

Gai biziaren analisi kimikoa: Karbohidratoak



Ioritz Arburua eta Iosu Burgaña

Aurkibidea:

1. Azukreen detekzioa: Molisch Erreakzioa
2. Azukre erreduktoreen detekzioa: Fehling Erreakzioa
3. Almidoiaren hidrolisia

1. Azukreen detekzioa: Molisch Erreakzioa

Oinarri Teorikoa:

Molisch erreakzioa bi pausotan zatitzen da. Lehenik karbohidratoei azido sulfuriko kontzentratua gehitzen karbohidrato gehienak modu horretan hidrolizatu eta deshidratatzen baitira furfural egiturak sortuz. Bigarren pausotan, alkoholdun konposatu bat gehitzen zaio furfuralak kondentsatzeko eta horrela emaitza koloretsuak emateko.

Erreaktiboak:

- α -Naftol (%0,02) etanolean
- Azido sulfuriko kontzentratua

Aztergaiak:

- Glukosa (0,1M)
- Fruktosa (0,1M)
- Almidoia (%1)
- Manitola (0,1M)
- Glizeraldehidoa (0,1M)

Prozedura:

Gas kanpaitik α -Naftol eta azido sulfuriko kontzentratua hartu. Bertan egongo dira haien toxizitate eta manipulazio arriskuengatik. Erreakzioa kanpian bertan egin.

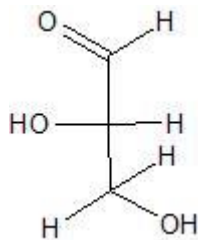
Emaitza esperimentalak:



1 irudia: Lortutako emaitzen argazkia

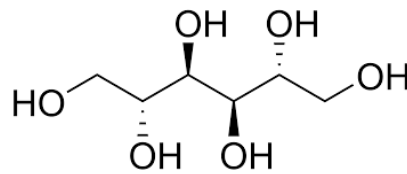
1 argazkian aztergaiak lehenago jarritako ordenean daude. Begi-bistaz ikus daiteke glukosa, fruktosa eta almidoak emaitza positiboa ematen dutela hirurak kolore marroia daukatelako. Aldiz manitola eta glizeraldehidoaren emaitzak negatiboak izan dira.

Glizeraldehidoaren kasuan, emaitza negatiboa atera da triosa bat delako. Metodo honek triosak eta tetrosak ez diren karbohidratoak detektatzeko balio du; ondorioz emaitza negatiboa eskuratu dugu.



Glizeraldehidoa

Manitolaren kasuan, karbohidrato deribatu bat da zeinak zetona/aldehido taldea galdu duena; ondorioz ezin du alkoholarekin erreakzionatu eta emaitza negatiboa lortzen da.



Manitola

Galderak:

1. Aztertutako substantzia guztiak karbohidratoak dira?

Bai. Glukosa, fruktosa eta glizeraldehidoa monosakarido sinpleak dira. Manitola hidroxilatutako monosakarido deribatu bat da. Azkenik, almidoia polisakarido bat da.

2. Saiodi guztietan erreakzioa positiboa izan al da?

Ez. Glizeraldehidoa eta Manitola zeuzkaten saiodietan emaitza negatiboa izan da.

3. Ez bada horrela, nola esplika ditzakezu lorturiko emaitzak?

Lehenago aipatu dugun bezala, glizeraldehidoaren kasuan emaitza negatiboa da triosa bat delako eta prozedura honek triosak eta tetrosak ez dituelako detektatzen. Manitolaren kasuan, monosakarido deribatu bat da aldehido taldea galdu duena, hori dela eta ezin du furfurala sortu azido sulfurikoa gehituz gero eta horrexengatik emaitza negatiboa lortzen dugu.

2. Azukre Erreduktoreen Detekzioa: Fehling Erreakzioa

Oinarri Teorikoa:

Ingurune oso basikotan, aldehido edo zetona aske duten karbohidratoak ahalmen erreduktore oso handia dute. Ingurune hauetan aldosa eta zetosak forma irekita pasatzen dira eta oso errez erreduzitzen dituzte Cu^{+2} ioiak Cu^{+} ioira zeina disolbaezina den; hauspeakin gorri bat sortuz.

Erreaktiboak:

- Fehling erreaktiboa:
 - CuSO_4 34,67g
 - Sodio-potasio tartratoa 175g
 - NaOH 77g
 - H_2O 1000mL

Aztergaiak:

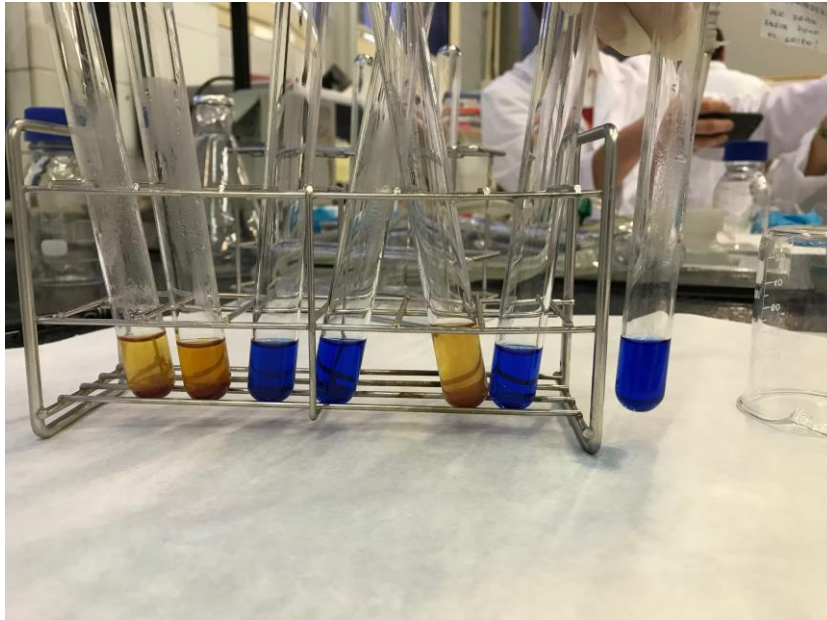
- Glukosa 0,1M
- Fruktosa 0,1M
- Maltosa 0,05M
- Sakarosa 0,05M
- Sakarosa 0,05M + 0,5N HCL
- Almidoia %1
- Manitol 0,1M
- Esnea

Prozedura:

Prestatu behar diren disoluzioak egiteko, aztergai bakoitzetik 1mL hartu eta bakoitza saiodi batean jarri. Ondoren Fehling erreaktiboaren 2 mL gehitu eta berotzen jarri, irakiten 30s inguru utzi.

Sakarosa + HCl disoluzioaren kasuan, sakarosa 0,05 M disoluziotik 1 mL hartu eta HCl 0,5 N-aren 1 mL gehitu. Berotzen jarri eta irakiten utzi minutu erdi batez. Ondoren besteen prozedura berdina jarraitzen da.

Emaitza esperimentalak:



2. irudia: Lortutako emaitzen argazkia



3. irudia: almidoiarekin lortutako irudia

2. irudian ikus daiteken bezala, emaitza positiboak glukosa, fruktosa eta sakarosa + HCl izan dira. Aldiz, emaitza negatiboak maltosa, sakarosa, esnea eta manitola izan dira. Almidoiaren kasuan, begi-bistaz emaitza negatiboa ematen du baina arretaz begiratuta behelaldean hauspeakin pixka bat dagoela ikus daiteke (3. irudia)

Saiodia	Soluzioa	Prezipitatu eta soluzio-gaineko kolorea
1	Glukosa	Prezipitatu gorria, soluzio marroi-argia
2	Fruktosa	Prezipitatu gorria, soluzio marroi iluna
3	Maltosa	Prezipitaturik ez, soluzio urdina
4	Sakarosa	Prezipitaturik ez, soluzio urdina
5	Sakarosa + HCl	Prezipitatu gorria, soluzio marroia
6	Almidoia	Prezipitatu gorria, soluzio urdina
7	Manitola	Prezipitaturik ez, soluzio urdina
8	Esnea	Prezipitaturik ez, soluzio urdina

Galderak:

1. Aztertutako sustantzia guztiak karbohidratoak dira? Zeintzuk dira monosakaridoak eta zeintzuk disakaridoak? Eta besteak?

Bai. Aztertutako substantzia guztiak karbohidratoak dira. Monosakaridoak glukosa, fruktosa eta manitola dira. Fruktosa disakarido bat da. Almidoia polisakarido bat da. Esnea hainbat karbohidratoren nahastea bezala kontsidera daiteke baina gehienbat laktosa daukala pentsa dezakegu disakarido bat dena.

2. Aipa ezazu zein diren azukre erreduktoreak

Azukre erreduktoreak emaitza positiboa eman dutenak dira, hau da, glukosa, fruktosa eta almidoia. Azukre erreduktoreak C* karbonoan OH taldea libre daukaten azukreak dira. Almidoiaren kasuan, hain molekula handia denez, ahalmen erreduktorea oso txikia da molekularekin alderatuz

3. 1 eta 3 saiodiekin lorturiko emaitzak alderatuz gero, zer ondoriozta daiteke? Diferentziaren bat antzematen bada, zeren ondorioa izan daiteke?

1 eta 3 saiodiak aurrez-aurre jarritz gero, glukosak emaitza positiboa eman duela eta maltosak aldiz negatiboa beha dezakegu. Hau ikusirik, maltosako glukosen arteko lotura glikosidikoa haien karbono anomerikoaren artean eman beharko zela pentsatzen dugu baina interneten begiratuta lotura 1-4 da ondorioz azukre

erreduktorea izan beharko litzateke. Hau dela eta, Maltosarekin erreakzioa gaizki atera zaigula uste dugu.

4. Zergatik behatu da 4 eta 5 saiodien arteko desberdintasuna?

Sakarosaren egitura begiratuz, karbono anomerikoetako OH taldeak aske ez dauzkala ikus daiteke, hori dela eta ez da azukre erreduktorea. Baina HCl gehitu diogunean, sakarosaren hidrolisia gauzatu dugu, sakarosa molekularen lotura o-glikosidikoa puskatu eta bi glukosa molekula lortu ditugu eta hauek bai direla erreduktoreak. Hori dela eta, saiodi batean emaitza negatiboa izan da eta bestean positiboa.

5. Zergatik lortu dira 6 eta 7 saiodietako emaitzak?

Almidoia glukosaz sorturiko polimero bat da. glukosa guztiak 1-4 lotura o-glikosidikoa egiten dute, hori dela eta soilik polimeroko azken glukosaren karbono anomerikoaren OH-a dago eskuragarri. Hori dela eta azukre erreduktorea da baina hain da handia molekula zein bere ahalmen erreduktorea oso txikia den.

Manitolaren kasuan monosakarido deribatu bat da manosaren hidrogenazioaz sortutakoa. Ez da azukre erreduktorea dagoeneko erreduzituta baitago (Hidrogenazioa dela eta).

6. Nola esplikatu ditzakezu esnearekin lorturiko emaitzak?

Esnea gehienbat sakarosaz osatuta dago eta lehenago esan dugun bezala, sakarosa ez da azukre erreduktore bat. Hori dela eta, esnea ere ez da erreduktorea izango.

3. Almidoiaren Hidrolisia

Oinarri Teorikoa:

Polisakaridoen hidrolisia entzimen bidez edo ingurune azido edo basikoen bitartez gerta daiteke. Almidoiaren kasuan, hidrolizatzen doan heinean sortzen diren konposatuen Lugolarekin modu desberdinetan erreakzionatzen dute:

Almidoia (urdina) → Amilodextrina (morea) → Eritrodextrina (gorria) → Akrodextrina (koloregabea) → Maltosa (koloregabea) → Glukosa (koloregabea)

Erreaktiboak.

- Almidoia %1
- HCl 2M
- Lugola

Prozedura:

%1 almidoia daukan disoluzioaren 40 mL isuri hauspeakin-ontzi batera eta HCl 2M 10 mL gehitu. Erreakzioa bizkortzeko hauspeakin-ontzia berotu behar da. Horretarako, 90°C-tan dagoen bainu batera sartuko dugu eta bi minutu minuturo (2, 4, 6, 8 eta 10) mL bat hartu eta Lugol froga gauzatu. Azken saiodiak emaitza horixka emanaz gero Fehling froga egin.

Emaitzak:



4. irudia: lortutako emaitzak; denbora ezkerretik eskuinera handitzen

Galderak

1. Zein elikagaiak dute almidoia?

Almidoi kantitate handiena duten elikagaiak arrosa, patatak, zerealak, eta oloa dira besteak beste

2. Nola esplika daiteke Fehling erreakzio negatibotik (praktikaren 2. ataleko almidoiaren azterketa), azken saiodian positibora pasatzea ingurune azidoan berotu denean?

Prozesu hau egin ostean lortu duguna almidoiaren hidrolisia da, hau da, almidoiaren egitura puskatzen joan gara eta azkenik glukosak isolaturik lortu nahi ditugu. Gure kasuan soilik Eritrodextrina lortzera iritsi gara azken saiodia gorria izaten jarraitzen zuelako. Hori dela eta, hasieran almidoia ematen zuen Fehling erreakzioarekin aldaratuz (ez zena negatiboa, hauspeakin gorri pixka bat zeukan) emaitza positiboa ematen duen disoluzio bat lortu dugu