

**Colegiul Tehnic "Ioan C Ștefănescu" Iași
B-dul SOCOLA nr 51-53**

SUPPORT DE CURS

CLASA A XI-A

CHIMIE

Prof. ELENA VRABIE/ELISABETA MINCIOR

An Școlar 2020-2021

Capitolul 1. Compuși organici cu funcțiune simplă

1.1. Compuși halogenați

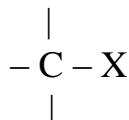
1.1.1 Definiție. Formulă generală. Nomenclatură.

Compușii halogenați sunt compuși organici care conțin în moleculă unul sau mai mulți atomi de halogen X (X = F, Cl, Br, I).

Formula generală a unui derivat halogenat este: $R - X$

Compușii halogenați derivă teoretic de la hidrocarburi prin înlocuirea unuia sau mai multor atomi de hidrogen, cu atomi de halogen. De aceea ei se mai numesc și **derivați halogenați**.

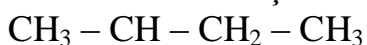
Atomul de halogen are o electronegativitate foarte mare comparativ cu atomul de carbon de care se leagă astfel încât legătura C – X este polară. Comportarea chimică a derivaților halogenați este determinată de această polarizare a legăturii.



Nomenclatura acestor compuși se stabilește conform normelor IUPAC, considerându-i ca derivați ai hidrocarburilor.

Pentru a denumi derivații halogenați se parcurg următoarele etape:

- Se indică poziția în catenă;
- Se indică natura halogenului;
- Se denumește hidrocarbura de la care derivă compusul.



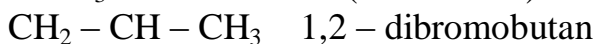
2 – clorbutan



2 – brompropan



Dacă în hidrocarbura sunt legați mai mulți atomi de halogeni identici, se indică poziția și numărul acestora printr-un prefix;



1.1.2. Clasificarea compușilor halogenați

Clasificarea compușilor halogenați se face după mai multe criterii:

a) după natura radicalului compușii halogenați pot fi:

- alifatici saturați $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ cloroetan

- alifatici nesaturați $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$ cloroetenă
 - aromatici $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{Cl}$ clorobenzen
- b) după natura halogenului compușii halogenați pot fi:
- fluorurați CH_3F fluorometan
 - clorurați CH_2Cl_2 diclorometan
 - bromurați CHBr_3 tribromometan
 - iodurați CH_3I monoiodmetan
 - micști CCl_2F_2 diclorodifluorometan
- c) după numărul atomilor de halogen compușii halogenați pot fi:
- monohalogenati $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{I}$ iodoetan
 - polihalogenati $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ hexaclorociclohexan (un izomer al acestuia este folosit ca insecticid).

1.2. Compuși hidroxicili

1.2.1. Definiție. Clasificare:

Compușii organici care conțin una sau mai multe grupări hidroxil se numesc compuși hidroxicili.

În funcție de natura radicalului de care se leagă grupările hidroxil, compușii halogenați se clasifică în:

- Alcoolii
- Fenoli

1.2.1.1. Alcoolii

Alcoolii sunt compuși hidroxicili la care gruparea hidroxil – OH este legată:

- de un atom de carbon saturat dintr-o catenă saturată ($\text{CH}_3 - \text{OH}$)
- de restul de catenă saturată dintr-o hidrocarbură cu legături multiple ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$)
- de catena laterală a unei hidrocarburi aromatice $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

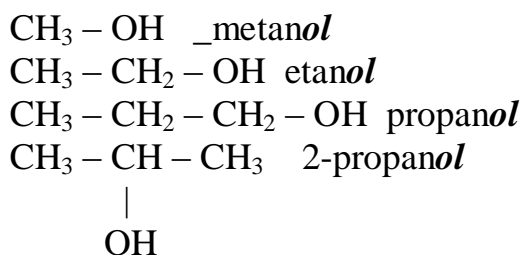
Alcoolii mai pot fi considerați ca:

- derivând de la o hidrocarbură prin înlocuirea unui atom de hidrogen cu o grupare hidroxil – OH;
- derivând de la apă prin înlocuirea unui atom de hidrogen cu un radical organic alifatic.

1.2.1.1.1. Nomenclatură

Alcoolii se denumesc conform regulilor IUPAC după următoarele reguli:

- Se menționează poziția grupei hidroxil în catenă
- Se scrie numele hidrocarbunii la care se adaugă terminația *ol*



1.2.1.1.2. Clasificarea alcoolilor se poate face după mai multe criterii:

După natura radicalului, alcoolii pot fi:

- saturați $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ alcool etilic
- nesaturați $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ alcool alilic
- aromatici $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ alcool benzilic

După numărul grupărilor hidroxil, alcoolii pot fi:

- monohidroxilici $\text{CH}_3 - \text{OH}$
- polihidroxilici $\text{CH}_2 - \text{CH}_2$ 1,2 – etandiol



După natura atomului de carbon de care se leagă gruparea hidroxil, alcoolii se pot clasifica în:

- primari $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ propanol
- secundari $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$ 2 – propanol



- terțiari $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ alcool terț butilic

1.2.1.1.3. Alcooli cu importanță practică și biologică:

1.2.1.1.3.1. Metanolul sau alcoolul metilic se mai numește și *alcool de lemn* pentru că s-a obținut pentru prima oară prin distilarea lemnului. Se găsește în cantități foarte mici în fumul de la arderea lemnului și sub formă de urme în vinul nou, conferindu-i acestuia „buketul” caracteristic.

Este un lichid incolor, ușor volatil cu miros ușor dulceag, foarte ușor solubil în apă și în alți alcoolii. Este toxic pentru organismul uman. El nu este o otrăvă, dar are indirect acțiune toxică asupra organismului. Se confundă foarte ușor cu alcoolul etilic ca aspect și de aceea consumarea lui poate produce intoxicații grave. La introducerea lui în organism,

enzimele existente în stomac îl transformă în compuși foarte toxici – aldehydă formică și acid formic. Aceste substanțe, în cantități foarte mici au acțiune asupra retinei și asupra nervului optic producând orbirea. În cantitate de 0,15g/kg corp devine letal.

Metanolul este ușor inflamabil și are o putere calorică mare. Prin ardere rezultă produși de reacție care nu poluează atmosfera și de aceea se preconizează folosirea lui drept combustibil al viitorului.

Metanolul se folosește pentru sinteza unor compuși organici folosiți la obținerea de mase plastice, coloranți, rășini sintetice, etc.

1.2.1.1.3.2. Etanolul sau alcoolul etilic este folosit în întreaga lume sub numele de *alcool* sau de *spirt alb* și intră în compoziția tuturor băuturilor alcoolice.

Alcoolul etilic se obține prin fermentația alcoolică a zaharidelor din fructe sau din melasă sub acțiunea unor enzime. Ca materie primă se pot folosi și cerealele, cartofii, sfecla, dar acestea se supun unor transformări prealabile în zaharide mai simple și abia apoi produșii rezultați se supun fermentației alcoolice. În urma fermentației se obțin soluții de alcool de concentrații 12-18% care apoi se pot concentra prin distilare. Se pot obține soluții de până la 95 – 96% concentrație. Băuturile alcoolice prezintă un conținut variabil de alcool precizat pe etichetă sub formă de grade alcoolice care reprezintă procente volumetrice de etanol în băutură.

Din punct de vedere fiziologic, etanolul are o acțiune depresivă și acționează ca un anesteziec. El acționează asupra organismului în același mod ca și medicamentele cu efect sedativ. De aceea este interzisă conducerea autovehiculelor sub influența băuturilor alcoolice.

De asemenea, etanolul produce senzația de deshidratare prin stimularea producerii unor hormoni diuretici care determină creșterea secreției de apă și de urină.

Etanolul provoacă dilatarea vaselor de sânge, crește fluxul de sânge și determină înroșirea unor porțiuni de piele. Astfel se explică și apariția senzației de căldură după consumarea unor cantități mai mari de alcool.

Prin transformările biochimice din organism, etanolul se transformă în aldehydă acetică, un produs foarte toxic pentru ficat. Consumul îndelungat de alcool produce ciroză.

În cantități mici, etanolul poate acționa ca stimulent al sistemului nervos central și pentru sistemul circulator. În cantități mari provoacă însă dependență, comă alcoolică și chiar moartea.

Etanolul se folosește ca antidot în intoxicațiile cu alcool metilic.

Etanolul are multiple utilizări:

- La sinteza de medicamente și la obținerea de soluții a unor medicamente;
- Ca solvent pentru lacuri și vopsele;
- În industria parfumurilor;

- La conservarea unor preparate biologice;
- Ca lichid în unele termometre;
- În laboratoarele de chimie drept combustibil în spirtiere;
- Ca materie primă la obținerea unor substanțe organice;
- Drept dezinfectant (spirt medicinal);
- La obținerea diferitelor băuturi alcoolice.

1.2.1.1.3.3. Glicerina sau propantriolul este un lichid incolor, fără miros, gust dulce, vâscozitate mare, ușor solubil în apă și alți alcooli.

Glicerina are și ea multiple utilizări practice:

- Intră în compoziția unor soluții farmaceutice de uz extern, a unor produse cosmetice (are acțiune emolientă, catifelează pielea), și în pastele de dinți (împiedică uscarea);
- Se adaugă în compoziția bomboanelor cu rol de împiedicare a cristalizării zahărului;
- Se pune între frunzele de tutun pentru a le păstra o umiditate corespunzătoare prelucrării ulterioare;
- Se introduce în unele materiale plastice pentru a le păstra plasticitatea;
- Este un constituenț al vinurilor de calitate contribuind la gustul dulce și catifelat al acestora;
- Se folosește ca lichid în termometre;
- Este componenta de bază a grăsimilor și se poate obține din acestea prin saponificare;
- Se folosește ca materie primă pentru fabricarea unor rășini sintetice;
- Se folosește la fabricarea trinitratului de glicerină (dinamita).

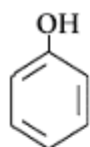
1.2.1.2. Fenoli

1.2.1.2.1. Definiție, nomenclatură

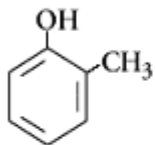
Fenolii sunt compuși hidroxilici în care grupa – OH este legată de un nucleu aromatic. Formula generală a fenolilor este Ar – OH în care Ar reprezintă un radical al unei hidrocarburi aromatice.

Fenolii se denumesc prin adăugarea numelui substituenților la cuvântul fenol.

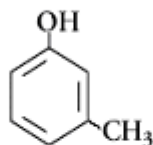
Exemple de fenoli:



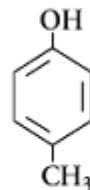
fenol



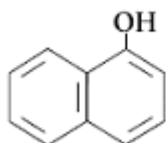
„orto”-crezol



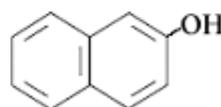
„meta”-crezol



„para”-crezol



$\alpha(1)$ -naftol



$\beta(2)$ -naftol

1.3. Amine

1.3.1 Definiție. Nomenclatură

Aminele sunt compuși organici cu azot care conțin în moleculă unul sau mai multe grupări de tip amină – NH_2 . Formula generală a aminelor este:



R – radical organic

Pentru denumirea aminelor se folosește sufixul **amină** precedat de numele radicalului sau a hidrocarburii din care provine.

$\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ metilamină

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ etilamină

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ propilamină

$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$ fenilamină

1.3.2. Clasificare

După gradul de substituție al atomului de azot din amoniac (din care formal provine), aminele pot fi:

- Amine primare
 $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ metilamină
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ etilamină
- Amine secundare
 $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ dimetilamină
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_3$ etilmetilamină
- Amine terțiare



După natura radicalilor, aminele se clasifică în :

- Amine alifaticе
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ dietilamină
- Amine aromatice
 $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$ fenilamină (anilină)
- Amine mixte
 $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{CH}_3$ fenilmetilamină

După numărul grupelor funcționale, aminele se clasifică în:

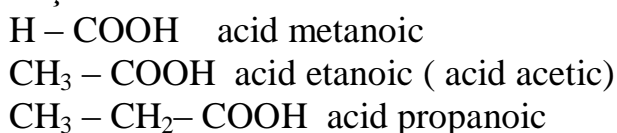
- Monoamine
 $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ metilamină
- Diamine
 $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ etilendiamină

1.4. Compuși carboxilici (Acizi carboxilici)

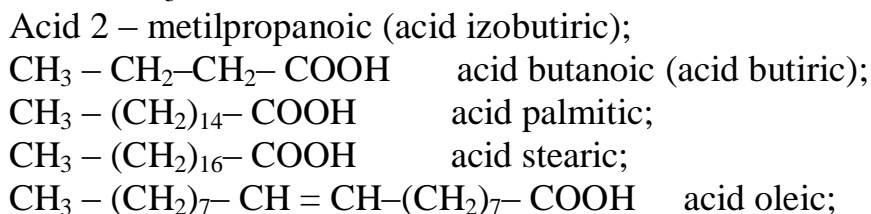
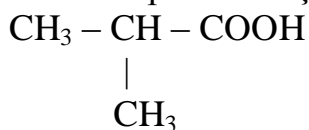
1.4.1. Definiție. Nomenclatură

Compușii carboxilici sunt compuși organici care conțin în moleculă una sau mai multe grupări carboxil – COOH.

Denumirea acizilor carboxilici se formează din cuvântul **acid** urmat de numele hidrocarbunii cu același număr de atomi de carbon la care se adaugă terminația **-oic**.



În cazul acizilor care au în moleculă ramificări, la formarea numelui trebuie să se precizeze și poziția lor



Acizi grași: acizi cu număr par de atomi de carbon în moleculă, cu catenă liniară. Ei intră în compoziția grăsimilor (lipidelor). Grăsimile sunt esteri ai acizilor grași cu glicerina și vor fi studiați în cadrul compușilor organici cu importanță biologică.

Capitolul 2

Tipuri de reacții în chimia organică

Reacțiile substanțelor organice sunt procese complexe în cursul cărora se desfac legăturile covalente din moleculele reactanților și se refac covalențe în moleculele produșilor de reacție. Aceste reacții se desfășoară în solvenți organici în care compușii covalenți sunt solubili. Ele sunt în general reacții lente, reversibile și sensibile la condițiile de reacție – concentrație, temperatură, natura solventului.

Compușii organici și transformările lor reprezintă fundamentul biologiei moderne și de aceea stau la baza vieții.

Reacțiile compușilor organici se clasifică în:

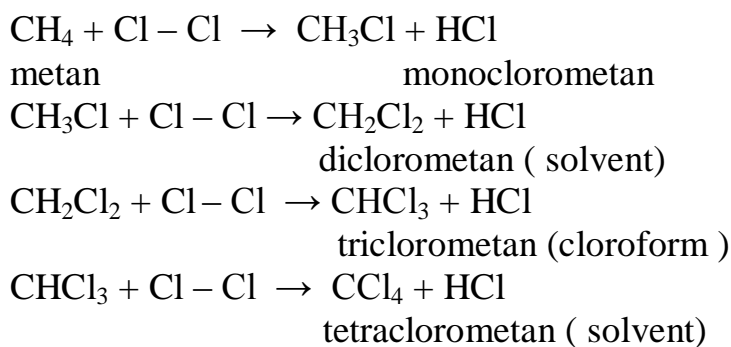
- Reacții de substituție
- Reacții de adiție
- Reacții de eliminare
- Reacții de transpoziție

2.1 Reacția de substituție

În reacția de substituție un atom sau grupă de atomi dintr-o moleculă este înlocuită cu un alt atom sau o grupă de atomi. Reacții de substituție se întâlnesc la mai multe clase de substanțe organice și în funcție de natura atomului sau a grupei de atomi care realizează substituția, acest tip de reacție are mai multe denumiri.

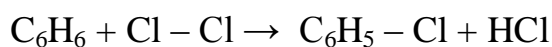
Substituirea unui atom de hidrogen dintr-o hidrocarbură

Halogenarea alcanilor reprezintă reacția de introducere a unui sau mai multor atomi de halogen (fluor, clor, brom, iod) în molecula unui alcan. O importanță deosebită are reacția de clorurare a metanului datorită aplicațiilor practice multiple ale compușilor rezultați.

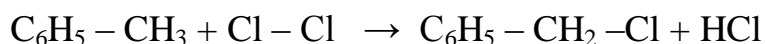


2.1.1. Reacții de substituție la arene

Datorită caracterului aromatic, arenele prezintă proprietăți chimice caracteristice. Astfel, arenele dau foarte ușor reacții de substituție atât la nucleu cât și la catena laterală.

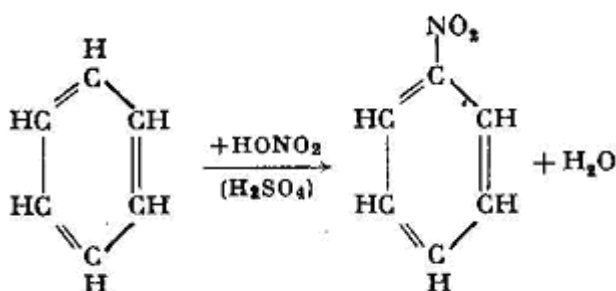
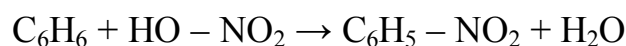


benzen monoclorobenzen

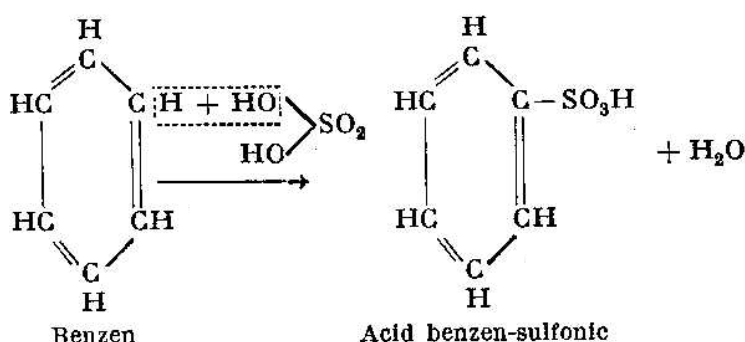


toluen clorură de benzil

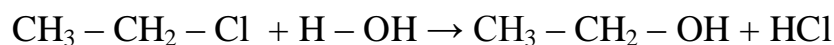
Benzenul reacționează ușor cu acidul azotic concentrat în amestec cu acidul sulfuric și dă naștere la un derivat nitric, nitrobenzenul:



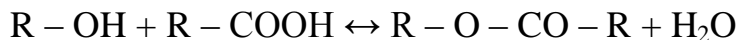
Cu acidul sulfuric concentrat formează un derivat substituit și anume acidul benzen-sulfonic:



Hidroliza derivaților monohalenați are aplicații la obținerea de alcooli și constă în înlocuirea atomilor de halogen cu grupe hidroxil provenite din apă. Reacția are loc în mediu puternic bazic, apa fiind o substanță cu reactivitate scăzută.



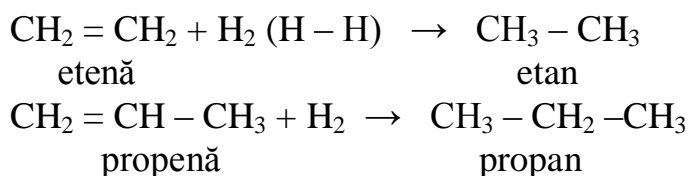
Esterificarea reprezintă reacția dintre un alcool și un acid cu formare de esteri, substanțe plăcut mirositoare folosite în industria alimentară, cosmetică, parfumerie.



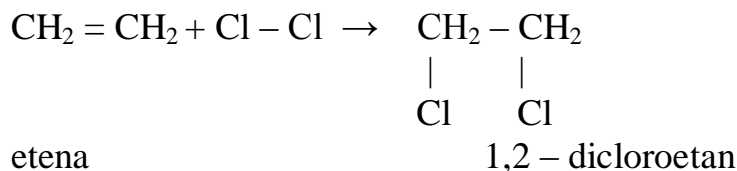
2.2. Reacția de adiție

Reacțiile de adiție, specifice sistemelor nesaturate, sunt reacții care au loc cu ruperea legăturii duble și fixarea fragmentelor de reactant la atomii care au fost implicați în dubla legătură.

Adiția hidrogenului la alchene, în prezența unor catalizatori metalici (Ni, Pt, Pd), conduce la alcanii corespunzători.



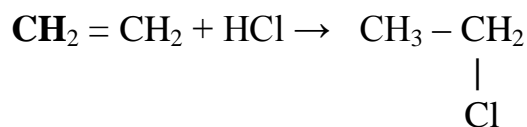
Adiția clorului la alchene decurge cu formarea unui derivat clorurat vicinal.



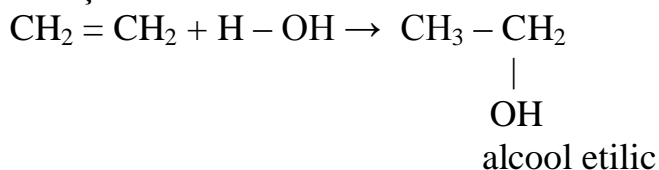
Aplicație

Scrie ecuația reacției de adiție a clorului la propenă

Adiția acidului clorhidric la alchene conduce la un derivat monohalogenat saturat.

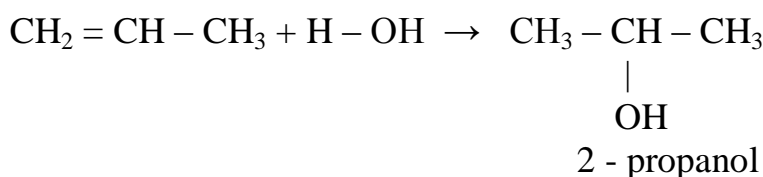
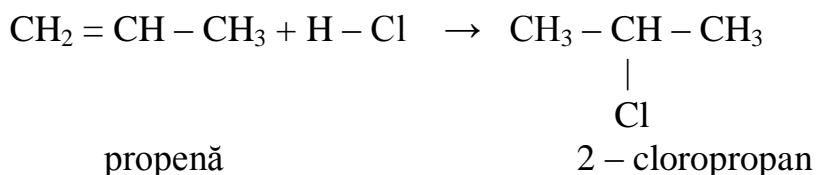


Adiția apei la alchene are loc în prezența acidului sulfuric concentrat și conduce la alcooli.



Adiția acizilor și a apei la alchenele nesimetrice are loc conform regulii lui Markovnikov

In cazul adiției hidracizilor la alchenele nesimetrice, atomul de hidrogen se leagă de atomul de carbon al dublei legături cel mai bogat în hidrogen, iar atomul de halogen, la cel mai sărac în hidrogen.



2.2.1. Adiția la alchine

Adiția hidrogenului (hidrogenarea)

Adiția hidrogenului la acetilenă are loc în două etape, în funcție de catalizatorul folosit.

Hidrogenarea parțială are loc în prezență de paladiu otrăvit cu săruri de plumb drept catalizator. Reacția are loc cu desfacerea unei singure legături din moleculă până la formarea unui compus nesaturat din clasa alchenelor.



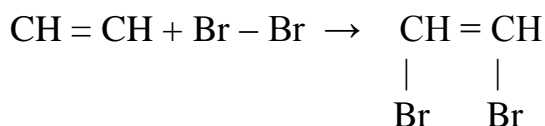
Hidrogenarea totală are loc în prezență de nichel, platină sau paladiu drept catalizatori.

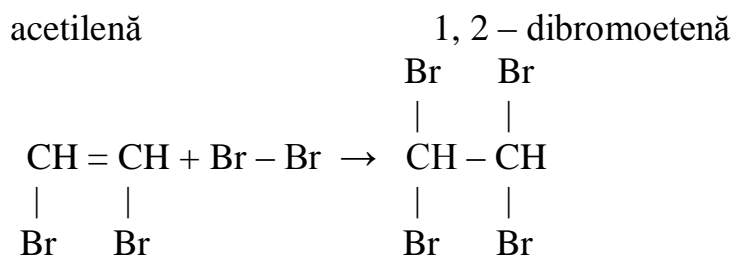


Adiția halogenilor

Acetilena adăunează în două etape.

Se pot izola compuși dihalogenați vicinali nesaturați, iar apoi derivați tetrahalogenați saturați.

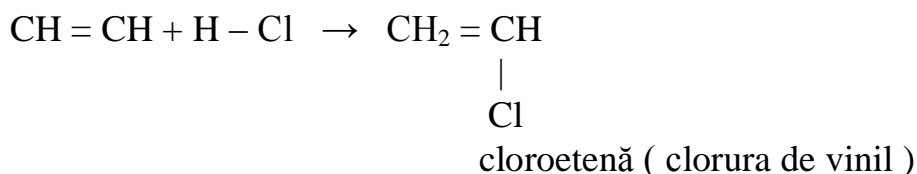




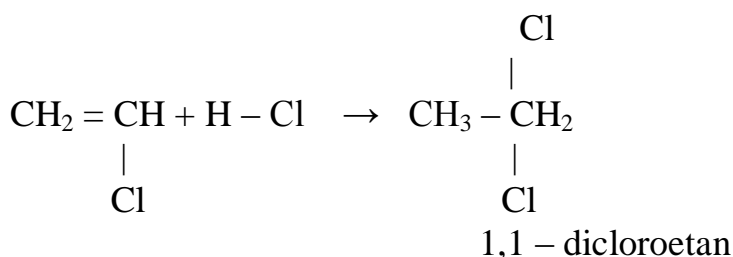
1, 2 – dibromoetenă 1,1,2,2 – tetrabrometan

Adiția hidracizilor

Reacția decurge în două etape: se formează inițial un compus monohalogenat iar în a doua etapă se formează un derivat dihalogenat geminal.



Clorura de vinil este un monomer foarte important folosit la fabricarea maselor plastice.



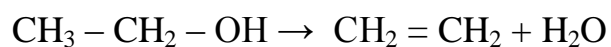
Aplicație

Să se scrie ecuația reacției chimice de adiție a acidului bromhidric la acetilenă cu obținerea unui compus saturat. Denumiți produsii de reacție obținuți.

2.3. Reacția de eliminare

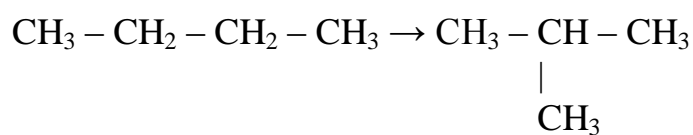
Reacția chimică care decurge cu formarea unei legături multiple prin eliminarea din pozițiile vecine a două fragmente se numește reacție de eliminare. Reacția de eliminare se întâlnește în cazul derivaților halogenați, alcoolilor, etc.

Deshidratarea este o reacție caracteristică alcoolilor și constă din eliminarea unei molecule de apă din molecula unui alcool rezultând o alchenă.



2.4. Reacția de transpoziție

Reacțiile de transpoziție sunt reacții care se desfășoară prin schimbarea poziției unor atomi sau a unei grupe de atomi într-o moleculă. Reacțiile de izomerizare ale alcanilor sau alchenelor, când sunt încălzite în prezență de catalizatori, sunt reacții de transpoziție.



II. Compuși organici cu acțiune biologică

1. Zaharide

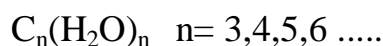
1.1. Definiție. Formulă generală

Zaharidele reprezintă, alături de proteine, grăsimi, vitamine și o serie de minerale, principalii factori din hrana oamenilor și a animalelor. Zaharidele intră în structura pereților celulelor tuturor organismelor vii. În alimentația organismelor superioare reprezintă una din sursele de energie. Se obțin în urma procesului de fotosinteză a plantelor.

Zaharidele se mai numesc și hidrați de carbon deoarece formula lor generală se mai scrie și $C_n(H_2O)_n$ unde se observă că hidrogenul și oxigenul se află în același raport de combinare ca și în apă.

Zaharidele reprezintă compuși naturali polifuncționali care conțin în moleculă grupări de tip alcool (primar sau secundar), și o grupare de tip compus carbonilic (aldehidă sau cetonă).

Formula generală a zaharidelor se poate scrie sub forma



1.2. Clasificare

Zaharidele se clasifică după mai multe criterii:

După numărul atomilor de carbon din moleculă, zaharidele se clasifică în:

- Trioze
- Tetroze
- Pentoze
- Hexoze

După natura grupării carbonil, zaharidele se clasifică în:

- Aldoze
- Cetoze

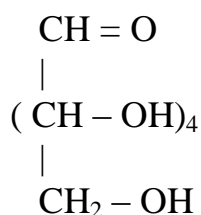
După comportarea lor în reacția cu apa, zaharidele se clasifică în:

- Monozaharide – compuși monocarbonilici care nu hidrolizează. (glucoza și fructoza).
- Polizaharide – compuși care hidrolizează și care conțin mai multe molecule de monozaharidă. (zaharoza, glucoza, fructoza).

1.3. Glucoza

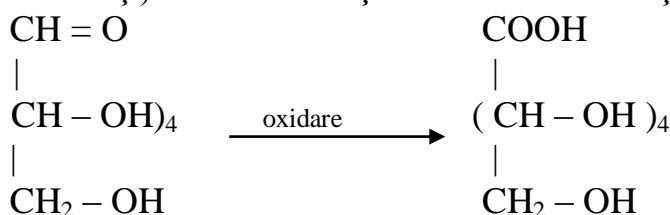
Glucoza este cea mai răspândită monozaharidă din natură. Se găsește în cantități mari în fructele dulci, în mierea de albine, în sânge, limfă, în lichidul cefalo-rahidian etc.

Este o monozaharidă de tip aldoză care conține în moleculă 6 atomi de carbon.



Glucosa este o substanță solidă, cu gust dulce, cristalizată, incoloră, ușor solubilă în apă, greu solubilă în solvenți organici. La temperaturi ridicate se descompune.

Glucosa are caracter reducător (se oxidează ușor în prezența unor agenți oxidanți). În urma reacției de oxidare se obține acid gluconic.



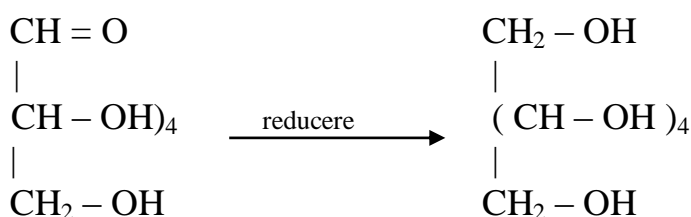
Dacă oxidarea se realizează cu reactivul Tollens - $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ reacția stă la baza folosirii glucozei la argintarea oglinzilor. (reacția are loc cu depunerea argintului metallic).

Dacă oxidarea se realizează cu reactivul Fehling - $\text{Cu}(\text{OH})_2$ reacția stă la baza dozării glucozei din sânge.

O proprietate importantă a glucozei este aceea că ea fermentează transformându-se în alcool etilic care are multiple aplicații practice.



O altă reacție specifică zaharidelor este și reducerea (reacția cu hidrogenul) în urma căreia se obține un polialcool – hexitolul.



Glucosa este folosită în medicină deoarece este un compus ușor asimilabil de către organismul uman și este un bun furnizor de energie (se folosește la perfuzii).

Industrial se folosește la obținerea produselor zaharoase, a gluconatului de calciu, a pastilelor de vitamina C, în industria textilă la imprimarea țesăturilor și la fabricarea oglinzilor.

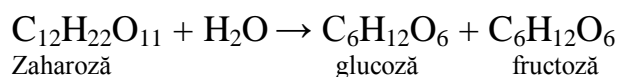
Glucosa intră în compoziția multor polizaharide, dintre care cele mai importante sunt: zaharoza (α -glucoză și β -fructoză), amidonul (α -glucoză) și celuloza (β -glucoză).

1.4. Zaharoza

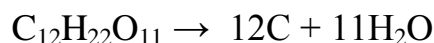
Zaharoza – $C_{12}H_{22}O_{11}$ – este o dizaharidă care se găsește în tulpina trestiei de zahăr în procent de 14 – 20% și în sfecla de zahăr 16 – 20%. Se mai găsește în morcovi, pepeni galbeni, zmeură, piersici, caise și alte fructe dulci. Denumirea uzuală este **zahăr**. Zahărul a fost obținut pentru prima oară de către indieni acum 3000 de ani. Zahărul din sfecla de zahăr a fost obținut abia în 1747.

Zaharoza este o substanță solidă, cristalizată, incoloră, ușor solubilă în apă, greu solubilă în alcool, cu gust dulce. Se topește la $185^{\circ}C$, peste această temperatură se carbonizează.

Zaharoza poate hidroliza în mediu acid rezultând un amestec echimolecular format din glucoză și fructoză. Acest amestec se numește **zahăr invertit sau miere artificială**.



Zaharoza se topește la încălzire ușoară. Prin răcire se transformă într-o masă sticloasă, amorfă care la încălzire se caramelizează. În prezență de acid sulfuric, puternic higroscopic, zaharoza se carbonizează.



Zaharoza este folosită în alimentație fiind foarte ușor asimilabilă de către organismul uman. Prin asimilarea unui singur gram de zaharoză în organism se obțin 3,7 – 4,2 calorii. În industrie se folosește în fabricile de produse zaharoase.

1.5. Celuloza

Celuloza este o polizaharidă formată din resturi de glucoză prin eliminarea unei molecule de apă dintre 2 molecule de monozaharidă și are formula – $(C_6H_{10}O_5)_n$ -

Celuloza formează scheletul tuturor plantelor superioare, fiind astfel cel mai răspândit compus organic, din punct de vedere cantitativ, de pe Pământ.

Celuloza are o structură fibrilară. Celuloza cea mai pură se găsește în bumbac. În industrie se mai obține din lemn în stare pură, stuf, paie.

Celuloza este o substanță solidă, amorfă, inodoră, insipidă, slab higroscopică, insolubilă în apă și în marea majoritate a solvenților obișnuiți. La încălzire se carbonizează fără a se topi. Soluția de celuloză

dizolvată în reactivul Schweitzer – $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ - trecute prin orificii foarte fine și apoi prin soluție acidă, duce la obținerea mătăsii artificiale.

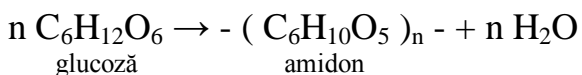
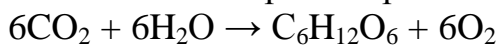
Principalele direcții de valorificare a celulozei sunt:

- Prin acțiunea unui amestec sulfonitric format din acid sulfuric și acid azotic asupra celulozei se obțin esteri de celuloză. Trinitratul de celuloză se folosește ca explozibil. Esteri ai celulozei cu un conținut mai mic de azot sunt folosiți pentru fabricarea lânei de colodiu din care se obține celuloidul.
- Celuloza tratată cu acid acetic formează acetatii de celuloză folosiți la fabricarea de fibre, folii, lacuri.
- Celuloza tratată cu sodă caustică și sulfură de carbon formează xantogenatul de celuloză compus intermediar folosit în procesul de fabricare a mătăsii artificiale de tip vâscoză și la obținerea celofanului.
- Celuloza se folosește la fabricarea hârtiei, la fabricarea unor materiale folosite la bandaje și la obținerea unor explozibili.

1.6. Amidonul

Amidonul este o polizaharidă formată din resturi ale unui alt izomer al glucozei unite prin eliminarea de apă între 2 grupe – OH. Are formula generală – $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ – și este foarte răspândită în regnul vegetal. Amidonul se formează în părțile verzi ale plantelor, de unde o parte este trecută într-o formă solubilă care servește ca hrană plantei iar o altă parte se depune în rădăcinile, tulpinile și semințele plantelor servind drept rezervă de hrană pentru perioadele ulterioare de vegetație.

Sinteza amidonului din CO_2 și H_2O în celulele plantelor are loc sub influența luminii în procesul de fotosinteză. Reacțiile care au loc în procesul de fotosinteză pot fi reprezentate astfel:



Amidonul poate fi obținut industrial din cartofi care conțin aproximativ 24% amidon, semințe de grâu cu un conținut de 75% amidon, boabe de porumb (70%), boabe de orez (80%).

Amidonul nu are o structură unitară ci este format din 2 părți distincte:

- **amiloza** reprezintă 20% din granula de amidon și este partea solubilă a acesteia și servește drept hrană pentru plantă.

- **amilopectina** reprezintă partea insolubilă a granulei de amidon, 80% din aceasta. Se depune în rădăcini, tulpini, semințe ale plantelor, și se folosește ca rezervă de hrană pentru plante.

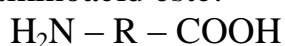
Amidonul se prezintă sub formă de pulbere albă, amorfă, fără gust dulce, insolubilă în apă rece. În apă caldă, granulele de amidon se umflă și apoi se sparg formând soluții vâscoase. La rece se transformă în gel numit cocă sau clei de amidon.

Amidonul se folosește la fabricarea alcoolului etilic, ca agent de apretare și încliere în industria textilă, la obținerea unor aditivi de tablete în industria farmaceutică. De asemeni se folosește în alimentația oamenilor.

1.7. Proteine

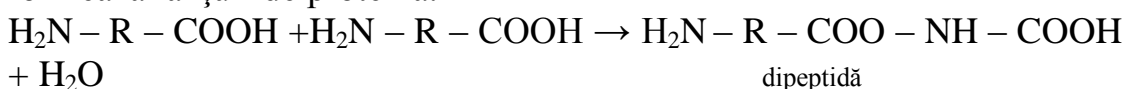
Proteinele sunt compuși macromoleculari proveniți în urma unor reacții de policondensare la care participă aminoacizi.

Aminoacizii sunt compuși polifuncționali care conțin în moleculă grupări amino – NH₂ și grupări carboxil – COOH. Formula generală a unui aminoacid este:



R – radical organic (rest de hidrocarbură)

Aminoacizii pot participa la reacții de policondensare prin eliminarea unei molecule de apă dintre 2 molecule vecine. Prin eliminarea apei se formează o **legătură peptidică**. Prin reacții succesive de condensare se obțin compuși macromoleculari de tip poliamidă. Aceștia formează lanțuri de proteină.



Dipeptidele participă apoi la reacții de policondesare conducând la proteine.

Proteinele sunt compuși macromoleculari naturali care rezultă prin policondesarea aminoacizilor, resturile de aminoacizi fiind unite între ele prin legături peptidice.

1.7.1. Clasificarea proteinelor

Clasificarea proteinelor se poate face după mai multe criterii:

După compoziția lor proteinele se clasifică în :

- proteine simple, care prin hidroliză dau numai aminoacizi (albumina din sânge).

- proteine conjugate sau proteide care prin hidroliză dau și alți compuși pe lângă aminoacizi. Proteidele intră în compoziția celulelor vii, în constituția enzimelor și a virusurilor.

După solubilitate, proteinele se clasifică în:

- proteine insolubile sau scleroproteine – se găsesc în organismul animal în stare solidă și au funcția de a conferi corpului rezistență mecanică. Aceste proteine nu pot fi hidrolizate de suc digestiv și de aceea nu au valoare nutritivă. (keratina, colagenul, fibroina)
- proteine solubile – apar în celule, în stare dizolvată, sau sub formă de geluri hidratate. Ele au funcții fiziologice importante. (hemoglobina, insulina, albumina, caseina, gluteina).

1.7.2. Proprietățile și utilizările proteinelor

Denaturarea proteinelor este un proces fizico-chimic, prin care este distrusă structura proteinei și are loc pierderea funcției fiziologice a acesteia. Factorii care provoacă denaturarea pot fi de natură chimică (acizi sau baze) sau fizică (căldură, radiații radioactive, ultrasunete). De exemplu, proteinele din albușul de ou, se coagulează sub acțiunea căldurii.

Proteinele se găsesc în corpurile animalelor și în unele părți ale plantelor. Colagenul, de exemplu, contribuie la alcătuirea pielii, keratina formează părul și unghiile. Împreună cu apă, proteinele sunt principalele substanțe din alcătuirea mușchilor, a organelor interne, a pielii.

Organismul uman are nevoie zilnic de 70-80 g de proteine. Proteinele sunt conținute în brânza topită, parmezan, alune, carne de pui, pește, lapte, ouă, făină de grâu, fasole, orez, banane, morcov etc.

Proteinele au un rol important în fenomenele vitale.

- Intră în alcătuirea corpului uman având rol de susținere mecanică pentru piele și oase.
- Sunt transportatori, de exemplu hemoglobina transportă oxigenul în corp.
- Funcționează în cadrul unor fotoreceptori, transmit impulsurile nervoase spre celulele retinei asigurând formarea imaginilor.
- Sunt biocatalizatori, catalizează procesele chimice din organism.
- Sunt compuși responsabili de apariția imunității și de controlul creșterii, pot prelua o parte din informațiile stocate de ADN.
- Reprezintă rezervă energetică, 1g de proteină furnizează organismului 17,6 kJ prin oxidare enzimatică.

Fișă de lucru
Derivați halogenați
Clasa a XI-a

1. Scrie cuvântul dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

- Cloroformul conține în moleculă atomi de clor (unul / doi / trei)
- Clormetanul și freonul se folosesc ca (agenți frigorifici / solvenți).
- Tetraclorura de carbon se folosește ca stingător de incendii pentru că (este un bun solvent / nu arde).
- Hexaclorciclohexanul și diclordifeniltriclorețanulinsecticide foarte puternice. (sunt / nu sunt).

4*0,5 = 2 puncte

2. Stabilește cu A sau F corespunzător pentru afirmațiile date:

- Foarte mulți derivați halogenați se folosesc ca medicamente.
- CCl_4 se mai numește freon.
- Clorura de vinil este folosită la obținerea polimerului din care se confecționează termopanele.
- Clormetanul este lichid la temperatura camerei.

4*0,5 = 2 puncte

3. Enumerați compușii care pot rezulta la clorurarea fotochimică a metanului.

1 punct

4. Alegeți cuvântul dintre paranteze corespunzător unei afirmații corecte:

Hexaclorciclohexanul se obține prin clorurarea fotochimică a(metanului / benzenului).

La formula moleculară $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ corespundstructuri posibile. (2/1).

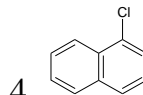
1 punct

5. Corelează coloanele A și B:

- A
- α -clor-naftalină
 - Clorura de metil
 - brombenzen

- clorură de metilen
- freon
- clorură de etil

- B
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$
 - CH_3Cl



- CF_2Cl_2
- CH_2Cl_2

1 punct

6. Să se calculeze compoziția procentuală pentru derivatul halogenat cu formula :
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$. ($A_{\text{C}}=12$, $A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{Cl}}=35,5$) 1 punct

2 puncte din oficiu

Fișă de lucru
Clasa a XI-a.

1. Scrie cuvântul dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

- a) Alcoolii conțin în moleculă o grupare de tip(- OH / - COOH)
- b) Etanolul solubil în apă. (este / nu este).
- c) Glicerina este un alcool polihidroxilic care conține în moleculă grupe hidroxil (una / două / trei).
- d) Glicerina se folosește la fabricarea(băuturilor alcoolice / produselor cosmetice).

4*0,5 = 2 puncte

2. Stabilește cu A sau F corespunzător pentru afirmațiile date:

- a) Alcoolii au temperaturi de fierbere mai ridicate decât hidrocarburile cu același număr de atomi de carbon.
- b) Metanolul este comercializat sub numele de spirt rafinat.
- c) Glicerina intră în compoziția unor produse cosmetice care hidratează pielea.
- d) Trinitratul de glicerină intră în compoziția dinamitei.

4*0,5 = 2 puncte

3. Câți alcooli au formula generală $C_4H_{10}O$

1 punct

4. Alegeți cuvântul dintre paranteze corespunzător unei afirmații corecte:

Fenilmetilamina este o amină(secundară / terțiară).

La formula moleculară C_3H_9N corespund laamine. (5/4).

1 punct

5. Coreleaza coloanele A și B:

A

B

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| a) Metanol | 1. $CH_3 - CH_2OH$ |
| b) Clorura de metil | 2. C_6H_5OH |
| c) fenol | 3. CH_3OH |
| d) metilamină | 4. $CH_3 - CH_2 - NH_2$ |
| e) etanol | 5. $CH_3 - Cl$ |
| f) etilamină | 6. $CH_3 - NH_2$ |

1 punct

6. Să se reprezinte 3 izomeri de poziție pentru derivatul halogenat cu formula moleculară: $C_6H_{13}Cl$.

3*0,33 = 1 punct

2 puncte din oficiu

Test de verificare
Clasa a XI-a
Test Compuși organici cu funcțiune simplă

2 puncte din oficiu

1. Scrie cuvântul dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

- a) Alcoolii conțin în moleculă o grupare de tip(- OH / - COOH)
- b) Etanolul solubil în apă. (este / nu este).
- c) Glicerina este un alcool polihidroxilic care conține în moleculă grupe hidroxil (una / două / trei).
- d) Glicerina se folosește la fabricarea(băuturilor alcoolice / produselor cosmetice).

4*0,25 = 1 punct

2. Stabilește cu A sau F corespunzător pentru afirmațiile date:

- a) Alcoolii au temperaturi de fierbere mai coborate decât hidrocarburile cu același număr de atomi de carbon.
- b) Cloroformul este un bun solvent organic.
- c) Anilina este o amina secundară.
- d) DDT este un insecticid puternic.

4*0,25 = 1 punct

3. Scrie formule de structură pentru alcoolii care au formula generală $C_4H_{10}O$

1 punct

4. Alegeți cuvântul dintre paranteze corespunzător unei afirmații corecte:

- a). fenil metil amina este o amină(secundară / terțiară).
- b). la formula moleculară C_3H_9N corespundamine. (5/4). Motivează răspunsul ales.

1 punct

5. Coreleaza coloanele A și B:

A	B
g) cloroform	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ 1. \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{OH} \end{array}$
h) Clorura de vinil	2. $\text{C}_6\text{H}_5 \text{NH}_2$
i) fenol	3. CHCl_3
j) anilină	4. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
k) izopropanol	5. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$
l) etilamină	6. $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{OH}$

1 punct

6. Să se reprezinte 3 izomeri de poziție pentru derivatul halogenat cu formula moleculară: $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Cl}$.
3*0,33 = 1 punct

7. Alege raspunsul corect:

- 1-propanol și 2-propanol sunt izomeri de (poziție/catena).
- o-, m-, și p-cresol sunt (alcooli/fenoli).
- fermentatia alcoolică la glucoza duce la obținerea alcoolului etilic și a (apei, dioxidului de carbon).
- clorura de vinil este substanța utilizată la obținerea (maselor plastice / anestezicelor).

4*0,25 = 1 punct

8. Completați ecuațiile chimice și indicați denumirea substanțelor chimice care lipsesc:

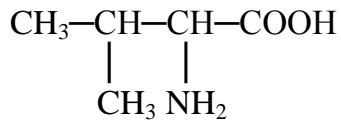
- $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2 + \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \dots + \text{HCl}$
- $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \dots$
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \text{ (lumina)} \rightarrow \dots + \text{HCl}$

1 punct

Clasa a XI-a
TEST - AMINOACIZI

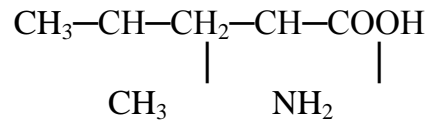
3 puncte din oficiu

3,0 p 1). Se dau aminoacizii:



valina

(acid α -aminoizovalerianic)



leucina

(acid α -aminoizocapronic)

Se cere: să se scrie câte două peptide, tripeptide și, respectiv, tetrapeptide cu cei doi aminoacizi.

1,0 p 1). Să se definească aminoacizii

1,0 p 2). Să se definească peptidele.

1,0 p 3). Să se indice o proprietate chimică a aminoacizilor.

1,0 p 4). Să se indice și alți aminoacizi studiați.

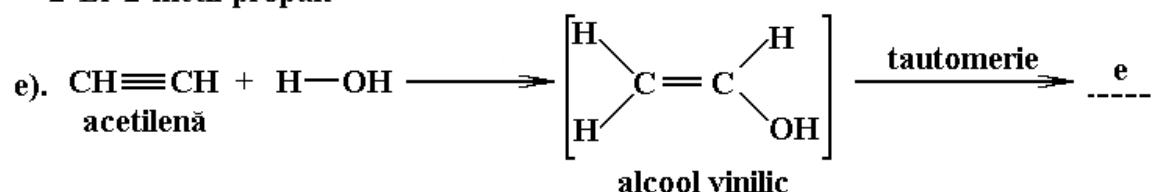
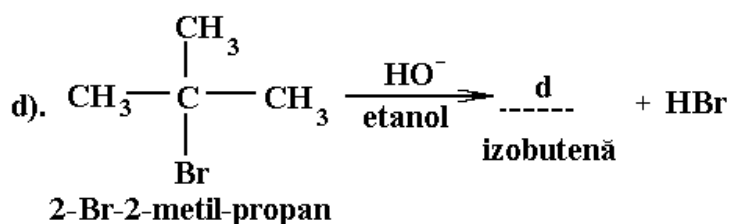
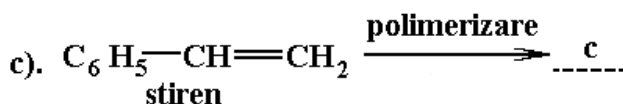
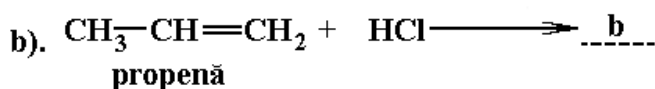
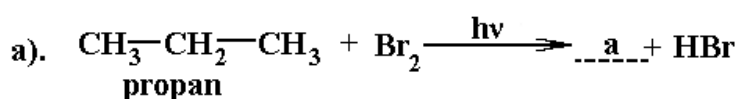
Fișă de lucru – Mecanisme de reacție
Clasa a XI-a

2 puncte oficiu

1. Completați corespunzător spațiile punctate astfel încât să obțineți afirmații corecte:
- a) După mecanismul de reacție, reacțiile compușilor organici sunt de patru tipuri: reacții de substituție, reacții de, reacții deși reacții de transpoziție.
- b) În reacțiile de substituție, unsau o dintr-o moleculă este înlocuit(ă) cu unatom sau o.....grupă de atomi.

1 punct

2. Înlocuiți în ecuațiile reacțiilor chimice date formulele substanțelor notate cu litere și denumiți-le:



2,5 puncte

3. Completați corespunzător spațiile punctate astfel încât să obțineți afirmații corecte:
- a). Regula lui V.V. Markovnikov spune că adiția hidracizilor la alcheneare loc întotdeauna cu formare de compuși halogenați care conțin atomul de halogen legat de atomul de carbon cel maidin dubla legătură.
- b). Reacția de adiție la alchene este neorientată, dacă reactantul este (nepolar).

1 punct

4. Completați schema de mai jos:

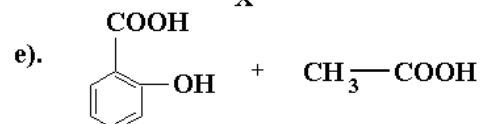
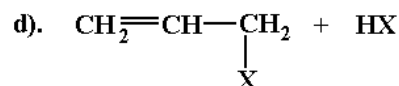
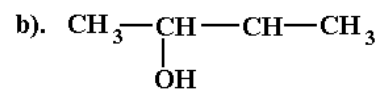
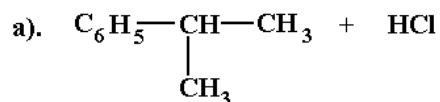
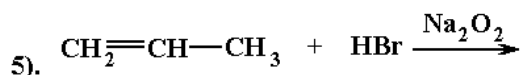
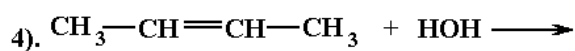
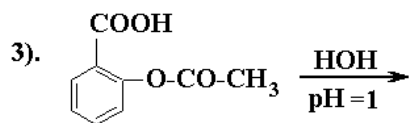
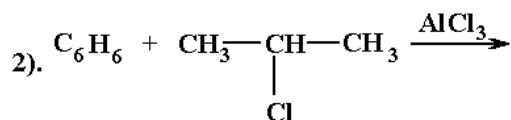
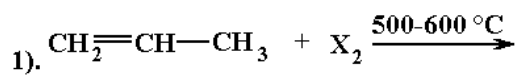
- a). $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{polimerizare}}$
etenă
- b). $\text{CH}_2=\underset{\text{OCOCH}_3}{\text{CH}} \xrightarrow{\text{polimerizare}}$
acetat de vinil
- c). $\text{CH}_2=\underset{\text{CN}}{\text{CH}} \xrightarrow{\text{polimerizare}}$
acrilonitril
- d). $\text{CH}_2=\underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \xrightarrow{\text{polimerizare}}$
propenă
- e). $\text{CH}_2=\underset{\text{CO-O-CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \xrightarrow{\text{polimerizare}}$
metacrilat de metil

2,5 puncte

5. Stabiliți corespondența dintre reactanți (coloana A) și produșii de reacție (coloana B):

Coloana A

Coloana B



1
punct

Test – Mecanisme de reacție
Clasa a XI-a

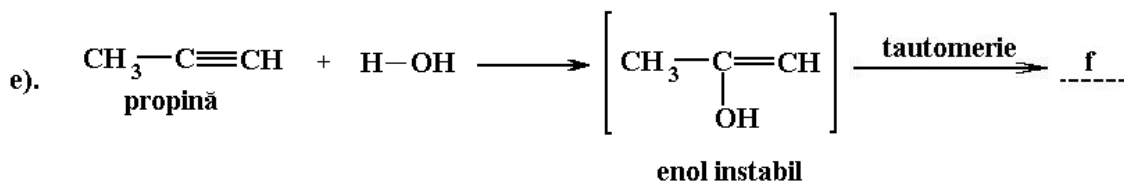
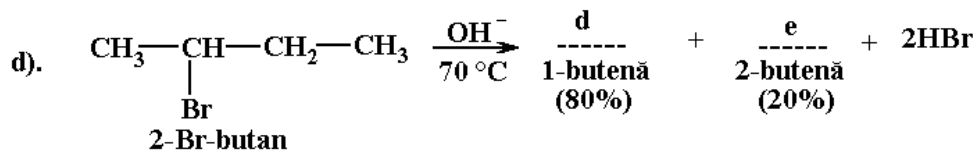
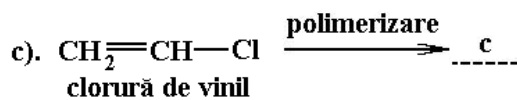
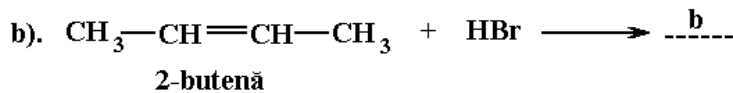
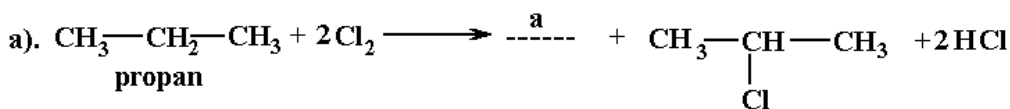
2 puncte oficiu

1. Completați corespunzător spațiile punctate astfel încât să obțineți afirmații corecte:

- a) După mecanismul de reacție, reacțiile compușilor organici sunt de patru tipuri: reacții de, reacții de adiție, reacții de eliminare și reacții de
- b) Reacțiile de adiție sunt specifice moleculelorși constau în scindarea unor legături și fixarea fragmentelor de reactant lacare au fost implicați în legătura multiplă.

1 punct

2. Înlocuiți în ecuațiile reacțiilor chimice date formulele substanțelor notate cu litere și denumiți-le:



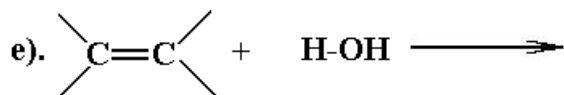
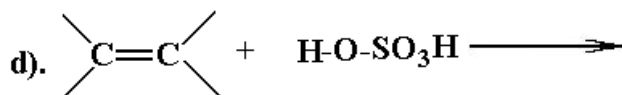
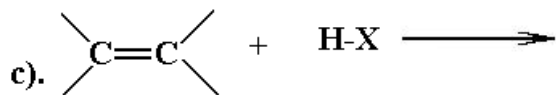
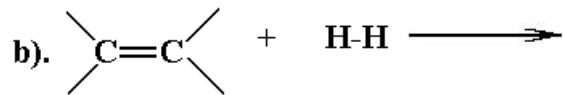
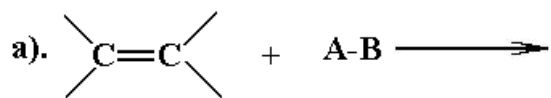
2,5 puncte

3. Completați corespunzător spațiile punctate astfel încât să obțineți afirmații corecte:

- a). Regula lui A. Zaitsev spune că eliminarea hidracidului are loc selectiv, hidrogenul eliminat va fi de la atomul de carbon învecinat
- b). Cu cât derivatul halogenat este mai substituit la atomul de carbon ce are halogenul, cu atât reacția de eliminare se produce mai

1 punct

4. Completați schema de mai jos:

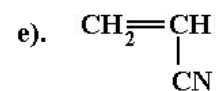
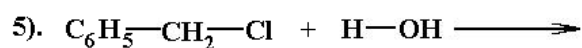
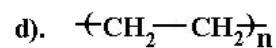
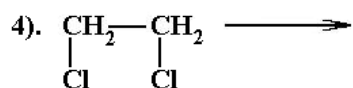
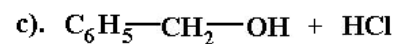
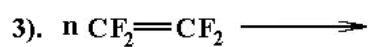
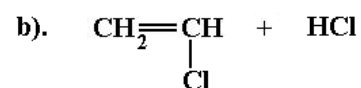
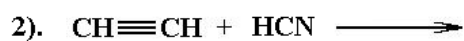
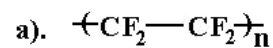
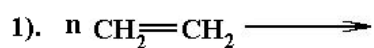


2,5 puncte

5. Stabiliți corespondența dintre reactanți (coloana A) și produșii de reacție (coloana B):

Coloana A

Coloana B



1 punct