

**Concursul “CHIMIA DE DRAG” 2022****Clasa a XII-a,****Ediția a II-a, 9 Aprilie 2022****Subiecte****1. Selectați afirmația corectă:**

- a) căldura de reacție reprezintă produsul dintre cantitatea de căldură și lucrul mecanic efectuat de sistemul de reacție
- b) căldura de reacție reprezintă cantitatea de căldură schimbată între sistemul de reacție și mediul înconjurător la o temperatură dată
- c) căldura de reacție reprezintă produsul dintre temperatura de reacție și cantitatea de căldură schimbată între sistemul de reacție și mediul înconjurător
- d) căldura de reacție reprezintă suma dintre temperatura de reacție și cantitatea de căldură schimbată între sistemul de reacție și mediul înconjurător
- e) căldura de reacție este întotdeauna egală cu zero

2. Selectați afirmația corectă:

- a) $1\text{ cal}=4,18\text{ J}$
- b) $1\text{ cal}=418\text{ J}$
- c) $1\text{ cal}=0\text{ J}$
- d) $1\text{ cal}=4180\text{ J}$
- e) $1\text{ cal}=41800\text{ J}$

3. Selectați afirmația corectă:

- a) un sistem este cu atât mai stabil din punct de vedere energetic, cu cât este mai sărac în energie
- b) un sistem este cu atât mai stabil din punct de vedere energetic, cu cât este mai bogat în energie
- c) pentru o reacție exotermă, energia absorbită pentru ruperea legăturilor este mai mare decât energia degajată la formarea legăturilor
- d) pentru o reacție endotermă, energia absorbită pentru ruperea legăturilor este mai mică decât energia degajată la formarea legăturilor
- e) toate variantele sunt corecte

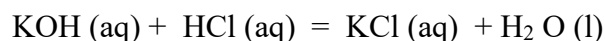

CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE
4. Selectați afirmația corectă:

- a) entalpia de formare reprezintă variația de entalpie la neutralizarea unui mol de substanță, în condiții standard
- b) entalpia de formare reprezintă variația de entalpie la dizolvarea unui mol de substanță, în condiții standard
- c) entalpia de formare reprezintă variația de entalpie la formarea unui mol de substanță din elementele componente, în condiții standard
- d) entalpia de formare într-o reacție chimică este 0
- e) toate variantele sunt corecte

5. Selectați afirmația corectă:

- a) entalpia este o funcție de stare, o măsură a energiei sistemului care se definește pentru un proces izocor, pentru care $V = \text{constant}$
- b) entalpia este o funcție de stare, o măsură a energiei sistemului care se definește pentru un proces izobar sau izocor.
- c) entalpia este o funcție de stare, o măsură a energiei sistemului care se definește pentru un proces adiabatic
- d) entalpia este o funcție de stare, o măsură a energiei sistemului care se definește pentru un proces izobar, pentru care $p = \text{constant}$
- e) toate variantele sunt corecte

6. În urma reacției de neutralizare a 200 ml soluție de HCl cu soluție KOH se degajă 4547,8J. Ecuația reacției de neutralizare este:



Se da: $\Delta H_r^0 = -56,9 \text{ kJ/mol}$, $M_{\text{HCl}} = 36,5 \text{ g/mol}$

Calculați concentrația molară a soluției de acid clorhidric.

Selectați răspunsul corect:

- a) 0,02mol/l
- b) 0,2 mol/l
- c) 0,1 mol/l
- d) 0,04 mol/l
- e) 0,4 mol/l

7. Puterea calorică a unui amestec de metan și un alcan gazos ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) ce conține 72,72% CH_4 în volum, este 50,891 kJ/l. Identificați alcanul necunoscut.

Selectați răspunsul corect:



**CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE**

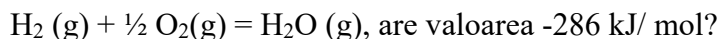
- a) C₄H₁₀
- b) C₃H₈
- c) C₂H₆
- d) C₅H₁₂
- e) C₆H₁₄

8. Într-un calorimetru ce conține 48g apă la 20°C se adaugă hidroxid de sodiu și se obține o soluție de concentrație 4% și căldura specifică $c=1\text{cal/g}\cdot\text{grad}$. Ce temperatură va avea soluția obținută dacă $\Delta H_{\text{diz}} = -41,3\text{kJ/mol}$. Se neglijează capacitatea calorică a calorimetrului.

Selectați răspunsul corect:

- a) 31,22 °C
- b) 29,88 °C
- c) 39,44 °C
- d) 49,66 °C
- e) 0 °C

9. Care este cantitatea de căldură necesară încălzirii de la 100C la 950C, a unui cub de platină cu latura de 0,5 cm (densitatea platinei este $\rho_{\text{Pt}} = 22,07\text{ g/cm}^3$ și c (căldura specifică) = 0,12 J/g·°C). Care este volumul de H₂ (c.n.), dacă se știe că ΔH pentru reacția:



Selectați răspunsul corect:

- a) 28,14 J; 2,2 l
- b) 40 J; 8 l
- c) 35,4 J; 2,3 l
- d) 28,9 J; 4 l
- e) 281,4 J; 1,2 l

10. La obținerea a 48g EO₂ din elemente se degajă 678,8 kJ. Dacă $\Delta H_{\text{f}}^0(\text{EO}_2) = -848,5\text{ kJ/mol}$, care este masa atomică a elementului E ?

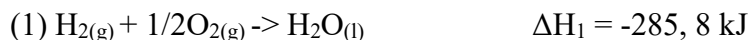
Selectați răspunsul corect:

- a) 20g/mol
- b) 12g/mol
- c) 28g/mol
- d) 6g/mol
- e) 24g/mol



**CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE**

11. Se dau efectele termice standard corespunzătoare următoarelor reacții chimice:



Calculați efectele termice standard de formare a $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ și $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$;

Selecționați răspunsul corect:

a) $\Delta H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -285,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H(\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})) = -187,6 \text{ kJ/mol}$

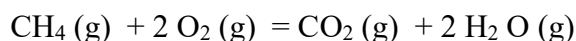
b) $\Delta H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -28,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H(\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})) = -18,6 \text{ kJ/mol}$

c) $\Delta H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -85,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H(\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})) = -87,6 \text{ kJ/mol}$,

d) $\Delta H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = 285,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H(\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})) = 187,6 \text{ kJ/mol}$,

e) $\Delta H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = 0 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H(\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})) = 0 \text{ kJ/mol}$,

12. Care este cantitatea de căldură degajată la arderea a 1 m^3 de metan (c.n.), după reacția:



Știind că: $\Delta H_f^0(\text{CH}_4(\text{g})) = -17,889 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^0(\text{CO}_2(\text{g})) = -94,052 \text{ kJ/mol}$;

$$\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -57,798 \text{ kJ/mol}.$$

Selecționați răspunsul corect:

a) 34242,67 kJ

b) 342,67 kJ

c) -34242,67 kJ

d) 0 kJ

e) 3,67 kJ

13. Entalpia de formare a unui mol de dioxid de sulf din $\text{S}(\text{s})$ și $\text{O}_2(\text{g})$ este de $-289,7 \text{ kJ/mol}$.
Ce cantitate de căldură se eliberează prin arderea a 15 g de sulf? Se da: $A_S = 32 \text{ g/mol}$,
 $A_O = 16 \text{ g/mol}$

Selecționați răspunsul corect:

a) 2715,9 kJ

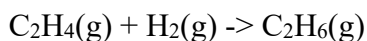
b) 135,79 kJ

c) 650 kJ

d) 149,5 kJ

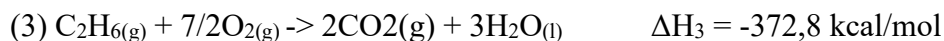
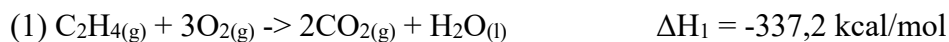
e) 0 kJ

14. Să se calculeze efectul termic al reacției de conversie a etilenei (C_2H_4) în etan (C_2H_6)




CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE

Cu ajutorul căldurilor de combustie a reacțiilor:



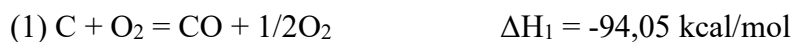
Selectați răspunsul corect:

- a) -32,7 kcal/mol
- b) -327,3 kcal/mol
- c) 32,7 kcal/mol
- d) -127,3 kcal/mol
- e) 0 kcal/mol

15. Să se calculeze entalpia standard ΔH^0 , aplicând Legea lui Hess, pentru reacția:



Știind că această reacție poate să decurgă și în două stadii:



Selectați răspunsul corect:

- a) -274,42 kcal/mol
- b) -2,742 kcal/mol
- c) 27,42 kcal/mol
- d) -27,42 kcal/mol
- e) 0 kcal/mol

16. Selectati raspunsul corect.

Viteza de reactie in cazul cineticii ireversibile de ordin zero este influentata de:

- a) concentratia reactantului
- b) concentratia produsului de reactie
- c) concentratia reactantilor si a produsilor de reactie
- d) temperatura
- e) toate raspunsurile sunt corecte

17. Selectati raspunsul corect.

Cresterea temperaturii poate genera o scadere globala a vitezei de reactie in urmatoarele cazuri:



CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE

- a) reacțiile de ordin zero
- b) reacțiile de neutralizare exoterme
- c) reacțiile catalitice
- d) reacțiile heterogene lichid - gaz
- e) reacțiile heterogene solid - lichid

18. Selectați afirmația corectă:

- a) catalizatorii are aceeași stare de agregare ca și reactanții implicați în reacție
- b) catalizatorul acționează asupra unuia dintre reactanți
- c) inhibitorii reduc viteza de reacție acționând asupra catalizatorilor
- d) promotorii măresc viteza de reacție și în absența catalizatorilor
- e) otrăvurile reduc viteza de reacție acționând asupra reactanților

19. Selectați afirmația corectă.

Pentru reacțiile catalitice reversibile:

- a) catalizatorii măresc atât vitezele reacțiilor directe cât și ale reacțiilor inverse
- b) catalizatorii măresc vitezele reacțiilor directe și reduc vitezele reacțiilor inverse
- c) catalizatorul acționează doar asupra reacției directe și nu influențează reacția chimică inversă
- d) în absența catalizatorului reacția chimică nu are loc
- e) catalizatorii modifică efectul termic global asociat reacției

20. Ordinul de reacție reprezintă puterea concentrației reactantului în ecuația de viteză. Selectați afirmația corectă:

- a) ordinul de reacție poate avea doar valori întregi
- b) ordinul global de reacție este egal cu suma ordinelor parțiale de reacție ale reactanților și produsilor de reacție
- c) ordinul de reacție poate avea valori fracționare
- d) în cazul reacțiilor de ordinul unu concentrația reactantului scade liniar în timp
- e) în cazul reacțiilor de ordinul zero, concentrația reactantului scade exponențial în timp

21. Timpul de înjumătățire reprezintă timpul în care reacționează jumătate din cantitatea de reactant.

Selectați afirmația corectă:

- a) timpul de înjumătățire nu depinde de temperatură
- b) timpul de înjumătățire crește cu creșterea temperaturii
- c) timpul de înjumătățire scade cu scăderea temperaturii
- d) timpul de înjumătățire scade cu creșterea temperaturii



CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE

e) indiferent de ordinul de reacție, timpul de înjumătățire nu depinde de concentrația inițială a reactantului

22. Ecuația lui Arrhenius reprezintă o relație între energia de activare și temperatura. Selectați răspunsul corect:

- a) energiile de activare ale reacțiilor exoterme sunt mai mari decât energiile de activare ale reacțiilor endoterme
- b) reacțiile chimice pentru care valorile energiilor de activare sunt mari sunt influențate de temperatura mult mai puternic comparativ cu reacțiile chimice care au valori reduse ale energiei de activare
- c) reacțiile chimice pentru care valorile energiilor de activare sunt mici sunt influențate de temperatura mult mai puternic comparativ cu reacțiile chimice care au valori mari ale energiei de activare
- d) energia de activare poate avea valori negative
- e) energia de activare depinde de ordinul global al reacției chimice

23. Selectați răspunsul corect:

- a) conform ecuației lui Arrhenius creșterea energiei de activare generează creșterea constantei de viteză și implicit a vitezei de reacție
- b) factorul preexponential din ecuația lui Arrhenius reprezintă valoarea constantei de viteză corespunzător unei energii de activare infinite
- c) factorul preexponential din ecuația lui Arrhenius reprezintă valoarea constantei de viteză corespunzător unei energii de activare nule
- d) energia de activare a reacțiilor chimice depinde de temperatura
- e) energia de activare scade cu creșterea concentrației reactanților

24. Selectați răspunsul corect.

Concentrația inițială a reactantului este de 8 mol/litru. Știind că timpul de înjumătățire este de 5 minute, timpul la care concentrația atinge valoarea de 0.25 mol/litru este de:

- a) 5 minute
- b) 10 minute
- c) 15 minute
- d) 20 minute
- e) 25 minute

25. Selectați răspunsul corect.

După 20 de minute de la demararea reacției chimice, concentrația reactantului este de 4 mol/litru. Știind că după 40 de minute concentrația reactantului scade la 1 mol/litru, concentrația reactantului după 60 de minute este de:

- a) 0.50 mol/litru

**CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE**
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE

- b) 0.25 mol/litru
- c) 0.125 mol/litru
- d) 0.0625 mol/litru
- e) nu se poate determina

26. Selectati raspunsul corect.

In cazul unei reactii care decurge dupa o cinetica de ordinul doi, la momentul initial concentratia reactantului este de 4 mol/litru iar viteza initiala de reactie este de 8 mol/(litru·minut). Viteza de reactie in momentul in care concentratia reactantului scade la 1 mol/litru este:

- a) 1.50 mol/(litru·minut)
- b) 1.00 mol/(litru·minut)
- c) 0.75 mol/(litru·minut)
- d) 0.50 mol/(litru·minut)
- e) 0.25 mol/(litru·minut)

27. Selectati raspunsul corect.

Pentru o reactie chimica simpla de tipul "A → produși de reactie", valorile constantelor de viteza corespunzatoare temperaturilor de 10⁰ și 90⁰C sunt de 0.010 s⁻¹, respectiv 0.0861 s⁻¹. Valoarea energiei de activare a reactiei este:

- a) 13 KJ/mol
- b) 23 KJ/mol
- c) 33 KJ/mol
- d) 43 KJ/mol
- e) 53 KJ/mol

Se dau: constanta gazelor $R=8.31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $T(\text{K})=273.15+t(^{\circ}\text{C})$

28. Pentru o reactie chimica simpla de tipul "A → produși de reactie" de ordinul unu, valoarea timpului de injumatatire este egala cu valoarea constantei de viteza. Valoarea timpului de injumatatire este:

Selectati raspunsul corect.

- a) 0.48
- b) 0.65
- c) 0.83
- d) 1.25
- e) nu se poate determina

29. Pentru o reactie catalitica adaugarea catalizatorului in mediul de reactie genereaza o crestere a vitezei de reactie de 200 ori fara a modifica ordinul de reactie. Stiind ca temperatura de reactie


CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE

este de 293.15 K, sa se calculeze scaderea energiei de activare la catalizarea procesului.
 Selectati raspunsul corect:

- a) 10.42 KJ/mol
- b) 11.26 KJ/mol
- c) 12.91 KJ/mol
- d) 13.50 KJ/mol
- e) nu se poate determina

Se da: constanta gazelor $R=8.31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

30. Pentru o cinetica de ordin zero constanta de viteza este $k=0.05 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Sa se determine timpul de finalizare a reactiei chimice daca se cunoaste concentratia initiala a reactantului de $5 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$.

Selectati raspunsul corect:

- a) 10 min
- b) 50 min
- c) 100 min
- d) 200 min
- e) nu se poate determina

Subiectele au fost propuse/selectate de:
Conf. univ. dr. Leonard Mihaly-Cozmuta
Șef lucr.dr. Dania Racolța

Barem de corectare și notare

Nr. grilă	Răspunsul corect	Punctaj	Nr. grilă	Răspunsul corect	Punctaj	Nr. grilă	Răspunsul corect	Punctaj
1	b	1p	11	a	5p	21	d	3
2	a	1p	12	a	4p	22	c	3
3	a	1p	13	b	4p	23	c	3
4	c	1p	14	a	4p	24	e	3
5	d	1p	15	d	4p	25	b	3
6	e	5p	16	d	3	26	d	4
7	b	4p	17	d	3	27	b	4
8	b	5p	18	b	3	28	c	4
9	a	5p	19	a	3	29	c	4
10	c	4p	20	c	3	30	c	4