

Capitolul V. COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI SIMPLE

Clasificarea compusilor organici este prezentata in Fig. V.1.



Amintește-ți!

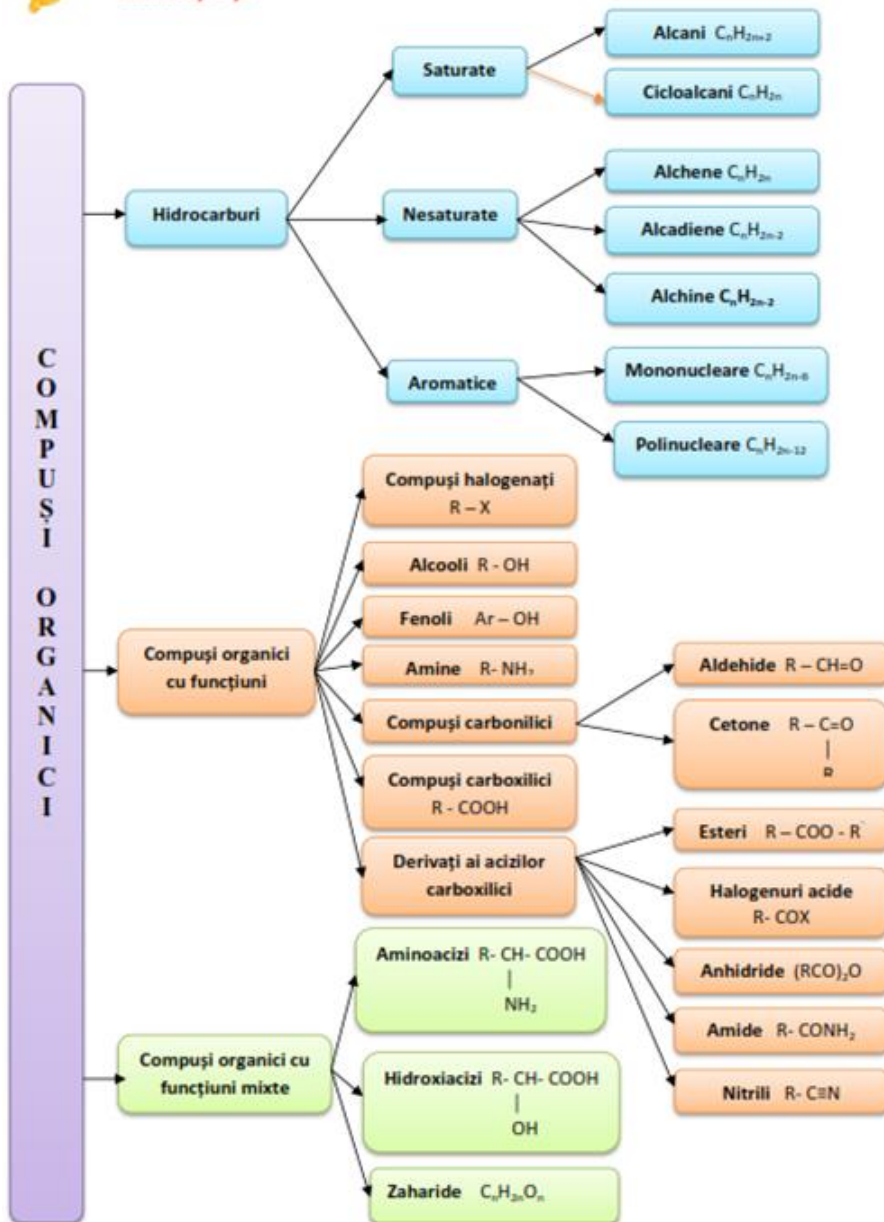
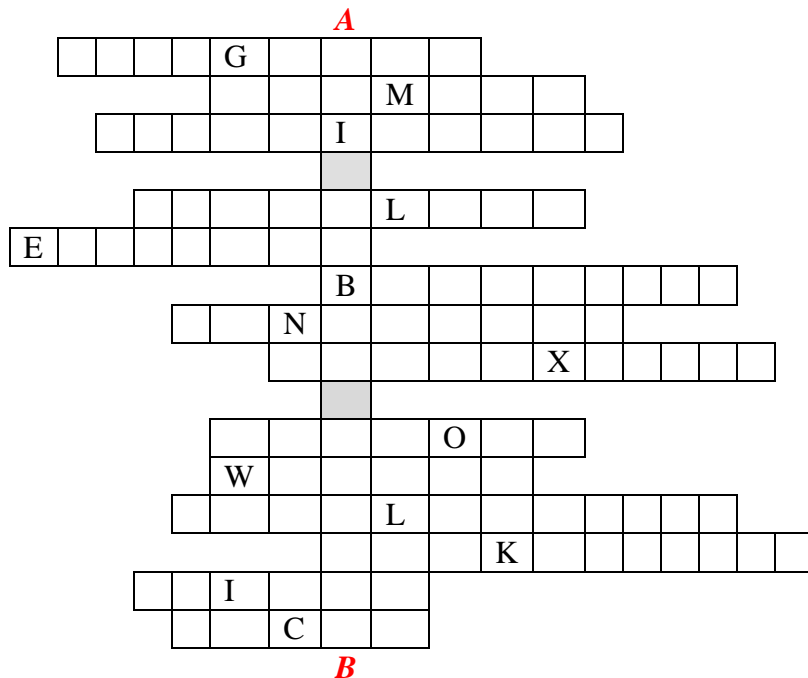


Fig. V.1. Clasificarea compusilor organici (referinta)



Rebus

Rezolvând corect careul vei găsi pe coloana A – B, ce au afirmat elevii care au ales Tehnici de laborator în chimie ca disciplină opțională.



1. Reacționează cu alcanii la lumină sau întuneric și temperaturi ridicate.
2. Compuși cu aceeași formulă moleculară dar structură diferită.
3. Reacții caracteristice arenelor.
4. Se obține în reacția de piroliză a metanului.
5. Savant român care în anul 1908 inventează ”Procedeele de rafinare cu SO₂ lichid” (care-i poartă numele) care a adus o contribuție importantă în prelucrarea șteiului.
6. Primul oraș din lume iluminat public cu petrol lampant.
7. Savant român care a studiat reacția de izomerizare a butanului (și-i poartă numele acestuia).
8. Oxidarea metanului cu aer în prezenta amoniacului.
9. Se obțin în reacția de adiție a apei la alchene.
10. Chimist german care a realizat prima sinteză organică (ureea, 1828)
11. Prin polimerizarea lui se obține PNA.
12. Chimist rus care a studiat mecanismul reacției de adiție formulând regula care-i poartă numele.
13. Reacții caracteristice hidrocarburilor nesaturate.
14. Alcanul ce conține în moleculă 32 de atomi.

V.1. Alcoolii

V.1.1. Date teoretice despre alcoolii



Amintește-ți!

- Alcoolii sunt compuși organici care conțin în moleculă grupa funcțională hidroxil (- OH) legată de un atom de carbon saturat.
- Reacțiile caracteristice alcoolilor sunt reacții la care participă grupa hidroxil.
 - Reactivitatea fiecărui alcool este influențată de structura radicalului hidrocarbonat și de natura atomului de carbon de care se leagă gruparea OH.
 - Cele mai importante reacții ale alcoolilor sunt:
 1. Reacția cu metale alcaline
 2. Reacția de deshidratare intramoleculară și intermoleculară
 3. Reacția de esterificare
 4. Reacția de oxidare blândă și energetică

V.1.2. Exerciții



Exersează!

1. Reacția dintre ionii $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ și etanol este utilizată în testul de alcoolemie.
 - a. Scrie ecuația reacției de oxidare a etanolului în prezență de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ (Fig. V.2) și denumește produșii de reacție (Fig. V.3);



Fig.V.2.soluție de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

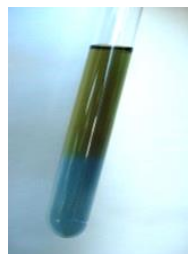


Fig.V.3.Oxidarea etanolului
cu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$

- b. Studiază procesele redox și stabilește coeficienții stoechiometrici;
- c. Calculează volumul de etanol de concentrație 1M ce formează prin oxidare cu un randament de 80% o masă de 66 g aldehydă acetică.

2. Agenții oxidanți mai puternici, cum este soluția de $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$ oxidează alcoolii primari până la acizi.

a. Scrie ecuația reacției de oxidare a etanolului în prezență de $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$ (Fig. V.4) și denumește produșii (Fig.V.5);



Fig.V.4 – Soluție de KMnO_4



Fig.V.5 – Oxidarea etanolului cu $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$

- b. Studiază procesele redox și stabilește coeficienții stoechiometrici;
- c. Calculează volumul soluției de KMnO_4 de concentrație 4M necesară pentru a forma prin oxidarea etanolului 10 moli acid acetic.

V.1.3. Experiment



Experimentează!

V.1.3.1 Reacția etanolului cu sodiu

Principiu: prin reacția etanolului cu sodiu se demonstrează caracterul acid al alcoolilor (metalele active scot hidrogenul din acizi).

Materiale necesare:

- Etanol
- Sodiu metalic
- Eprubetă
- Tub de sticlă efilat

- Hârtie de filtru
- Așchie de lemn
- Chibrit

Mod de lucru:

Într-o eprubetă prevăzută cu un dop prin care trece un tub de sticlă efilat, introdu 2 ml de alcool etilic și o bucățică de sodiu metalic proaspăt tăiat și uscat pe hârtie de filtru. Apropie de capătul tubului o așchie de lemn aprinsă.

Observații:

Se degajă un gaz- hidrogenul, care aprins arde cu o pocnitură caracteristică.

Scris ecuația reacției chimice.

V.1.3.2 Reacția etanolului cu soluții bazice, acide și neutre de permanganat de potasiu

Principiu: în reacția cu soluții bazice, acide și neutre de permanganat de potasiu etanolul suferă procesul de oxidare blândă, rezultând acetaldehida, respectiv energetică, rezultând acid acetic.

Materiale necesare:

- etanol
- soluție de KMnO_4 0,01 M
- soluție de H_2SO_4 6 M
- soluție de H_2SO_4 6 M
- apă distilată
- eprubete

Mod de lucru:

Pune câte 2 ml de KMnO_4 0,01 M în trei eprubete.

Adăugă 2 ml apă distilată în prima eprubetă, 2 ml H_2SO_4 6 M în a doua eprubetă și 2 ml H_2SO_4 6 M în a treia eprubetă.

Etichetează eprubetele cu KMnO_4 acid, neutru și bazic.

Adăugă 2 picături de etanol în fiecare și agită. Observă orice schimbare de culoare a soluțiilor de permanganat.

Adăugă o altă picătură sau două de etanol în fiecare eprubetă și observă orice schimbare care survine după cinci minute.

Notează orice diferență în viteza de oxidare, precum și în produșii de reacție.

V.1.3.3 Reacția de oxidare a alcoolilor cu oxid de cupru

Principiu: alcoolii se oxidează la aldehide în prezența oxidului de cupru la cald.

Materiale necesare:

- alcool etilic
- sârmă de cupru
- eprubetă
- bec de gaz

Mod de lucru:

Pregătește-ți materialele necesare. (Fig. V.6.) În flacăra unui bec de gaz introdu o sârmă subțire de cupru sub forma unui ghem mic sau spirală care se acoperă cu un strat negru de oxid cupric(fig.V.7.).



Fig. V.6. Materiale necesare



Fig. V.7. Sârma de Cu în flacără

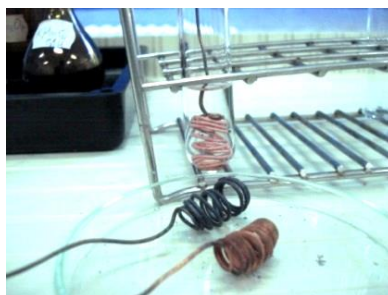


Fig.V.8.Oxidarea etanolului cu CuO

Sârma fierbinte se introduce într-o eprubetă ce conține 1 ml alcool etilic (fig.V.8) .

Scrisse ecuațiile reacțiilor chimice și desprinde concluzii.

V.1.3.4 Reacția de esterificare (Prepararea acetatului de etil)

Principiu: Reacția acidului acetic cu etanol în prezența acidului sulfuric și la încălzire - reacția de esterificare- duce la obținerea acetatului de etil.

Materiale necesare :

- etanol
- acid sulfuric 18M
- acid acetic 18M
- ciob de porțelan
- eprubetă cu dop prevăzut cu orificiu
- tub subțire de sticlă deschis la ambele capete
- sită de azbest
- trepid
- stativ
- bec de gaz

Mod de lucru:

Folosește o eprubetă astupată cu un dop prevăzut cu un orificiu prin care trece un tub subțire de sticlă care servește drept refrigerent de reflux (Fig.V.9.). Tubul trebuie să fie deschis la ambele capete.

Pune în eprubetă 5 ml de etanol, 6 ml de acid acetic 18 M, 8-10 picături de H_2SO_4 18 M și un mic ciob de porțelan pentru evitarea supraîncălzirii.



Fig.V.9. Instalația de esterificare

Atenție! Nu încălzi amestecul de reacție direct pe flacără deoarece lichidele organice și vaporii lor sunt inflamabili.

Fixează cu o clemă eprubeta în poziție verticală, parțial imersată într-un pahar de 250 ml plin pe jumătate cu apă. Atașază dopul și refrigerentul de reflux. Încălzește apa până când amestecul de reacție fierbe încet. Continuă încălzirea încă 15 minute. Lasă să se răcească. Observă mirosul caracteristic al esterului din eprubetă.

Scrive ecuația reacției chimice și desprinde concluzii.

Purificarea esterului.

Atașază eprubeta la un condensator descendent de distilare și încălzește pe o baie de apă până când nu mai condensează distilat. Colectează câte 10 picături de distilat în eprubete. Păstrează eprubetele în ordinea în care distilatul este colectat în ele. Ce rămâne în vasul de reacție?

Combină distilatele din eprubetele care au miros plăcut. Notează numerele eprubetelor și intensitatea relativă a mirosului de fructe. În acest distilat combinat adăugă câteva picături dintr-o soluție saturată de carbonat de sodiu. Adăugă soluție de carbonat de sodiu până când nu se mai observă o reacție. Care dintre cele două straturi este stratul de apă?

Separă cele două straturi prin decantare sau folosește o pâlnie de separare. Aruncă stratul de soluție apoasă. Usucă esterul cu 0,5 g clorură de calciu anhidră (sau sulfat de magneziu anhidru) și redistilează-l, pentru a purifica proba și mai mult.

Determină masa esterului obținut.

V.1.3.5 Identificarea glicerinei

Principiu: identificarea glicerinei se realizează prin adăugarea glicerinei peste precipitatul de $\text{Cu}(\text{OH})_2$ rezultând o soluție de culoare albastră.

Materiale necesare:

- glicerină
- soluție de hidroxid de sodiu
- soluție de sulfat de cupru
- eprubetă



Fig.V.10 Identificarea glicerinei

Mod de lucru:

Într-o eprubetă tratează o soluție de sulfat de cupru cu hidroxid de sodiu. Se obține un precipitat albastru. Adaugă câteva picături de glicerină și agită eprubeta până la dispariția precipitatului.

Observații: Soluția se colorează în albastru (Fig. V.10.)

V.1.4. Aplicații

- I. Alege cuvântul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele afirmații:
1. În alcooli, grupa hidroxil (- OH) este legată de un atom de carbon hibridizat (sp^2 / sp^3).
 2. Propanolul și izopropanolul sunt izomeri de (poziție / catenă).
 3. Etanolul are punctul de fierbere mai decât etanul (mare/mic).
 4. Solubilitatea alcoolilor în apă cu mărirea catenei (crește / scade).
 5. Glicerina este un alcool (terțiar / trihidroxilic).
- II. Pentru fiecare item notează pe foaie litera corespunzătoare răspunsului corect:
1. Formulei moleculare $C_4H_{10}O$ îi corespund un număr de izomeri alcooli egal cu :
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
 2. Prezintă punctul de fierbere cel mai ridicat:
A. Propanul B. 1-propanol
C. Propenă D. 1,2,3-propantriol
 3. Prin oxidarea 2-propanolului cu soluția acidă de $K_2Cr_2O_7$ se obține:
A. Propanal B. Acid propanoic
C. Propanonă D. Acid propandioic
 4. Trinitratul de glicerină se obține printr-o reacție de:
A. Adiție B. Ardere
C. Descompunere termică D. Esterificare
 5. Formula structurală a acetatului de etil este:
A. $CH_3COOCH_2CH_3$ B. $C_2H_5COOCH_3$
C. $CH_3COC_2H_5OH$ D. $C_2H_5OC_2H_5$
- III. Un alcool monoxidroxilic saturat conține 70,588% carbon.
1. Determină formula moleculară a alcoolului;
 2. Precizează câți dintre izomerii alcooli sunt rezistenți la acțiunea soluției de $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$.
- IV. Metanolul se obține industrial din gazul de sinteză la $350^\circ C$ și 250 atm în prezență de oxizi de zinc și crom. Calculează volumului gazului de sinteză de puritate de 80% introdus într-un proces tehnologic de obținere a 680 kg metanol de puritate 80%, cu un randament global al procesului de 85%.

V. Alcoolul etilic este un drog depresiv care încetinește activitatea sistemului nervos central. Consumat în cantități mici înlătură inhibițiile, produce relaxare, iar în cantități mari determină vorbirea greoaie, nedeslușită, gândirea confuză, coordonarea dificilă a mișcărilor, tulburări de vedere, greață și vomă. Intoxicația acută se manifestă prin stare de inconștiență, deprimarea respirației, scăderea pulsului și a tensiunii arteriale, comă care poate duce la deces dacă persoana nu este dusă de urgență la spital. Consumul regulat duce la instalarea toleranței, a dependenței psihice și apoi a dependenței fizice de alcool.

O metodă industrială de obținere a alcoolului etilic este fermentația glucozei. Știind că se supun fermentației cu un randament de 85% , 2,25 kg glucoză de puritate 80%, calculează:

1. Volumul soluției de etanol de concentrație 2M care se poate obține;
2. Volumul de CO_2 măsurat în condiții normale;
3. Volumul de aer necesar, măsurat în condiții normale, considerând că întreaga cantitate de alcool se arde;
4. Compoziția amestecului gazos în procente molare obținut în urma arderii.

VI. Un amestec de etanol și 1,2 etandiol conțin 40% oxigen. Calculează:

1. Compoziția procentuală de masă a amestecului;
2. Volumul de CO_2 măsurat la 27°C și 2 atm rezultat la arderea etanolului din 300g amestec de alcooli, în condițiile de la punctul 1;
3. Numărul de moli de etenă necesar obținerii a 240,25g glicol de puritate 80% la un randament de reacție de 86%.

VII. 184g glicerină este transformată în trinitrat de glicerină cu un amestec nitrant format prin amestecarea unei soluții de HNO_3 de $c=63\%$ și a unei soluții de H_2SO_4 de $c=98\%$. Calculează cantitatea de amestec nitrant necesar dacă raportul molar dintre HNO_3 și H_2SO_4 este 1:3 și HNO_3 se consumă integral.

VIII. O cantitate de 39g de amestec echimolecular de metanol și etanol se supun oxidării energice cu amestec de KMnO_4 și H_2SO_4 . Calculează volumul de soluție de KMnO_4 1 M necesar oxidării.

IX. O metodă petrochimică de sinteză a glicerinei folosește ca materie primă propena din gazele de cracare. Calculează volumul de clor (c.n.) de puritate 75% necesar obținerii a 690 kg de glicerină de puritate 80%, cu un randament al reacției de 75%.

V.2. Compuși carbonilici

V.2.1. Date teoretice despre compușii carbonilici



Amintește-ți!

Aldehidele sunt sensibile față de agenții oxidanți și se oxidează ușor la acizi carboxilici. Aldehidele au caracter reducător.

Agenții oxidanți utilizați sunt:

- Reactivul Tollens – soluție de hidroxid de diaminoargint $[Ag(NH_3)_2]OH$ (Fig.V.11)
- Reactivul Fehling – soluție bazică în care se află ionul Cu^{+2} complexat cu ionul tartrat (Fig.V.12.)
- Soluție apoasă de permanganat de potasiu $KMnO_4/H_2SO_4$
- Soluție apoasă de bicromat de potasiu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$
- Oxigen molecular din aer O_2 (autooxidare)



Fig.V.11. Reactivul Tollens



Fig.V.12 Reactivul Fehling

V.2.2. Exerciții



Exersează!

Având în imaginile alăturate produșii reacțiilor de oxidare cu reactiv Tollens (Fig.V.13) și Fehling (Fig.V.14.):

1. Scrie ecuația reacției de oxidare a acetaldehidei cu acești reactivi.



Fig.V.13. Oxidarea acetaldehidei cu reactiv Tollens

2. Scrie ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc pentru fiecare reacție.
3. Notează coeficienții stoichiometrici.



Fig.V.14.Oxidarea acetaldehidei cu reactiv Fehling

V.2.3. Experiment



Experimentează!

V.2.3.1 Oxidarea aldehidei acetice cu soluție acidă de permanganat de potasiu

Principiu: aldehidele se oxidează cu soluție acidă de permanganat de potasiu la acizi carboxilici cu același număr de atomi de carbon.

Materiale necesare:

- acetaldehidă.
- soluție de KMnO_4
- soluție de H_2SO_4 .
- Eprubetă



Fig.V.15.Soluție de KMnO_4

Mod de lucru:

1. Introdu într-o eprubetă 1-2 ml soluție de KMnO_4 (Fig.V.15).
2. Adaugă 1-2 ml soluție de H_2SO_4 .
3. Adaugă cu ajutorul pipetei, câteva picături de acetaldehidă.
4. Agită.
5. Identifică mirosul.
6. Observă schimbările de culoare (Fig.V.16) și scrie ecuația reacției chimice.



Fig.V.16.Oxidarea aldehidei acetice cu $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$.

V.2.3.2 Oxidarea cu aer a benzaldehidei

Principiu: aldehidele în prezența oxigenului din aer suferă un proces de autooxidare. Benzaldehida în contact cu oxigenul din aer timp de 10 - 12 ore formează cristale de acid benzoic.

Materiale necesare:

- Benzaldehydă
- Sticlă de ceas

Mod de lucru:

1. Pe o sticlă de ceas pune câteva picături de aldehydă benzoică;
2. Identifică mirosul. Cu ce-l asociezi ?
3. Lăsa în contact cu aerul 10 - 12 ore.
4. Notează observațiile și scrie ecuația reacției chimice.

V.2.3.3 Reacția de identificare a aldehydelor cu reactiv Schiff

Principiu: în prezența reactivului Schiff aldehidele dau o colorație roz.

Materiale necesare:

- aldehydă acetică
- reactiv Schiff
- eprubetă

Mod de lucru:

1. Introdu într-o eprubetă 2-3 ml aldehydă acetică.
2. Aduagă câteva picături de reactiv Schiff (Fig.V.17).
3. Notează observațiile.

Observații: apare o colorație roz.



Fig.V.17 Identificarea aldehydelor cu reactiv Schiff

V.2.4.Bachelita

V.2.4.1. Date teoretice despre bachelită



Amintește-ți!

În mediul bazic prin reacția formaldehidei cu fenolul se obțin alcooli o-și p-hidroxibenzilici care prin încălzire se transformă în bachelită .

Aceasta are structură tridimensională (Fig.V.18), este termorigidă, insolubilă, folosită ca material izolant.

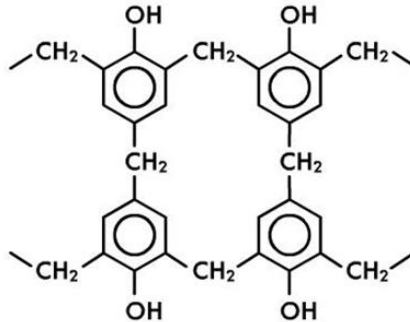


Fig. V.18 Structura bachelitei

În anul 1907, Leo Baekeland, chimist belgian, a obținut pentru prima dată bachelita și tot el a folosit pentru prima oară termenul de ”plastic” .

Se utilizează la fabricarea diferitelor materiale presate și laminate, la obținerea unor materiale și piese electroizolante (fig. V.19), obiecte de uz industrial și casnic (fig. V.21) , bijuterii (fig. V.20) etc.



Fig. V.19 Dulie bachelită



Fig. V.20 Bijuterii



fig. V.21. Mânere din bachelită

V.2.4.2. Obținerea bachelitei



Experimentează !

Principiu: prin condensarea formaldehidei cu fenol în mediu bazic se obține bachelita.

Materiale necesare:

- fenol
- formol
- soluție NaOH 40%.
- Capsulă
- Baghetă de sticlă
- Sită de azbest
- Trepied
- Bec de gaz.

Mod de lucru:

1. Introdu într-o capsulă 5g fenol, 10 ml formol și 2 ml NaOH 40%.
2. Omogenizează cu o baghetă de sticlă și încălzește pe sită de azbest amestecul, agitând mereu (Fig.V.22.) (Se obține un amestec din care se separă un strat apos și unul uleios. Stratul apos se separă din amestec prin decantare, iar stratul uleios se va solidifica obținându-se o masă galben - brună cu aspect sticlos și extrem de rigidă).
3. Notează observațiile.



Fig.V.22.Obținerea bachelitei

V.2.5. Test de evaluare

- I. Alege cuvântul din paranteza care completează corect fiecare dintre următoarele afirmații:
1. Condensarea formaldehidei cu fenolul în mediu bazic conduce la (bachelită / novolac).
 2. Aldehidele au caracter față de reactivii Tollens și Fehling (oxidant /reducător).
 3. Acetona formează prin reducere (propanol / izopropanol).
 4. În prezența unor aldehide reactivul Schiff se colorează în (roz / albastru).
 5. decolorează soluția de KMnO_4 și H_2SO_4 (aldehidele / cetonele).

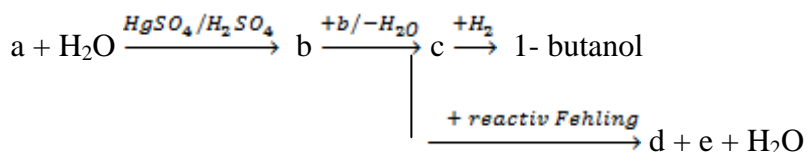
1 p

II. Pentru fiecare item, notează pe foaie litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Dintre următoarele formule moleculare corespund unui compus monocarbonilic saturat:
A. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ B. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}$ C. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ D. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
2. Oxidarea etanolului cu reactiv Fehling conduce la:
A. Etanol B. Hidroxid cupric
C. Acid etanoic D. Oxid cupric
3. Formulei moleculare $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ îi corespunde un număr de compuși carbonilici izomeri egal cu:
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
4. Nu se dizolvă în apă:
A. Etanol B. Etanal C. Acetona D. Etan
5. Are în structură numai atomi de carbon primari:
A. Metanal B. Etanal C. Acetona D. Metanol





1 p

III. Scrie ecuațiile și denumește compușii implicați în următoarele reacții chimice:



2 p

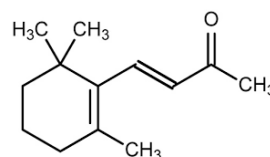
IV. Identifică compuşii carbonilici a căror utilizări sunt prezentate în imaginile din tabel:

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|--|
| Utilizare |  |  |  |  |
| Denumire | | | | |
| Formula de structură | | | | |

1 p

V. Ionona se găseşte în uleiul de violete şi are formula de structură:

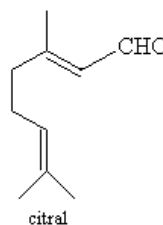
1. Scrie ecuaţia de obţinere a iononei prin condensarea crotonică dintre o aldehidă şi o cetonă;
2. Scrie ecuaţia reacţiei dintre iononă şi H_2/Ni şi $NaBH_4$;
3. Determină volumul de H_2 , măsurat la $127^\circ C$ şi 2 atmosfere necesar reducerii a 0,5 moli iononă.



2 p

VI. Citralul se găseşte în numeroase uleiuri eterice, fiind componenta principală a uleiului de iarbă de lemon şi de lămâie. Are formula de structură:

1. Denumeste citralul conform IUPAC;
2. Reprezintă izomerii geometrici pentru citral;
3. Scrie formula de structură a unui izomer de funcţiune a citralului;
4. Scrie ecuaţia reacţiei citralului cu reactiv Tollens şi calculează cantitatea de argint ce se depune din 2 kmoli citral cu $\eta = 75\%$.



2 p

Timp de lucru : 50 minute

1p din oficiu

V.3 Acizi carboxilici

V.3.1. Date teoretice despre acizii carboxilici



Amintește-ți !

Acizii carboxilici sunt compuși organici care conțin în moleculă grupa funcțională carboxil (- COOH) legată de un radical hidrocarbonat.

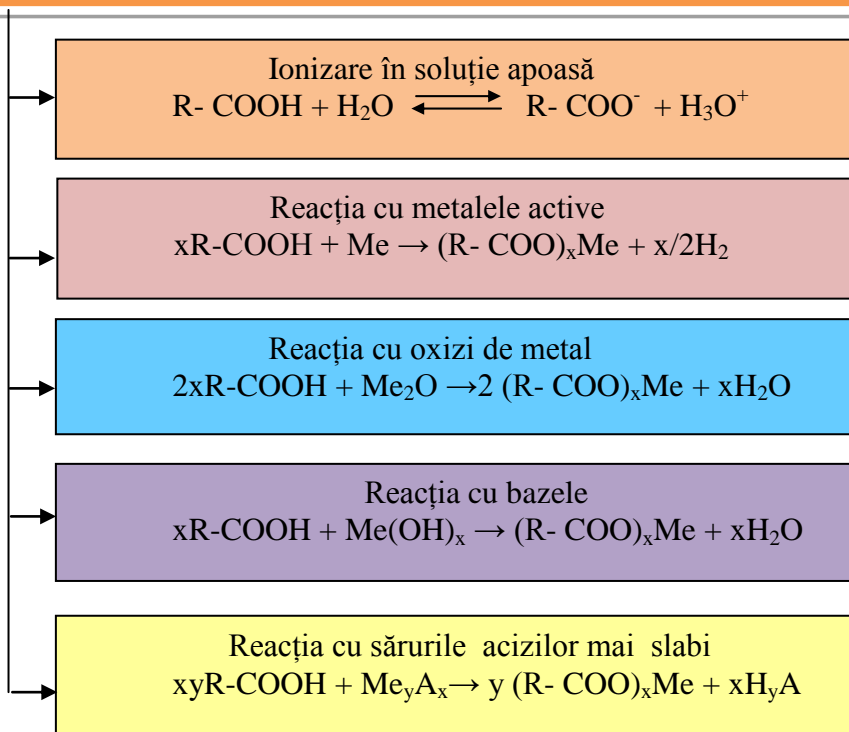
Proprietățile chimice ale acizilor carboxilici sunt determinate de grupa carboxil, grupă funcțională cu caracter acid (Fig. V.23).

Reactivitatea grupei -COOH este influențată de natura radicalului hidrocarbonat din molecula acidului.

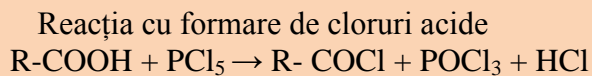
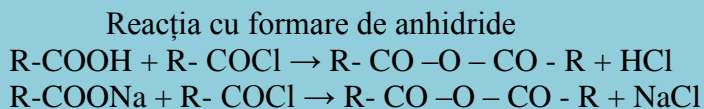
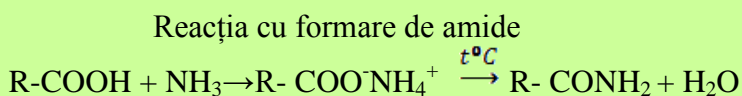
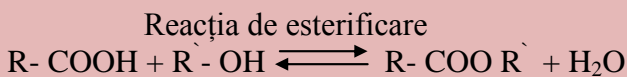


Fig. V.23 Determinarea pH-ului soluției de acid acetic

Reacții comune cu acizii minerali



Reacții cu formare de derivați funcționali ai acizilor carboxilici

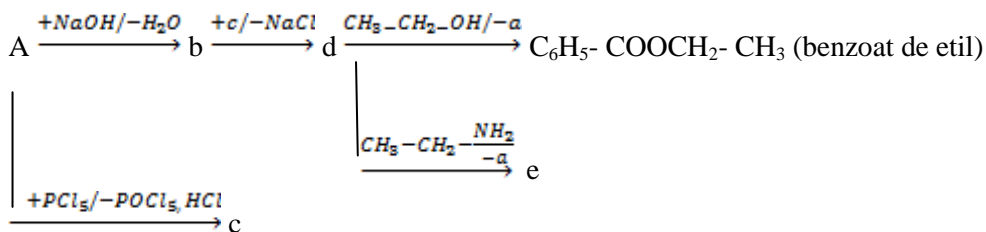


V.3.2. Exerciții



Exersează!

Identificați substanțele a, b, c, d, e din următoarele transformări:



V.3.3. Experiment - problema practica



Experimentează !

Pe baza cunoașterii proprietăților chimice ale acizilor demonstrează experimental că acidul acetic este un acid, parcurgând următoarele etape:

1. Alege dintre reactivi pe cei cu ajutorul cărora poți să demonstrezi experimental că acidul acetic este un acid.
2. Efectuează experiențe prin care să demonstrezi că acidul acetic are caracter acid.
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de la punctul 2.
4. Compară tăria acidului acetic cu a celorlalți acizi aflați la reactivi.

Aveți la dispoziție:

- Ustensile: eprubete, pahare Berzelius, sticlă de ceas, baghete de sticlă, hârtie indicatoare de pH, spatulă, pipetă.
- Reactivi:
 - soluții apoase 3% de AlCl_3 ; NaOH ; ZnCl_2 ; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; NaCl , FeSO_4 , KMnO_4 ;
 - soluții apoase HCl 0,5 M, H_2SO_4 2M, apă minerală;
 - soluție 1% metiloranj, soluție alcoolică de fenolftaleină 1% ;
 - acid acetic concentrat și soluție apoasă 3%;
 - substanțe solide: NaHCO_3 , CaCO_3 , Mg, Zn, CaO, Cu, CaSO_4 , NH_4NO_3 , cretă.

V.3.4. Aplicații

- I. Scrie cuvântul / cuvintele dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:
1. Acidul butiric și acidul izobutiric sunt izomeri de (poziție / catenă).
 2. Acidul oleic este un acid (saturat / nesaturat).
 3. Solubilitatea acizilor în apă cu creșterea numărului de atomi de carbon (crește / scade).
 4. Moleculele acizilor sunt asociate prin legături (covalente polare / de hidrogen).
 5. Soluția apoasă a acidului acetic au pH-ul mai ... decât 7 (mic/mare).

- II. Stabilește corespondența dintre coloana A - reacții ale acidului acetic și coloana B – produșii reacțiilor.

| | A | | B |
|-------|------------------------------------|---|--|
|1 | Acid acetic și metoxid de sodiu | a | $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
|2 | Acid acetic și bicarbonat de sodiu | b | $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ |
|3 | Acid acetic și hidroxid de sodiu | c | $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ |
|4 | Acid acetic și sodiu | d | $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2$ |
|5 | Acid acetic și metanol | e | $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$ |

- III. La următoarele întrebări alege un singur răspuns corect:

1. Cantitatea de acid acetic care reacționează cu 200 ml soluție $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,2 M este :
A. 48 g B. 480 mg C. 0,048 kg
D. 0,8 moli E. 80 mmoli
2. Peste o plăcuță de Zn de puritate 80% cu masa de 1,625 g se adaugă soluție de acid acetic de C=6%. Masa soluției de CH_3COOH este:
A. 50 g B. 25 g C. 40 g D. 60 g E. 70 g
3. 20 g CuO reacționează stoechiometric cu 120 g soluție de acid acetic 20 %. Puritatea CuO este:
A. 70 % B. 75 % C. 80 % D. 85 % E. 90 %

4. Pentru esterificarea acidului acetic s-au introdus în vasul de reacție 3 moli de acid acetic și 230g alcool etilic. La sfârșitul reacției s-a constatat că s-au consumat 92 g alcool. Precizează care este constanta de esterificare și procentul de transformare al alcoolului.

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| A. 1.33 50% | B. 2.66 66% | C. 2.33 33% |
| D. 1.33 40% | E. 2.00 40% | |

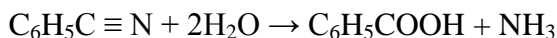
5. Numiți acidul monocarboxilic saturat a cărui sare de argint conține 59,66% Ag.

- | | | |
|---------------------|-------------------|------------------|
| A. Acidul formic | B. Acidul acetic | C. Acidul oxalic |
| D. Acidul propanoic | E. Acidul benzoic | |

IV. Un alcool monohidroxilic saturat care conține 64,86% C se esterifică cu acidul propanoic. Știind că la începutul reacției raportul molar alcool:acid este 1:1 și amestecul de echilibru conține în procente de masă 20% acid propanoic :

- Stabilește formula de structură a alcoolului ținând seama de faptul că prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$ trece într-o cetonă;
- Scrie ecuația reacției care are loc;
- Calculează conversia alcoolului în ester;
- Calculează constanta de echilibru.

V. Calculează cantitatea de acid benzoic de puritate 75% ce se obține din 309 g de benzonitril, dacă reacția de hidroliză, conform schemei de mai jos, are loc cu un randament de 75%.



VI. Scrie ecuațiile reacțiilor chimice prin care pornind de la metan să obții:

- Acid acetic
- Acid benzoic
- Acid butanoic

Raspuns:

V.1.4. *Aplicații:* III. **1.** $C_6H_{14}O$, **2** – 3; IV. 1680 m³; V. **1.** 8,5 l, **2.** 380,8 l, **3.** 5712 l, **4.** 11,76 CO₂, 17,64% H₂O, 70,58 % N₂; VI. **1.** 31% etandiol, 69 % etanol, **2.** 110,7 l, **3.** 3,6 moli; VII. 2400; VIII. 1 ; IX. 477,86 m³

V.2. 5. *Test de evaluare:* V. **3.** 24,6 l; VI. **4.** 324 kg

V.3. 4. *Aplicații:* IV. **1.** 2 butanol , **3.** 60%, **4.** 2,25; V. 366g