



UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ BUCUREȘTI  
 FACULTATEA DE MEDICINĂ VETERINARĂ  
 Splaiul Independenței Nr. 105, sector 5, 050097, BUCUREȘTI, ROMÂNIA  
[www.fmvb.ro](http://www.fmvb.ro), e-mail: [info@fmvb.ro](mailto:info@fmvb.ro)

DEPARTAMENT: ȘTIINȚE PRECLINICE

DISCIPLINĂ: CHIMIE ANALITICĂ

Cadru didactic titular curs: Prof. univ. Dr. Camelia Papuc

## TEMATICĂ ȘI BIBLIOGRAFIE

### Bibliografia

Camelia Puia Papuc, Corina Nicoleta Durdun, *Chimie analitică. Metode chimice și instrumentale de analiză*. Ed. Printech, 2010.

### Tematica

#### 4.1. Analiza chimică calitativă

4.1.1.1.1. Grupa cationilor fără reactiv de grupă. Reacții de identificare pentru ionul  $\text{NH}_4^+$ . Reacții de identificare pentru ionul  $\text{Mg}^{2+}$  (pg. 36)

4.1.1.1.2. Grupa carbonatului de amoniu. A. Reacții comune (pg. 37)

4.1.1.1.3. Grupa sulfurii de amoniu. A. Reacții comune. B. Reacții caracteristice pentru  $\text{Fe}^{2+}$  și  $\text{Fe}^{3+}$  (pg. 38, 39 și 40).

4.1.1.1.4. Grupa hidrogenului sulfurat. A. Reacții comune. B. Reacții caracteristice pentru  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , As (III), As (V) (pg. 42, 43).

4.1.1.1.5. Grupa acidului clorhidric. Reacții comune (pg. 45, 46)

#### 4.1.2. Clasificarea anionilor pe grupe analitice

4.1.2.1. Reacții de identificare pentru anionul carbonat (pg. 48)

4.1.2.2. Reacții de identificare pentru anionul acetat (pg. 49)

4.1.2.3. Reacții de identificare pentru anionul azotit (pg. 49)

4.1.2.4. Reacții de identificare pentru anionul azotat (pg. 50)

4.1.2.5. Reacții de identificare pentru anionul fosfat (pg. 50)

4.1.2.6. Reacții de identificare pentru anionul sulfură (pg. 50)

4.1.2.11. Reacții de identificare pentru anionul bromură (pg. 51)

4.1.2.12. Reacții de identificare pentru anionul iodură (pg. 52)

#### 4.2.1. Analiza volumetrică

4.2.1.2.1. Volumetria bazată pe reacții de neutralizare (pg. 55)

4.2.1.2.1.1. Alcalimetria (pg. 56, 57, 58, 61)

4.2.1.2.1.2. Acidimetria (pg. 62, 63). Alegerea indicatorului (pg. 68)

4.2.1.2.2.2. Substanțe cu caracter oxidant și reducător utilizate ca reactivi de dozare în volumetrie. Substanțe cu caracter oxidant. Permanganatul de potasiu (pg. 77), dicromatul de potasiu (pg. 79), iodul (pg. 80 – 81). Substanțe cu caracter reducător. Tiosulfatul de sodiu (pg. 83).

4.2.1.2.3. Volumetria bazată pe reacții de precipitare (pg. 84).

4.2.1.2.3.1. Dozări volumetrice bazate pe reacții de precipitare (pg. 85, 86, 87, 88, 90)

#### 4.2.1.2.4. Volumetria bazată pe reacții cu formare de combinații complexe

4.2.1.2.4.1. Structura combinațiilor complexe (pg. 93)

4.2.1.2.4.2. Formarea combinațiilor complexe (pg. 94, 95)

4.2.1.2.4.3.2. Reactivi de titrare care conduc la formarea complexelor într-o singură treaptă (pg. 97, 98, 99, 100)

4.2.1.2.4.3.3. Metode de determinare a punctului de echivalență. Eriocrom negru T și murexid (pg. 102, 103).

### 5. Metode fizico-chimice de analiză (pg 107)

5.1.1.1. Spectrometria (pg 108, 109, 110, 111, 112)

5.1.1.1.1.2.1. Legea Lambert-Beer (pg. 120)

5.1.1.1.1.4. Aplicațiile spectrometriei moleculare în UV și VIS (pg. 123, 124, 125, 126)

5.1.1.1.3. Spectroscopia de absorbție atomică (pg. 131, 132)

5.1.1.2. Refractometria. aparatură (pg. 148, 149)

5.1.1.3. Polarimetria (pg. 149, 150, 151)

### 5.1.2.1. Analiza potențimetrică

5.1.2.1.2.1.3.1. Electrocul de sticlă pentru determinarea pH-ului (pg 164, 165)

5.1.2.2.1.2. Biosenzori (pg. 174, 175)

### 6.1. Cromatografia (pg. 176)

6.1.1. Clasificarea metodelor cromatografice (pg. 176, 177)

6.1.1.1. Cromatografia de adsorbție (pg. 177, 178)

6.1.1.3. Cromatografia de schimb ionic (pg. 180, 181)

6.2.1. Cromatografia în stare gazoasă (pg. 185, 186)

## CHESTIONAR

100 întrebări cu câte cinci variante de răspuns corespunzătoare.

(Dintre aceste cinci variante numai una este corectă)

1. Oxalatul de amoniu formează cu cationii  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  și  $\text{Ba}^{2+}$  oxalații corespunzători care se prezintă sub formă de precipitate:

- a) galbene amorfe
- b) galbene gelatinoase
- c) albe cristaline
- d) albe gelatinoase
- e) toate răspunsurile sunt greșite

2. Care dintre reactivii de grupă de mai jos precipită la pH 9,0 ionii  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$

- a) hidrogenul sulfurat
- b) carbonatul de amoniu
- c) acidul clorhidric
- d) acidul sulfuric
- e) sulfura de amoniu

3. Cu reactivul Nessler ionul amoniu formează un precipitat:

- a) verde
- b) albastru
- c) brun
- d) roz
- e) alb

4. Albastru de Berlin este:

- a) hexaciano feratul II de fier III
- b) hexaciano feratul II de potasiu
- c) tiocianatul de potasiu
- d) hidroxidul de aluminiu
- e) hexahidroxo aluminatul de sodiu

5. Ionul de  $\text{Cu}^{2+}$  reacționează cu KI conform ecuației:

- a)  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{KI} \rightarrow \text{CuI}_2 + 2\text{K}^+$
- b)  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{KI} \rightarrow 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 4\text{K}^+$
- c)  $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{CuI}_2 + \text{I}_2 + 4\text{K}^+$
- d)  $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{CuI} + 2\text{K}^+$
- e)  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{KI} \rightarrow 2\text{CuI} + 4\text{K}^+$

**6. Ionul  $S^{2-}$  este oxidat la sulf elementar de:**

- a) apa de clor
- b) apa de brom
- c) apa grea
- d) a și b
- e) toate răspunsurile sunt greșite

**7. Azotatul de argint formează cu anionul bromură un precipitat cu aspect brânzos de culoare galben-deschis, solubil în amoniac. Formula chimică a complexului rezultat este:**

- a)  $AgNH_3$
- b)  $[Ag(NH_3)_2]Br$
- c)  $[Ag(Br)_2](NH_3)_2$
- d)  $[Ag(Br)_2](NH_3)_5$
- e) toate răspunsurile sunt greșite

**8. Hidroxizii alcalini adăugați peste o substanță solidă sau lichidă care conține ionul amoniu, la încălzire, degajă un gaz care înalbăstrește hârtia de turnesol. Gazul rezultat este:**

- a) clorura de amoniu
- b) amoniacul
- c) amidura de sodiu
- d) acidul azotic
- e) hipoazotida

**9. În prezența apei de clor, ionul  $I^-$  este transformat în iod elementar. În această reacție apa de clor este:**

- a) oxidant
- b) reducător
- c) agent de complexare
- d) agent de precipitare
- e) agent de emulsionare

**10. Hipoazotida este un gaz brun, rezultat la descompunerea azoților de către acidul sulfuric, cu următoarea formulă moleculară:**

- a)  $NO_2$
- b)  $NO$
- c)  $HAz$
- d)  $NO_3$
- e)  $HNO_3$

**11. Molibdatul de amoniu, în mediu de acid azotic, la încălzire slabă, cu ionul fosfat formează:**

- a) o colorație albastră datorată fosfomolibdatului de amoniu
- b) un precipitat galben de molibdat de fosfor
- c) un precipitat galben de fosfomolibdat de amoniu
- d) un gaz brun rezultat din descompunerea acidului fosforic
- e) un precipitat roșu de fosfat de molibden

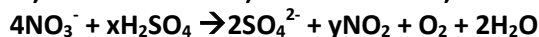
**12. Azotatul de argint formează cu anionul  $I^-$  un precipitat de culoare:**

- a) albă
- b) roșie
- c) verde
- d) albastră
- e) galbenă

**13. Apa de clor oxidează ionul  $Br^-$  conform ecuației:**

- a)  $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$
- b)  $2Br^- + 2HCl \rightarrow 2HBr + 2Cl^-$
- c)  $2Br^- + HClO \rightarrow Br_2 + 2Cl^- + H_2O$
- d)  $Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + Cl^-$
- e) toate răspunsurile sunt greșite

**14. Acidul sulfuric concentrat reacționează cu azotații conform ecuației:**



**x și y au următoarele valori:**

- a)  $x=1$ ;  $y=2$
- b)  $x=1$ ;  $y=4$
- c)  $x=1$ ;  $y=3$
- d)  $x=3$ ;  $y=2$
- e)  $x=2$ ;  $y=4$

**15. Fosfatul disodic formează cu ionul de magneziu, în soluții care conțin amoniac și clorură de amoniu, un precipitat cristalin de culoarea albă, cu formula:**

- a)  $Mg_3(PO_4)_2$
- b)  $Mg_2NH_4(PO_4)_2$
- c)  $MgNH_4PO_4$
- d)  $Mg(PO_4)_2$
- e) toate răspunsurile sunt greșite

**16. Iodura de potasiu, în prezența acidului acetic, este oxidată de către azoțiți cu punerea în libertate a iodului, ce colorează soluția în:**

- a) roșu
- b) gri
- c) albastru
- d) verde
- e) brun

**17. Nu este reactiv de grupă:**

- a) carbonatul de amoniu
- b) acidul azotic
- c) acidul clorhidric
- d) hidrogenul sulfurat
- e) sulfura de amoniu

**18. Cu hidroxidul de sodiu formează un precipitat alb gelatinos următorul cation:**

- a)  $Ca^{2+}$
- b)  $Cr^{3+}$
- c)  $K^+$
- d)  $Co^{2+}$
- e)  $Mg^{2+}$

**19. În prezența hidroxidului de calciu, dioxidul de carbon formează un precipitat alb de:**

- a) bicarbonat de calciu
- b) oxid de calciu
- c) oxalat de calciu
- d) peroxid de calciu
- e) carbonat de calciu

**20. Reacția de neutralizare este reacția dintre un acid și o bază în urma căreia se formează o sare și:**

- a) apă oxigenată
- b) oxid metalic
- c) metal
- d) apă
- e) toate răspunsurile sunt greșite

**21. În volumetria bazată pe reacția de neutralizare, reprezentarea grafică a pH-lui în funcție de gradul de neutralizare exprimat în procente (n%) se numește:**

- a) curbă de titrare
- b) curbă de aciditate
- c) curbă de bazicitate
- d) curbă etalon
- e) curbă de indicator

**22. Alcalimetria este o metodă de dozare a:**

- a) acizilor tari
- b) acizilor slabi

- c) sărurilor cu hidroliză acidă
- d) a, b și c
- e) a și b

**23. Dozarea volumetrică a acizilor slabi cu baze tari, nu permite dozarea acizilor slabi cu:**

- a)  $K_a < 10^{-8}$
- b)  $K_a < 10^{-6}$
- c)  $K_a = 10^{-8}$
- d)  $K_a > 10^{-8}$
- e)  $K_a > 10^{-5}$

**24. La dozarea volumetrică a unei baze slabe cu un acid tare, precizia determinărilor este dependentă de:**

- a) tăria bazei slabe
- b) diluarea reactivului de titrare
- c) tăria acidului tare
- d) a și b
- e) a și c

**25. Alegerea indicatorului în volumetria bazată pe reacția de neutralizare trebuie făcută în așa fel încât:**

- a) punctul final al titrării să fie în domeniul alcalin, dacă reactivul de titrare este o bază
- b) punctul final al titrării să fie în domeniul acid, dacă reactivul de titrare este un acid
- c) punctul final al titrării să fie în domeniul alcalin, dacă reactivul de titrare este un acid
- d) a și b
- e) a, b și c

**26. Soluția de permanganat de potasiu se păstrează în sticle brune deoarece:**

- a) permanganatul de potasiu este și indicator
- b) lumina catalizează formarea dioxidului de mangan
- c) permanganatul de potasiu se păstrează în sticle incolore
- d) lumina nu modifică soluția de permanganat
- e) lumina catalizează formarea anionului manganat

**27. Ionul dicromat este colorat în:**

- a) roșu
- b) verde
- c) albastru
- d) roz
- e) portocaliu

**28. Iodul solubilizat în iodură de potasiu este utilizat ca agent:**

- a) acid
- b) bazic
- c) oxidant
- d) reducător
- e) amfoter

**29. În iodometrie se utilizează ca indicator:**

- a) fenolftaleina
- b) metilorange
- c) amidonul
- d) albastru de bromfenol
- e) fluoresceina

**30. Tiosulfatul de sodiu este un reducător moderat care în prezența unei substanțe cu caracter oxidant se transformă în:**

- a) sulf coloidal
- b) sulfat de sodiu
- c) tetracionat de sodiu
- d) trisulfat de sodiu
- e) tiopersulfat de sodiu

**31.Utilizarea soluției de permanganat de potasiu, în mediu puternic acid, în volumetrie necesită utilizarea următorului indicator:**

- a) amidon
- b) galben de chinolină
- c) 2,6 diclorofenolindofenol
- d) murexid
- e) nu necesită indicator

**32.Liganzii polidentați se atașează de ionul metalic central prin:**

- a) un punct de coordinare
- b) mai multe puncte de coordinare
- c) o legătură ionică
- d) mai multe legături ionice
- e) o legătură covalentă dublă

**33. Coordonarea moleculelor de apă de către un ion metalic se numește:**

- a) solvoliză
- b) hidratare
- c) hidroliză
- d) chelatare
- e) solidificare

**34.Coordonarea liganzilor monodentați se efectuează în trepte (etape). Numărul de etape ale procesului de formare a combinației complexe este egal cu:**

- a) valența ionului metalic
- b) numărul electronilor participanți la legătura coordinativă
- c) sarcina electrică a ligandului
- d) volumul ionului metalic central
- e) numărul de coordinație al ionului metalic

**35.Sarea disodică a acidului etilendiaminotetraacetic reacționează cu ionii metalici bivalenți conform ecuației:**

- a)  $M^{2+} + H_2Y^{2-} + 2H_2O \rightarrow MY^{2-} + 2H_3O^+$
- b)  $M^{3+} + H_2Y^{2-} + 2H_2O \rightarrow MY + 2H_3O^+$
- c)  $M^{4+} + H_2Y^{2-} + 2H_2O \rightarrow MY + 2H_3O^+$
- d)  $M^{2+} + H_2Y^{2-} + 2H_2O \rightarrow MY + H_3O^+$
- e)  $M^{2+} + Y^{2-} + 2H_2O \rightarrow MY^{2-} + H_3O^+$

**36.Expresiile constantelor de stabilitate ale complexonaților sunt dependente de concentrația ionilor de hidrogen. Din acest motiv, titrările complexonometrice se efectuează în prezența unui/unei:**

- a) acid
- b) baze
- c) sistem tampon
- d) sistem redox
- e) oxid acid

**37.Dozările complexonometrice sunt utilizate pe domeniul:**

- a) micro
- b) semimicro
- c) macro
- d) a și b
- e) b și c

**38.Soluția de EDTA se păstrează în recipiente de:**

- a) sticlă
- b) metal
- c) plastic
- d) nu are importanță din ce material este confecționat recipientul
- e) toate răspunsurile sunt greșite

**39.În complexonometrie nu se utilizează acidul etilendiaminotetraacetic liber deoarece:**

- a) are caracter acid
- b) are caracter bazic
- c) este solubil
- d) este insolubil
- e) are caracter amfoter

**40. Trietilentetraamina (TRIEN) este:**

- a) poliacid
- b) polialcool
- c) poliamidă
- d) polifenol
- e) poliamină

**41. Indicatorii metalcromici complexează ionul de dozat formând:**

- a) complexul metal – indicator incolor
- b) complexul metal - indicator intens colorat
- c) sarea intens colorată
- d) sarea incoloră
- e) a și c

**42. Ionul tiocianat formează cu  $Fe^{3+}$  un complex de culoare:**

- a) roșu-sânge
- b) galben portocaliu
- c) verde mazăre
- d) albastru
- e) incolor

**43. Determinarea durtății apei se realizează volumetric prin titrare cu EDTA. Indicatorul utilizat în acest caz este:**

- a) fenolfataleina
- b) metilorange
- c) eriocrom negru T
- d) ionul clorură
- e) albastru de bromfenol

**44. Indicatorul Murexid este utilizat la dozarea complexometrică a ionului:**

- a)  $Ca^{2+}$
- b)  $Na^+$
- c)  $Cl^-$
- d)  $NH_4^+$
- e)  $SO_4^{2-}$

**45. Cu ionul  $Cu^{2+}$ , murexidul formează un complex colorat în:**

- a) roșu
- b) galben
- c) violet
- d) portocaliu
- e) negru

**46. În analiza volumetrică sunt utilizate reacțiile de precipitare care conduc la:**

- a) precipitate practic solubile
- b) precipitate practic insolubile
- c) reacții rapide
- d) a și c
- e) b și c

**47. În volumetria bazată pe reacția de precipitare, mărimea saltului la punctul de echivalență este determinată de:**

- a) concentrația ionului de dozat
- b) concentrația reactivului de titrare
- c) valoarea produsului de solubilitate

- d) a și b
- e) a, b și c

**48. Dozarea ionului  $\text{Br}^-$  cu o soluție de  $\text{AgNO}_3$  este:**

- a) cantitativă
- b) semicantitativă
- c) necantitativă
- d) ionul bromură nu reacționează cu  $\text{AgNO}_3$
- e) ionul bromură se dozează cu EDTA

**49. Indicator de adsorbție, utilizat în volumetria bazată pe reacții de precipitare este:**

- a) albastru de metilen
- b) difenilbenzidina
- c) cromatul de potasiu
- d)  $\text{FeCl}_3$
- e) fluoresceina

**50. La titrarea ionului clorură cu azotat de argint se utilizează ca indicator cromatul de sodiu. La punctul final al titrării ionul cromat formează:**

- a) cu ionul  $\text{Ag}^+$  un precipitat roșu
- b) cu ionul  $\text{NO}_3^-$  un precipitat roșu
- c) cu  $\text{AgNO}_3$  un complex verde
- d) cu ionul  $\text{Na}^+$  un complex verde
- e) a și c

**51. În volumetria bazată pe reacții de precipitare, soluția de concentrație cunoscută de  $\text{AgNO}_3$  este utilizată pentru dozarea:**

- a) halogenilor
- b) pseudohalogenilor
- c) metalelor alcaline
- d) gazelor rare
- e) a și b

**52. Cu o soluție de  $\text{AgNO}_3$  se pot obține rezultate bune la analiza amestecurilor:**

- a)  $\text{I}^- - \text{Br}^-$
- b)  $\text{I}^- - \text{Cl}^-$
- c)  $\text{Br}^- - \text{Cl}^-$
- d) a și b
- e) a și c

**53. Dozarea ionului  $\text{I}^-$  prin titrare cu o soluție de  $\text{AgNO}_3$ , de concentrație cunoscută, este:**

- a) cantitativă
- b) semicantitativă
- c) necantitativă
- d) aproximativă
- e) ionul  $\text{I}^-$  nu se dozează cu o soluție de  $\text{AgNO}_3$

**54. Dozarea ionului sulfat prin titrare cu o soluție ce conține ionul  $\text{Ca}^{2+}$  este:**

- a) cantitativă
- b) semicantitativă
- c) necantitativă
- d) toate răspunsurile sunt greșite
- e) toate răspunsurile sunt corecte

**55. La dozarea ionului  $\text{Cl}^-$  prin titrarea cu  $\text{AgNO}_3$  se utilizează ca indicator:**

- a) cromatul de sodiu
- b) sulfocianura de potasiu
- c) ionul  $\text{Fe(III)}$
- d) fluoresceina
- e) a și d

**56. Dozarea ionului sulfat prin titrare cu o soluție care conține ionul  $\text{Ba}^{2+}$  este:**



- a) cantitativă
- b) semicantitativă
- c) necantitativă
- d) toate răspunsurile sunt greșite
- e) toate răspunsurile sunt corecte

**57. Dozarea ionului sulfat prin titrare cu o soluție care conține ionul  $\text{Sr}^{2+}$  este:**

- a) cantitativă
- b) semicantitativă
- c) necantitativă
- d) toate răspunsurile sunt greșite
- e) toate răspunsurile sunt corecte

**58. Precipitatul roșu de cromat de argint are următoarea formulă:**

- a)  $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- b)  $\text{AgCr}_2\text{O}_4$
- c)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_7$
- d)  $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$
- e)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$

**59. Se dau următoarele precipitate și valorile corespunzătoare ale produselor de solubilitate:  $\text{BaSO}_4$  ( $P_s = 1,3 \times 10^{-10}$ ),  $\text{SrSO}_4$  ( $P_s = 3,2 \times 10^{-7}$ ),  $\text{CaSO}_4$  ( $P_s = 1,2 \times 10^{-7}$ ). Cel mai mare salt la punctul de echivalență se înregistrează în cazul în care dozarea ionului sulfat se realizează cu o soluție de:**

- a)  $\text{Ba}^{2+}$
- b)  $\text{Ca}^{2+}$
- c)  $\text{Sr}^{2+}$
- d) saltul la echivalență este identic
- e) în volumetria bazată pe reacții de precipitare nu se înregistrează salt la echivalență

**60. Se efectuează dozarea unui halogen  $\text{X}^-$  prin titrare cu azotat de argint. Cel mai mare salt la echivalență se înregistrează pentru următoarea concentrație a soluției de azotat de argint:**

- a) 0,1M
- b) 0,01M
- c) 0,001M
- d) concentrația reactivului de dozare nu influențează saltul la punctul de echivalență
- e) în volumetria bazată pe reacții de precipitare se utilizează numai soluții de concentrație 1M

**61. Soluția de azotat mercuric se utilizează pentru dozarea volumetrică a ionului:**

- a)  $\text{Mg}^{2+}$
- b)  $\text{Ca}^{2+}$
- c)  $\text{Fe}^{2+}$
- d)  $\text{CN}^-$
- e)  $\text{Cl}^-$

**62. Metode fizico-chimice permit decelarea componentului de analizat prin măsurarea unor mărimi fizice cum sunt:**

- a) intensitatea culorii
- b) absorbția luminii
- c) degajarea unui gaz cu miros caracteristic
- d) a și c
- e) a și b

**63. Spectroscopia este o metodă de analiză care se bazează pe:**

- a) studiul absorbției de radiații de către materie
- b) studiul emisiei de radiații de către materie
- c) studiul domeniilor spectrale
- d) a și b
- e) a, b și c

**64. Lumina este reprezentată de particule (fotoni) care se deplasează cu viteza:**

- a)  $3 \times 10^{10}$  m/s

- b)  $3 \times 10^8$  m/s
- c)  $3 \times 10^8$  cm/s
- d)  $3 \times 10^{-10}$  m/s
- e)  $3 \times 10^{-8}$  m/s

**65.Între lungimea de undă a unei radiații și energia sa există o relație de:**

- a)egalitate
- b)directă proporționalitate
- c)inversă proporționalitate
- d)nu există nici o relație
- e)toate răspunsurile sunt greșite

**66.Cea mai mică lungime de undă au radiațiile:**

- a)UV
- b)VIS
- c)IR
- d)X
- e)microunde

**67.Absorbția unei radiații electromagnetice din domeniul ultraviolet sau vizibil de către o moleculă determină:**

- a) tranziții electronice pe orbitali moleculari
- b)tranziții electronice de pe orbitali de antilegătură pe orbitali atomici
- c)tranziții electronice de pe orbitali atomici pe orbitali moleculari
- d)tranziții electronice de pe orbitali atomici pe orbitali moleculari de antilegătură
- e) tranziții electronice de pe orbitali moleculari pe orbitali moleculari de antilegătură

**68.Intensitatea unei radiații absorbite de către un sistem absorbant, variază:**

- a)direct proporțional cu concentrația
- b)invers proporțional cu concentrația
- c)invers proporțional cu grosimea stratului de substanță
- d)invers proporțional cu intensitatea radiației incidente
- e)a și c

**69.Utilizarea spectrofotometriei de absorbție atomică în UV și VIS în analiza calitativă ia în considerație următoarele criterii:**

- a)prezența unor maxime și minime
- b)intensitatea relativă a benzilor
- c)lungimile de undă orespunzătoare unor maxime
- d)a și b
- e)a, b și c

**70.La baza determinărilor cantitative în spectrometrie stau următoarele principii:**

- a)determinarea absorbanței se efectuează la  $\lambda_{max}$
- b)determinarea absorbanței se efectuează la  $\lambda_{min}$
- c)absorbanța variază proporțional cu concentrația într-un anumit interval
- d)b și c
- e)a și c

**71.Pentru a determina concentrația unei substanțe dintr-o probă de analizat prin metoda spectroscopiei de absorbție în UV și VIS, cu ajutorul relației lui Beer, este necesar să se cunoască:**

- a)absorbția (absorbanța)
- b)grosimea stratului de substanță
- c)coeficientul molar de absorbție
- d)intensitatea radiației incidente
- e)a, b și c

**72.În spectroscopia de absorbție moleculară pentru domeniul ultraviolet se utilizează cuve de:**

- a)sticlă
- b)KBr
- c)cuart

- d)inox
- e)nu se utilizează cuve, proba se pulverizează direct în aparat

**73.Monocromatorul are rolul:**

- a)de a separa radiația monocromatică în radiații policromatice
- b)de a separa radiația policromatică în radiații monocromatice
- c)de a selecta radiația monocromatică adecvată
- d)b și c
- e)a și c

**74.În spectroscopia de absorbție moleculară, pentru realizarea curbei de etalonare este necesar să se prepare scale de soluții de concentrații cunoscute din:**

- a)reactivul de dozare
- b)reactivul de culoare
- c)indicator
- d)substanța de dozat
- e)a și c

**75.Pentru separarea unei radiații policromatice în radiații monocromatice se utilizează:**

- a)prisme de cuarț
- b)celule fotoelectrice
- c)fotomultiplicatoare
- d)lămpi de descărcare în deuteriu
- e)lămpi cu vapori de mercur

**76.Lămpi cu catod cavitărit constituit din elementul care urmează a fi analizat sunt utilizate în:**

- a)cromatografia în fază gazoasă
- b) spectroscopia în UV
- c)spectroscopia în VIS
- d)spectroscopia de absorbție atomică
- e)spectroscopia de emisie atomică

**77.În spectroscopia de absorbție atomică, substanța de analizat este adusă în:**

- a)stare atomică
- b)stare lichidă
- c)soluție apoasă
- d)a și b
- e)b și c

**78.Polarizarea luminii se realizează cu ajutorul:**

- a)prisme de cuarț
- b)prisme Nicol
- c)prismă de NaCl
- d)prismă de sticlă
- e)toate răspunsurile sunt corecte

**79.Pentru depistarea unor produse alimentare false, în controlul calității alimentelor se utilizează:**

- a)spectrometria de masă
- b)electroforeza
- c)refractometria
- d)volumetria bazată pe reacții de complexare
- e)volumetria bazată pe reacția de neutralizare

**80.Continutul în zahăr al produselor alimentare se determină cu ajutorul aparatului numit:**

- a)pH-metru
- b)refractometru
- c)polarimetru
- d)HPLC
- e)gaz-cromatograf

**81.Membrana electrodului de sticlă este permeabilă pentru:**

- a)ionul hidroxil

- b)ionul de hidrogen
- c)ionul de aluminiu
- d)orice cation
- e)orice anion

**82.Electrodul de sticlă pentru determinarea pH-ului este constituit din:**

- a)un electrod Ag – AgCl
- b)o soluție HCl 0,1M aflată într-o membrană de sticlă
- c)un schimbător de ioni
- d)a și b
- e)a și c

**83.Componente ale electrodului combinat de pH sunt:**

- a)electrodul indicator Ag - AgCl
- b)electrodul de referință
- c)membrana de sticlă
- d)a și b
- e)a, b și c

**84.Cationiții sunt substanțe chimice care au proprietatea de a schimba un cation din mediul lichid, cu care se află în contact, cu următorul ion:**

- a) $Mg^{2+}$
- b) $Cl^{-}$
- c) $HO^{-}$
- d) $H^{+}$
- e) $Mn^{2+}$

**85. Gruparea funcțională carboxil se întâlnește în:**

- a)cationiți
- b)anioniți
- c)sephadex
- d)a și b
- e)b și c

**86.În cromatografia de excludere moleculară, componentul cu cele mai mici dimensiuni moleculare se comportă astfel:**

- a)va fi exclus din porii gelului și se va deplasa cu viteză mare
- b)va penetra gelul pătrunzând în lichidul din porii gelului și eluția va fi încetinită
- c) va fi exclus din porii gelului și se va deplasa cu viteză mică
- d)în acest tip de cromatografie dimensiunea moleculelor nu reprezintă un criteriu de separare
- e)a și b

**87.Anioniții conțin în structura lor grupări funcționale cu caracter:**

- a)acid
- b)bazic
- c)neutru
- d)anfoter
- e)nesaturat

**88.Gruparea funcțională –  $N(CH_3)_3^+OH^-$  intră în structura:**

- a)cationiților
- b)anioniților
- c)sephadexului
- d)a și c
- e)b și c

**89.Desorbția anionilor sau cationilor fixați pe rășina schimbătoare de ioni se efectuează prin:**

- a)modificarea tăriei ionice a eluentului
- b)modificarea temperaturii
- c)modificarea presiunii
- d)a și b

e) a și c

**90. În cromatografia în fază gazoasă, gazul purtător (faza mobilă) este în mod obișnuit:**

- a) heliu
- b) hidrogen
- c) azot
- d) acetilenă
- e) a, b și c

**91. În cromatografia de schimb ionic, eluentul se află în următoarea stare de agregare:**

- a) lichidă
- b) solidă
- c) gazoasă
- d) a, b și c
- e) toate răspunsurile sunt greșite

**92. Cromatografia de schimb ionic este o metodă cromatografică de tip:**

- a) solid – gaz
- b) solid – lichid
- c) lichid – lichid
- d) lichid – gaz
- e) gaz – gaz

**93. Să se indice răspunsul greșit. După starea de agregare a celor două faze, metodele cromatografice sunt clasificate astfel:**

- a) cromatografie solid-lichid
- b) cromatografie solid-gaz
- c) cromatografie solid-solid
- d) cromatografie lichid-lichid
- e) cromatografie lichid-gaz

**94. Materialul prin care circulă proba și care asigură separarea cromatografică se numește:**

- a) faza staționară
- b) faza mobilă
- c) eluent
- d) b și c
- e) a și b

**95. În cromatografia de adsorbție, între suportul adsorbant și substanțele care se deplasează prin faza staționară se stabilesc interacțiuni intermoleculare de tipul:**

- a) van der Waals
- b) covalente
- c) dipol-dipol
- d) a și c
- e) a și b

**96. În schema de principiu a unui gaz-cromatograf nu intră următorul component:**

- a) cilindrul de gaz
- b) injectorul
- c) coloana cromatografică
- d) detectorul
- e) cuva de cuarț

**97. Componentii ai biosenzorilor pot fi:**

- a) enzime
- b) anticorpii
- c) acizii tari
- d) a și b
- e) a și c

**98. Biosenzorul utilizat la dozarea glucozei din sânge conține enzima numită:**

- a) glucozoreductaza

- b) glucoxidaza
- c) glucoză
- d) acid gluconic
- e) peroxidaza

**99. Dedurizarea apei se realizează cu ajutorul:**

- a) materialelor adsorbante
- b) schimbătorilor de ioni
- c) filtrelor de hartie
- d) a și b
- e) a, b și c

**100. În coloana cromatografică a unui gaz-cromatograf, separarea analiților în timp și spațiu se realizează pe baza:**

- a) adsorbției diferite de faza staționară
- b) adsorbției diferite de faza mobilă
- c) partiției diferite în faza staționară
- d) a și c
- e) b și c