

GRILE EXAMEN LICENȚĂ 2023

”Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate”

A. DISCIPLINE FUNDAMENTALE

Chimia metalelor

1. Conform teoriei legăturii de valență, legătura metalică nu este saturată, deoarece numărul atomilor aflați în imediata vecinătate este întotdeauna:
 - a. mai mare decât valența metalică;
 - b. mai mic decât valența metalică;
 - c. egal cu valența metalică.
2. Teoria legăturii de valență folosește două noțiuni:
 - a. orbital molecular și valență metalică;
 - b. orbital atomic și valență metalică;
 - c. orbital metalic și valență metalică.
3. Despre duritatea metalelor se poate spune:
 - a. nu depinde de valoarea valenței metalice;
 - b. scade odată cu creșterea valenței metalice;
 - c. crește odată cu creșterea valenței metalice.
4. Conform metodei legăturii de valență, într-o rețea metalică formată din patru atomi de sodiu, pot să apară:
 - a. numai structuri de rezonanță sincronizate;
 - b. două structuri de rezonanță sincronizate și patru structuri de rezonanță nesincronizate;
 - c. patru structuri de rezonanță sincronizate și două structuri de rezonanță nesincronizate.
5. Zgurile rezultate în procedeul de obținere a metalelor prin reducerea oxizilor lor cu cărbune sau monoxid de carbon, sunt:
 - a. substanțe cu caracter acid sau bazic;
 - b. soluții solide de silicați;
 - c. substanțe folosite pentru captarea și îndepărtarea elementelor dăunătoare calității metalului (S, P, As, etc.).
6. Pentru îndepărtarea urmelor de PbSO_4 în cazul obținerii plumbului prin reducere cu cocs, se folosește:
 - a. oxid de calciu și dioxid de siliciu;
 - b. dioxid de sulf și oxid de calciu;
 - c. siliciu și piatră de var.

7. Indicați tipul de compuși chimici care se pot reduce cu hidrogen pentru obținerea metalelor corespunzătoare:
- carburile unor metale;
 - hidroxizii metalelor alcaline sau alcalino-pământoase;
 - unele combinații complexe.
8. În cazul reducerii la cald cu hidrogen a clorurilor metalelor tranziționale, ca produs secundar, se obține:
- clor;
 - acid clorhidric;
 - clorură de amoniu.
9. Metalotermia este un procedeu industrial de obținere a unor metale prin reducerea la cald a oxizilor lor cu:
- metale situate după hidrogen în seria tensiunilor electrochimice: Sb, Bi, Cu, Hg, Ag, etc.;
 - metale situate înaintea hidrogenului în seria tensiunilor electrochimice: Na, K, Ca, Al, Mg, Fe;
 - reducători anorganici: SnCl_2 , săruri de Fe(II), SO_2 , H_2S , H_2O_2 .
10. Pentru obținerea titanului prin procedeul Kroll ca agent reducător se folosește:
- magneziu;
 - fier;
 - oxid de aluminiu.
11. Reducerea cu hidrură de sodiu sau hidrură de calciu se poate aplica pentru obținerea unor metale din:
- sulfurile lor;
 - carbonații corespunzători;
 - oxizi.
12. Metoda cementării permite obținerea metalelor:
- active;
 - situate după hidrogen în seria tensiunilor electrochimice;
 - situate înaintea hidrogenului în seria tensiunilor electrochimice.
13. Rolul clorurii de calciu în procesul de obținere a sodiului metalic prin electroliza topiturii de clorură de sodiu, este:
- de a accelera procesul de electroliză;
 - de a coborî punctul de topire al NaCl ;
 - de a favoriza degajarea clorului la anod.
14. Prin electroliza a 80 grame de hidroxid de sodiu topit se obțin:
- 11,2 litri de oxigen (c.n.- în condiții normale de temperatură și presiune);
 - 23 grame de sodiu metalic;
 - 5,6 litri de oxigen (c.n.).
- ($A_{\text{Na}} = 23 \text{ g/atom-gram}$, $A_{\text{O}} = 16 \text{ g/atom-gram}$, $A_{\text{H}} = 1 \text{ g/atom-gram}$; $V_{\text{molar (c.n.)}} = 22,4 \text{ L/mol}$)

15. La obținerea aluminiului prin electroliză ca materie primă se utilizează:
- clorura de aluminiu;
 - criolitul;
 - alumina.
16. Prin descompunerea termică a oxizilor metalici se pot obține:
- metale active;
 - metale situate înaintea hidrogenului în seria tensiunilor electrochimice;
 - metale nobile.
17. Indicați cel mai stabil compus al staniului:
- SnCl_2 ;
 - SnO ;
 - SnCl_4 .
18. Starea de oxidare a manganului în compusul KMnO_4 , este:
- +4;
 - +7;
 - +2.
19. Potențialul de electrod corespunde:
- reacției de oxidare;
 - reacției de reducere;
 - reacției de oxido-reducere.
20. Pe baza proprietăților chimice ale metalelor, să se indice care dintre ecuațiile reacțiilor chimice scrise mai jos este corectă:
- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2$;
 - $3\text{Zn} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} = \text{CuO} + \text{H}_2$.

Bazele chimiei anorganice

1. Numărul electronilor din orbitalul atomic 2s al unui atom:
- este 2
 - poate fi 1 sau 2
 - poate fi 0, 1 sau 2
2. Nu poate fi par:
- numărul orbitalilor atomici dintr-un anumit substrat
 - numărul orbitalilor atomici dintr-un anumit strat
 - numărul maxim de electroni dintr-un anumit strat
3. Numărul orbitalilor atomici dintr-un anumit strat:
- nu poate fi impar
 - nu poate fi par
 - este un pătrat perfect

4. 5 reprezintă:

- a. numărul orbitalilor atomici dintr-un anumit strat
- b. numărul orbitalilor atomici dintr-un anumit substrat
- c. numărul maxim de electroni dintr-un anumit substrat

5. Scrierea (3, 2):

- a. reprezintă un substrat din stratul al treilea
- b. reprezintă un orbital atomic din stratul al treilea
- c. nu are sens

6. Scrierea (2, 1, 0):

- a. reprezintă orbitalul atomic 2s
- b. reprezintă unul dintre orbitalii atomici 2p
- c. nu are sens

7. Scrierea (3, 1, 0, $-\frac{1}{2}$):

- a. reprezintă un electron din substratul 3s
- b. reprezintă un electron din substratul 3p
- c. nu are sens

8. Unghiul dintre direcțiile celor două legături covalente din molecula apei este:

- a. mai mic decât unghiul standard
- b. egal cu unghiul standard
- c. mai mare decât unghiul standard

9. Pentru care dintre următoarele molecule geometria reală coincide cu cea standard?

- a. BeH_2
- b. SnCl_2
- c. SF_4

10. În care dintre următoarele molecule, cu geometrii reale coincidente cu cele standard, unghiurile dintre direcțiile de legătură nu sunt toate egale?

- a. SF_6
- b. PCl_5
- c. BF_3

11. Care dintre următoarele trei molecule triatomice are geometria reală diferită de a celorlalte două?

- a. BeH_2
- b. SnCl_2
- c. XeF_2

12. Dintre următoarele molecule tetraatomice, alegeți-o pe cea care are geometria reală de piramidă trigonală:

- a. NH_3
- b. BrF_3
- c. BF_3

13. Care dintre următoarele perechi conține molecule cu aceeași geometrie reală?

- a. XeF₄ și SF₄
- b. PCl₅ și IF₅
- c. H₂O și SnCl₂

14. Indicați care dintre următoarele serii nu conține molecule cu aceeași geometrie standard:

- a. IF₅, XeF₄, SF₆
- b. BrF₃, XeF₂, PCl₅
- c. BF₃, NH₃, SF₄

15. Pentru NaCl se poate evidenția o celulă elementară cubică în care ionii de sodiu se află în centrul cubului și în mijloacele muchiilor sale, iar cei de clor – în vârfurile cubului și în centrele fețelor lui. Câte perechi de ioni de semne contrare sunt conținute în această celulă elementară?

- a. treisprezece
- b. patru
- c. ionii de semne contrare din această celulă elementară nu pot forma perechi

16. Într-o celulă elementară cubică din rețeaua oxidului de niobiu, ionii de niobiu se găsesc în centrele fețelor, iar cei de oxigen – în mijloacele muchiilor.

Aceasta înseamnă că, în această rețea, numărul ionilor de niobiu este:

- a. de două ori mai mic decât al celor de oxigen
- b. egal cu al celor de oxigen
- c. de două ori mai mare decât al celor de oxigen

17. Din rețeaua unui oxid metalic, se analizează o celulă elementară cubică având ionii oxigenului plasați în mijloacele muchiilor cubului și în centrul său, iar ionii metalului – în mijloacele segmentelor care unesc centrul cubului cu vârfurile acestuia.

Este vorba despre oxidul de:

- a. sodiu
- b. magneziu
- c. aluminiu

18. Fie o celulă elementară, în formă de cub, din rețeaua unei cunoscute substanțe ionice. Ionii nemetalici sunt dispuși în mijloacele segmentelor care unesc vârfurile cubului cu centrul lui, iar ionii metalici – în vârfurile cubului și în centrele fețelor acestuia.

Substanța ionică este:

- a. CaF₂
- b. ZnS
- c. Li₂O

19. Într-o celulă elementară cubică din rețeaua unui compus ionic, cationii (ioni ai metalului A) se află în mijloacele a patru dintre segmentele care unesc vârfurile cubului cu centrul acestuia, în timp ce anionii (ioni ai nemetalului B) se găsesc în vârfurile cubului și în centrele fețelor acestuia. Formula chimică a compusului ionic este:

- a. A₂B
- b. AB
- c. AB₂

20. Pentru o substanță ionică de tip perovskit, se poate alege o celulă elementară în formă de cub, care conține ioni ai metalului A în vârfuri, un ion al metalului A' în centru și ioni ai nemetalului B în centrele fețelor. O astfel de substanță are formula:

- a. AA'B
- b. AA'B₂
- c. AA'B₃

Chimia nemetalelor

1. Tăria legăturii hidrogen-element depinde de:

- a. electronegativitatea elementului
- b. numărul atomic al elementului
- c. numărul de coordinație al elementului

2. Hidrogenul se poate prepara prin:

- a. reacția unor metale active cu apă, soluții de acizi sau baze
- b. trecerea hidocarburilor printr-o soluție concentrată de NaCl
- c. piroliza cărbunelui

3. Anionul hidrură este:

- a. o bază Lewis
- b. o bază Bronsted
- c. un acid Lewis

4. Tritiul are masa atomică:

- a. 2
- b. 3
- c. 1

5. Un atom de deuteriu este întâlnit la circa:

- a. 6000 atomi de hidrogen
- b. 600 atomi de hidrogen
- c. 1000 atomi de hidrogen

6. La presiuni mici ale hidrogenului solubilitatea sa în metale respectă:

- a. legea lui Sieverts
- b. legea lui Bernoulli
- c. ecuația Schrodinger

7. Coeficientul stoichiometric al HCl în reacția $\text{MnO}_2 + x\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ este:

- a. 4
- b. 1
- c. 3

8. Coeficientul stoichiometric al Cl₂ în reacția $x\text{Cl}_2 + 2\text{Ca(OH)}_2 = y\text{CaCl}_2 + \text{Ca(ClO)}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ este:

- a. 2
- b. 4
- c. 1

9. Care este compusul X din rândul produșilor reacției $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 4\text{Cl}_2 + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{X} + 8\text{HCl}$?

- a. NaHSO_4
- b. $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- c. NaHSO_3

10. În reacția cu Cl_2 , fierul formează:

- a. Fe_2Cl_2
- b. FeCl_2
- c. FeCl_3

11. Starea de oxidare minimă a clorului este:

- a. 0
- b. -I
- c. +II

12. De câte ori este mai greu clorul decât aerul?

- a. de 2,5 ori
- b. de 4 ori
- c. de 1,5 ori

13. La temperatură ambiantă, clorul formează cu NaOH :

- a. NaOCl
- b. NaClO_3
- c. NaClO_2

14. Coeficientul stoichiometric al O_2 în reacția $\text{P}_4 + x\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$ este:

- a. 5
- b. 2
- c. 3

15. Cu litiul, oxigenul formează:

- a. oxid
- b. superoxid
- c. peroxid

16. Produsul reacției dintre O_2 și Na este:

- a. Na_2O
- b. Na_2O_2
- c. NaO_2

17. Produsul X al reacției $4\text{HI} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{X}$ este:

- a. I_2
- b. HIO_2
- c. I_2O_2

18. Ce tip de proces este formarea ozonului din oxigen?

- a. endoterm
- b. exoterm
- c. de substituție nucleofilă

19. Coeficientul stoichiometric al O_3 în reacția $2CoSO_4 + H_2SO_4 + xO_3 = Co_2(SO_4)_3 + H_2O + O_2$ este:

- a. 1
- b. 3
- c. 4

20. Produsul X al reacției $2Cr(NO_3)_3 + 10KOH + 3O_3 = 2X + 6KNO_3 + 5H_2O + 3O_2$ este:

- a. K_2CrO_4
- b. Cr_2O_3
- c. $Cr(OH)_3$

Analiză instrumentală

1. Identificați afirmația corectă dintre următoarele:

- a. Pe suprafața electrodului de hidrogen urmele de oxigen pot reacționa cu hidrogenul, dar fără să modifice potențialul electrodului.
- b. **Potențialul electrodului de hidrogen are o dependență liniară de pH-ul soluției.**
- c. Utilizarea electrodului de hidrogen în practică este comodă.

2. Dacă ne referim la electrodul de hidrogen, care dintre afirmații este corectă?

- a. **În soluția care conține ioni hidroniu se introduce plăcuța de platină și pe suprafața acesteia se barbotează hidrogen pur.**
- b. Reacția care se desfășoară pe suprafața electrodului este ireversibilă.
- c. Rolul negrului de platină este de a micșora vitezei reacției redox pe suprafața electrodului.

3. Identificați afirmația incorectă dintre următoarele enunțuri:

- a. Concentrațiile molare ale speciilor ionice sunt determinate prin folosirea electrozilor de speța II.
- b. Electrocul reprezentat schematic $Ag/AgCl_{(s)}/Cl^-$ se utilizează ca electrod de referință în potențiometrie.
- c. **Electrodul de calomel conține o soluție nesaturată de KCl.**

4. Stabiliți care dintre enunțuri este corect:

- a. Electrozii de speța a II-a sunt ireversibili în raport cu specia care nu participă direct la reacția de electrod.
- b. **Electrozii de speța a III-a sunt utilizați cu succes în titrările complexonometrice.**
- c. Potențialul electrodului redox variază continuu în timp, dacă schimbul de electroni de la suprafața electrodului decurge cu viteză mare.

5. Care dintre enunțuri este incorect?

- a. **Electrozii de speța I sunt ireversibili în raport cu specia chimică implicată direct în reacția de electrod.**
- b. Stratul de platină platinată are rolul de a mări viteza de stabilire a echilibrului redox pe suprafața electrodului.
- c. Electrozii de speța a II-a sunt alcătuiți dintr-un metal în contact cu o sare greu solubilă și o soluție a unei sări ușor solubile cu anion comun.

6. Care dintre enunțuri este adevărat?

- a. Electrozii pX sunt electrozii sensibili pentru gaze.
- b. Tubul electrodului de sticlă conține o soluție tampon saturată cu KCl.
- c. Electrocul de sticlă nu permite realizarea de măsurători rapide ale pH-ului în diverse medii.

7. Metoda potențimetrică directă este aplicabilă când:

- a. Nu există potențialele de joncțiune la punctul de contact dintre soluția de analizat și electrocul de referință.
- b. Există electrocul indicator cu potențialul dependent numai de activitatea speciei ionice de analizat din soluție.
- c. Specia de analizat nu este electroactivă.

8. Care dintre enunțuri este fals?

- a. Cunoașterea valorii absolute a tensiunii electromotoare nu este necesară în titrarea potențimetrică.
- b. Titrarea potențimetrică se folosește când pentru specia de analizat nu poate fi construit un electrocul indicator selectiv și stabil în timp.
- c. În titrarea potențimetrică prin metoda curbei normale se determină mai precis punctul de echivalență decât prin metoda curbelor derivate.

9. Identificați afirmația falsă dintre următoarele:

- a. Orice curbă de titrare potențimetrică prezintă punct de inflexiune.
- b. Precizia determinării volumului corespunzător punctului de echivalență este dependentă și de mărimea volumului de titrant adăugat.
- c. Valoare maximă a pantei unei curbe simetrice de titrare nu corespunde punctului de echivalență.

10. Despre titrarea amperometrică se poate afirma:

- a. Nu implică menținerea constantă a potențialului electrodului polarizabil.
- b. Reprezintă o variantă indirectă a polarografiei.
- c. Nu se realizează în prezența unui electrolit indiferent în concentrație mare.

11. Identificați enunțul corect dintre următoarele enunțuri:

- a. Nu este obligatoriu ca reacția chimică pe care o implică titrarea amperometrică să decurgă total și cu viteză mare.
- b. Potențialul electrodului polarizabil nu trebuie să fie cu 0,2 V – 0,3 V mai mare decât potențialul de semiundă a speciei electroactive.
- c. Intensitatea curentului limită de difuzie și concentrația speciei de analizat sunt mărimi direct proporționale, dacă se asigură un regim cvasistaționar de difuzie.

12. Care dintre afirmații este corectă?

- a. Punctul de echivalență al unei curbe de titrare amperometrică este indicat de vârful unghiului pe care-l formează cele două segmente de dreaptă care constituie curba.
- b. Titrarea amperometrică nu se realizează rapid.
- c. Măsurarea intensității curentului limită de difuzie impune îndepărtarea oxigenului dizolvat din soluție.

13. Dacă se obține o curbă de titrare amperometrică în formă de V, atunci se poate afirma:

- a. Titrantul este specie electroactivă.
- b. Titratul este specie electroactivă.
- c. Titratul și titrantul sunt specii electroactive.

14. Dacă produsul de reacție reprezintă specia electroactivă, atunci se poate spune:

- a. Intensitatea curentului limită de difuzie crește până la punctul de echivalență, după care rămâne constantă.
- b. Intensitatea curentului limită de difuzie scade până la punctul de echivalență, după care rămâne constantă.
- c. Intensitatea curentului limită de difuzie rămâne constantă până la punctul de echivalență, după care crește.

15. Selectați enunțul adevărat:

- a. Variația curentului limită de difuzie în funcție de volumul de titrant adăugat este liniară, chiar dacă volumul soluției de dozat crește în cursul titrării.
- b. Volumele de titrant adăugate peste soluția care conține specia de analizat prin titrare amperometrică nu trebuie să fie mici.
- c. În cazul titrării amperometrice trebuie asigurată o convecție constantă și minimizarea migrării speciei electroactive.

16. Stabiliți enunțul incorect:

- a. Conductibilitatea electrică totală a unei soluții reprezintă rezultatul contribuției tuturor ionilor prezenți în soluție, fiind o mărime neselectivă.
- b. În determinările conductometrice se utilizează curentul continuu.
- c. Conductibilitatea electrică specifică a soluției de electrolit are unitatea de măsură $\Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$.

17. Despre metodele conductometrice de analiză se poate afirma:

- a. Comportă aceeași polarizare a celor doi electrozi utilizați.
- b. Implică deplasarea ordonată a ionilor din soluție într-un câmp electric static.
- c. Se bazează pe dependența neliniară dintre conductibilitatea electrică a unei soluții de electrolit și concentrația tuturor ionilor prezenți în soluția respectivă.

18. Identificați afirmația falsă:

- a. În cursul unei titrări conductometrice se urmărește variația conductibilității electrice a soluției de analizat în funcție de volumul de titrant adăugat.
- b. Pentru realizarea unei titrări conductometrice nu este necesară cunoașterea valorii absolute corespunzătoare conductibilității electrice a soluției.
- c. Întotdeauna ionul titrat conductometric are o mobilitate mai mare decât cea corespunzătoare ionului de titrant.

19. Care dintre afirmații este adevărată:

- Constanta celulei conductometrice nu se determină experimental prin utilizarea unei soluții apoase de KCl.
- O mobilitate mai mică a ionului de titrat conductometric implică o creștere lentă a conductibilității electrice a soluției până la punctul de echivalență, urmată de o creștere bruscă după acest punct.
- Volumul de titrant consumat până la echivalență nu corespunde punctului de intersecție a două segmente de dreaptă.

20. La titrarea conductometrică a HCl cu NaOH se poate constata:

- La punctul de echivalență concentrația molară a ionului hidroniu satisface relația care exprimă produsul ionic al apei.
- Conductibilitatea electrică a soluției crește până la punctul de echivalență.
- Conductibilitatea electrică inițială a soluției este mică.

Metode de separare

1. Factorul de separare, S , se definește în funcție de componentul:

- majoritar din amestecul de separat;
- care interferează;
- minoritar din amestecul de separat.

2. Factorul de selectivitate, α , se mai numește:

- coeficient de separare;
- coeficient de distribuție;
- coeficient de diluție.

3. În metodele de separare bazate pe echilibre interfazice, factorul de selectivitate se exprimă prin raportul:

- vitezelor de migrare a celor doi componenți din amestec;
- maselor moleculare a celor doi componenți din amestec;
- coeficienților de distribuție a celor doi componenți din amestec.

4. În cazul unei separări reușite, gradul de separare tinde să ia valori apropiate de:

- 1;
- 0;
- ∞ .

5. Înălțimea talerului teoretic, H , se definește ca fiind:

- raportul dintre viteza de migrare a fazei mobile și viteza de migrare a componentului de separat;
- produsul dintre lungimea coloanei și numărul de talere;
- raportul dintre lungimea coloanei și numărul de talere.

6. Componentii migrează de-a lungul unei coloane de separare în funcție de :

- afinitatea lor pentru faza staționară și viteza fazei mobile;
- momentul introducerii amestecului de separat în coloană;
- natura detectorului și înregistratorului.

7.În cromatografia plană coeficientul de retenție reprezintă raportul dintre:

- coeficienții de diluție ai componentilor de separat;
- masele moleculare ale componentilor de separat;
- distanța la care a migrat componentul și distanța la care se află frontal solventului.

8.Volumul de retenție, V_R , reprezintă:

- volumul fazei mobile colectat la baza coloanei, între momentul introducerii solutului la partea superioară a coloanei și cel corespunzător apariției concentrației sale maxime la partea inferioară a acesteia;
- volumul amestecului de separat introdus în coloana cromatografică;
- volumul total de soluție existent în coloana cromatografică la un anumit moment de timp.

9.Difeniltiocarbazona (ditizona) este un acid bibazic ce prezintă:

- patru trepte de ionizare;
- trei trepte de ionizare;
- două trepte de ionizare.

10.8-hidroxicchinolina (oxina) are în structura sa:

- un heteroatom de N;
- un heteroatom de S;
- un heteroatom de P.

11.Selectivitatea 8-hidroxicchinolinei poate fi mărită prin:

- schimbarea heteroatomului din structura sa;
- introducerea în structura sa a unei grupări metil sau halogen în poziția meta față de gruparea hidroxil;
- introducerea în structura sa a unei grupări metil sau halogen în poziția orto sau para față de gruparea hidroxil.

12.Tenoiltrifluoracetona (TTA) este folosită la:

- separarea actinidelor;
- separarea lantanidelor;
- separarea gazelor rare.

13.Aminele folosite în extracția lichid-lichid trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să aibă masă moleculară mica;
- să fie amine cu catenă ramificată;
- să aibă masă moleculară mare.

14.Halogenurile metalice prezintă o extractibilitate ridicată:

- atât în solvenți polari, cât și în solvenți nepolari;
- numai în solvenți polari;
- numai în solvenți nepolari.

15. Forma enolică a β -dicetonelor formează chelați metalici extractibili pe seama:

- a. celor doi atomi de oxigen din legăturile cetonice;
- b. celor două grupări hidroxil din structura enolică;
- c. grupării hidroxil și oxigenului cetonice din structura enolică.

16. 8-hidroxichinolina (oxina) formează chelați metalici extractibili pe seama:

- a. grupării hidroxil și perechii de electroni neparticipanți de la heteroatomul de azot;
- b. legăturilor duble alternative existente în structura chimică a oxinei;
- c. grupării hidroxil și perechii de electroni neparticipanți de la heteroatomul de sulf.

17. În cromatografia plană factorul de întârziere cromatografică se numește:

- a. coeficient de retenție;
- b. înălțimea a talerului teoretic;
- c. grad de separare.

18. Factorul de recuperare, R , se definește astfel:

- a. raportul dintre cantitatea de component inițială din probă și cantitatea de component izolată;
- b. raportul dintre cantitatea de component inițială din probă și cantitatea totală a tuturor componentelor din amestec de separat;
- c. raportul dintre cantitatea de component izolată și cantitatea de component inițială din proba de analizat.

19. Pentru β -dicetone se poate scrie un echilibru ceto-enolic. Ele participă la formarea chelaților metalici extractibili cu:

- a. forma cetonice;
- b. forma arilică;
- c. forma enolică.

20. 8-hidroxichinolina (oxina) formează ușor chelați metalici extractibili cu solvenți datorită unor cicluri ce includ ionul metalic ce conțin:

- a. 4 atomi;
- b. 5 atomi;
- c. 6 atomi.

Chimie analitică - calitativă și cantitativă

1. Reacțiile totale sunt:

- a. reacțiile din care rezultă precipitate
- b. reacțiile în care randamentul reacției este mai mic de 100%
- c. reacțiile totale sunt dependente de temperatură.

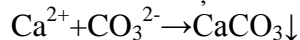
2. Reacțiile parțiale sunt:

- a. reacții în care reactanții se transformă parțial în produși de reacție
- b. reacții în care randamentul reacției este de 100%
- c. reacții dependente de temperatură

3. Perceptibilitatea este:

- a. caracteristica reacțiilor analitice de a provoca transformări ușor de observat cu organele noastre de simț, în special cu ochiul sau nasul
- b. proprietatea reacțiilor analitice de a da răspunsuri caracteristice unei anumite specii de ioni
- c. proprietatea reacției analitice de a identifica sau determina cantități cât mai mici din componentul de analizat.

4. Următoarea reacție este o reacție:



- a. Cu formare de precipitat
- b. Cu degajare de gaz
- c. Cu formare de compus colorat specific.

5. Dimetilglioxima este un reactiv specific pentru Ni formând:

- a. Dimetilglioximatul de Ni(II) precipitat galben cristalin în mediu acid
- b. Dimetilglioximatul de Ni(II) precipitat roșu mătășos în mediu acid
- c. Dimetilglioximatul de Ni(II) precipitat roșu mătășos în mediu bazic.

6. Cea mai solubilă clorura este:

- a. PbCl_2
- b. Hg_2Cl_2
- c. AgCl_2

7. Amestecul de Hg_2Cl_2 și PbCl_2 se poate separa:

- a. cu soluție diluată de HCl
- b. cu apă fierbinte
- c. cu amoniac 2n

8. Cum se pot separa cationii din grupa hidrogenului sulfurat:

- a. cu HCl 1 n
- b. cu NH_3
- c. cu H_2S în mediu acid

9. Cum se pot separa sulfoacizii de sulfobaze:

- a. pe baza diferenței de solubilitate în HNO_3
- b. pe baza diferenței de solubilitate în HCl
- c. pe baza diferenței de solubilitate în $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ sau $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$

10. Pentru separarea cationilor din grupa a IV a de cationii celorlalte grupe analitice se folosește reactivul:

- a. K_2CrO_4
- b. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$
- c. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

11. pH-ul unei soluții este:

- a. logaritmul natural cu semn schimbat din concentrația ionilor de hidrogen;
- b. logaritmul zecimal cu semn schimbat din concentrația tuturor ionilor din soluție;
- c. logaritmul zecimal cu semn schimbat din concentrația ionilor de hidrogen.

12. La titrarea unei baze tari cu un acid tare, pH-ul soluției la punctul de echivalență este:
- neutru, egal cu 7;
 - situat în mediu bazic;
 - situat în mediu acid.
13. Reacția generală de titrare a unei baze tari cu un acid tare este:
- $\text{MOH} + \text{HA} \rightarrow \text{MA} + \text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{MOH} + \text{HX} \rightarrow \text{MX} + \text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{NaA} + \text{HX} \rightarrow \text{NaX} + \text{HA}$.
14. La momentul inițial al titrării unei baze tari cu un acid tare pH-ul este:
- situat în mediu acid;
 - neutru;
 - situat în mediu bazic.
15. În curba de titrare obținută la titrarea unei baze tari cu un acid tare saltul de pH în jurul punctului de echivalență depinde de :
- concentrația bazei care se titrează;
 - indicatorul folosit la titrare;
 - temperatura soluției.
16. În curba de titrare obținută la titrarea unei baze tari cu un acid tare saltul de pH în jurul punctului de echivalență este cu atât mai mare cu cât:
- indicatorul își schimbă mai repede culoarea;
 - acidul este mai concentrat;
 - baza este mai concentrată.
17. La titrarea Fe^{2+} cu KMnO_4 în mediu puternic acid starea de oxidare a fierului bivalent devine:
- 3^+ ;
 - 3^- ;
 - 4^+ .
18. La titrarea Fe^{2+} cu o sare de Ce^{4+} starea de oxidare a cationului de ceriu devine:
- 3^+ ;
 - 2^+ ;
 - 6^+ .
19. La titrarea Fe^{2+} cu o sare de Ce^{4+} curba de titrare obținută este:
- asimetrică față de potențialul la echivalență;
 - simetrică față de potențialul la echivalență;
 - sub forma unei curbe Gauss.
20. La titrarea Fe^{2+} cu KMnO_4 în mediu puternic acid curba de titrare obținută este:
- asimetrică față de potențialul la echivalență;
 - sub forma unei curbe Gauss.
 - simetrică față de potențialul la echivalență.

Termodinamică chimică

1. Identificați afirmația corectă dintre următoarele afirmații enunțate:

- a. Căldura reprezintă schimbul de energie realizat prin mișcarea ordonată a particulelor mediului.
- b. Schimbul de energie sub formă de căldură nu implică existența diferenței de temperatură.
- c. Căldura este o mărime de proces care nu admite diferențială totală exactă.

2. Dacă ne referim la căldură, care dintre afirmații este corectă?

- a. Reprezintă o formă microfizică de transfer de energie.
- b. Aparține categoriei funcțiilor de stare.
- c. Când sistemul termodinamic o primește întotdeauna temperatura acestuia crește.

3. Schimbul de energie sub formă de căldură implică:

- a. O creștere a frecvenței ciocnirilor moleculare.
- b. Existența unui gradient de temperatură.
- c. Intensificarea mișcării dezordonate a moleculelor mediului.

4. Identificați afirmația incorectă dintre următoarele afirmații enunțate:

- a. Sistemul termodinamic are un număr mare de particule, dar obligatoriu finit.
- b. Toate stările unui sistem termodinamic au aceeași probabilitate.
- c. Dimensiunile sistemului termodinamic sunt finite.

5. Stabiliți care dintre enunțuri este corect:

- a. În starea de echilibru temperatura T , presiunea p și parametrii de compoziție au aceleași valori în orice porțiune a sistemului termodinamic.
- b. Aerul dintr-o încăpere nu poate fi asimilat cu un sistem termodinamic monofazic.
- c. Emisia de radiații termice nu implică starea de echilibru termic.

6. Care dintre enunțuri este incorect?

- a. Aerul dintr-o încăpere se găsește în stare de neechilibru.
- b. Starea de neechilibru nu se poate reprezenta grafic.
- c. Starea termodinamică de echilibru depinde doar de doi parametri în cazul sistemului care conține doi componenți.

7. Care dintre enunțuri este adevărat?

- a. Nu toate procesele reale sunt ireversibile.
- b. Parametrii de stare constanți în timp caracterizează stările de echilibru termodinamic.
- c. Starea de echilibru se păstrează un timp oricât de lung, chiar dacă sistemul interacționează cu exteriorul.

8. Mișcarea ordonată a particulelor mediului este stimulată când:

- a. Volumul sistemului scade.
- b. Mediul efectuează lucru mecanic.
- c. Variația volumului sistemului este pozitivă.

9. Care dintre enunțuri este fals?

- a. Într-un sistem energia rămâne constantă.
- b. Toate arderile sunt reacții exoterme.
- c. Lucrul mecanic nu admite diferențială totală exactă.

10. Care dintre enunțuri este adevărat?

- a. Nu există o echivalență între diferitele forme de energie.
- b. Lucrul mecanic nu se poate transforma integral în căldură.
- c. Procesele care se produc în sistem izolat sunt simultan adiabatic și izocore.

11. La arderea unei mase $m=0,64$ g naftalină în bomba calorimetrică, la $t=25$ °C, se degajă cantitatea de căldură $Q_v = -25,74$ kJ. Cunoscându-se căldurile standard de formare:

	CO ₂	H ₂ O _(l)
$\Delta H_{f, 298}^0$, kJ/mol	-393,51	-285,84

entalpia standard de formare a naftalinei are valoarea:

- a. 74,5 kJ/mol.
- b. 73,5 kJ/mol.
- c. 70,5 kJ/mol.

12. Stabiliți reacția în cazul căreia lucrul este primit:

- a. $4\text{FeS}_{2(s)} + 11\text{O}_{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 8\text{SO}_{2(g)}$;
- b. $\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{(g)}$;
- c. $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.

13. În cazul dioxidului de carbon care set de relații este corect?

- a. $U = \frac{6}{2}RT = 3RT$; $H = 4RT$; $C_v = 3R$; $C_p = 4R$; $\gamma = \frac{4}{3}$
- b. $U = \frac{5}{2}RT$; $H = \frac{7}{2}RT$; $C_v = \frac{5}{2}R$; $C_p = \frac{7}{2}R$; $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{7}{5} = 1,4$
- c. $U = \frac{3}{2}RT$; $H = \frac{5}{2}RT$; $C_v = \frac{3}{2}R$; $C_p = \frac{5}{2}R$; $\frac{C_p}{C_v} = \gamma = \frac{5}{3}$

14. Identificați enunțul fals dintre următoarele afirmații:

- a. Într-un proces ciclic nu este posibilă transformarea integrală a căldurii primite.
- b. Interconversia formelor de energie ordonată se realizează cu randamente mari.
- c. Suma căldurilor reduse diferă de zero în cazul ciclurilor reversibile politerme.

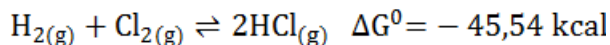
15. Selectați enunțul corect dintre afirmațiile următoare:

- a. Fotosinteza este un proces spontan care decurge cu eliberare de energie termică.
- b. În cazul echilibrului de vaporizare al apei scăderea temperaturii determină deplasarea poziției echilibrului spre stânga.
- c. Orice reacție cu echilibru este avantajată de creșterea presiunii din punctul de vedere al gradului de conversie a reactanților.

16. Stabiliți enunțul incorect dintre următoarele afirmații:

- Ecuatiile corespunzătoare proceselor adiabatice din ciclul Carnot sunt cele menționate în continuare: $2 \rightarrow 3: T_1 v_2^{\gamma-1} = T_2 v_3^{\gamma-1}$; $4 \rightarrow 1: T_1 v_1^{\gamma-1} = T_2 v_4^{\gamma-1}$.
- O izotermă și o adiabată se pot intersecta astfel încât să poată forma un ciclu.
- Transferul căldurii de la un corp cu temperatura dată la un corp cu temperatura mai mare este un proces care nu poate avea loc de la sine.

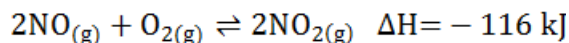
17. Cu referire la reacția de sinteză a acidului clorhidric



selecționați afirmația corectă:

- Transformarea chimică nu implică stabilirea unui echilibru dinamic.
- Creșterea presiunii avantajează reacția directă.
- Scăderea temperaturii determină creșterea gradului de conversie a reactanților.

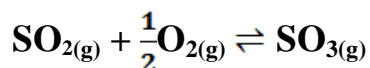
18. Se amestecă într-o incintă izoterm-izocoră ($T=\text{ct}$, $V=\text{ct}$) y mol de O_2 cu NO în exces. Sistemul reactant atinge în 60 min echilibrul.



Amestecul de echilibru conține z mol de NO_2 . Admițând că presiunea nu variază în cursul reacției, reacția în 1 h produce o cantitate de căldură egală cu:

- $232y$ kJ.
- $58z$ kJ.
- $116z$ kJ.

19. Într-o incintă izoterm-izobară ($T=\text{ct}$, $p=\text{ct}$) se introduc 5 mol de SO_2 și 11 mol de O_2 . Dacă la temperatura de 450°C reacția ajunge la echilibru



80 % din cantitatea inițială de SO_2 se regăsește sub formă de SO_3 . Cunoscându-se că 1 mol de gaz la temperatura de 450°C are volumul de 60 dm^3 , volumul amestecului de gaze care coexistă în echilibru este:

- 840 dm^3 .
- 240 dm^3 .
- 960 dm^3 .

20. Stabiliți enunțul incorect dintre următoarele afirmații:

- Constantele de echilibru K_c , K_p și K_x coincid în cazul reacțiilor de echilibru care se desfășoară în fază gazoasă fără a determina variația cantității de gaz.
- În cazul reacției de sinteză a amoniacului K_p are unitatea de măsură atm^{-2} .
- Conversia metanului în acetilenă este avantajată de presiuni mari.

Structura și proprietățile moleculelor

1. Identificați afirmația corectă dintre următoarele afirmații enunțate:

- a. Nucleul reprezintă regiunea centrală a atomului și este masiv.
- b. Nucleonii sunt particule cu masă de repaus care nu posedă sarcină electrică.
- c. Particulele cu sarcină negativă și fără structură internă se numesc electroni.

2. Stabiliți afirmația adevărată dintre următoarele afirmații enunțate:

- a. Fotonii, electronii, protonii, neutronii reprezintă exemple de bosoni.
- b. Radiațiile catodice sunt emise într-o direcție perpendiculară pe suprafața catodului și au proprietăți independente de natura acestuia.
- c. Fermionii sunt particule cu masă de repaus care au numărul cuantic de spin întreg sau nul.

3. Identificați afirmația incorectă dintre următoarele afirmații enunțate:

- a. Conform modelului atomic a lui J.J. Thomson, în interiorul atomului sarcinile pozitive și negative sunt distribuite uniform.
- b. Electronii în mișcare circulară nu sunt frânați prin emisia continuă de radiație electromagnetică.
- c. În experimentul realizat de către Ernest Rutherford și colaboratorii particulele α puternic deviate reprezintă dovada că nucleul atomic este masiv și ocupă un volum foarte mic.

4. Care dintre enunțuri este adevărat?

- a. Funcția de undă reprezintă o mărime care se poate măsura.
- b. Pătratul modulului funcției de undă are semnificația unei densități electronice.
- c. Funcția de undă se modifică în salturi odată cu poziția particulei cu dimensiuni mici.

5. Particula subatomică în mișcare manifestă caracter de undă, motiv pentru care starea ei dinamică trebuie descrisă de:

- a. Funcția ale cărei valori sunt distribuite în spațiu tridimensional precum amplitudinea unei unde.
- b. O lege de corespondență prin care se asociază unui număr real un singur număr real.
- c. Mărimile poziție și impuls determinabile simultan cu aceeași precizie care nu este mărginită superior.

6. Condiția de continuitate a funcției de undă se poate deduce și din:

- a. Interpretarea pătratului modulului funcției de undă ca densitate de probabilitate de localizare a particulei.
- b. Asimilarea funcției de undă cu amplitudinea unei de probabilitate.
- c. Nelocalizarea unei de probabilitate.

7. Care dintre enunțuri este fals?

- a. Valorile pe care le admite densitatea de probabilitate sunt în general pozitive.
- b. Pătratul modulului funcției de undă are unitate de măsură.
- c. Principiul de incertitudine al lui Heisenberg este formulat sub forma unei inegalități.

8. Dependența liniară a energiei cinetice asociate fotoelectronului de frecvența luminii care cade pe suprafața metalului evidențiază aspectul următor:

- Proprietatea de undă pe care o posedă lumina incidentă pe suprafața metalului.
- Comportarea luminii precum un flux de fotoni care ciocnesc elastic electronii de la suprafața metalului.
- Graficul energiei cinetice a fotoelectronului funcție de frecvența luminii este o dreaptă care trece prin origine de pantă egală cu h .

9. Un foton având lungimea de undă 297 nm determină expulzarea unui electron fără energie cinetică de pe o suprafață de aluminiu. În acest proces se consumă cantitatea de energie:

- 4,18 eV.
- 4,34 eV.
- 2,28 eV.

$$\text{Se dau: } h=6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}; c=2,998 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}.$$

10. Dacă lungimea de undă a radiației electromagnetice corespunzătoare este 100 pm, cantitatea de energie pe care o transportă un foton este:

- 12 keV.
- $1,9 \times 10^{-15} \text{ J}$.
- $2 \times 10^{-15} \text{ J}$.

$$\text{Se dau: } h=6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}; c=2,998 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}.$$

11. Lungimea de undă de Broglie atașată unui electron aflat în mișcare este 200 pm. Energia cinetică pe care o posedă electronul este:

- 36 eV.
- $6,02 \times 10^{-18} \text{ J}$.
- $6,03 \times 10^{-18} \text{ J}$.

$$\text{Se dau: } h=6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}; m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}.$$

12. Radiația electromagnetică incidentă pe o suprafață curată de Ag are lungimea de undă 230 nm, iar energia cinetică a electronilor ejectați este 0,085 eV. Lucrul mecanic necesar extracției electronului din metal este:

- $7,35 \times 10^{-19} \text{ J}$.
- $7,25 \times 10^{-19} \text{ J}$.
- 4,57 eV.

$$\text{Se dau: } h=6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}; c=2,998 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}.$$

13.În cazul mișcării accelerate a electronului cu viteză nerelativistă lungimea de undă de Broglie atașată are expresia:

- a. $\frac{hc}{\sqrt{2em_eU}}$
- b. $\frac{h}{\sqrt{2em_eU}}$
- c. $\frac{h}{\sqrt{2eU}}$

14.Despre legătura covalentă polară se poate afirma:

- a. Reprezintă legătura chimică în cazul căreia electronii puși în comun sunt uniform distribuiți în regiunea internucleară (regiunea dintre nucleele atomilor parteneri).
- b. **Extremitățile legăturii reprezintă doi poli electrici.**
- c. Nu implică existența sarcinilor electrice parțiale.

15.Despre prezența unui dielectric nepolar între armăturile unui condensator plan, încărcat sub o tensiune continuă și decuplat de la sursa de curent continuu, se poate afirma că implică:

- a. **Apariția sarcinilor de polarizare în imediata vecinătate a armăturilor.**
- b. O creștere a intensității câmpului electric dintre armături.
- c. Creșterea tensiunii electrice.

16.Stabiliți enunțul incorect dintre următoarele afirmații:

- a. Polarizarea datorată exclusiv distorsiunii distribuției electronice este cuantificată de către polarizația electronică.
- b. Polarizația atomică exprimă cantitativ polarizarea provenită din deplasarea pozițiilor nucleelor sub acțiunea câmpului electric aplicat.
- c. **La frecvențe mai mici decât 10^{11} Hz moleculele polare nu se pot roti suficient de repede astfel încât să urmeze câmpul electric oscilant.**

17.Care dintre enunțuri este adevărat?

- a. Polarizația molară este mai mare decât volumul molar.
- b. Relația Clausius-Mosotti nu permite determinarea experimentală indirectă a polarizabilității de deplasare.
- c. **La temperaturi scăzute dipolii electricii se orientează practic paralel cu vectorul intensitate câmp electric extern.**

18.Care dintre enunțuri este fals?

- a. Polarizația molară totală măsurată la frecvențe mari, din domeniul vizibil sau ultraviolet, reprezintă refracția molară R.
- b. **Permitivitatea electrică relativă a unei substanțe nu se determină experimental cu dielcometru.**
- c. Ordinul de mărime al polarizabilității de deplasare este 10^{-24} cm^3 .

19. Care dintre enunțuri este adevărat?

- a. Refracția molară și refracția specifică sunt independente de temperatură, deși indicele de refracție absolut, volumul molar și densitatea sunt influențate de temperatură.
- b. Suma refracțiilor legăturilor dintr-o substanță organică nu coincide cu refracția molară corespunzătoare acesteia.
- c. Refracțiile molare și polarizabilitățile de deplasare cresc în grupă de jos în sus.

20. Stabiliți enunțul incorect dintre următoarele afirmații:

- a. Refracțiile molare și polarizabilitățile de deplasare pentru speciile izoelectronice devin mai mari odată cu sarcina negativă.
- b. Refracția molară și refracția specifică sunt mărimi aditive pentru soluțiile gazoase și lichide.
- c. Măsurarea indicelui de refracție absolut al substanței cu refractometrul Abbe este suficientă pentru determinarea experimentală a refracției molare.

Cinetică chimică

1. Se consideră reacția de tipul $A \rightarrow B$, care respectă o cinetică de ordinul I. În cazul în care, concentrația inițială a reactantului A este 2 mol/L, iar după 100 minute concentrația acestuia scade de 4 ori, atunci constanta de viteză (k) va avea valoarea:

- a. $0,01 \times \ln 4$ L/(mol·min)
- b. $0,1 \times \ln 4$ 1/min
- c. alt răspuns

2. Anestezicul local, benzocaină, se descompune electrochimic, într-un electrolit inert cu o constantă de viteză egală cu 0,001 mol/(L·min), după o cinetică de ordin întâi. Dacă concentrația inițială a benzocainei este de 0,25 mol/L, atunci după 100 minute, de la începutul reacției, concentrația va deveni:

- a. $0,25 \exp(-0,1)$
- b. $0,25 \exp(1)$
- c. $0,25 \exp(-1)$

3. În cazul reacțiilor de ordinul I, de forma $A \rightarrow \text{Produși}$, unitatea de măsură pentru constanta de viteză (k) este:

- a. minut
- b. litru·minut
- c. 1/minut

4. În cazul reacțiilor de ordinul II, tipul 1 de forma $2A \rightarrow \text{Produși}$, care decurg cu constanta de viteză (k), viteza de reacție (v) se determină ca:

- a. produsul dintre constanta de viteză (k) și concentrația reactantului A
- b. produsul dintre constanta de viteză (k) și concentrația reactantului A la puterea a doua
- c. produsul dintre constanta de viteză (k) și concentrația reactantului A la puterea 1/2

5. Se consideră o reacție, care respectă o cinetică de ordinul zero. În cazul în care, concentrația inițială a reactantului A este 2 mol/L, iar după 100 de minute concentrația acestuia scade de 5 ori, atunci constanta de viteză (k) va avea valoarea:

- a. 0,016 L/(mol·min)
- b. 0,016 ln2 mol/(L·min)
- c. 0,016 mol/(L·min)

6. Antibioticul ceftriaxonă se descompune electrochimic, în soluție de sulfat de sodiu de concentrație 0,1 mol/L, cu o constantă de viteză egală cu 0,005 mol/(L·min), după o cinetică de ordin zero. În cazul în care, concentrația inițială a ceftriaxonei este de 0,3 mol/L, antibioticul se va descompune complet după un timp de:

- a. 100 minute
- b. 60 minute
- c. 120 minute

7. În cazul unei reacții de ordinul II, tipul 1, timpul de înjumătățire ($t_{1/2}$) a concentrației inițiale (C_0) este:

- a. invers proporțional cu concentrația inițială
- b. direct proporțional cu concentrația inițială
- c. invers proporțional cu concentrația inițială la puterea a doua

8. În cazul reacțiilor de ordinul II, tipul 1 de forma $2A \rightarrow \text{Produs}$, concentrația variază după o expresie:

- a. invers proporțională cu timpul și direct proporțională cu concentrația inițială
- b. liniară
- c. exponențială

9. În cazul reacției de descompunere a acetaldehidei, metanul și monoxidul de carbon se formează în:

- a. etapa de propagare
- b. etapa de întrerupere
- c. etapa de inițiere și etapa de întârziere

10. În cazul reacției de descompunere a acetaldehidei în metan și monoxid de carbon, în etapa de întrerupere se formează:

- a. metanul și monoxidul de carbon
- b. metanul și etanolul
- c. etanolul

11. Radicalii liberi se formează în cazul proceselor:

- a. înlănțuite
- b. în trepte
- c. înlănțuite și în trepte

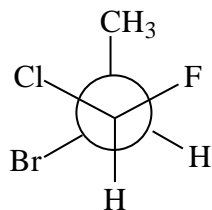
12. În cazul reacției de descompunere a acetaldehidei, metanul și monoxidul de carbon se formează în:

- a. etapa de propagare prin două reacții distincte
- b. etapa de propagare printr-o singură reacție
- c. etapele de propagare și întrerupere

- 13.Reacția de descompunere a etanalului în metan și monoxid de carbon decurge printr-un mecanism constituit din următoarele etape:
- inițiere, propagare, întârziere și întrerupere
 - inițiere, întârziere și întrerupere
 - inițiere, propagare și întrerupere
- 14.În cazul reacției de descompunere a etanalului în metan și monoxid de carbon, ordinul de reacție în raport cu acetaldehida este:
- 1/2
 - 1
 - 3/2
- 15.În cazul reacției de polimerizare radicalică, radicalii se formează:
- în etapa de inițiere prin descompunerea monomerului
 - în etapele de inițiere și propagare
 - în etapa de propagare prin descompunerea monomerului
- 16.Concentrația unui inițiator de polimerizare, cu masa moleculară egală cu 164 g, este de 0,656%, într-un mediu de reacție care are o densitate aproximativ egală cu 1. În acest caz, viteza reacției de polimerizare va fi direct proporțională cu:
- 0,02
 - 0,2
 - 0,04
- 17.Reacția de sinteză a polietilentereftalatului decurge prin:
- intermediari stabili și izolabili
 - intermediari instabili și izolabili
 - intermediari instabili și neizolabili
- 18.Poliamida 6,6 se obține prin reacția de policondensare dintre acidul adipic și hexametildiamină. În urma reacției rezultă ca produs secundar:
- o moleculă de apă și o moleculă de amoniac
 - mai multe molecule de amoniac
 - mai multe molecule de apă
- 19.Polietilentereftalatul se obține prin reacția de policondensare dintre esterul metilic al acidului tereftalic și etilenglicol. Din această reacție rezultă ca produs secundar:
- apa
 - alcool etilic
 - alcool metilic
- 20.Concentrația inițială a unei enzime este 2 mol/L. Știind că, viteza maximă a reacției enzimatice este de 0,02 mol/(L·min), constanta de viteză a reacției de descompunere a complexului enzimă-substrat are valoarea:
- 0,1 1/min
 - 0,2 1/min
 - alt răspuns

Bazele chimiei organice

1. Care este configurația atomilor de carbon chirali ai compusului următor:

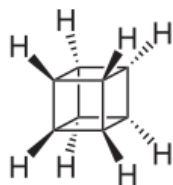
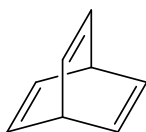
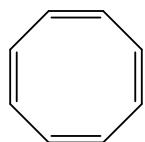


- a. R,R
- b. R, S
- c. S,S

2. Conformerul scaun al ciclohexanului are :

- a. Șase atomi de hidrogen ecuatoriali
- b. Patru atomi de hidrogen ecuatoriali
- c. Trei atomi de hidrogen ecuatoriali și trei atomi de hidrogen axiali

3. Substanțele cu formula moleculară C_8H_8 având structură de mai jos sunt:



- a. Izomeri de conformație
- b. Izomeri geometrici
- c. Izomeri de valență

4. Câți enantiomeri are substanța cu formula de proiecție plană $HOOCCHCl-CHClCOOH$:

- a. 1
- b. 2
- c. 3

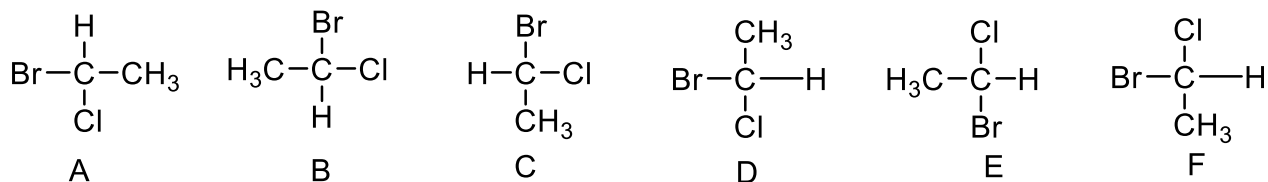
5. Eritroza și treoză sunt:

- a. Izomeri geometrici
- b. Enantiomeri
- c. Diastereoizomeri

6. Izomerii geometrici au diferite:

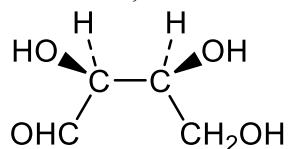
- a. Momentele de dipol
- b. Lungimile legăturilor covalente C-C
- c. Hibridizările atomilor

7. Care dintre moleculele de mai jos sunt enantiomeri identici:



- a. B=C=F, A=D=E
 b. A=C=F, B=D=E
 c. A=D, B=F, C=E

8. Precizați care este configurația atomilor de carbon asimetrici din molecula de mai jos:



- a. S,S
 b. R,R
 c. S,R

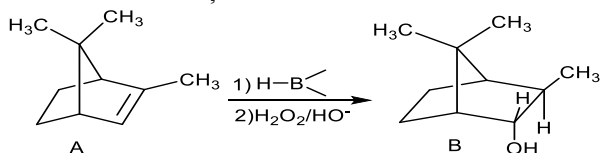
9. Alchena care prin oxidare cu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$ formează etil-metil-cetonă și acid propanoic este:

- a. 3-metil-3-hexena
 b. 2-hexenă
 c. 2-etil-2-pentenă

10. Care din următoarele hidrocarburi au în moleculă poziții alilice identice ?

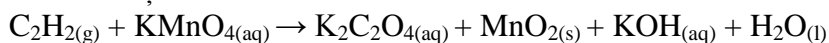
- a. izopren
 b. 1,4-ciclohexadiena
 c. 2,5-dimetil-2-hexena

11. Din ce direcție are loc reducerea cu hidrura de bor asupra moleculei A pentru a forma molecula B:



- a. De deasupra lui A
 b. Din partea dreaptă a lui A
 c. Din partea de jos a lui A

12. În reacția următoare:



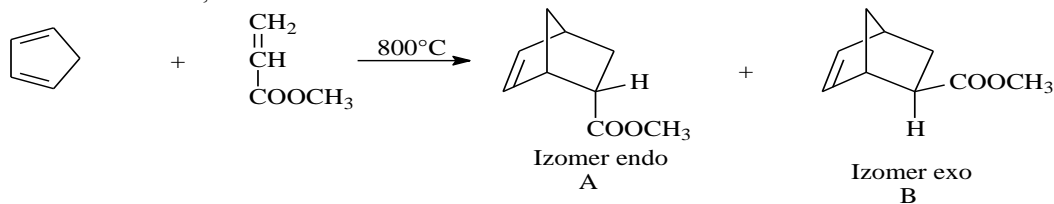
coeficienții stoichiometrici ai produșilor vor fi:

- a. 5; 2; 3; 8
 b. 3; 8; 2; 2
 c. 2; 7; 5; 3

13. Prin oxidarea energetică a izoprenului cu amestec cromic ($K_2Cr_2O_7$ și H_2SO_4) se formează:

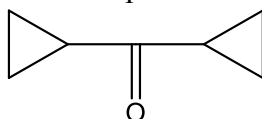
- Acid piruvic ($CH_3-CO-COOH$), bioxid de carbon (CO_2) și apă (H_2O)
- Acid acetic ($H_3C-COOH$) și acid formic ($HCOOH$)
- Metil-glioxal ($CH_3-CO-CHO$) și glioxal ($OCH-CHO$)

14. În reacția Diels-Alder dintre ciclopentadienă și acrilatul de metil în ce raport al cantităților sunt izomerii rezultați:



- $A=B$
- $B>A$
- $A>B$

15. Care dintre hidrocarburile de mai jos formează prin oxidare energetică substanța:



- 1,1-diciclopropiletan
- 1, 1, 2, 2-tetraciclopropiletenă
- 2, 2-diciclopropilpropan

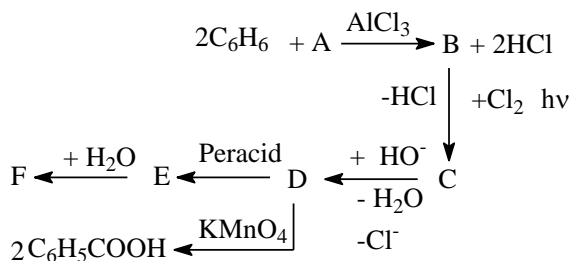
16. Hidrocarbura cu formula moleculară C_9H_{12} care prin clorurare în prezență de $AlCl_3$ conduce la un singur derivat monohalogenat este:

- 1,3,5-trimetilbenzen
- 1,2,4-trimetilbenzen
- 1,2,3-trimetilbenzen

17. Ce se formează în urma reacției Friedel-Crafts dintre nitrobenzen și clorura de metil, catalizatorul fiind clorura de aluminiu anhidră:

- orto*-Nitrotoluen
- meta*-Nitrotoluen
- Nimic

18. Se dă următoarea schemă de reacții:



Care afirmație este corectă:

- A este diclorometan, D este 1,2-difeniletenă, F acid benzoic
- B este 1,2-difeniletan, E este 1,2-etandiol
- A este 1,2-dicloroetan, D este 1,2-difeniletenă

19. Molecula benzenului C_6H_6 are toate legăturile covalente dintre atomii de carbon egale cu $1,39\text{\AA}$. Atunci suprafața ciclului benzenic în \AA^2 este:

- a. 4
- b. 5
- c. 6

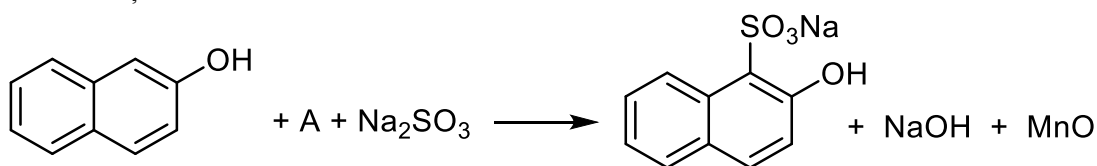
20. Din benzen și propenă au rezultat 120 g izopropilbenzen. La reacție au participat:

- a. 52 g Benzen și 26 L propenă
- b. 0,5 mol Propenă și 0,5 mol benzen
- c. 78 g Benzen și 22,4 L propenă

Obs. $A_C=12$, $A_H=1$.

Chimie organică - funcțiuni simple

1. Fie reacția următoare:



Substanța A este:

- a. $KMnO_4$
- b. MnO_2
- c. Mn_2O_7

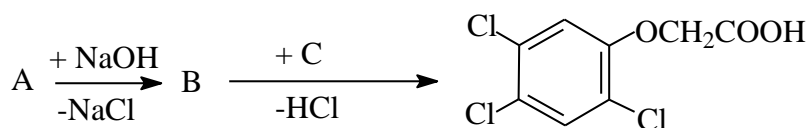
2. Prin bromurarea fenolului în soluție apoasă rezultă:

- a. orto-Bromofenol și para-Bromofenol
- b. 2,4,6-Tribromofenolul
- c. 2,4,4,6-Tetrabromociclohexa-2,5-dienonă

3. Hidroperoxidul de cumen se transformă în fenol prin:

- a. Încălzire la $50-90^\circ C$ în mediu de H_2SO_4 98%
- b. Descompunere în mediu de H_2SO_4 10% la $50-90^\circ C$
- c. Transpoziție în mediu de H_2SO_4 50% la $50-90^\circ C$

4. În schema următoare substanțele care intervin sunt:



- a. A este 1,2,4,5-tetraclorobenzen, B este 2,4,5-triclorofenol, C este acid cloroacetic
- b. A este 1,3,4-triclorobenzen, B este 3,4,6-triclorofenol, C este acid acetic
- c. A este 2,4,6-triclorobenzen, B este 2,4,6-triclorofenol, C este acid cloroacetic

5. Decarboxilarea Kolbe a benzoatului de sodiu conduce la:

- a. Benzaldehidă
- b. Difenil
- c. Fenoxid de sodiu

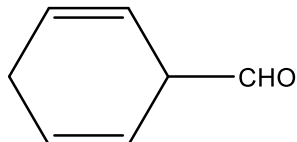
6. Care este volumul de gaze rezultat în c.n. la descompunerea unui mol de acid picric:

- a. 380,8 L
- b. 95,2 L
- c. 190,4 L

7. În reacția Reimer-Tiemann specia electrofilă este :

- a. Diclorocarbena
- b. Ionul fenoxid
- c. Cloroformul

8. Care este denumirea IUPAC a substanței:



- a. 1-(Formil)ciclohexadienă
- b. 2,5-Ciclohexadien-1-carbaldehidă
- c. 1-Toluenaldehida

9. În reacția Vilsmeier-Haak a benzenului mai participă:

- a. DMF și POCl_3
- b. DMSO și PCl_5
- c. DMSO și POCl_3

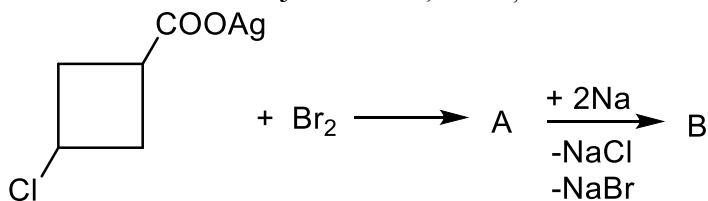
10. ϵ -Caprolactona rezultă din reacția:

- a. Ciclohexanonei cu amoniacul
- b. Ciclohexanonei cu hidroxilamina
- c. Ciclohexanonei cu uree

11. Reacția Cannizaro a benzaldehidei are loc cu formare de:

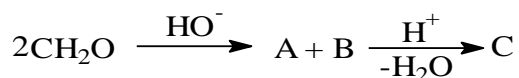
- a. Un acid și un fenol
- d. Doi fenoli
- c. Un alcool și un acid

12. În schema de mai jos substanțele A și B sunt:



- a. A este bromură de 3-clorociclobutan-1-carbonil, B este ciclobutan
- b. A este 1-bromo-3-clorociclobutan, B este biciclo[1.1.0]butan
- c. A este clorură de 3-bromociclobutan-1-carbonil, B este biciclo[1.1.1]butan

13. În schema următoare produsul C este:

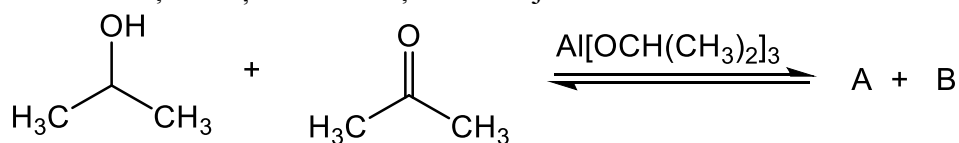


- a. Formiat de metil
- b. Acetat de metil
- c. Formiat de etil

14. Din untura de balenă se izolează un acid carboxilic având formula moleculară $\text{C}_{14}\text{H}_{26}\text{O}_2$ care prin ozonoliză conduce la nonal și $\text{O}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$. În ce acid carboxilic se transformă acidul din untura de balenă prin hidrogenare catalitică?

- a. Acid palmitic
- b. Acid stearic
- c. Acid miristic

15. Substanțele A și B din reacția de mai jos sunt:



- a. Acid acetic și etanol
- b. Acetonă și izopropanol
- c. Propenă și acid formic

16. O soluție apoasă de 0,01 mol/L acid carboxilic are $\text{pH}=4$. Constanta de aciditate a acidului este:

- a. 10^{-4}
- b. 10^{-5}
- c. 10^{-6}

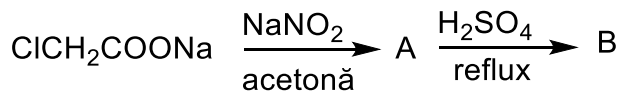
17. Acidul 2-(hidroximetil)benzoic se poate obține din:

- a. Aldehidă ftalică și NaOH
- b. orto-Xilen și $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$
- c. Metanol și acid benzoic

18. Prin decarboxilarea acidului cinamic rezultă:

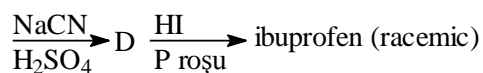
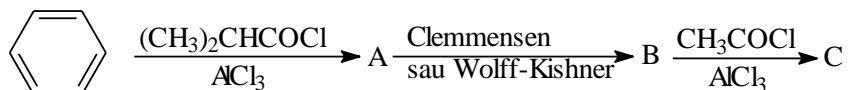
- a. Stiren
- b. Etilbenzen
- c. Toluen

19. Produsul B din schema de mai jos este:



- a. Nitrometan
- b. Acid acetic
- c. Metan

20. O metodă alternativă la sinteza ibuprofenului este dată mai jos.



Care dintre substanțele din schemă sunt corecte?

- a. B este izobutilbenzen, D este 2-hidroxi-2-(4-izobutilfenil)propanitril
- b. C este 1-(4-izobutilfenil)-1-etanonă, D este 2-hidroxi-2-(4-izobutilfenil)acetonitril
- c. A este 2-metil-1-fenil-1-propanonă, C este 1-(4-izobutilfenil)acetona

Chimie organică - funcțiuni mixte și compuși heterociclici

1. Acidul salicilic se obține prin reacția:

- a. Kolbe Schmitt
- b. Friedel Crafts
- c. Makovnikov

2. În seria de mai jos nu este hidroxiacid aromatic:

- a. acidul salicilic
- b. acidul galic
- c. pirogaloalul

3. Acidul salicilic reacționează cu hidroxidul de sodiu în raport:

- a. 1:1
- b. 1:2
- c. 2:1

4. Acidul salicilic reacționează cu bicarbonatul de sodiu în raport:

- a. 1:1
- b. 1:2
- c. 2:1

5. Acidul salicilic formează prin decarboxilare:

- a. benzen
- b. fenol
- c. acid benzoic

6. În reacția de sinteză a aspirinei, acidul salicilic participă cu:

- a. grupa carboxil
- b. grupa hidroxil
- c. nucleul benzenic

7. În reacțiile de substituție electrofilă ale acidului salicilic, substituția se face preferențial în pozițiile:

- a. 3 și 4
- b. 3 și 5
- c. 1 și 2

8.Furanul este un heterociclu:

- a. tetraatomic
- b. pentaatomic
- c. hexaatomic

9.Furanul are caracter:

- a. saturat
- b. nesaturat
- c. aromatic

10.Furanul se obține din acid furoic prin reacție de:

- a. oxidare
- b. decarboxilare
- c. hidrogenare

11.Reacția de substituție electrofilă a furanului are loc preferential în poziția:

- a. 1
- b. 2
- c. 3

12.Prin oxidarea furanului cu aer se formează:

- a. anhidridă ftalică
- b. anhidridă maleică
- c. anhidridă acetică

13.Furanul reacționează cu anhidrida maleică printr-o reacție:

- a. Friedel-Crafts
- b. Paal-Knorr
- c. Diels-Alder

14.In reactiile de substitutie electrofilă a piridinei este preferată poziția:

- a. α
- b. β
- c. γ

15.Piridina reacționează cu amidura de sodiu printr-o reacție de substituție:

- a. electrofilă
- b. nucleofilă
- c. radicalică

16.Piridina este un heterociclu:

- a. tetraatomic
- b. pentaatomic
- c. hexaatomic

17.Piridina are caracter:

- a. saturat
- b. nesaturat
- c. aromatic

18. Obținerea ciclului piridinic prin condensarea β -cetoesterilor cu aldehide și amoniac, în mediu oxidant se face prin:

- a. alchilare
- b. metoda Hantzsch
- c. metoda Paal-Knorr

19. În reacțiile de substituție nucleofilă a piridinei sunt preferate pozițiile:

- a. α și β
- b. α și γ
- c. β și γ

20. Prin alchilarea piridinei se poate obține:

- a. α -picolina
- b. α -bromopiridina
- c. α -nitropiridina

B. DISCIPLINE DE SPECIALITATE

Biochimie

1. Aminoacizii care au sarcină netă negativă la pH 7 sunt:

- a. acidul aspartic și acidul glutamic
- b. arginina și lizina
- c. glicina și alanina

2. Pentru un aminoacid, $pK_1 = 2,34$ și $pK_2 = 9,60$. Care este valoarea pH-ului izoelectric (pI) al aminoacidului?

- a. 5.87
- b. 5.97
- c. 11.94

3. Tripeptida numită glutation:

- a. formează prin hidroliză acid glutamic, cisteină și glicină
- b. are caracter oxidant
- c. are o legătură peptidică β

4. Care dintre următoarele enunțuri descrie corect un aspect al structurii proteinelor?

- a. α -helixul și foaia pliată β sunt elemente de structură primară
- b. legătura peptidică este o legătură covalentă simplă
- c. la formarea structurii secundare participă doar atomi din scheletul polipeptidic

5. Identificați afirmația greșită despre hemoglobină:

- a. este o heteroproteină monomerică
- b. transportă O_2
- c. componenta sa neproteică este hemul

6. Ce caracteristică a ADN rezultă din structura sa bicatenară?

- a. este materialul genetic al tuturor virusurilor
- b. se poate deplasa prin celule
- c. poate avea rol de matriță pentru propria sa sinteză

7. Care dintre secvențele ADN de mai jos este complementară cu secvența ATG TGA CAG?

- a. ATG TGA CAG
- b. TAC ACT GTC
- c. GTA AGT GAC

8. Scheletul catenelor ADN este format din:

- a. deoxiriboză și adenină
- b. fosfat și riboză
- c. deoxiriboză și fosfat

9. Care dintre următoarele relații exprimă corect raportul numeric al bazelor azotate din ADN?

- a. $A + G = T + C$
- b. $A + T = G + C$
- c. $A + C = U + G$

10. Despre tehnica PCR (polymerase chain reaction) sunt corecte următoarele afirmații, exceptând că:

- a. este utilizată pentru a „amplifica” fragmente scurte de ADN
- b. cantitatea de ADN se dublează la fiecare ciclu de reacție
- c. pe durata unui ciclu de reacție, temperatura rămâne constantă

11. Sunt oze epimere:

- a. glucoza și riboza
- b. glucoza și galactoza
- c. fructoza și glucoza

12. Lactoza este un diglucid care prin hidroliză formează:

- a. glucoză și fructoză
- b. glucoză și galactoză
- c. numai glucoză

13. Catenele glucidice ale glicoproteinelor și glicolipidelor din membranele celulare sunt orientate:

- a. spre exterior
- b. spre interior
- c. la întâmplare

14. Principalul constituent al peretelui celular vegetal este:

- a. glicogenul
- b. celuloza
- c. amidonul

15. Care dintre următoarele enunțuri privind glucidele este corect?

- a. Fucoza, ramnoza și sedoheptuloza sunt deoxiglucide
- b. Trehaloza (glucozo-1,1-glucoza) este un diglucid reducător
- c. Prin oxidarea glucozei la C-1 se formează acid gluconic

16. Despre lipide sunt corecte următoarele afirmații, exceptând că:

- a. sunt forma de depozitare a energiei metabolice
- b. formează un înveliș protector la suprafața multor organisme
- c. sunt solubile în apă

17. Acizii grași:

- a. sunt acizi dicarboxilici
- b. au catene hidrocarbonate lungi
- c. sunt molecule nepolare

18. Despre trigliceride sunt corecte următoarele afirmații, exceptând că:

- a. sunt esteri ai glicerinei cu acizi grași
- b. prin oxidarea metabolică a unui gram de trigliceride se eliberează o cantitate de energie de două ori mai mică decât în cazul aceleiași cantități de proteine
- c. se depozitează în adipocite

19. Sunt exemple de glicerofosfolipide:

- a. fosfatidilserina și cardiolipina
- b. colesterolul și campesterolul
- c. sfingozina și cumarina

20. Despre colesterol sunt corecte următoarele afirmații, exceptând că:

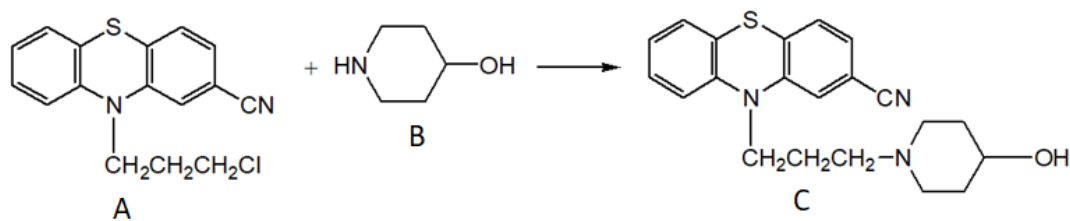
- a. are structură tetraciclică
- b. mărește fluiditatea membranelor celulare
- c. este precursor al acizilor biliari

Sinteze de compuși biologici activi

1. Clorpromazina se obține pornind de la:

- a. Anilină și *p*-clorofenilamină;
- b. Anilină și *m*-clorofenilamină;
- c. Fenilamină și *o*-clorofenilamină.

2. Referitor la reacția de mai jos, este corectă afirmația:

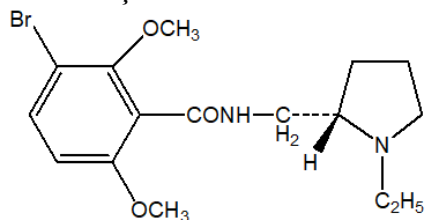


- a. Compușii B și C se numesc 4-hidroxipiridină și periciazină;
- b. Este o reacție de condensare;
- c. Decurge în mediu acid.

3. Referitor la 4-[4''-(*p*-clorofenil)-4''-hidroxipiperidino]4'-fluorobutirofenonă, afirmația corectă este:

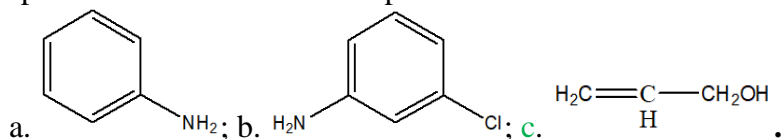
- a. Are acțiune antiseptică;
- b. Se obține printr-o reacție de oxidare;
- c. Se mai numește haloperidol.

4. Compusul cu formula de mai jos se numește:



- a. **S-(-)-3-Bromo-2,6-dimetoxi-N-(1-etil-2-pirolidinilmetil)-benzamidă;**
b. Periciazină;
c. Tioxolon.

5. Dintre compușii de mai jos alegeți materia primă folosită la obținerea 1-dimetilamino-3-cloropropanului necesar sintezei clorpromazinei:



6. Intermediarul din sinteza cyamemazinei se numește:

- a. **2-Cianofenotiazina;**
b. 1-Dimetilamino-2-metil-3-cloropropan;
c. 2-Clorofenotiazina.

7. Pentru obținerea remoxipridului, reacționează acidul 3-bromo-2,6-dimetoxibenzoic cu:

- a. 1-N-etil-2-aminometil-piridina;
b. **1-N-etil-2-aminometil-pirolidina;**
c. 4-hidroxi-4-(p-clorofenil)-piperidina.

8. Tioxolonul se obține prin reacția rezorcinei cu:

- a. Acid tiocianic;
b. **Acid hipotiocianic;**
c. Tiocianat de cupru (I).

9. Acidul benzoic nu se poate obține prin:

- a. Hidroliza feniltriclorometanului;
b. Autooxidarea benzaldehidei;
c. **Decarboxilarea anhidridei succinice.**

10. Referitor la rezorcină, indicați afirmația corectă:

- a. Se obține prin metoda topirii alcaline a sării de sodiu a acidului p-benzendisulfonic;
b. **Se mai numește 1,3-dihidroxibenzen;**
c. În cantitate mare are acțiune antiseptică.

11. Timolul se poate obține prin alchilarea cu propenă a:

- a. **m-Crezolului;**
b. Fenolului;
c. Rezorcinolului.

12. Dintre variantele de mai jos, indicați metoda de obținere a metilparabenului:

- a. Esterificarea acidului *p*-hidroxibezoic cu alcool etilic în mediu acid;
- b. Alchilarea acidului *o*-hidroxibenzoic cu alcool metilic în prezența acizilor minerali tari;
- c. Metilarea acidului *p*-hidroxibenzoic cu iodură de metil în mediu alcalin.

13. Din variantele de mai jos, alegeți afirmația corectă:

- a. Erbicidele de contact acționează asupra semințelor buruienilor sau plantelor crescute împiedicând dezvoltarea lor;
- b. Erbicidele foliare se aplică la rădăcină;
- c. Erbicide neselective sau totale se folosesc pentru curățirea de buruieni a terenurilor necultivate, pentru defrișări de păduri.

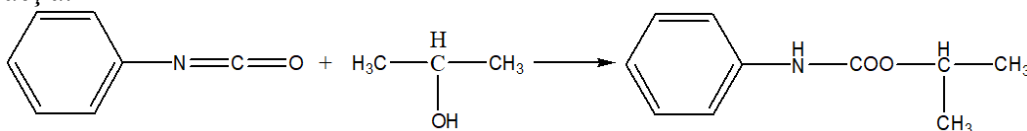
14. Referitor la activitatea biologică a acizilor fenoxiacarboxilici, alegeți afirmația falsă:

- a. Doar compușii cu număr par de atomi de carbon în catena alifatică sunt erbicide eficiente;
- b. Compușii substituiți în orto și meta sunt mai activi decât cei substituiți în para;
- c. Prezența atomilor de clor pe nucleu determină o creștere a activității biologice de sute de ori.

15. În sinteza acidului 2,4-D din fenol și acid cloroacetic în mediu bazic, compusul intermediar se numește:

- a. Fenoxiacetat de sodiu;
- b. 2,4-Diclorofenoxid de sodiu;
- c. 2,4-Diclorofenol.

16. Se dă reacția:



Alegeți afirmația corectă:

- a. Este o reacție de alchilare;
- b. Produsul de reacție se numește fenilcarbamate de izopropil;
- c. Reactanții sunt izocianatul de fenil și alcoolul *n*-propilic.

17. Referitor la prophan și barban, indicați afirmația falsă:

- a. Sunt erbicide reziduale;
- b. Sunt erbicide foliare;
- c. Sunt derivați ai acidului carbamic.

18. Din variantele de mai jos, alegeți metoda de obținere a dalaponului:

- a. Hidroliza acrilonitrilului;
- b. Clorurarea acidului propanoic;
- c. Hidrogenarea propanitrilului.

19. N-*m*-clorofenilcarbamatul de 4-cloro-2-butilil se sintetizează din:

- a. Izocianatul de fenil;
- b. Clorocarbamat de izopropil;
- c. 3-Clorofenilizocianat.

20. Indicați afirmația corectă:

- a. Acidul monocloroacetic se obține prin clorurarea catalitică a acidului acetic;
- b. Acidul α,α -dicloropropionic se mai numește monoxon;
- c. Barbanul este un erbicid de sol.