

UOT: 372.854

<https://doi.org/10.30546/670832.2025.02.1065>

“Saxaroza” mövzusunun tədrisi zamanı qarşıya qoyulmuş məqsəd və onun həll yolları

Müəllif(lər):

Mirnazim Seyidov

Naxçıvan Dövlət Universiteti

Kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

E-mail: mirnazimseyidov@ndu.edu.az

Ərus Abbasova

Naxçıvan Dövlət Universiteti

Magistrant

Açar sözlər: karbohidrat, polisaxarid, monosaxarid, disaxarid, saxaroza, maltoza, laktoza.

Annotasiya. “Saxaroza” mövzusunun tədrisi şagirdlərin təbiət haqqında elmi dünyagörüşünün formalaşmasında mühüm əhəmiyyətə malik olan mövzulardandır. Bu mövzunun tədrisi zamanı aydınlaşdırılır ki, karbohidratlar bitki yarpaqlarında qeyri-üzvi maddələrdən sintez edilməklə bitki və heyvan orqanizmində mühüm əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, bu maddələrin mübadiləsi nəticəsində orqanizmdə digər üzvi maddələr əmələ gəlir. Bu mövzunun tədrisi zamanı hidroliz anlayışı geniş hadisələr dairəsində yayılır, hidrolizin pilləli xarakteri nəzərdən keçirilir və hidroliz anlayışı əsaslı olaraq inkişaf etdirilir.

Saxaroza hidroliz olunduqda qlükoza və fruktozaya, maltoza-qlükoza molekulluna, laktoza-qlükoza və qalaktoza molekuluna çevrilir.

Mövzunun izahı zamanı saxarozanın təbiətdə yayılma forması, tətbiqi və fiziki-kimyəvi xassəsi haqqında geniş məlumat verilməmişdir. Kimyəvi xassələri izah edilərkən qlükozadan fərqli olaraq onun “gümüş-güzgü” reaksiyasını verməməsinin və mis-2-hidroksid təsirindən oksidləşməməsinin səbəbi aydınlaşdırılmışdır.

Bu sahədə olan ədəbiyyatlar tədqiqat zamanı təhlil edilmişdir. Ədəbiyyat araşdırmaları zamanı müəyyən edilmişdir ki, saxaroza mühüm əhəmiyyətə malik olan qida maddəsi olduğundan onu şəkər qamışından (14-26%) və şəkər çuğundurundan (12-20%) ayırırlar. Belə ki, saxarozadan qənnadı sənayesində geniş istifadə edilir. Saxarozadan süni balı onun hidroliz reaksiyasından alırlar.

Author(s):

Mirnazim Seyidov

Nakhchivan State University

PhD in Chemistry, Associate

Professor

E-mail: mirnazimseyidov@ndu.edu.az

Arus Abbasova

Nakhchivan State University

Master Student

Key words: carbohydrate, polysaccharide, monosaccharide, disaccharide, sucrose, maltose, lactose

The goal set in teaching the topic “Sucrose” and its solution ways

Abstract. Teaching the topic “Sucrose” is one of the topics that is of great importance in the formation of pupils’ scientific worldview about nature. During the teaching of this topic, it is clarified that carbohydrates are synthesized from inorganic substances in plant leaves that have an important role in plant and animal organisms. Thus, as a result of the metabolism of these substances, other organic substances are formed in the body. During the teaching of this topic, the concept of hydrolysis is spread over a wide range of phenomena, the graded nature of hydrolysis is considered and the concept of hydrolysis is developed fundamentally.

When sucrose is hydrolyzed, it turns into glucose and fructose, maltose-glucose molecule, lactose-glucose and galactose molecule.

During the explanation of the topic, extensive information was provided about the distribution form of sucrose in nature, its application and physicochemical properties. When explaining its chemical properties, the reason why it does not give the “silver-mirror” reaction and is not oxidized by the action of copper-2-hydroxide, unlike glucose was clarified.

The literature in this field was analyzed during the study. During the research on literature, it was determined that since sucrose is an important food substance, it is separated from sugar cane (14-26%) and sugar beet (12-20%). Thus, sucrose is widely used in the confectionery industry. Artificial honey is obtained from sucrose by its hydrolysis reaction.

Автор(ы):

Мирназим Сеидов

Нахчыванский государственный университет

Кандидат химических наук,

доцент

Э-почта: mirnazimseyidov@ndu.edu.az

Арус Аббасова

Нахчыванский государственный университет

Магистрант

Ключевые слова: углевод, полисахарид, моносахарид, дисахарид, сахароза, мальтоза, лактоза

Цели и пути их достижения при преподавании темы «Сахароза»

Аннотация. Изучение темы «Сахароза» является одной из важных тем, имеющих существенное значение в формировании у учащихся научного мировоззрения о природе. В процессе изучения данной темы разъясняется, что углеводы синтезируются в листьях растений из неорганических веществ и играют важную роль в организме растений и животных. В результате обмена этих веществ в организме образуются другие органические соединения. При изучении данной темы понятие гидролиза распространяется на широкий круг явлений, рассматривается ступенчатый характер гидролиза и осуществляется всестороннее развитие данного понятия.

При гидролизе сахароза превращается в глюкозу и фруктозу, мальтоза - в молекулы глюкозы, а лактоза - в глюкозу и галактозу.

В ходе объяснения темы даётся подробная информация о распространении сахарозы в природе, её применении и физико-химических свойствах. При рассмотрении химических свойств разъясняется причина того, что, в отличие от глюкозы, сахароза не даёт реакции «серебряного зеркала» и не окисляется под действием гидроксида меди.

В ходе исследования была проанализирована соответствующая литература. В результате литературного обзора установлено, что сахароза является важным пищевым веществом и выделяется из сахарного тростника (14–26 %) и сахарной свёклы (12–20 %). Сахароза широко применяется в кондитерской промышленности. Искусственный мёд получают из сахарозы путём её реакции гидролиза.

Giriş: Üzvi birləşmələr içərisində təbiətdə ən çox yayılanı karbohidratlardır. Bu maddələr canlı orqanizmdə mühüm rola malikdir. Əgər nəzərə alsaq ki, bitkilərin quru çəkisinin 80-90%-ni karbohidratlar təşkil edir, onda bu maddələrin canlı orqanizm üçün əhəmiyyətini anlamaq asandır. Nəzərə alsaq ki, bu maddələr bitkilərdə sellüloza formasında istinad toxuması və nişasta formasında ehtiyat qida maddəsi vəzifələrini daşıyır, onda karbohidratların canlı orqanizm üçün nə dərəcədə əhəmiyyətə malik olduğunu anlamaq asandır. İnsan və heyvan orqanizmlərində də karbohidratlar mühüm funksiyalar yerinə yetirir.

Üzvi kimya kursunun tamamlayıcı mövzularından biri kimi karbohidratlar öyrədilir. Bu mövzunun tədrisi şagirdlərin təbiəti elmi cəhətdən düzgün anlamasının formalaşması üçün xüsusən böyük əhəmiyyəti vardır. Əvvəllər əldə edilmiş bütün biliklərin əsasında fotosintez hadisələrini və karbohidratların müxtəlif çevrilmələrini nəzərdən keçirərək, şagirdlər təbiətdə üzvi maddələrin qeyri-üzvi maddələrdən əmələ gəlməsi proseslərinin və həyatın əsasını təşkil edən başqa mühüm hadisələrin maddiliyinə əmin olurlar [1-3].

Kimyəvi tərkibinə görə, karbohidratlar çoxatomlu spirtlərin aldehid, yaxud ketonları və ya onların polikondensasiya məhsullarıdır. Karbohidratlar hidroliz olunma qabiliyyətinə görə 3 qrupa bölünür: monosaxaridlər, disaxaridlər və polisaxaridlər.

Disaxaridlərə saxaroza, maltoza və laktoza daxildir. Məqalədə saxarozanın şagirdlərə öyrədilməsi metodikası araşdırılıb.

Disaxaridlərin mühüm nümayəndəsi olan saxarozanın tədrisi zamanı aşağıdakı məsələlərin şagirdlərə izah edilməsini məqsəduyğun hesab edirik.

Bu bölmə təlimat üzrə lazım olan təcrübələrin yerinə yetirilməsi ilə şagirdlər tərəfindən müstəqil olaraq, ya da burada karbohidratların ilk dəfə rast gəlinən hidroliz reaksiyalarının və saxarozanın sənayedə alınması prosesini başa düşməyə imkan verən reaksiyaların nümayiş etdirilməsi ilə müəllim tərəfindən materialın şərh edilməsi yolu ilə öyrənilə bilər.

Fiziki xassələri və təbiətdə tapılması: Saxarozanın fiziki xassələri şagirdlərə o dərəcədə məlumdur ki, əlavə olaraq onları yalnız onun qızdırılması nəticəsində gedən dəyişikliklərlə tanış etmək lazım gəlir. Şəkərin qatı sulfat turşusu ilə kömürləşməsi təcrübəsi təkrar edilə bilər.

Kimyəvi xassələri və quruluşu. Kimyəvi xassələrlə tanışlıq, saxarozanın tərkibini $C_{12}H_{22}O_{11}$ bilməklə, onda hansı xassələrin olmasını fərz etmək məsələsindən başlayır.

Qlükoza ilə oxşar olaraq, şagirdlər hidroksil və aldehid qruplarının varlığını göstərə bilərlər. Birinci fərziyyə şəkər məhlulunun Felinq mayesi və ya mis-2-hidroksidlə, qarşılıqlı təsirinə aid nümayişetdirmə və ya laboratoriya təcrübəsi ilə təsdiq edilir. Sonra qəndin sənayedə alınması prosesini nəzərdən keçirilməsinə hazırlıq məqsədilə göstərmək lazımdır ki, saxaroza, çoxatomlu spirt kimi, başqa metal oksidləri və hidratları ilə də reaksiyaya girir. Saxaroza məhlulu tökülərkən bulantının itməsinə əsasən reaksiyanın getməsi haqqında mühakimə yürüdülmür. Əmələ gələn saxaroza $C_{12}H_{22}O_{11}$, CaO , $2H_2O$ formulu ilə ifadə oluna bilər.

Aldehid qrupunun varlığı haqqında fərziyyə nə gümüş oksidinin ammoniyak

məhlulu ilə, nə də Felinq mayesi ilə qızdırılmaqla təsdiq olunmur.

Saxaroza məhlulunun indikatorlarla yoxlanması molekulda karboksil qruplarının da varlığını göstərmir.

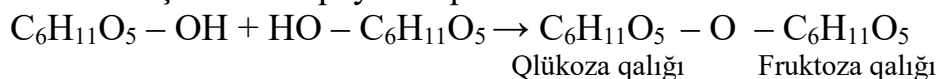
Bəs saxarozanın quruluşu necədir? Burada sualın cavabını qlükoza üçün nəzərdən keçirilməmiş su ilə gedən reaksiyanın verə bilməsi haqqında müəllimin birbaşa göstərişi olmalıdır.

Belə göstəriş əvvəlcə təəccüb doğura bilər: axı indicə reaksiya aparılan zaman saxaroza məhlullarından istifadə olunurdu, deməli, onun su ilə reaksiyaya girməməsi fərziyyəsinə əsaslanılırdı. Cavab ondan ibarət olacaqdır ki, adi şəraitdə bu reaksiyanın sürəti çox kiçikdir, lakin o turşuların katalitik təsiri ilə sürətlənə bilər.

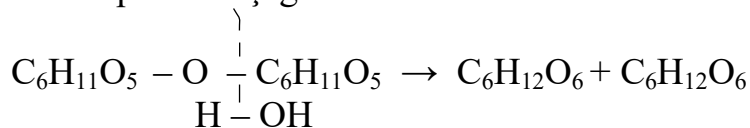
Saxarozanın hidrolizinə aid təcrübə nümayiş etdirilir. Turşunu neytrallaşdırdıqdan sonra hidroliz məhsulunu Felinq mayesi ilə qızdırırlar. Bununla da hidroliz məhsullarında qlükozanın varlığı müəyyən edilir. Fruktozanın varlığı təcrübə yolla təsdiq oluna bilməz, bu haqda müəllim müəyyən edilmiş fakt kimi xəbər verir. Buna əsasən hidroiz reaksiyasının tənliyi düzəldilir və onun tərfi verilir.

Arıların orqanizmində oxşar çevrilmənin getməsinə göstərmək maraqlıdır: onlar çiçəklərdən nektarı toplayaraq saxaroza əldə edirlər. Ona görə bal bərabər miqdarda qlükoza və fruktozanın (başqa təbii maddələrin qatışığı ilə birlikdə) qarışığından ibarətdir. O, adi şəkərdən şirindir, çünki çoxlu fruktoza saxlayır (fruktoza saxarozadan üç dəfə şirindir, qlükozanın şirinliyi qamış şəkərinin şirinliyinin $\frac{2}{3}$ – i qədərdir).

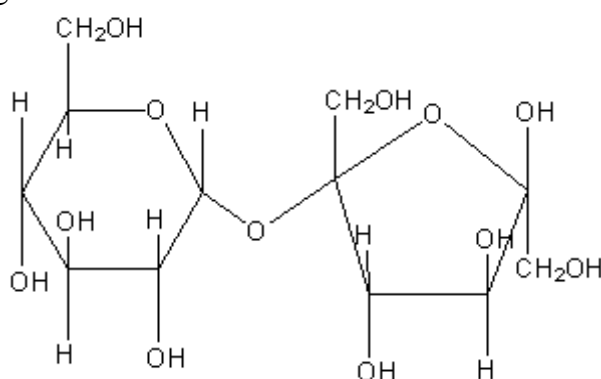
Saxaroza molekulunun qlükoza və fruktoza molekulaları qalıqlarından əmələgəlmə quruluşu haqqında fikrə aşağıdakı mühakimə yolu ilə gəlmək olar. Saxaroza molekulu su molekulunu özünə birləşdirərək qlükoza və fruktoza molekulalarının əmələ gətirdiyinə görə fərz etmək olar ki, onun özü həmin molekulardan su ayrılması nəticəsində əmələ gəlir. Görünür ki, bu ayrılma hidroksil qruplarının hesabına gedir. Belə qrupları formullarda şərti olaraq ayırmaq olar:



Belə olduqda hidroliz prosesi aşağıdakı sxemlə ifadə edilə bilər:



Qlükoza və fruktoza qalıqlarının perspektiv formullarının tətbiq edilməsi ilə saxarozanın quruluşu aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:



Çuğundurdan şəkərin alınması. Bu məsələ şagirdlər tərəfindən müstəqil olaraq nəzərdən keçirilə bilər, çünki istehsalın kimyəvi əsası artıq onlara məlumdur. Şəkərin həll olan kalsium-saxarata çevrilməsi ilə onlar təcrübədə tanış olmuşlar; kalsiumun çökdürülməsi yolu ilə saxaratdan şəkərin ayrılması prosesinin mahiyyəti aydın olmalıdır, hansı ki, karbon qazının və karbonat turşusunun duzlarının xassələri onlara məlumdur.

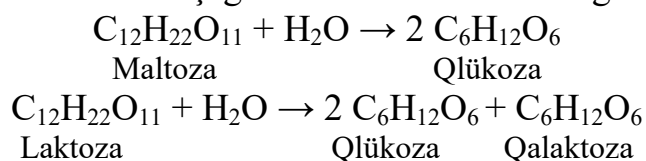
Öyrənmə zamanı şagirdlər aydın etməlidirlər ki, bu prosesin vəzifəsi təbii xammaldan məhsulu ayırmaqdan ibarətdir. Lakin öz xarakterinə görə bu istehsal kimyəvi prosesdir, çünki şəkərin ayrılması kimyəvi üsullarla həyata keçirilir. Bu aşağıdakı kimi ifadə olunur. Çuğundur su ilə işlənməsi zamanı şəkərlə birlikdə məhlula keçən qarışıqlardan onu ayırmaq məqsədi ilə alınan şirəyə əhəng südü ilə təsir edirlər. Bu zaman şəkər kalsium-saxarat $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot CaO \cdot 2 H_2O$ əmələ gətirir və məhlula keçir, qarışıqlar isə həll olmayan birləşmələr (məsələn, üzvi turşuların kalsium duzlarını) əmələ gətirir. Təmiz şəkəri ayırmaq üçün kalsium-saxarat məhluluna karbon qazı ilə təsir edirlər: karbon qazı kalsiumu həll olmayan karbonata $CaCO_3$ keçirir. Süzülmüş məhluldan şəkər alırlar.

İstehsalı ətraflı öyrənərkən onun mərhələlərə bölünməsi, proseslərin fasiləsizliyi və dövriliyi, reaksiya girən maddələrin səthlərinin inisaf etdirilməsi, sirkulyasiya prinsipi, ən vacib aparatların quruluş və təsir əsasları kimi məsələlər müzakirə edilə bilər.

Saxarozanın izomerləri. Saxarozanın izomerləri ola bilərmi? Qlükozanın izomerləri mövcud olduğundan, şagirdlər elə buna əsaslanaraq belə nəticəyə gələ bilərlər ki, onlar birləşdikdə müxtəlif tərkibli karbohidratların da $C_{12}H_{22}O_{11}$ əmələ gəlməsi mümkündür.

Saxarozanın izomerlərindən maltoza və süd şəkəri (laktoza) haqqında anlayış vermək məqsəduyğundur, çünki maltoza nişastanın hidrolizi prosesində əmələ gəlir, süd şəkəri isə südün mühüm qida tərkib hissəsidir.

Bu maddələr hidroliz zamanı aşağıdakı məhsulları əmələ gətirir:



Saxarozadan fərqli olaraq maltoza və laktoza reduksiyaedici xassələrə malikdir: onlar gümüş-güzgü reaksiyasını verir, mis-2-hidroksidi mis-1-oksidə qədər reduksiya edir. Bu xüsusiyyətlərin səbəbləri nəzərdən keçirilə bilməz, çünki onlar molekulların tərkibinə daxil olan tsiklik halqaların xarakteri ilə əlaqədardır.

Materiallar və metodlar: Tədqiqatın araşdırılması zamanı karbohidratların tədrisinə aid olan ədəbiyyatlar təhlil edilmişdir. V.Abbasov, R.Əliyev, Ə.Əzimov, M.A. Seyidov, A.M. Seyidova və başqalarının əsərlərində aparılmış elmi araşdırmalar belə bir fikrin formalaşmasına səbəb olmuşdur ki, karbohidratların mühüm nümayəndəsi olan disaxaridlərin şagirdlərə izah edilməsi karbohidratlar haqqında onların biliyinin formalaşmasına və təbiət haqqında düzgün elmi dünyagörüşünün tamamlanmasına səbəb olar.

Nəticələr və müzakirə: Karbohidratlar mövzusu şagirdlərin təbiət haqqında elmi dünyagörüşünün formalaşmasında mühüm rola malik olduğunu nəzərə alaraq saxaroza mövzusunun yuxarıdakı qaydada izah edilməsini məqsəduyğun hesab edirik.

Bu məqsədlə şagirdlərə izah edilir ki, karbohidratlar bitki yarpaqlarında qeyri-üzvi maddələrdən sintez edilməklə canlı orqanizmlərdə mühüm rola malikdirlər. Bu maddələrin mübadiləsi nəticəsində digər üzvi maddələr əmələ gəlir. Karbohidratlar orqanizmin həyat funksiyalarının saxlanması və fiziki işin təmin edilməsi üçün lazım olan enerjinin əsas hissəsini təşkil edir.

Karbohidratların mühüm nümayəndələrindən biri disaxaridlərdir. Disaxaridlər hidroliz zamanı iki monosaxaridə parçalanır. Saxaroza hidroliz olunduqda qlükoza və fruktoza əmələ gəlir. Saxaroza çuğundurun tərkibində (12-20%) və şəkər qamışının tərkibində isə (14-26%) olur. Saxaroza metallar və metal hidroksidləri ilə reaksiyaya girərək saxaratlar əmələ gətirməklə çoxatomlu spirtlərin xassələrini göstərir. Saxarozanın molekulunda aldehid qrupu olmadığından “gümüş-güzgü” reaksiyasının vermir.

Saxarozanın izomerlərindən maltoza və laktoza haqqında bu məlumatların verilməsi vacib şərtidir. Laktoza heyvan orqanizmində sintez edilən yeganə disaxariddir. Südün tərkibində olduğu üçün süd şəkəri adlanır. Keçi və inək südündə 4-5 % laktoza olur. Maltoza (səməni şəkəri) fermentativ hidroliz zamanı nişastadan və qlikogendən əmələ gəlir. Ona sərbəst halda cücərmiş dənli bitkilərin tərkibində rast gəlinir. Səməni şəkəri adı da buradan götürülmüşdür.

Yekun nəticə: Şagirdlərə üzvi kimya kursunun tamamlayıcı mövzularından biri kimi karbohidratlar öyrədilir. Bu mövzu şagirdlərin təbiət haqqında elmi dünyagörüşünün formalaşmasında mühüm rola malikdir. Karbohidratlar mövzusu hidroliz anlayışını əsaslı olaraq inkişaf etdirir. Aydınır ki, hidroliz anlayışı yağlardan və mürəkkəb efirlərdən başlanmışdır. Karbohidratlar mövzusunda hidroliz anlayışı geniş hadisələr dairəsində yayılır və hidrolizin pilləli xarakteri nəzərdən keçirilir. Karbohidratların hidroliz olunmasına görə 3 qrupa – monosaxaridlərə, disaxaridlərə və polisaxaridlərə bölünməsi buna ən yaxşı misaldır.

Karbohidratların mühüm nümayəndələrindən biri də disaxaridlərdir. Onlar hidroliz olunduqda iki monosaxaridə parçalanır. Saxaroza- qlükoza və fruktozaya, maltoza – qlükoza molekuluna və laktoza – qlükoza və qalaktoza molekullarına hidroliz olunur.

Saxarozanın təbiətdə yayılması, tətbiqi, alınması, fiziki və kimyəvi xassələrinin şagirdlərə öyrədilməsi metodikası izah edilmişdir. Eyni zamanda maltoza və laktoza disaxaridləri haqqında da geniş məlumat verilməsi yolları aydınlaşdırılmışdır.

Ədəbiyyat

1. Abbasov V. Kimya IX-XI siniflər üçün dərslik / V.Abbasov, R.Əliyev və b. – Bakı: – 2009.
2. Seyidov M., Əliyev A. Kimyanın tədrisində fənlərarası əlaqədən istifadə metodikası // Kimya elminə müasir baxış. Respublika elmi konfransının materialları, 8 oktyabr, – 2019. – s.116-119.

3. Seyidov M. Polisaxaridlər mövzusunun tədrisi metodikası / M.Seyidov, A.Seyidova. NMI- in xəbərləri, № 1, – 2011. – s.87-91.
4. Əliyev R. Kimyanın tədrisi metodikası / R.Əliyev, Ə.Əzimov. – Bakı: universitet nəşriyyatı, – 2006. – 293 s.

*Məqalə pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Vahid Rzayev
tərəfindən təqdim olunmuşdur.*

İlkin daxilolma – 26.08.2025, son daxilolma – 24.10.2025, qəbulolunma – 05.12.2025