

1. Catodul este:
 - a. electrodul la care are loc semireacția de oxidare;
 - b. electrodul la care nu au loc procese redox;
 - c. electrodul la care are loc semireacția de reducere;
 - d. electrodul auxiliar.

2. Răspunsul nernstian al unui electrod metalic de tipul I, $\text{Me}_{(s)}/\text{Me}^{2+}_{(aq)}$, la 25°C este:
 - a. $\frac{\Delta E}{\Delta \lg a_{\text{Me}^{2+}}} = 0,0592\text{V/decadă de activitate}$
 - b. $\frac{\Delta E}{\Delta \ln a_{\text{Me}^{2+}}} = -\frac{0,0592}{2}\text{V/decadă de activitate}$
 - c. $\frac{\Delta E}{\Delta \log a_{\text{Me}^{2+}}} = \frac{0,0592}{2}\text{V/decadă de activitate}$
 - d. $\frac{\Delta E}{\Delta \ln a_{\text{Me}^{2+}}} = \frac{0,0592}{2}\text{V/decadă de activitate}$

3. Într-o celulă electrochimică, electrodul de referință:
 - a. are potențial constant și necunoscut
 - b. are potențial constant și cunoscut
 - c. nu este indiferent la procesele din soluție
 - d. este electrodul de sticlă

4. Electrozii metalici de tipul II:
 - a. sunt constituiți dintr-un metal în contact cu soluția ionilor altui metal;
 - b. funcționarea lor se bazează pe procese redox
 - c. sunt electrozi indicatori pentru atomi metalici
 - d. au potențial constant egal cu zero

5. Semicelula unui electrod metalic sensibil la ligandul unui complex stabil și semireacția sunt:

a. $\text{Me}_{(s)}/\text{Me}^{+n}_{(aq)}, \text{L}^{m-}_{(aq)}$	$\text{MeL}^{+n-m}_{(aq)} + n\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Me}_{(s)} + \text{L}^{m-}_{(aq)}$
b. $\text{Me}_{(s)}/\text{MeL}^{+n-m}_{(aq)}, \text{L}^{m-}_{(aq)}$	$\text{L}^{m-}_{(aq)} + m\text{e}^- \rightleftharpoons \text{L}_{(s)}$
c. $\text{Me}_{(s)}/\text{MeL}^{+n-m}_{(aq)}, \text{L}^{m-}_{(aq)}$	$\text{MeL}^{+n-m}_{(aq)} + n\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Me}_{(s)} + \text{L}^{m-}_{(aq)}$
d. $\text{Me}_{(s)}/\text{MeL}^{+n-m}_{(aq)}$	$\text{MeL}^{+n-m}_{(aq)} + n\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Me}_{(s)} + \text{L}^{m-}_{(aq)}$

6. Pentru $[\text{S}^{II-}] = 10^{-2}\text{M}$ și $[\text{Cl}^{\text{I-}}] = 10^{-1}\text{M}$ (la care potențialul de electrod este același), coeficientul de selectivitate $K_{S^{II-}/Cl^{\text{I-}}}^{\text{pot}}$ este:
 - a. 10^{-1}
 - b. 10
 - c. 1
 - d. 10^5

7. Un biosenzor potențiomtric este:
 - a. electrod metalic;

- b. alcătuit dintr-o biocomponentă cu rol de recunoaștere și un electrod ion selectiv.
- c. electrod de referință
- d. electrod auxiliar

8. Definiția operațională a pH-ului:

- a. este o metodă potențiometrică indirectă de determinare a pH-ului
- b. se bazează pe calibrare (determinarea constantei K) cu ajutorul soluțiilor standard
- c. este o metodă lipsită de erori
- d. este o metodă potențiometrică indirectă de determinare a constantei celulei

9. Titrarea potențiometrică redox:

- a. se poate folosi la determinarea constantei de stabilitate.
- b. se poate utiliza și la determinarea clorhidraților și bromidraților bazelor organice prin metoda Billon.
- c. poate folosi un sistem de electrozi: electrod metalic de tipul IV și un electrod de referință
- d. se poate folosi la determinarea constantei de aciditate.

10. În polarografie:

- a. electrodul de lucru este electrodul de sticlă
- b. electrodul de lucru este electrodul picurător de mercur
- c. se aplică un potențial constant pe parcursul determinării
- d. se înregistrează polarograme, adică variația potențialului în funcție de volumul soluției de analizat

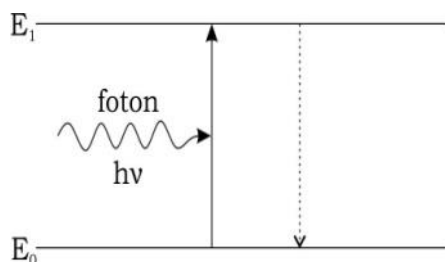
11. În titrarea amperometrică măsurarea intensității curentului se face la un potențial:

- a. egal cu potențialul limită de fond
- b. egal cu potențialul la care se observă curentul limită.
- c. variabil
- d. mai mare decât potențialul limită de fond

12. Energia unui flux de fotoni este:

- a. $E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda} = h \cdot c \cdot \bar{\nu}$
- b. $E = \frac{c}{h}$
- c. $E = c \cdot \lambda$
- d. $E = \text{constantă}$

13. Următorul tip de tranziție



caracterizează:

- spectrometria de emisie
- spectrometria de absorbție
- fluorimetria
- spectrometria de masă

14. Relația de distribuție Maxwell- Boltzmann este:

- $N_n = N_0 \frac{g_n}{g_0} e^{-\frac{\Delta E}{kT}}$
- $N_n = N_0 \frac{g_0}{g_n} e^{-\frac{kT}{\Delta E}}$
- $N_n = \frac{g_n}{g_0} e^{-kT}$
- $N_n = N_0 \frac{g_n}{g_0} e^{-10}$

15. Formula folosită la calculul concentrației analitului din proba de analizat prin metoda adaosului standard este :

- $\frac{C_x}{C_{ad}} = \frac{I_x}{I_{(X+Cad)} - I_x}$
- $\frac{C_x}{C_{ad} - C_x} = \frac{I_x}{I_{(X+Cad)}}$
- $\frac{C_x}{C_{ad}} = \frac{I_x}{I_{(X+Cad)} \cdot I_x}$
- $C_x = \frac{I_{(X+Cad)}}{I_x}$

16. În fotometria de emisie în flacără, un foton dintr-un fascicul cu o lungime de undă specifică unui anumit element este emis atunci când:

- un electron de pe un orbital extern trece pe un nivel cu energie superioară sub acțiunea luminii incidente
- legăturile din moleculă vibrează și eliberează lumină
- electronii revin de pe un nivel energetic superior pe un nivel energetic fundamental; tranziția pe nivelul energetic superior se face prin absorbție de energie termică
- elementul absoarbe radiație ultravioletă și eliberează energie la lungimi de undă mai mari

- 17.** Pentru utilizarea legii Bouguer-Lambert-Beer la analiza spectrofotometrică a unei serii de soluții standard se impune ca:
- fiecare soluție din serie să fie incoloră
 - măsurarea absorbantei fiecărei soluții din serie să se execute la aceeași lungime de undă
 - fiecare soluție din serie să fie colorată
 - soluțiile utilizate la standardizare să nu prezinte absorbantă
- 18.** Punctul isosbestic este:
- valoarea de pH la care concentrațiile la echilibru ale celor două specii chimice absorbante implicate devin egale
 - lungimea de undă la care curba spectrală prezintă un maxim de absorbție
 - valoarea de pH la care concentrația la echilibru a ionilor pozitivi din sistem este egală cu concentrația ionilor negativi
 - punctul de intersecție a unei familii de curbe de absorbție ale aceleiași substanțe
- 19.** Efectul hipsocromic reprezintă:
- deplasarea benzilor de absorbție spre lungimi de undă mai mari
 - intensificarea absorbției
 - apariția structurilor fine de vibrație
 - deplasarea benzilor de absorbție spre lungimi de undă mai mici
- 20.** Cromoforii sunt :
- molecule complexe cu nuclee condensate
 - grupe funcționale cu spectru de absorbție caracteristic în UV-VIS
 - compuși care prezintă fluorescență
 - grupe funcționale care nu absorb semnificativ în domeniul UV-VIS
- 21.** Fluorescența de rezonanță este procesul prin care:
- molecula din starea fundamentală în urma excitării trece pe un anumit nivel de vibrație al stării electronice excitate, prin absorbția unei cuante de energie
 - molecula care se găsește pe un anumit nivel de vibrație al stării electronice excitate poate reveni la starea fundamentală, prin emisia unei cuante de energie egală cu cea absorbită
 - molecula care se găsește pe un anumit nivel de vibrație al stării electronice excitate poate reveni la starea fundamentală, printr-o tranziție neradiativă
 - molecula care se găsește pe un anumit nivel de vibrație al stării electronice fundamentale, fi poate fi excitată cu radiații cu energie mai mică în raport cu energia radiației emise
- 22.** Folosind metoda variațiilor continue se:
- determină masa moleculară relativă a asocierilor ionice

- b. stabileste numărul de coordinație și constanta de stabilitate a combinațiilor complexe
- c. determină pK_a
- d. determină turbidimetria substanțelor

23. Curba de titrare turbidimetrică:

- a. reprezintă înregistrarea grafică a variației absorbantei unui sistem chimic în funcție de volumul de reactiv titrant adăugat
- b. reprezintă înregistrarea grafică a variației transmitanței unui sistem în funcție de volumul de reactiv titrant adăugat
- c. reprezintă înregistrarea grafică a variației turbidității (S) în funcție de volumul de reactiv titrant adăugat
- d. este o curbă logaritmică

24. Spectrul de masă este :

- a. o reprezentare a abundenței ionilor în funcție de concentrație
- b. o reprezentare a abundenței ionilor în funcție de valoarea raportului masă/sarcină
- c. o înregistrare a energiei potențiale a ionilor de o anumită sarcină, care se deplasează în câmp magnetic
- d. o înregistrare a energiei cinetice a ionilor de o anumită sarcină, după accelerare, care se deplasează în câmp magnetic

25. Extracția cu solvenți este:

- a. o metodă de concentrare și separare a componentelor unui amestec în vederea identificării și dozării acestora
- b. o metodă de analiză care asigură doar purificarea speciei chimice de interes
- c. o metodă care poate fi ușor interferată de fenomene secundare de adsorbție
- d. o metodă prin care se realizează identificarea produșilor de reacție din mediul de reacție

26. . La adăugarea de electroliți tari în faza apoasă:

- a. scade randamentul extracției, deoarece scade tăria ionică a soluției și cresc factorii de activitate
- b. scade eficiența extracției prin creșterea miscibilității solvenților
- c. crește solubilitatea solutului în faza apoasă
- d. este favorizată extracția în solventul organic, deoarece crește tăria ionică a soluției și scad factorii de activitate

27. Acidul slab HA (pK_a = 4) are K_d (cloroform/apă) = 200. La pH 4, rata de distribuție în cloroform este:

- a. 50

- b. 100
- c. 25
- d. 150

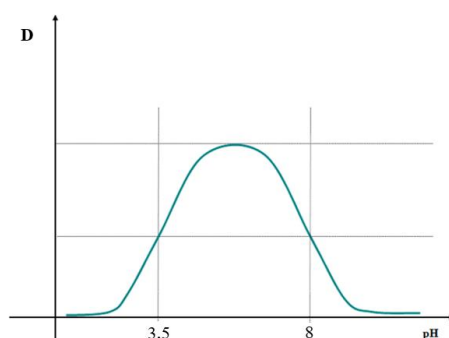
28. Rata de distribuție pentru o bază slabă monoprotică B este:

- a. $D = \frac{K_d}{1 + 10^{pH-pK_p}}$
- b. $D = \frac{K_d}{1 + \frac{K_p}{[H_3O^+]}}$
- c. $D = \frac{K_d}{1 + \frac{[H_3O^+]}{K_p}}$
- d. $D = \frac{K_p}{1 + 10^{pK_d-pH}}$

29. Alegeți condiția corectă. La titrarea în sistem eterogen:

- a. stabilitatea perechii de ioni analit-titrant trebuie să fie mai mare decât stabilitatea perechii de ioni indicator-titrant
- b. indicatorul trebuie să fie hidrofil
- c. la sfârșitul titrării asocierea ionică indicator-titrant se extrage în apă, iar solventul organic se colorează
- d. titrarea se face la o valoare de pH care menține analitul în stare moleculară

30. Care este pH-ul optim pentru extracția în cloroform a unui aminoacid cu $pK_{a1} = 3,5$ și $pK_{a2} = 8$?



- a. $pH \leq 3,5$
- b. $5,5 \leq pH \leq 6,0$
- c. $pH \geq 8$
- d. $3,5 \leq pH \leq 8$

31. Cromatograma este:

- a. înregistrarea grafică a variației răspunsului detectorului în funcție de timp
- b. înregistrarea grafică a volumului de fază mobilă care traversează coloana într-un interval de timp dat
- c. înregistrarea grafică a variației răspunsului detectorului în funcție de volumul de fază staționară din coloană
- d. înregistrarea grafică a variației răspunsului detectorului în funcție de debitul fazei mobile

32. Timpul de retenție relativ este:

- a. timpul necesar analitului să străbată distanța dintre pompe și detector
- b. timpul scurs între momentul în care proba intră în coloana cromatografică și momentul în care analitul părăsește coloana cu concentrație maximă
- c. timpul care corespunde volumului de retenție absolut la debit constant
- d. timpul scurs între timpul mort și momentul în care analitul părăsește coloana cu concentrație maximă

33. Talerul teoretic este:

- a. înălțimea minimă de coloană cromatografică în care volumul de fază staționară este egal cu volumul de fază mobilă
- b. înălțimea minimă de coloană cromatografică în care se stabilește integral echilibrul de distribuție cromatografică
- c. înălțimea minimă de coloană cromatografică în care se găsește, etalată simetric de o parte și de alta a unei zone de concentrație maximă, specia chimică analizată
- d. înălțimea minimă de coloană cromatografică pentru care se înregistrează o izotermă de distribuție cromatografică

34. Retenția speciilor cu funcție acido-bazică este dependentă de pH. Acidul 2-metilbenzoic ($pK_a = 5,83$) se analizează prin cromatografie de lichide cu faze inversate (FS: C18; FM: 10% CH_3OH în soluție tampon apoasă). Alegeți distribuția corectă a valorilor k în funcție de pH-ul soluției tampon:

- a. $k = 13,75$ la pH 2; $k = 7,8$ la pH 6; $k = 0,6$ la pH 10
- b. $k = 0,6$ la pH 2; $k = 7,8$ la pH 6; $k = 13,75$ la pH 10
- c. $k = 13,75$ la pH 2; $k = 0,6$ la pH 6; $k = 7,8$ la pH 10
- d. $k = 7,8$ la pH 2; $k = 13,75$ la pH 6; $k = 0,6$ la pH 10

35. Într-un sistem cromatografic dat, două specii chimice, A și B, au factorii de retenție $k(A) = 2,04$ și $k(B) = 2,87$. Factorul de separare (α) ce caracterizează această separare este:

- a. 1,04
- b. 1,27
- c. 2,04

d. 1,41

36. Care dintre următoarele afirmații este adevărată?

- Primul termen în ecuația van Deemter (B) este corelat cu calitatea umpluturii.
- Al doilea termen în ecuația van Deemter (A) este corelat cu transferul de masă al analitului.
- Primul termen în ecuația van Deemter (B) este corelat cu variații în debitul fazei mobile.
- Rezistența la transferul de masă conduce la picuri ale analitului cu lățime mai mare, atunci când se utilizează debite mari ale fazei mobile.

37. În cromatografia de afinitate (biospecifică) separarea poate fi descrisă astfel:

- un singur tip de moleculă din probă interacționează specific cu grupările chimice active ale fazei staționare
- presupune reacții de dublu schimb între soluții ionizați din probă și grupările ionizabile ale fazei staționare, de ex. $-\text{SO}_3\text{H}$ și $-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{A}^-$
- în porii fazei staționare are loc o sortare a moleculelor în funcție de dimensiuni
- conceptual este foarte asemănătoare cu o serie de extracții cu solvenți

39. Pentru calculul numărului de talere teoretice care caracterizează analiza cromatografică a unei specii chimice se folosește relația:

a.
$$N = 16 \frac{t_R^2}{w^2}$$

b.
$$N = 4 \frac{t_R^2}{w_{1/2}^2}$$

c.
$$N = 5,55 \frac{t_R^2}{w^2}$$

d.
$$N = 16 \frac{t_R^2}{w_{1/2}^2}$$

40. Pentru analiza speciei A se folosește o coloană cromatografică cu lungimea 250 mm.

Dacă t_R este 13,3 min și w_B este 1,07 min, înălțimea talerului teoretic este:

- 0,101 mm
- 20,11 mm
- 1,26 mm
- 0,404mm

41. Care este ordinea de eluție a următoarelor specii chimice, dacă separarea se realizează printr-un procedeu lichid-cromatografic cu **faze inversate**?

- benzen, dietileter, n-hexan

- b. dietileter, benzen, n-hexan
- c. n-hexan, benzen, dietileter
- d. benzen, n-hexan, dietileter

42. Factorul de retenție, în cromatografia plană, este dat de relația

a. $k = \frac{1 - R_F}{R_F}$

b. $k = \frac{R_F}{1 - R_F}$

c. $k = \frac{1 - R_F}{1 + R_F}$

d. $k = \frac{R_F}{1 + R_F}$

43. Capacitatea de schimb ionic a unui schimbător de ioni este:

- a. cantitatea maximă de ioni, exprimată în moli, pe care o poate schimba 100 gram de rășină uscată
- b. cantitatea maximă de ioni, exprimată în miliechivalenți, pe care o poate schimba 1 gram de rășină uscată sau 1 mL de rășină îmbibată
- c. cantitatea maximă de ioni, exprimată în echivalenți gram, pe care o poate schimba 100 mL de rășină îmbibată
- d. cantitatea maximă de ioni, exprimată în grame, pe care o poate schimba 1 gram de rășină uscată sau 1 mL de rășină îmbibată