

Clasa a XII-a

CHIMIE TEORETICĂ

1. Entalpia molară de neutralizare pentru reacția dintre un acid tare și o bază tare în soluții diluate este aproximativ:
 - A. -57 kJ/mol, deoarece se formează o legătură O–H în apă
 - B. -57 kJ/mol, deoarece reacția este independentă de natura acidului și bazei tari
 - C. -57 kJ/mol, deoarece variația de entalpie coincide cu energia de activare
 - D. $+57$ kJ/mol, deoarece reacția este endotermă în soluții apoase
 - E. -57 kJ/mol, deoarece ionii proveniți din acid și bază nu influențează variația de entalpie
2. Căldura de combustie este:
 - A. energia minimă necesară inițierii arderii
 - B. variația de entalpie la arderea completă a unui mol de substanță în condiții standard
 - C. energia eliberată la oxidarea incompletă a substanței
 - D. variația energiei interne la volum constant în orice reacție de oxidare
 - E. variația de entalpie la arderea completă a unui mol de substanță, considerând producții în starea lor cea mai stabilă la temperatura reacției.
3. În metabolism, rolul ATP-ului este corect descris de afirmația:
 - A. stochează energie în legături covalente stabile, greu de hidrolizat
 - B. furnizează energie prin hidroliză (proces exoergonic), fiind cuplat cu procese endergonice
 - C. este consumat doar în reacții de oxidare-reducere
 - D. acționează ca inhibitor al reacțiilor enzimaticice
 - E. furnizează energie prin hidroliză, fiind utilizat exclusiv în procese catabolice
4. Legea lui Hess implică faptul că:
 - A. ΔH depinde de mecanismul reacției
 - B. ΔH este determinată exclusiv de starea inițială și finală a sistemului
 - C. ΔH crește odată cu numărul de etape elementare
 - D. ΔH este proporțională cu energia de activare
 - E. ΔH este independentă de cale doar dacă reacția are loc într-o singură etapă
5. Pentru reacția:
 $A + 2B \rightarrow \text{produse}$, legea vitezei este descrisă de ecuația $v = k \cdot [A] \cdot [B]^2$. Care dintre afirmațiile următoare este corectă?
 - A. coeficienții stoechiometrici coincid întotdeauna cu ordinele de reacție
 - B. ordinul total este 3 și reflectă mecanismul elementar
 - C. ordinul total este 3, dar nu implică neapărat mecanism elementar
 - D. reacția este obligatoriu de ordin 2 deoarece sunt doi reactanți
 - E. ordinul de reacție este determinat exclusiv de coeficienții stoechiometrici din ecuația globală a reacției

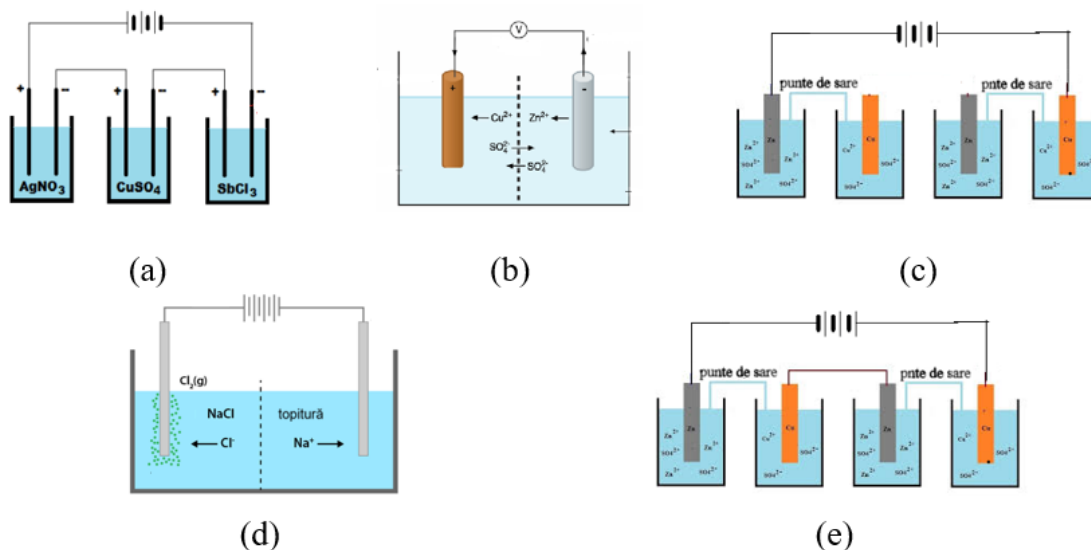
Clasa a XII-a

6. Referitor la catalizatori și inhibitori se poate afirma:

- A. catalizatorii scad energia de activare fără a modifica ΔH
- B. inhibitorii cresc energia de activare sau reduc frecvența coliziunilor eficiente
- C. catalizatorii cresc randamentul termodinamic, modificând poziția echilibrului chimic
- D. inhibitorii pot acționa prin blocarea siturilor active ale catalizatorilor
- E. catalizatorii cresc viteza reacției prin creșterea energiei de activare a reacției directe

7. Răspundeți la întrebarea din figura de mai jos:

În care dintre figurile de mai jos sunt reprezentate celule de electroliză?



- A. (a), (b) și (c)
- B. (b) și (c)
- C. (a), (d) și (e)
- D. (c) și (e)
- E. (a) și (b)

8. Căldura de dizolvare (ΔH_{diz}) este determinată de:

- A. energia necesară separării particulelor de solut
- B. energia necesară separării moleculelor de solvent
- C. energia eliberată la interacțiunea solut-solvent
- D. variația entropiei sistemului
- E. căldura de dizolvare reprezintă suma variațiilor de entalpie asociate ruperii interacțiunilor solut-solut și solvent-solvent, considerând că interacțiunile solut-solvent nu modifică bilanțul energetic global

Clasa a XII-a

9. Pentru două reacții cu aceeași energie de activare, dar cu factori preexponențiali diferiți:
- A. reacția cu A mai mare este mai rapidă la aceeași temperatură
 - B. reacția cu A mai mic este mai rapidă
 - C. vitezele sunt identice
 - D. diferența dispare la temperaturi mari
 - E. la aceeași energie de activare, diferența de viteză dintre cele două reacții este determinată exclusiv de raportul temperatură–energie de activare, factorul preexponențial având doar un rol de normalizare a unităților
10. În oxidarea metabolică a glucozei:
- A. energia chimică este transferată treptat în ATP
 - B. procesul global este exergonic, dar include etape endotermice
 - C. toată energia este disipată sub formă de căldură
 - D. ATP se formează prin fosforilare oxidativă și la nivel de substrat
 - E. oxidarea glucozei eliberează energie doar în mitocondrii, fără implicarea etapelor citosolice
11. În metabolism, oxidarea lipidelor produce mai multă energie decât cea a glucidelor deoarece:
- A. conțin mai mult oxigen
 - B. sunt mai reduse (mai bogate în legături C–H)
 - C. reacțiile sunt mai lente
 - D. au masă molară mai mică
 - E. lipidele eliberează mai multă energie deoarece sunt metabolizate direct în glucoză înainte de oxidare
12. Pentru o reacție se obțin:

T (K)	k (s^{-1})
290	0,005
300	0,010
310	0,020

Se trasează graficul $\ln k$ vs $1/T$.

Selectați afirmațiile corecte:

- A. graficul este o dreaptă descrescătoare
- B. reacția respectă ecuația Arrhenius
- C. energia de activare este semnificativă
- D. reacția este endotermă
- E. constanta de viteză este independentă de temperatură, deoarece dublarea lui k la fiecare 10 K este o regularitate universală

Clasa a XII-a

13. Care dintre următoarele afirmații despre entalpie este CORECTĂ?

- A. entalpia unui sistem este egală cu energia internă a acestuia
- B. variația de entalpie la presiune constantă este egală cu căldura de reacție: $\Delta H = Q_p$
- C. entalpia standard de formare a unui element pur în starea sa standard este diferită de zero
- D. reacțiile exoterme au $\Delta H > 0$
- E. entalpia nu depinde de starea de agregare a reactanților și produșilor

14. Dizolvarea NaOH în apă este un proces:

- A. endoterm, deoarece legăturile ionice din NaOH trebuie rupte
- B. exoterm, deoarece energia de hidratare a ionilor este mai mare decât energia rețelei cristaline
- C. atermic, energia de rețea compensând exact energia de hidratare
- D. endoterm numai dacă temperatura este sub 25 °C
- E. exoterm numai dacă concentrația finală depășește 2 mol/L

15. Potențialul standard de reducere al unui cuplu redox măsoară:

- A. viteza cu care specia se reduce în condiții standard
- B. tendința speciei oxidate de a accepta electroni față de electrodul standard de hidrogen
- C. energia de activare a reacției de reducere
- D. concentrația ionilor în soluție standard
- E. temperatura la care reacția redox decurge spontan

16. Într-o pilă Daniell ($Zn|ZnSO_4||CuSO_4|Cu$), $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0,76\text{ V}$, $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34\text{ V}$. FEM standard a pilei este:

- A. $-0,42\text{ V}$
- B. $+0,42\text{ V}$
- C. $+1,10\text{ V}$
- D. $-1,10\text{ V}$
- E. $+0,76\text{ V}$

17. La electroliza soluției apoase de NaCl, la catod se produce:

- A. oxidarea ionilor Cl^- cu formare de Cl_2
- B. reducerea moleculelor de apă cu formare de H_2 și HO^-
- C. oxidarea apei cu formare de O_2
- D. depunerea de Na metalic
- E. formarea de NaOH în stare solidă

18. La anod, în electroliza soluției apoase diluate de H_2SO_4 (folosind electrozi inerti precum platina):

- A. se reduce H^+ cu formare de H_2
- B. se oxidează SO_4^{2-} cu formare de $S_2O_8^{2-}$

Clasa a XII-a

- C. se oxidează apa cu formare de O_2 și ioni H^+
- D. se depune sulf elementar
- E. nu are loc nicio reacție

19. Care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate pentru o pilă electrică?

- A. la catod, numărul de oxidare al speciilor chimice crește
- B. reducerea are loc la catod
- C. de obicei, catodul este reprezentat de o bandă metalică ce se dizolvă
- D. reacția de reducere are loc la anod
- E. la anod, metalul elemental se transformă în ioni metalici prin reducere

20. Factorul de frecvență (A) din ecuația Arrhenius reprezintă:

- A. concentrația la care viteza devine maximă
- B. numărul de coliziuni eficiente, adică acele ciocniri între particule care au orientare favorabilă și care ar duce la reacție atunci când energia de activare ar fi neglijabilă ($E_a \rightarrow 0$)
- C. energia totală a sistemului reacțional
- D. cantitatea de produs format pe secundă
- E. temperatura absolută la care constanta de viteză devine unitară

CHIMIE APLICATĂ

21. Se ard complet **8,0 g CH_4** . Entalpia molară de combustie a metanului este:
 $\Delta H_c = -890$ kJ/mol.

Căldura degajată are valoarea:

- A. -111 kJ
- B. -222 kJ
- C. -445 kJ
- D. -890 kJ
- E. -178 kJ

22. Se neutralizează **200 mL HCl 0,50 M** cu $NaOH$ în exces. Se consideră entalpia molară de neutralizare:
 $\Delta H_{neut} = -57$ kJ/mol

Căldura degajată are valoarea:

- A. -2,85 kJ
- B. -5,7 kJ
- C. -11,4 kJ
- D. -22,8 kJ
- E. -1,14 kJ

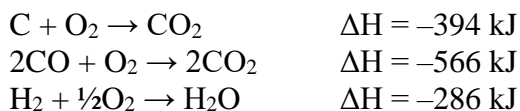
Clasa a XII-a

23. Se hidrolizează **3 mol ATP**. Se consideră entalpia de hidroliză:
 $\Delta H = -30,5 \text{ kJ/mol ATP}$

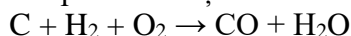
Selectați afirmațiile corecte:

- A. energia eliberată este 91,5 kJ
- B. procesul este exoterm
- C. energia eliberată este 30,5 kJ
- D. ATP poate funcționa ca intermediar energetic biologic.
- E. energia totală eliberată este negativă

24. Se cunosc:



ΔH pentru reacția:



- A. -397 kJ
- B. -111 kJ
- C. -172 kJ
- D. -680 kJ
- E. -283 kJ

25. Prin electroliza soluției diluate de H_2SO_4 cu electrozi de Pt, se trece un curent de $I = 2$ A timp de 96,5 minute. Volumul de H_2 degajat la catod (în condiții normale: $T = 0 \text{ }^\circ\text{C}$, $p = 1 \text{ atm}$) este:

- A. 0,336 L
- B. 0,672 L
- C. 1,344 L
- D. 2,688 L
- E. 0,168 L

26. Pentru o reacție, s-au măsurat la temperaturile precizate în tabel următoarele valori ale constantei de viteză:

T (K)	k (s^{-1})
300	0,012
310	0,024

Presupunând comportament Arrhenius și folosind $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, energia de activare este aproximativ:

Clasa a XII-a

- A. 18 kJ/mol
- B. 36 kJ/mol
- C. 54 kJ/mol
- D. 72 kJ/mol
- E. 65 kJ/mol

27. Pentru aceeași reacție, s-a construit experimental graficul $\ln k$ în funcție de $1/T$, iar regresia liniară a dat ecuația:

$$\ln k = 18,2 - 7200 \cdot \frac{1}{T}$$

Selectați afirmațiile corecte:

- A. reacția respectă modelul Arrhenius
- B. energia de activare este aproximativ 59,9 kJ/mol
- C. factorul preexponențial este $A = e^{18,2}$
- D. la creșterea temperaturii, k scade
- E. panta graficului este negativă

28. Pentru două reacții, R_1 și R_2 , au fost obținute experimental următoarele ecuații de regresie Arrhenius:

$$\ln k_1 = 20,0 - 8,0 \times 10^3 \cdot \frac{1}{T}$$
$$\ln k_2 = 17,0 - 6,0 \times 10^3 \cdot \frac{1}{T}$$

unde T este exprimată în K, k în s^{-1} , iar $R=8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Care dintre afirmațiile următoare este corectă?

- A. Reacția R_1 are atât E_a mai mare, cât și A mai mare decât reacția R_2 , dar nu se poate decide fără calcul suplimentar care reacție este mai rapidă la orice temperatură.
- B. Reacția R_1 are E_a mai mare și A mai mare; există o temperatură sub care R_2 este mai rapidă și peste care R_1 devine mai rapidă.
- C. Reacția R_2 are E_a mai mare și A mai mică; de aceea este mai lentă la orice temperatură.
- D. Deoarece panta lui R_1 este mai mare în modul, reacția R_1 este mai lentă la orice temperatură.
- E. Reacția R_1 are E_a mai mare, dar A mai mică decât reacția R_2 .

29. Se consideră următoarele date:

- oxidarea completă a 1 mol glucoză: $\Delta H = -2870 \text{ kJ/mol}$;
- se obțin efectiv 30 mol ATP/mol glucoză;
- 1 mol ATP stochează aproximativ 30,5 kJ.

Selectați afirmațiile corecte:

Clasa a XII-a

- A. energia captată în ATP este 915 kJ/mol glucoză
- B. randamentul energetic global este aproximativ 32%
- C. peste 1800 kJ/mol se disipă sub formă de căldură și alte pierderi
- D. dacă s-ar obține 60 ATP/mol glucoză, randamentul ar depăși 100%
- E. energia stocată în ATP reprezintă aproximativ 80% din energia eliberată

30. Într-un experiment calorimetric, se ard complet **0,500 g glucoză**. Căldura degajată este absorbită de **200 g apă** și de calorimetru, a cărui capacitate calorică este:

$$C_{\text{cal}}=250 \text{ J/K}$$

Temperatura sistemului crește de la **20,0°C** la **26,8°C**. Se știe că **10% din căldura totală degajată se pierde în exterior**.

Se consideră: $c_{\text{apă}}=4,18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ și $M_{\text{glucoză}}=180 \text{ g/mol}$.

Valoarea experimentală a entalpiei molare de combustie a glucozei este aproximativ:

- A. -2100 kJ/mol
- B. -2500 kJ/mol
- C. -2951 kJ/mol
- D. -3350 kJ/mol
- E. -2850 kJ/mol