

CHIMIE

ORGANICĂ



MATERIAL ELABORAT CORESPUNZÂND
CERINTELOR DE BACALAUREAT 2016

FOLOSIREA FIȘUICILOR
ESTE O FRAUDĂ.
NU RECOMANDĂM
UTILIZAREA LOR ÎN TIMPUL
EXAMENELOR!

Cuprins

Hidrocarburi	1-22
Alcani (Parafine)	1-7
Definiție.....	1
Formula generală.....	1
Denumirea.....	1
Denumirea radicalilor.....	3
Denumirea alcanilor cu catenă ramificată.....	3
Izomeria alcanilor.....	4
Metode de obținere.....	4
1) Din compuși organomagnezieni (organometalici)	4
2) Sinteza Würtz.....	4
3) Procedeele Fischer-Tropsch din gaz de sinteză.....	4
4) Hidrogenarea alchenelor	5
5) Reducerea alcoolilor.....	5
Proprietăți fizice	5
Proprietăți chimice	5
1) Reacția de substituție.....	5
2) Reacția de izomerizare	6
3) Reacția de descompunere termică	6
4) Reacția de oxidare.....	7
Utilizări	7
Alchene	8-14
Definiție.....	8
Formula generală.....	8
Denumire.....	8
Denumirea radicalilor.....	9
Denumirea alchenelor cu catenă ramificată.....	9
Izomeria alchenelor	9
Metode de obținere.....	10
1) Dehidrogenarea derivaților halogenați	10
2) Deshidratarea alcoolilor	11

3) Dehidrogenarea alcanilor	11
4) Cracarea alcanilor.....	11
5) Dehalogenarea compușilor 1,2-dihalogenați	11
Proprietăți fizice	11
Proprietăți chimice	11
1) Reacția de adiție	11
Adiția hidrogenului.....	12
Adiția halogenilor.....	12
Adiția hidracizilor.....	12
Adiția apei	12
2) Reacția de polimerizare.....	13
3) Reacții de oxidare.....	13
Oxidare blândă	13
Oxidare energetică.....	13
Oxidare completă (ardere).....	14
4) Reacția de halogenare în poziția alilică.....	14
Utilizări	14
Alcadiene.....	14–18
Formula generală.....	15
Denumire.....	15
Izomeria alcadienelor	15
Metode de obținere.....	15
Butadiena.....	16
1) Dehidrogenarea butanului sau a butenelor	16
2) Deshidratarea diolilor.....	16
3) Metoda Lebedev.....	16
Izoprenul.....	16
1) Dehidrogenarea izopentanului.....	16
2) Condensarea izobutenei cu două molecule de aldehidă formică.....	16
Proprietăți fizice	17
Proprietăți chimice	17
1) Reacția de adiție	17
Adiția halogenilor.....	17
2) Reacția de oxidare.....	17

Oxidare blândă (Reactiv Bayer – KMnO_4 în mediu neutru sau slab bazic).....	17
Oxidare energetică ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sau KMnO_4 în mediu acid).....	17
3) Reacția de polimerizare.....	18
Utilizări.....	18
Alchine.....	18–22
Definiție.....	18
Formula generală.....	18
Denumire.....	18
Denumirea radicalilor.....	19
Izomeria alchinelor.....	19
Metode de obținere a acetilenei.....	19
1) Cracare în arc electric.....	19
2) Din carbid.....	19
3) Din derivați dihalogenați tratați cu KOH în prezență de alcooli.....	20
Proprietăți fizice.....	20
Proprietăți chimice.....	20
1) Reacția de adiție.....	20
Adiția hidrogenului.....	20
Adiția halogenilor.....	20
Adiția hidracizilor.....	21
Adiția acidului cianhidric.....	21
Adiția apei (Reacție Kucerov cu formare de intermediari instabili).....	21
2) Reacția de dimerizare și trimerizare.....	21
3) Reacția de substituție.....	22
Reacția de substituție cu metale.....	22
Reacția de substituție cu combinații complexe.....	22
4) Reacția de oxidare.....	22
5) Reacție de oxidare completă (ardere).....	22
Utilizări.....	22

Hidrocarburi aromatice (Arene)	23–32
Definiție.....	23
Denumirea.....	23
Clasificare.....	23
Structura benzenului.....	24
Metode de obținere.....	25
1) Reformare catalitică.....	25
2) Reacții Friedel-Crafts.....	25
Proprietăți fizice.....	26
Proprietăți chimice.....	26
A) Reacții la nucleu.....	26
Substituenți de ordinul I.....	26
Substituenți de ordinul II.....	27
A.1) Reacții de substituție.....	27
Reacția de halogenare.....	27
Reacția de nitrare.....	28
Reacția de sulfonare.....	28
Reacția de alchilare Friedel-Crafts.....	29
Reacția de acilare Friedel-Crafts.....	29
A.2) Reacții de adiție.....	30
Adiția hidrogenului.....	30
Adiția halogenilor.....	30
A.3) Reacția de oxidare.....	30
B) Reacții la catena laterală.....	31
B.1) Halogenarea în poziția benzilică.....	31
B.2) Oxidarea la catena laterală.....	31
Utilizări.....	32
Compuși organici cu funcțiuni	33–95
Compuși organici cu funcțiune simplă.....	33–74
Definiție.....	33
Compuși halogenați.....	33–40
Definiție.....	33
Formulă generală.....	33
Clasificare.....	33

Metode de obținere.....	34
1) Din alcani.....	34
2) Din alchene.....	34
3) Din alcooli.....	35
4) Din compuși carbonilici.....	35
Proprietăți fizice.....	35
Proprietăți chimice.....	36
1) Reacția de hidroliză.....	37
2) Reacția cu KCN.....	38
3) Reacția cu Mg.....	38
4) Reacții Friedel-Crafts (vezi arene).....	38
5) Reacții cu alcooxizi.....	38
6) Reacții cu fenoxizi.....	39
7) Reacții cu acetiluri.....	39
8) Reacții cu AgNO_2 sau NaNO_2	39
9) Reacții cu săruri.....	39
10) Reacții de polimerizare.....	39
11) Reacții cu NH_3	39
Utilizări.....	40
Compuși hidroxicili.....	40–53
Definiție.....	40
Formulă generală.....	40
Nomenclatură. Exemple.....	40
Alcooli.....	41
Fenoli.....	41
Clasificare.....	42
Alcooli.....	42
Metode de obținere.....	42
1) Adiția HOH la alchene.....	42
2) Adiție HOSO_3H	42
3) Oxidarea alchenelor cu reactiv Bayer.....	42
4) Oxidarea metanului.....	43
5) Hidroliza derivaților halogenați.....	43
6) Reducerea compușilor carbonilici.....	43

7) Obținere din compuși carbonilici și compuși organomagnezieni	43
8) Obținere din amine	43
9) Obținerea glicerinei	43
10) Obținerea din gaz de sinteză	44
11) Obținerea din fenoli	44
Proprietăți fizice	44
Proprietăți chimice	45
1) Reacții de eliminare intramoleculară	45
2) Reacții de eliminare intermoleculară (de eterificare)	46
3) Reacții de esterificare	46
4) Reacții cu PCl_5	46
5) Reacții cu reactivul Lucas ($\text{HCl} + \text{ZnCl}_2$)	46
6) Reacții cu HONO_2	46
7) Reacții cu H_2SO_4	47
8) Reacții de oxidare	47
Oxidare blândă	47
Oxidare energetică	47
9) Reacții de dehidrogenare	47
Fenoli	47
Metode de obținere	47
1) Oxidarea izopropil benzenului (cumenului)	47
2) Hidroliza clorobenzenului	48
3) Din săruri de diazoniu	48
4) Reacții de reducere	48
5) Decarboxilarea acidului galic	48
Proprietăți fizice	49
Proprietăți chimice	49
A) Reacții date de gruparea $-\text{OH}$	49
1) Reacția cu bazele	49
2) Reacția de eterificare	50
3) Reacția de esterificare	50
4) Reacția de identificare	51
B) Reacții la nucleu	51

1) Reacția de clorurare.....	51
2) Reacția de nitrare.....	52
3) Reacția de bromurare	52
4) Reacția de sulfonare	52
5) Reacția de carboxilare Kolbe-Schmidt	53
Utilizări	53
Nitroderivați.....	54–56
Definiție.....	54
Formulă generală.....	54
Nomenclatură	54
Clasificare.....	54
Metode de obținere.....	54
1) Din hidrocarburi	54
2) Din compuși halogenați.....	54
3) Reacția compușilor aromatici cu HONO ₂	55
Proprietăți fizice	55
Proprietăți chimice	56
1) Reacții de reducere	56
Utilizări	56
Amine	56–63
Definiție.....	56
Formulă generală.....	56
Nomenclatură. Exemple	56
Clasificare.....	57
Metode de obținere.....	57
1) Alchilarea directă a amoniacului sau aminelor.....	57
2) Reducerea nitroderivaților (formare amine primare)	57
3) Reducerea nitrililor și amidelor	57
4) Degradarea Hofmann	57
5) Din compuși halogenați.....	58
6) Alchilare.....	58
Proprietăți fizice	58
Proprietăți chimice	59
1) Bazicitatea.....	59

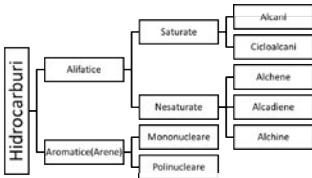
2) Reacții cu acizi	59
3) Reacții cu baze	59
4) Reacții de alchire	60
5) Reacția de acilare	60
6) Reacția cu HNO_2	61
Utilizări	63
Compuși carbonilici	63–68
Definiție	63
Formulă generală	63
Nomenclatură. Exemple	63
Clasificare	64
Metode de obținere	64
1) Oxidarea alcoolilor	64
2) Hidroliza bazică a derivaților halogenați geminali -2HCl	64
3) Reacția Kucerov (adiția apei la acetilene)	65
4) Oxidarea alchenelor	65
5) Oxidarea alcoolilor	65
6) Reacția de acilare Friedel-Crafts a compușilor aromatici	65
Proprietăți fizice	65
Proprietăți chimice	66
1) Reacții de adiție comune aldehydelor și cetoneleor	66
2) Reacția de condensare	67
a) Condensare aldolică	67
b) Condensare crotonică	67
c) Condensarea compușilor carbonilici cu fenolul (condensarea în mediu acid sau bazic)	68
Utilizări	68
Compuși carboxilici	69–74
Definiție	69
Formulă generală	69
Nomenclatură. Exemple	69

Clasificare.....	69
Metode de obținere.....	70
1) Oxidarea hidrocarburilor.....	70
2) Oxidarea energetică a alcoolilor primari.....	70
3) Oxidarea aldehydelor.....	70
4) Autooxidare.....	70
5) Pornind de la derivați halogenați prin intermediul nitrililor sau prin carbonatarea compușilor organomagnezieni.....	70
6) Metode hidrolitice.....	71
Proprietăți fizice.....	71
Proprietăți chimice.....	71
1) Reacții comune cu acizii anorganici.....	71
2) Reacția cu metalele active.....	72
3) Reacția cu oxizii metalici.....	72
4) Reacția cu bazele (reacție de neutralizare).....	72
5) Reacția cu săruri ale acizilor mai slabi $H_2CO_3 = H_2O$ și CO_2	73
6) Reacția de α -halogenare (clorurare, bromurare) în prezență de fosfor roșu.....	73
7) Reacții caracteristice.....	73
Utilizări.....	74
Compuși organici cu funcțiune mixtă.....	74–95
Hidroxiacizi.....	74–78
Definiție.....	74
Nomenclatură. Exemple.....	74
Clasificare.....	75
Izomerie optică.....	75
Proprietățile chimice hidroxiacizi aromatici.....	77
1) Caracterul acid.....	77
2) Reacția de esterificare.....	77
Utilizări.....	78
Zaharide.....	78–84
Definiție.....	78
Clasificare.....	78

Monozaharide.....	78
Definiție.....	78
Clasificare.....	78
Proprietăți fizice	79
Proprietăți chimice	79
1) Reacția de reducere	79
2) Reacția de oxidare cu reactiv Tollens.....	80
3) Reacția de oxidare cu reactiv Fehling.....	80
4) Oxidarea cu agenți oxidanți energici	80
5) Oxidarea cu apă de brom.....	80
Dizaharide	81
Polizaharide.....	82
Celuloza.....	82
Reacția de esterificare a celulozei.....	82
Amidonul.....	83
Hidroliza amidonului.....	84
Utilizări ale zaharidelor	84
Aminoacizi. Proteine.....	84-95
Definiție.....	84
Nomenclatură	85
Clasificare.....	85
Aminoacizi esențiali și neesențiali.....	85
Aminoacizi naturali	85
Proprietăți fizice	90
Proprietăți chimice	90
Structura proteinelor.....	91
Rolul proteinelor.....	94

Hidrocarburi

Hidrocarburile sunt compuși organici care conțin în molecula lor numai atomi de carbon și hidrogen. Formula moleculară generală: C_xH_y , unde x reprezintă numărul de atomi de carbon, iar y numărul de atomi de hidrogen.



Alcani (Parafine)

Definiție

Alcanii sunt hidrocarburi saturate, aciclice.

Formula generală

C_nH_{2n+2} .

Denumirea

În tabelul de mai jos sunt prezentate formulele moleculare și denumirea primilor zece n-alcani.

Nr. atomi C	Formula moleculară	Denumirea alcanului
1	CH ₄	Metan
2	C ₂ H ₆	Etan
3	C ₃ H ₈	Propan
4	C ₄ H ₁₀	Butan
5	C ₅ H ₁₂	Pentan
6	C ₆ H ₁₄	Hexan
7	C ₇ H ₁₆	Heptan
8	C ₈ H ₁₈	Octan
9	C ₉ H ₂₀	Nonan
10	C ₁₀ H ₂₂	Decan

La denumirea compușilor organici se aplică regulile stabilite de IUPAC (Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată). Începând al cincilea termen din seria omoloagă a alcanilor, denumirea se realizează prin adăugarea sufixului **-an**, la cuvântul grecesc care exprimă numărul de atomi de carbon. Alcanii cu catenă dreaptă se numesc și *normali* (n-hexan), cei cu catena ramificată se numesc și *izoalcani* (i-butan).

Hidrocarburi aromatice (Arene)

Definiție

Arenele sunt hidrocarburi în structura cărora apar unul sau mai multe nucleee benzenice.

Denumirea

Denumirea hidrocarburilor aromatice se face conform regulilor IUPAC, dar cele mai răspândite sunt denumirile uzuale. Arenele cu unul sau mai mulți substituenți se denumesc adăugând termenul *-benzen* la numele radicalului corespunzător. În cazul hidrocarburilor polisubstituite, pozițiile substituenților se indică prin cifre. Pentru compușii disubstituiți se utilizează prefixele: orto, meta și para.



1,2-dimetilbenzen
o-xilen



1,3-dimetilbenzen
m-xilen



1,4-dimetilbenzen
p-xilen

În general, arenele mono- și polinucleare au în denumirea lor sufixul **-en**, dar sunt și excepții (difenil, difenilmetan)

Clasificare

- Mononucleare (C_nH_{2n-6}):



benzen



toluen



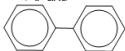
xilen



etilbenzen

- Polinucleare:

- Cu nuclee izolate (C_nH_{2n-12})

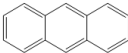


difenil

- Cu nuclee condensate (C_nH_{2n-18})



naftalina



antracen

Structura benzenului

Benzenul (C_6H_6) are o moleculă polară de forma unui hexagon regulat. Cei șase atomi de carbon sunt echivalenți, hibridizați sp^2 . Fiecare atom de carbon formează două legături cu alți doi atomi de carbon și una cu un atom de hidrogen. Fiecare atom de carbon participă cu un orbital p nehibridizat la formarea unui orbital molecular extins care cuprinde toți atomii ciclului. Ansamblul celor șase electroni din orbitalul molecular formează un nor electronic aflat deasupra și dedesubtul planului moleculei de benzen.

Kekule a propus structura benzenului.



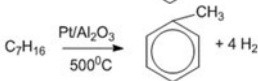
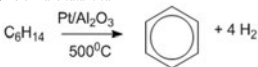
Aceasta poate fi reprezentată în două moduri: Una dintre ele prezintă poziția atomilor de carbon și hidrogen, dar nu explică prezența electronilor delocalizați cum face cea de-a doua.

Caracterul aromatic al benzenului este determinat de prezența celor șase electroni delocalizați. Acest caracter scade în ordinea: benzen, naftalină, antracen

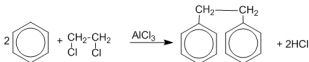
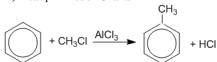


Metode de obținere

1) Reformare catalitică

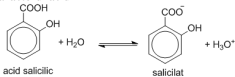


2) Reacții Friedel-Crafts



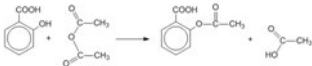
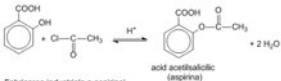
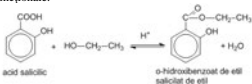
Proprietățile chimice hidroxiacizi aromatici

1) Caracterul acid



2) Reacția de esterificare

Acidul salicilic participă la reacție cu ambele grupe funcționale.



Utilizări

- Utilizați în dermocosmetologie pentru tratarea și ameliorarea diferitelor simptomatologii cutanate;
- Conservanți sau aditivi în industria alimentară.

Zaharide

Definiție

Din punct de vedere chimic, zaharidele sunt combinații polihidroxicarbonilice. Vechea denumire era de hidrați de carbon deoarece formula lor moleculară este $C_n(H_2O)_m$. În biologie, aceștia se numesc glucide.

Clasificare

După producția rezultați la hidroliză, zaharidele se împart în trei grupe:

- Monozaharide: glucoză, fructoză;
- Dizaharide: zaharoză, maltoză;
- Polizaharide: celuloză, amidon, glicogenul.

Monozaharide

Definiție

Monozaharidele sunt compuși organici cu funcțiuni mixte care conțin în molecula o grupare carbonil și mai multe grupări hidroxil.

Clasificare

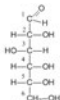
După natura grupei carbonil, acestea se clasifică în aldoze și cetoze. După numărul atomilor de carbon din moleculă, monozaharidele pot fi trioze, tetroze, pentoze, hexoze etc. După configurația moleculei, monozaharidele pot face parte din seria D sau din seria L.



2,3-dihidroxiopropanal
aldehida glicerica
gliceraldehida



1,3,4-trihidroxi-2-butanona



glucoza
aldohexoza



fructoza
cetohezoza



D-gliceraldehida



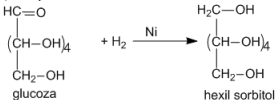
L-gliceraldehida

Proprietăți fizice

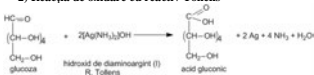
1. Sunt substanțe solide, cristalizate, solubile în apă;
2. Au gust dulce;
3. Se descompun prin încălzire;
4. Soluțiile apoase de glucoză și fructoză prezintă activitate optică.

Proprietăți chimice

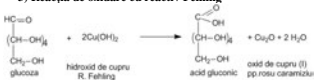
1) Reacția de reducere



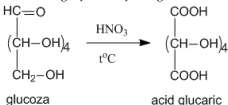
2) Reacția de oxidare cu reactiv Tollens



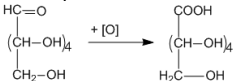
3) Reacția de oxidare cu reactiv Fehling



4) Oxidarea cu agenți oxidanți energici



5) Oxidarea cu apă de brom



Dizaharide

Oligozaharidele sunt constituite din 2 ÷ 10 resturi de monozaharide unite între ele prin legături α sau β , mono- sau dicarbonilice. Oligozaharidele pot fi omogene, când sunt formate din aceleași monoze (maltoza, celobioza, maltotetraza etc.) și heterogene, când sunt alcătuite din unități diferite (zaharoza, lactoza, rafinoza, stahioza etc.). Două molecule de monozaharide pot da teoretic 128 de dizaharide. Însă numărul legăturilor dintre două unități monomere se limitează la legătura dicarbonilică sau la legătura monocarbonilică.

Dizaharidele sunt cele mai importante oligozaharide și se pot obține prin condensare intermoleculară a două molecule de monozaharide, identice sau diferite, cu eliminarea unei molecule de apă. În urma reacției se stabilește o legătură de tip eter.

