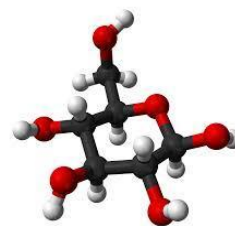


” The three most harmful addictions are drugs, carbohydrates
and a monthly salary”

Nasim Nicolas Taleb



PROIECT DIDACTIC PROPRIETĂȚI CHIMICE SPECIFICE MONOZAHARIDELOR

Clasa: a XI-a (3h/săptămână)

Durata: 50 min

Tema: Zaharide

Titlul lecției: Monozaharide. Proprietăți chimice.

Tipul lecției: mixtă

Competențe specifice:

1. Scrierea corectă a formulelor de structură ale glucozei și fructozei;
2. Stabilirea unor predicții în scopul evidențierii unor caracteristici, proprietăți, relații legate de principalele monozaharide: nomenclatură, formule, obținerea monozaharidelor, stabilirea proprietăților fizice și chimice, importanța lor biologică;
3. Modelarea ecuațiilor reacțiilor chimice la care participă monozaharidele;
4. Utilizarea experimentului în verificarea reacțiilor de oxidare a glucozei;
5. Aplicarea algoritmilor de calcul în rezolvarea problemelor.

Obiective operaționale :

La sfârșitul lecției elevii trebuie să știe :

O₁ – să descrie pe baza cunoștințelor anterioare compoziția chimică a glucozei și fructozei, precum și structurile lor chimice;

O₂ – să definească pe baza cunoștințelor anterioare agenții oxidanți și reducători;

O₃ – să clasifice tipurile de reacții chimice la care participă monozaharidele în funcție de natura grupării carbonil;

O₄ – să recunoască dintr-un șir de zaharide pe acelea care au caracter reducător;

O₅ – să efectueze experimente și să descrie rezultatele obținute;

O₆ – să utilizeze algoritmi de rezolvare a problemelor de chimie organică.

Prof. Mihoc Carmen Gabriela

Clasa a XI – a

Metode de învățământ: expunerea, conversația euristică, descoperirea dirijată, observația independentă, explicația, modelarea, algoritmizarea, experimentul de laborator, rezolvarea de exerciții și probleme.

Mijloace de învățământ: manualul, fișe de lucru problematizate, fișe de lucru experimentale; ustensile de laborator: eprubete, pahare Berzelius, sită de azbest, spirtieră, pipete, spatulă.

Reactivi chimici: KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2SO_4 , AgNO_3 , apă distilată, NaOH , soluție NH_4OH , glucoză, soluție Fehling I ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dizolvat în apă), soluție Fehling II (sare Seignette, NaOH , H_2O).

Forme de activitate: individual, frontal, pe grupe de lucru.

Modalități de evaluare: formativă, chestionare orală prin feed-back.

Bibliografie:

1. Fătu S., *Didactica chimiei*, Ed. Corint, 2007
2. Iasc D., *Metodica predării chimiei*, Ed. Miron Timișoara, 1998
3. Ionescu M., I.T.Radu, *Didactica moderna*, Ed. Dacia, 2001
4. Ghid metodologic, Aria curriculara matematică și științe, 2002
5. Manual de chimie clasa a-XI-a, Ed. ART Educațional, 2007
6. Manual de chimie clasa a-XI-a, Ed. LVS Crepuscul, 2015
7. Alexandrescu E., *Chimie organică pentru liceu, Sinteze, Probleme, Teste*, Ed. Explorator, 2016

Scenariul desfășurării activității didactice.

I. **Moment organizatoric.** Se asigură condiții optime pentru desfășurarea lecției

II. **Captarea atenției și Anunțarea obiectivelor**

Zaharidele, numite și glucide, hidrați de carbon sau carbohidrați, despre care am vorbit și în capitolul „Compuși organici cu importanță practică.” Așadar, știm că, alături de proteine, lipide sau acizi nucleici, zaharidele sunt biomolecule vitale pentru organismele vii. Zaharidele reprezintă principala sursă de energie care ne este accesibilă. Carbohidrații sunt cele mai abundente molecule, și asta deoarece provin de la soare. Toată energia biologică este capturată inițial de la soare, de către plante, sub formă de polimeri ai glucozei. Fiecare celulă va folosi glucoza pentru a-și obține energia. Însă zaharidele nu sunt folosite doar ca sursă de energie. Ele pot oferi și structură, ca de exemplu celuloza, în cazul plantelor sau chitina, în cazul scheletului exterior al unor insecte.

Profesorul anunță tema lecției: „Proprietățile chimice ale monozaharidelor” și obiectivele acesteia. Scopul lecției este transmiterea de noi cunoștințe referitoare la reacțiile chimice la care participă monozaharidele.

III. **Reactualizarea cunoștințelor învățate anterior necesare atingerii obiectivelor propuse:**

Prof. Mihoc Carmen Gabriela

Clasa a XI – a

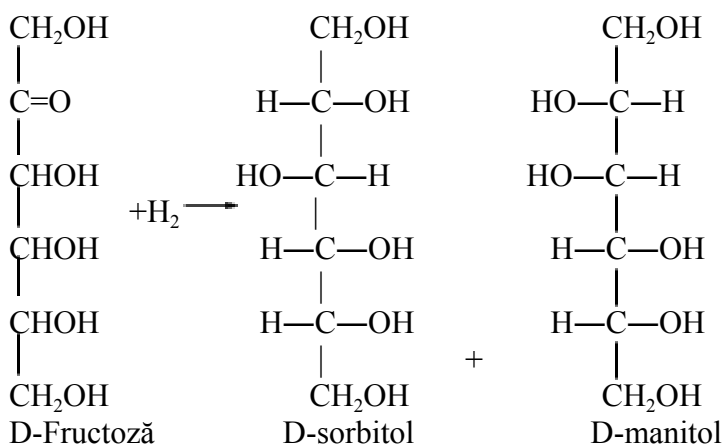
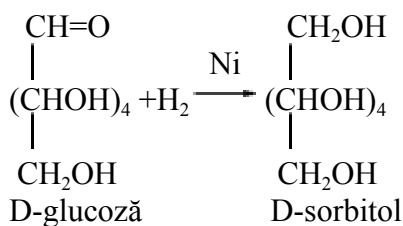
Sunt reactualizate cunoștințele dobândite la studierea compuşilor carbonilici. Sunt enumerate reacțiile la care participă aldehydele și cetonele: reacții de adiție (H_2 , HCN, condensare, oxidare) și reacțiile la care participă alcoolii: reacții cu Na, oxidare, eliminarea apei, esterificare).

IV. Prezentarea noului conținut și conducerea învățării

Corelarea structurii monozaharidelor cu reacțiile la care participă.

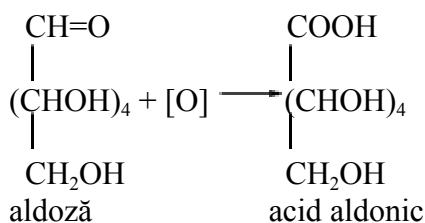
1. Reacția dehidrogenare (reducere)

Elevii sunt solicitați să scrie ecuația reacției de reducere a glucozei și fructozei, profesorul intervenind la denumirea produșilor formați în urma reacțiilor.



2. Reacția de oxidare a aldozelor

2.1. Reacția de oxidare blândă



Condiții: a) apă de brom sau apă de clor;

b) reactiv Tollens, reactiv Fehling.

Se solicită elevilor enumerarea agenților oxidanți pentru aldehyde. Împarte elevilor fișe de lucru în vederea realizării oxidării glucozei. Agenții de oxidare folosiți la aldehyde: $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$, reactiv Tollens și Fehling.

1. Oxidarea cu agenți oxidanți de tipul $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sau KMnO_4 în prezență de acid sulfuric:

- are loc datorită oxigenului atomic eliberat de agent; se obține un acid:

Prof. Mihoc Carmen Gabriela

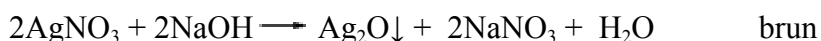
Clasa a XI – a

glucoză + [O] → acid gluconic

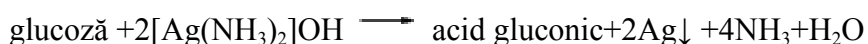
Sarcină de lucru:- modelați oxidarea glucozei cu soluție acidă de KMnO_4 , denumiți produșii finali.

- modelați oxidarea glucozei cu soluție acidă de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, denumiți produșii finali.
- În 2 eprubete în care s-a introdus soluție de glucoză se introduce: soluție de KMnO_4 și H_2SO_4 , respectiv soluție de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ și H_2SO_4 .
- Concluzii:
- aldozele reduc ionul violet de MnO_4^- la ionul Mn^{2+} incolor.
- aldozele reduc ionul portocaliu de $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ la ionul Cr^{3+} verde.

2. Oxidarea cu reactiv Tollens (soluția de hidroxid de diaminoargint (I) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$)



reactiv Tollens

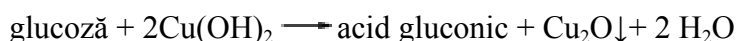


Sarcină de lucru: modelați oxidarea cu reactiv Tollens a glucozei, experiment virtual.

- Într-o eprubetă în care s-a preparat reactivul Tollens (conform fișei experimentale) se introduc 2 ml soluție de glucoză 20% și se încălzește ușor într-o baie de apă, la 50-60°C.
- Observație: La încălzirea eprubetei în baie de apă, argintul se depune pe pereții eprubetei, sub forma unei oglinzi strălucitoare.

Importanța reacției: argintarea globurilor pentru bradul de Crăciun și a oglinzilor.

3. Oxidarea cu reactiv Fehling (soluția bazică în care se află ionul Cu^{2+} complexat cu ionul tartrat)



roșu-cărămiziu

Sarcină de lucru: modelați oxidarea cu reactiv Fehling a glucozei.

Aldehidele aromatice nu dau reacția cu reactivul Fehling.

- Într-o eprubetă curată se introduc 4-5 picături soluție de glucoză și 0,5 ml de soluție de reactiv obținută prin amestecarea în părți egale a celor două soluții Fehling. Eprubeta se încălzește la fierbere.
- Observație: Se obține un precipitat roșu-cărămiziu de oxid de cupru (I).

Importanța reacției: Dozarea glucozei din sânge se face prin analize medicale cu ajutorul reactivului Fehling

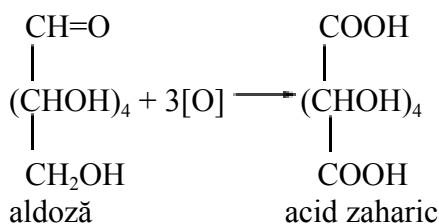
Concluzia este că glucoza se oxidează cu formare de acid gluconic, reacția este pozitivă întrucât apare oglinda de argint, respectiv oxid cupros, ambele reacții redox, deci glucoza are caracter reducător. Nu același lucru putem spune despre fructoză care știm că este o cetoză și cetozele nu se oxidează.

Prof. Mihoc Carmen Gabriela

Clasa a XI – a

Sarea de calciu a acidului gluconic (gluconatul de calciu) se utilizează ca medicament pentru persoanele cu deficit de calciu în organism.

2.2.Reacția de oxidare energetică



Condiții: HNO_3 , soluție concentrată.



<https://www.dropbox.com/scl/fi/qs8o6iq8nr82uolzpk7ir/7.mp4?rlkey=l37jbh4a91qvqbwqyrcqyptbc&dl=0>

V. Efectuarea lucrării de laborator

Activitate de laborator: profesorul dirijează și supraveghează activitatea de laborator, elevii notează ecuațiile reacțiilor chimice și concluziile.

VI. Obținerea performanței și asigurarea feed-back-ului:

Profesorul propune elevilor completarea fișei experimentale și rezolvarea problemelor 4 și 5 din fișa de lucru.

VII. **Intensificarea retenției și a transferului (tema pentru acasă):** Profesorul apreciază și notează elevii care au participat activ la desfășurarea lecției și propune ca temă pentru acasă terminarea fișei de lucru.

Anexa 1

FIȘĂ DE LUCRU EXPERIMENTALĂ – OXIDAREA ALDOZELOR

Scopul lucrării: evidențierea caracterului reducător al aldozelor

Experiment	Reactivi și ustensile	Modul de lucru	Ecuatia reacției chimice și observații	Concluzii
1. Oxidarea glucozei cu soluție acidă de KMnO_4	- glucoză - soluție diluată de KMnO_4 - soluție concentrată de H_2SO_4 - eprubete, pipete	Introduceți într-o eprubetă 1-2 mL soluție de KMnO_4 și 1-2 mL soluție de H_2SO_4 . Adăugați, cu ajutorul pipetei, câteva picături de soluție de glucoză. Agitați.		
2. Oxidarea glucozei cu soluție acidă de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	- glucoză - soluție diluată de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ - soluție concentrată de H_2SO_4 - eprubete, pipete	Introduceți într-o eprubetă 1-2 mL soluție de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ și 1-2 mL soluție de H_2SO_4 . Adăugați, cu ajutorul pipetei, câteva picături de soluție de glucoză. Agitați.		
3. Oxidarea glucozei cu reactiv Tollens	- glucoză - soluție de AgNO_3 - soluție de NaOH - soluție de NH_3 - eprubete, pipete - sursă de încălzire - pahar cu apă	Într-o eprubetă curată se introduc 5 ml soluție apoasă de AgNO_3 peste care se picură o soluție apoasă de NaOH până la apariția unui precipitat brun de Ag_2O . Se adaugă apoi soluție apoasă de NH_4OH în picături până la dizolvarea precipitatului. În reactivul Tollens astfel preparat se introduc 1-2 ml soluție de soluție de glucoză. Se încălzește ușor într-o baie de apă, la 50-60°C.	$\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow$ $\text{AgOH} + \text{NaNO}_3$ $2\text{AgOH} \longrightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{OH} \longrightarrow$ $2[\text{Ag}(\text{NH}_3)]\text{OH} + 3\text{H}_2\text{O}$ hidroxid de diamino argint (I) (reactiv Tollens)	
4. Oxidarea glucozei cu reactiv Fehling	- glucoză - soluție Fehling I ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) - soluție Fehling II (soluție de NaOH și tartrat de sodiu și potasiu) - eprubete, pipete - sursă de încălzire - pahar cu apă	Pentru prepararea reactivului Fehling se amestecă 2 mL soluție Fehling I, și 2 mL soluție Fehling II, până la dizolvarea precipitatului de $\text{Cu}(\text{OH})_2$ apărut inițial. Într-o eprubetă curată se introduc 4-5 picături de soluție de glucoză și 0,5 ml de soluție de reactiv Fehling. Eprubeta se încălzește la fierbere, pe baie de apă.	$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{tartrat} \longrightarrow$ $[\text{Cu}(\text{tartrat})](\text{OH})_2$ reactiv Fehling	

--	--	--	--	--

Anexa2

FIȘĂ DE LUCRU – PROPRIETĂȚI CHIMICE ALE GLUCOZEI

1. Notați termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele afirmații:

- Glucosa este o(cetoză / aldoză);
- Fructoza are în structura sa(6 grupe hidroxil / 5 grupe hidroxil);
- Monozaharidele se dizolvă în(apă / benzen);

2. Pentru fiecare item al acestui subiect, notați numai litera corespunzătoare răspunsului corect.

A. Numărul de stereoizomeri din molecula fructozei, este:

- 4
- 8
- 16
- 32

B. Glucosa are un conținut masic de carbon egal cu:

- 6,66%
- 50%
- 40%
- 53,33%

C. Glucosa are aceeași formulă brută ca și:

- amidonul
- zaharoza
- fructoza
- celuloza

D. La tratarea cu reactiv Fehling, formează un precipitat roșu- cărămiziu:

- fructoza
- zaharoza
- glucoza
- celuloza

3. Glucoza este o sursă importantă de energie pentru organismul omului.

- Scrieți structura aciclică plană a glucozei;
- Stabiliți natura/tipul grupelor funcționale din molecula glucozei;
- Stabiliți raportul de masă și raportul atomic al elementelor din molecula glucozei;
- Scrieți ecuația reacției care stă la baza producerii energiei pentru organism;
- Calculați volumul de oxigen, c.n., necesar arderii a 0,5 moli de glucoză.

4. O soluție de glucoză cu masa 270 g se tratează cu reactiv Fehling, în exces. Se formează 0,15 moli de precipitat. Determinați concentrația procentuală masică a soluției de glucoză.

5. O soluție de glucoză cu volumul 1,5 L se tratează cu reactiv Tollens, în exces. Se formează 64,8 g de argint. Determinați concentrația molară a soluției de glucoză.

6. 81 g dintr-un amestec de glucoză și fructoză prin tratare cu reactiv Fehling precipită 50,05 g oxid de cupru (I). Prin reacția de reducere a aceleiași cantități de amestec se formează 81,9 g de hexitol. Determinați compoziția procentuală a amestecului.

7. Calculați masa de Cu_2O formată stoechiometric la oxidarea unei probe de 200 mL glucoză de concentrație 2M, cu reactiv Fehling.

8. Pentru a determina concentrația glucozei dintr-o probă de 360 grame soluție, aceasta se tratează cu reactiv Fehling în exces obținându-se 57,6 g precipitat roșu-cărămiziu. Calculați concentrația procentuală a soluției de glucoză.

9. În cursul arderilor din organism, glucoza eliberează o cantitate de energie de 2817 kJ/mol. Calculați cantitatea de energie eliberată de 100 g de ciocolată cu 80% glucoză (procente masice).

9. Să se calculeze masa de soluție de AgNO_3 30% necesară preparării reactivului Tollens, care oxidează 20 g soluție de glucoză.

10. Prin fermentația alcoolică a unei soluții de glucoză cu masa de 1,5 kg se obțin 1,5 L de vin cu $\rho = 0,95 \text{ g/cm}^3$ și concentrație în alcool etilic de 23%. Să se calculeze concentrația procentuală a soluției de glucoză luată în lucru.