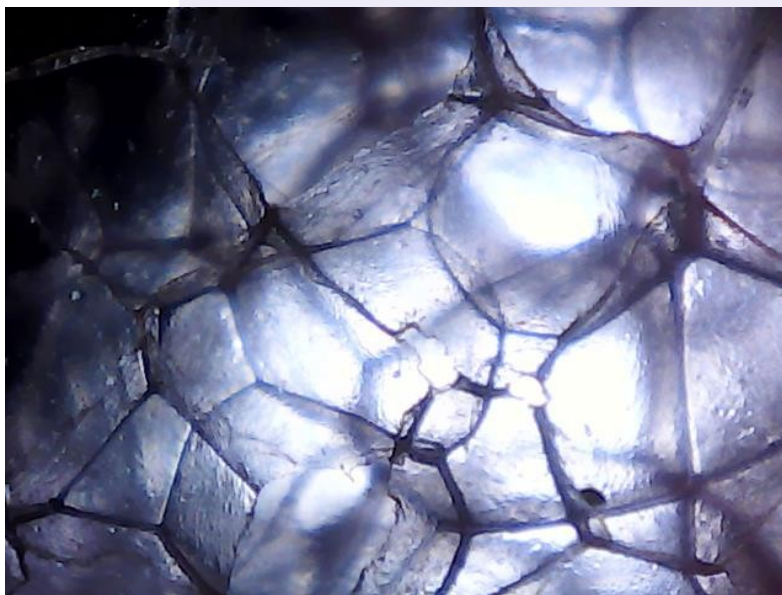


Eta polietilenoa sortu zen



Argazkia: Maxios123 (Wikimedia) (CC BY-SA 4.0)

Hurrengo testuan gure artean ohikoa den material bat ezagutuko duzu: polietilenoa.

Testua irakurri ondoren aukeratu erantzun egokia testean.

elhuyar

ETA POLIETILENOA SORTU ZEN

Altzairuzko erreakzio-hodiari begira gelditu zen Fawcett. Hondoan sustantzia zuri bat zegoen. Esperimentua ez zen espero bezala joan, inondik inora ere. Ostiralean, etilenoaren eta bentzaldehidoaren arteko erreakzioa probatzeko esperimentua jarri zuten martxan. Tenperatura 170 °C, eta presioa 1.900 atmosfera. Gau osoan utzi zuten. Larunbat goizean, presioa 1.800 atmosferara jaitsita zegoen. Gas-ihesa izan zela susmatu, eta berriro igo zuten 1.900era; horrela utzi zuten asteburuan. Astelehen goizean, ikusi zuten bentzaldehido guztiak ihes egin zuela erreaktoretik. Huts egin zuen esperimentuak. Hutsegite haren emaitza koadernoan apuntatuta utzi zuen Gibsonek: "argizari-itxurako solido bat agertu da erreakzio-hodian".

Presio altuan erreakzio kimikoak probatzea zen Eric Fawcetten eta Reginald Gibsonen lana, ICI Ingalaterrako enpresa kimikoan. Presioaren eraginez, normalean gertatzen ez ziren erreakzioak gertatzea espero zuten. Berrogeita hamar erreakzio probatu zituzten, eta ez zuten ezer lortu, 1933ko martxoaren lehen asteburuan huts egin zuen esperimentu hartan izan ezik.

Argizari itxurako sustantzia zuri hura aztertu zuen Fawcettek, eta ondorioztatu zuen etilenoaren polimero bat zela. Esperimentua errepikatzen saiatu ziren, behin eta berriz; baina alferrik: etilenoa eztanda bortitzetan lehertzen zen, eta kedar-hodeiak eta neurgailuak apurtzea baino ez zuten lortzen. Azkenean, laborategien segurtasunaren alde, zuzendariak esperimentu haiek bertan behera uzteko agindu zien.

Handik bi urtera, polimerizazioari buruzko kongresu garrantzitsu batera joateko aukera izan zuen Fawcettek. Munduko aditu handien aurrean azaldu zuen laborategian etilenoaren polimero solidoa sortzea lortu zutela. Ez entzunarena egin zioten denek. Han zeuden guztiek aski ongi zekiten etilenoa ezin zela polimerizatu, haren lotura bikoitzak aktibatzeke tenperatura oso altuak beharko lirakeelako.

Urte hartan bertan, 1935eko abenduan, ICIko ikerketa-zuzendari Michael Perrinek eta kideek Fawcetten eta Gibsonen esperimenteria berrartu zuten, ekipamendu hobe eta seguruagoarekin. Soilik etilenoarekin hasi ziren probatzen. Lehenengo proban gas-ihesa eta presio-jaitiera izan zituzten. Eta, hurrengo goizean, errektorea ireki zutenean, azukre-koskor bat zirudiena aurkitu zuten, 8,5 gramoko koskor bat.

Aztertu zutenean garbi ikusi zuten etileno polimerizatua zela, polietilenoa, eta Fawcettek lagin askoz txikiago hartatik ondorioztatu zituen propietate berak zituela: kimikoki inerte zen, propietate elektriko interesgarriak zituen (isolatzailea zen), moldagarria zen, eta hariak eta filmak egiteko aproposa.

Hurrengo esperimenterian eztabaida bueltatu ziren. Behin eta berriz probatu ondoren, azkenean, konturatu ziren oxigenoan zegoela gakoa. Oxigeno pixka bat beharrezkoa zen erreakzioa abiatzeko, baina gehiegik leherketa eragiten zuen. Erabiltzen ari ziren etilenoa ez zen guztiz purua, eta hark zeukan oxigeno-kantitatean eta gas-ihesak zeudenean sartzen zen oxigeno gehigarrian zegoen erreakzioaren arrakasta.

Behin horretaz jabetuta, emaitza hobeak lortzen hasi ziren. 1936aren bukaerarako ongi menderatuta zuten erreakzioa, eta prest zeuden polietilenoa eskala handiagoan ekoizten hasteko. Itsaspeko kableak isolatzeko gutapertxaren ordean erabiltzeko aproposa izan zitekeela ikusi zuten. Helburu horrekin, urtean 100 tona ekoizteko gaitasuna zuen lehen polietileno-fabrika 1939ko irailaren 1ean jarri zuten martxan, Alemaniak Polonia inbaditu zuen egun berean.

Gerra saihestezina bihurtu zen britainiarrentzat, eta polietilenoaren isolatutako kableen proiektua bertan behera gelditu zen. Hala ere, gerrak bultzada handia eman zion polietilenoari. Izan ere, radarren kableak ongi isolatzeko arazo handiak zituzten, eta polietilenoa zeharo aproposa suertatu zen. Hainbeste, ezen sekretu militar bihurtu baitzen. Material berriari esker, hegazkinetan eramateko moduko radar arinak egin ahal izan zituzten, eta abantaila handia eman zien horrek, adibidez, itsaspeko alemaniarrei aurre egiteko.

Gerra bukatu eta berehala hasi ziren aplikazio komertzialak bilatzen. Oraindik muga handiak zituen, ordea, garai hartako polietilenoak: biguna zen, eta urte-tenperatura oso baxua zuen, ur beroa nahikoa zen polietilenoaren ontzi bat desitxuratzeko.

1953an Karl Ziegler kimikari alemaniarrek aurkitu zuen, katalizatzaile bat erabiliz, askoz kate erregularragoak eta linealagoak zituen polimeroa lortzen zela. Polietileno hori (dentsitate handiko polietilenoa edo HDPE) zurrunagoa zen, eta 130-150 °C-ra arte ongi eusten zion. Gainera, ekoizteko errazagoa eta merkeagoa ere bazen, ez baitziren tenperatura eta presio handiak behar. Garai berean, Phillips Petroleum konpainiak beste katalisi baten bidez ere gauza bera lortu zuen.

Munduko kimika-konpainia garrantzitsuenak polietilenoa ekoizten hasi ziren, zein baino zein azkarrago. Baina, martxa hartzen hasi orduko, agertu ziren arazoak. Hilabete gutxiren buruan, giro-tenperaturan ere, zartatu egiten ziren polietilenoaren botilak, hodiak eta abar.

Konponbidea laster topatu zuten. Polietileno-kateek albo-adar batzuk izatea komeni zen, ez hasierako polietileno hark zituen adina, baina bai batzuk. Etilenoari beste gas batzuk proportzio txikitik nahastuta lortu zuten hori. Eta, bitartean, ekoizteko zegoen polietileno hauskorri ere eman zioten irtenbidea; 1950eko hamarkadan hain modan jarri ziren *hula hoopak* egiten erraz xahutu zuten material guztia.

Geroztik, gora eta gora egin du polietilenoaren ekoizpenak, eta, gaur egun, urtean 80 milioi tona inguru ekoizten dira. Ia edozertarako erabiltzen ditugun plastikoetan arruntenetako bat da. Bazter guztietan dago.

1. Zergatik huts egin zuen etilenoaren eta bentzaldehidoaren esperimentuak?

- ☐ Etilenoaren eta bentzaldehidoaren presioa 1.800 atmosferetara jaitsi zutelako ikerlariak.
- ☐ Presioa gehitzearen ondorioz gas-ihesa izan zela sumatu zutelako.
- ☐ Bentzaldehido guztiak ihes egin zuelako erreaktoretik.

2. Nork erabaki zuen esperimentuak bertan behera utz zitzaten?

- ☐ Gibsonek erabaki zuen, argizari-itxurako solidoa agertu baitzen erreakzio-hodian.
- ☐ Fawcettek deliberatu zuen esperimentua bertan behera uztea, presioaren eraginez ezohiko erreakzioak sortu zirelako.
- ☐ Zuzendariak agindu zuen, laborategien segurtasunak lehentasuna zuelako.

3. Noiz jabetu ziren polietilenoa sortu zela?

- ☐ Esperimentua tresneria hobe eta ziurragoz eginda lortutako azukre-koskorra edo polietilenoa zela konprobatzean.
- ☐ Esperimentuan gas-ihesa eta presio-jaitsiera saihestu zutenean.
- ☐ Fawcett polimerizazioaz zetzan kongresura joan zenean.

4. Zein izan zen gakoa eztandak gerta ez zitezen?

- ☐ Etilenoaren purutasuna.
- ☐ Oxigenorik gabeko gas-ihesak lortzea.
- ☐ Etilenoaren oxigenoa eta gas-ihesek sortarazten zuten oxigeno gehigarria.

5. Zerk eman zion bultzada polietilenoari?

- ☐ Polietilenoiz isolatutako kableen proiektuak.
- ☐ Radarren kableak ongi isolatzeko erabili ahal izateak.
- ☐ Itsaspeko kableak isolatzeko gutapertxaren ordez polietilenoaz baliatzeak.

6. Zein izan zen Karl Zieglerrek egin zuen aurrerapena?

- ☐ Temperatura eta presio handiak behar zirela ohartu zen.
- ☐ Polietilenoa bigundu egin zuen eta urtze-temperatura ere jaitsi egin zuen.
- ☐ Katalizatzaile berria erabili zuen dentsitate handiko polietilenoa lortzeko.

7. Zer erabili zuten *hula hoopa* egiteko?

- ☐ Albo-adar batzuk bakarrik dituen polietilenoa.
- ☐ Giro-tenperaturan zartatzen diren polietilenoazko objektuak.
- ☐ Hauskorra den polietilenoa.



Argazkia: Flare (CC BY-ND 2.0)

Zuzenketa-orria

1. Zergatik huts egin zuen etilenoaren eta bentzaldehidoaren esperimentuak?

-  Etilenoaren eta bentzaldehidoaren presioa 1.800 atmosferetara jaitsi zutelako ikerlariak.
-  Presioa gehitzearen ondorioz gas-ihesa izan zela sumatu zutelako.
-  Bentzaldehido guztiak ihes egin zuelako erreaktoretik.

2. Nork erabaki zuen esperimentuak bertan behera utz zitzaizkion?

-  Gibsonek erabaki zuen, argizari-itxurako solidoa agertu baitzen erreakzio-hodian.
-  Fawcettek deliberatu zuen esperimentua bertan behera uztea, presioaren eraginez ezohiko erreakzioak sortu zirelako.
-  Zuzendariak agindu zuen, laborategien segurtasunak lehentasuna zuelako.

3. Noiz jabetu ziren polietilenoa sortu zela?

-  Esperimentua tresneria hobe eta ziurragoz eginda lortutako azukre-koskorra edo polietilenoa zela konprobatzean.
-  Esperimentuan gas-ihesa eta presio-jaitsiera saihestu zutenean.
-  Fawcett polimerizazioaz zetzan kongresura joan zenean.

4. Zein izan zen gakoa ezta gerta ez zitezen?

-  Etilenoaren purutasuna.
-  Oxigenorik gabeko gas-ihesak lortzea.
-  Etilenoaren oxigenoa eta gas-ihesek sortarazten zuten oxigeno gehigarria.

5. Zerk eman zion bultzada polietilenoari?

-  Polietilenoaz isolatutako kableen proiektuak.
-  Radarren kableak ongi isolatzeko erabili ahal izateak.
-  Itsaspeko kableak isolatzeko gutapertxaren ordez polietilenoaz baliatzeak.

6. Zein izan zen Karl Zieglerrek egin zuen aurrerapena?

-  Tenperatura eta presio handiak behar zirela ohartu zen.
-  Polietilenoa bigundu egin zuen eta urtze-tenperatura ere jaitsi egin zuen.
-  Katalizatzaile berria erabili zuen dentsitate handiko polietilenoa lortzeko.

7. Zer erabili zuten *hula hoopa* egiteko?

-  Albo-adar batzuk bakarrik dituen polietilenoa.
-  Giro-tenperaturan zartatzen diren polietilenoazko objektuak.
-  Hauskorra den polietilenoa.