

27-Laboratoriya ishi

UGLEVODLAR KIMYOSI

Uglevodlar o'simlik va hayvonot dunyosida keng tarqalgan organik birikmalardir. Biosferadagi boshqa hamma organik birikmalarni birgalikda hisoblaganda ham uglevodlar ko'plik qiladi. Bunga sabab α – glyukozaning polimerlari kraxmal, sellyuloza va glikogenlarning juda keng tarqalganidir.

Uglevodlar turli tuman vazifalarni bajaradi, ba'zilar moddalar almashinuvi protsessida energiya manbai bo'lib xizmat qilsa, boshqalari xujayraning eng muhim komponentlari – nuklein kislotalar va kofermentlar tarkibiga kiradi. Ko'pchilik murakkab uglevodlar o'simlik va bakteriyalar hujayra qobiqlarining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadi va hayvonlar organizmida oqsillar bilan birgalikda hujayralararo bo'shliqlarni to'ldiradigan sementlovchi modda vazifasini bajaradi.

Uglevodlar 3 gruppaga bo'linadi:

1. Monosaxaridlar yoki monozalar.
2. Oligosaxaridlar (bulardan tabiatda ko'proq disaxaridlar uchraydi).
3. Polisaxaridlar – monosaxaridlar asosida hosil bo'lgan yuqori molekulyar biologik polimerlar.

Monosaxaridlar

Monosaxaridlar – eng oddiy uglevodlar bo'lib, tuzilishi va xossalari jihatidan aralash funktsiyali birikmalardir. Ular molekulasida bir vaqtning o'zida gidroksidgruppa va aldegid yoki keton gruppalari bo'ladi. Shu sababli ular ichki poluatsetallar hosil qiladi va ochiq zanjirli va tsiklik ko'rinishlarda uchraydi.

Monosaxaridlarning siklik ko'rinishdagi poluatsetal yoki glyukozid gidroksogruppa molekuladagi boshqa gidroksogruppalardan farq qiladi. Ular fazoviy joylashuviga qarab α – va β – ko'rinishga ega bo'ladi.

Monosaxaridlar molekulasida erkin aldigid gruppaga bo'lgani uchun ular qaytaruvchi xossasiga ega. Ularning shu xossasidan foydalanib, biologik ob'ektlardagi shakar sifat va miqdoriy jihatdan aniqlanadi.

Monosaxaridlarga xos sifat reaksiyalari

(Laboratoriya ishi)

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, suv xammomi (80°S), pipetkalar, α – naftolning spirtidagi 10% li eritmasi, konsentrlangan sulfat kislotasi, Selivanov reaktivi, fruktozaning 1% li eritmasi, ribozaning 1% li eritmasi, Ortsen reaktivi, difenilamin eritmasi, dezoksiriboza yoki DNK ning 1% li eritmasi.

1 – Tajriba. Uglevodlarni α – naftal yordamida aniqlash. Bu reaksiya hamma uglevodlar uchun xosdir. Uglevodlar konsentrlangan sulfat kislotasi taʼsirida furfural yoki uning xosilalariga aylanadi. Hosil boʻlgan mahsulot 2 ml α – naftol bilan kondensatsiyalanib rangli kompleks hosil boʻladi.

Ishning bajarilishi. Tekshirilayotgan eritmadan 2 ml yoki tarkibi uglevodli qattiq moddadan 0,1 g olib 1 ml suvda eritiladi, ustiga α – naftolning 10% spirtli eritmasidan 2 tomchi tomiziladi va probirka devoridan ohistalik bilan 1 ml konsentrlangan H_2SO_4 qoʻyiladi. Sulfat kislotasi zichligi katta boʻlgani uchun probirka tagiga choʻkib, suyuqlik ikki qavatga boʻlinadi. Xuddi shu qavat chegarasida binafsha rang (halqa) hosil boʻladi.

2 – Tajriba. Fruktozani rezortsin yordamida aniqlash. Fruktozaga xlorid kislotasi qoʻshib qizdirilganda oksimetilfurfural hosil boʻladi, bu mahsulot rezortsin bilan pushti-qizgʻish rangli kompleks hosil qiladi. Bu reaksiya ketogeksozalarni aldogeksozalardan farqlashga imkon beradi.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka, olib ularga rezortsinning 20% li xlorid kislotadagi 0,05% li eritmasidan 3 ml dan quyiladi, ularning biriga 0,5 ml fruktoza, ikkinchisiga 0,5 g glikoza eritmasidan quyiladi. Har ikkala probirka 800 li suv hammomiga 8 minut solib qoʻyiladi. Bu vaqtda fruktozali probirkadagi suyuqlik qizil rangga kiradi.

3 – Tajriba. Pentozalarni Ortsin reaktivi yordamida aniqlash. Pentozalar kislotali muhitda temir (III) – xlorid ishtirokida Ortsin reaktivi bilan yashil rangli kompleks hosil qiladi. Bu reaksiya pentozalarning kislotasi taʼsirida furfuralga aylanishini tasdiqlaydi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1 ml riboza yoki tekshiriluvchi eritma quyilib, unga teng hajmda Ortsin reaktivida qo'yiladi. Aralashma qaynayotgan suv hammomida 20 minut qizdiriladi. Agar tekshirilayotgan suyuqlikda pentoza yoki uning hosilasi bo'lsa probirkadagi eritma yashil rang kiradi.

4 – Tajriba. Dizoksiribozani difenilamin yordamida aniqlash.

2 – dezoksipentozaga aromatik amin (difenilamin) qo'shib asta-sekin qizdirilsa, ko'k rangli kompleks birikma hosil bo'ladi. Bu reaksiya yordamida DNK molekulasidagi dezoksiribozani ham aniqlash mumkin.

Ishning bajarilishi. 1 ml dezoksiriboza yoki DNK eritmasiga 2 ml difenilamin eritmasi qo'shiladi, so'ngra 10 minut qaynatiladi. Bu vaqtda reaksiyon aralashma barqaror ko'k rangga kiradi.

Monosaxaridlarning qaytaruvchanlik xossalari

(Laboratoriya ishi)

1 – Tajriba. Feling reaksiyasi. Uglevodlarning qaytaruvchanlik xossasini aniqlash uchun ko'p xollarda Feling reaktividan foydalaniladi. Bu reaktiv tarkibidagi ikki valentli mis ioni segnet tuzi (vino kislotaning natriy-kaliyli tuzi) molekulasida bog'langan holatda bo'lib, oksidlanish qaytarilish reaksiyasiga erkin kirisha oladi. Reaksiya mexanizmi, Trommer reaksiyasi bilan bir xil bo'lib faqat aniqlashga halaqit berishi mumkin bo'lgan mis (II) oksid hosil bo'lmaydi. Bu reaksiya asosida glyukozani miqdoriy jihatdan aniqlash usuli ham ishlab chiqilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1% li glyukoza eritmasidan 1-2 ml qo'yib, unga teng hajmda feling reaktividan qo'shiladi va aralashma ohistalik bilan qaynaguncha qizdiriladi. Reaksiya natijasida qizil rangli mis (I) oksid cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu reaksiyani boshqa uglevodlar moltoza, laktozalar ham hosil qiladi, saxaroza va kraxmal bilan esa qizil cho'kma hosil bo'lmaydi, chunki ular qaytaruvchanlik xossasiga ega emas.

2 – Tajriba. Nilander reaksiyasi.

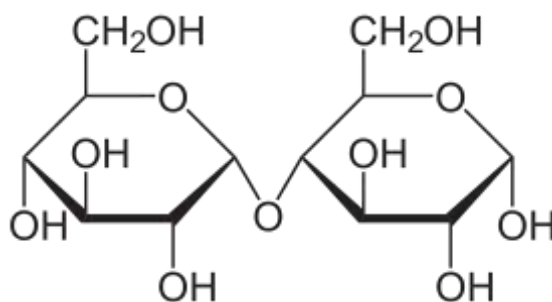
Turli biologik suyuqliklardagi shakarni aniqlashda ko'pincha vismut tuzlaridan foydalaniladi, chunki bu tuz mis tuzlaridan farqli o'laroq boshqa qaytaruvchi moddalar, masalan, urat kislota ta'sirida qaytarilmaydi.

Ishning bajarilishi. 1-2 ml glyukoza eritmasiga 0,5-1 ml Nilander reaktividan qo'shib, 2 minut davomida ohista qaynatiladi. Avval jigar rang, keyin qora vismut cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi.

3 – Tajriba. Barfed reaksiyasi. Monosaxaridlar mis atsetatning nordon eritmasi ta'sirida ham oksidlanadi, bunday sharoitda disaxaridlar amalda oksidlanmaydi. Bu reaksiyani Barfed topganligi uchun shu olim nomi bilan yuritiladi va biologik ob'ektlardagi bu ikki grupp shakarlarni bir-biridan farq qilishda qo'llaniladi.

Ishning bajarilishi. 2 ta probirkaga 5 ml dan Barfed reaktividan qo'yib, biriga 1% li glyukoza eritmasidan 1 ml, ikkinchisiga maltoza yoki laktoza eritmasidan 1 ml qo'shiladi va suv hammomida 10 minut davomida qizdiriladi. Bu vaqtda birinchi probirkada qizil rangli mis (I) oksid cho'kmasi hosil bo'ladi, ikkinchisida disaxarid oksidlanmaganligi sababli qizil cho'kma hosil bo'lmaydi. Probirkalardagi suyuqliklarni uzoq qizdirmaslik zarur, aks holda disaxaridlar ham oksidlanib ketadi.

Uglevodlarni quruq mevalar (mayiz, turshak, meva qoqilari) dan ajratib olish va xromatografiya yordamida o'rganish



Xom ashyo va reaktivlar.

Kartoshka 50 g

Solod 10 g

Spirt; aktivlantirilgan ko'mir; yod eritmasi.

Disaxarid maltoza sanoatda arpa yoki tariq kurtagina fermenti diastaza yordamida kraxmalni parchalash yo'li bilan olinadi.

Kraxmalni olish. 500 g kartoshkani po'stlog'idan tozalab, ezib maydalanadi va ikki qavat doka orasiga olib, suvli kattaroq stakan yoki kosachaga tushiriladi. U chayqatilib siqiladi va yana bo'ktiriladi. Natijada kraxmal stakan tagida to'planib, hujayra to'qimalari dokada qoladi. Kraxmalni yanada tozalash uchun u sovuq suv bilan bir necha marta dekantatsiya qilinadi. Kraxmalni filtrlab olib havoda quritiladi. Miqdori 10 foiz atrofida.

Kraxmalni gidrolizlash. 50 g kraxmalning 50 ml sovuq suvdagi suspenziyasi aralashtirib turilgan holda 350 ml qaynoq suvi bo'lgan 1 litrli kolbaga jildirاتب quyiladi. Kraxmal kleysteri olish uchun kolba suv hammomida 1 soat qaynatiladi. So'ngra u 55°C gacha sovutilib, unga solodning suvli ekstrakti quyiladi va aralashtiriladi.

Kleyster 50 – 60 °C li suv hammomida 3 – 4 soat davomida qandlantiriladi. Olingan namuna yod eritmasi bilan rang bermasa, reaksiya tamom bo'lgan hisoblanadi. So'ngra eritma filtrlanib, suv hammomida chinni kosachaga 75 ml ga kelguncha bug'lantiriladi. Qoldiqqa 125 ml 95 %li spirt qo'shib, chayqatiladi va ajratgich voronkada bir kecha qoldiriladi. Voronka tagida yelim shaklida suyuq holida cho'kkan dekstrinlar quyib tashlanadi. Spirtli eritma vakuum yordamida sharbat holiga kelguncha quyiltirilib, 100 ml spirt bilan yana qaynatiladi. So'ngra spirtli aralashmani ajratgich voronkaga solib, erimagan qismi ajratib tashlanadi va bir kecha qoldiriladi. Eritma hosil bo'lgan qo'shimcha cho'kmadan dekantatsiya qilinib, aktivlantirilgan ko'mir bilan qaynatiladi, filtrlanadi va ozroq spirt bilan yuviladi. Tozalangan eritma (kristallanishni osonlashtirish uchun) maltozaning bir necha kristallari tashlangan holda qoldiriladi.

Cho'kmaga tushgan maltozaning kristallari 85% li spirtda qaytadan kristallantiriladi. Miqdori 12 – 15 g.

Toza rangsiz maltoza (monogidrat) ning suyuqlanish temperaturasi 102 – 103 °C. Suvsiz maltozaning suyuqlanish temperaturasi 160 – 165 °C.

Maltoza maltaza yoki kislotalar ta'sirida gidrolizlanib **a** – glyukozaga aylanadi.