció

Un "gel" és el nom que reben les dispersions col·loïdals, que tenen aigua com a fase dispersant i que estan parcialment deshidratades. Els gels tenen elevada viscositat i si no es mantenen en recipients tancats hermèticament acaben per perdre quasi tota l'aigua, transformant-se en col·loïdes sòlids.

Aquest experiment consisteix a obtenir un "gel" format per cadenes d'un polímer, el polietenol o alcohol polivinílic, unides per enllaços d'hidrogen mitjançant anions borat.



Fragment de dues cadenes d'alcohol polivinílic unides per anions borat

Material i Equipament

Equipament

- Provetes de 10 cm³ i de 100 cm³
- Vas de precipitats de 100 cm³

Reactius i altres materials

- Dissolució d'alcohol polivinílic al 4%
- Dissolució de metaborat de sodi ("borat de sodi"), Na₂B₄O₇·10H₂O al 4%
- Colorant alimentari (dissolució preparada)
- Palets de fusta plans per remenar



El gel polimèric s'enganxa a la roba, moquetes, cabells, papers..., i costa molt de treure.

Procediment

Muntatge i execució de l'experiència

1. Mesura amb la proveta 50 cm³ de la dissolució d'alcohol polivinílic i posa'ls en un vas de precipitats. Si vols, pots afegir ara unes gotes d'un colorant alimentari per tenyir-lo.

2. Mesura ara 10 cm³ de dissolució de borat de sodi. Vés afegint, a poc a poc i agitant amb el palet, aquesta dissolució a la d'alcohol polivinílic que tens al vas de precipitats.

Observa com la mescla va adquirint cada vegada més viscositat. Quan ja ha adquirit una consistència suficient perquè romangui en forma de bola uns instants, vol dir que ja tens el gel polimèric fabricat. Ten en compte que potser no hauràs necessitat gastar tots els 10 cm³ de dissolució de borat de sodi.



El gel polimèric no és tòxic, el pots tocar amb les mans. Però, s'enganxa a la roba, moquetes, cabells, papers..., i costa molt de treure.

Observacions qualitatives

Investiga les propietats del gel obtingut

- Com es comporta quan l'estires amb suavitat? I quan l'estires amb un esforç violent?
- Prova si conserva la forma de bola quan el deixes damunt de la taula
- Deixa'l caure sobre la taula des d'un metre d'altura i observa si rebot. Llença'l amb força contra la taula.
- Si tens un retolador de tinta soluble en aigua (moltes marques barates de retoladors ho són), escriu alguna cosa en un paper, després posa el gel sobre l'escriu i treu-lo a continuació.

Qüestionari

1. Redacta unes frases explicant les propietats del gel polimèric que has fabricat. Potser coneixes algun producte comercial amb propietats semblants (els *SLIME* o *BLANDI BLUB*). Si pots, fes un estudi comparatiu de propietats amb el que has fabricat.
2. Assenyala les diferències entre la dissolució d'alcohol polivinílic que has emprat i el gel. Indica quin és el paper de les forces intermoleculars en el gel polimèric.

Fabricació d'un gel polimèric

Material per al professorat

Orientacions didàctiques

Temporització

- Entre 30 minuts i 1 hora per a l'experimentació i les conclusions

Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Públic de totes les edats

Propostes de recerca

Investigació de les millors condicions per obtenir aquests polímers. Com depenen les propietats de les proporcions dels reactius.

Orientacions tècniques

L'alcohol polivinílic o polietenol no és habitual en els laboratoris. En encarregar-lo cal demanar-ne un de massa molar elevada (superior a 65.000 g/mol). El projecte APQUA té un *kit* ja preparat per fer aquest experiment.

La dissolució d'alcohol polivinílic es prepara de la següent manera: En un vas de 250 mL, es bullen 100 cm³ d'aigua. S'apaga el foc i quan ha parat l'ebullició, s'hi van afegint a poc a poc i agitant constantment 4 g d'alcohol polivinílic. Un agitador magnètic és recomanable, ja que cal remenar durant molts minuts per aconseguir la dissolució completa. Mentre es dissol s'ha de mantenir en calent, però no ha de bullir, ja que es podrien trencar les cadenes del polialcohol.

Els productes comercials citats (*SLIME* i *BLANDI BLUB*) estan fets amb goma de guar i metaborat de sodi. La goma de guar és un polisacàrid emprat com a additiu alimentari. Podeu provar si en trobeu en subministradors especialitzats (Merck). El gel polimèric s'ha de guardar en recipients o bosses de plàstic que tanquin bé i millor en un lloc fresc per evitar que es deshidrati.

L'alcohol polivinílic es pot substituir per coles blanques d'enganxar que siguin a base d'acetat de polivinil. El gel obtingut és, però, d'inferior qualitat.

Gestió dels residus: l'experiment no genera residus. Els alumnes s'emporten el gel polimèric fabricat. Els vasos de precipitats emprats es renten amb aigua i sabó.

Conclusions

Respostes al qüestionari

El gel és un fluid no-newtonià. Aquests col·loides tenen com a característica que la viscositat no és constant, sinó que és en funció de la velocitat a què la dispersió és sotmesa a esforços de deformació.