

**Concursul "CHIMIA DE DRAG" 2023****Clasa a XII-a,****Ediția a III-a, 10 Martie 2023****Subiecte****1. Selectați afirmația corectă:**

- a) Efectul termic al unei reacții chimice reprezintă variația de temperatură în urma reacției ce decurge reversibil la volum sau presiune constantă.
- b) Efectul termic al unei reacții chimice reprezintă cantitatea de căldură degajată sau absorbită în urma reacției ce decurge ireversibil la volum sau presiune constantă, temperatura reactanților și a produșilor de reacție fiind egală.
- c) Efectul termic al unei reacții chimice este întotdeauna egal cu zero.
- d) Efectul termic al unei reacții chimice reprezintă variația de volum în urma reacției ce decurge reversibil la temperatură sau presiune constantă.
- e) Efectul termic al unei reacții chimice reprezintă cantitatea de căldură absorbită în urma reacției ce decurge la volum sau presiune constantă.

**2. Selectați afirmația corectă:**

- a) Efectul termic al reacțiilor endoterme și exoterme este zero.
- b) Efectul termic al reacțiilor endoterme este negativ. Efectul termic al reacțiilor exoterme este pozitiv.
- c) Efectul termic al reacțiilor endoterme și exoterme este pozitiv.
- d) Efectul termic al reacțiilor endoterme și exoterme este negativ.
- e) Efectul termic al reacțiilor endoterme este pozitiv. Efectul termic al reacțiilor exoterme este negativ.

**3. Selectați afirmația corectă:**

- a) Efectul termic al unei reacții chimice la volum sau presiune constantă depinde doar de natura și starea reactanților și produșilor de reacție și nu depinde de etapele urmate de reacție.
- b) Efectul termic al unei reacții chimice la volum sau presiune constantă este determinat de natura și starea reactanților și produșilor de reacție și depinde de etapele urmate de reacție.
- c) Efectul termic al unei reacții chimice la volum sau presiune constantă este zero și nu depinde de etapele urmate de reacție.
- d) Efectul termic al unei reacții chimice la temperatură constantă este determinat doar de natura și starea reactanților și produșilor de reacție și depinde de etapele urmate de reacție.
- e) Toate variantele sunt corecte.

**4. Selectați afirmația corectă:**

- a) Efectul termic al unei reacții este egal cu suma stoechiometrică a căldurilor de formare a produșilor de reacție și suma stoechiometrică a căldurilor de formare a reactanților.
- b) Efectul termic al unei reacții este întotdeauna pozitiv.
- c) Efectul termic al unei reacții este egal cu diferența dintre suma stoechiometrică a căldurilor de formare a produșilor de reacție și suma stoechiometrică a căldurilor de formare a reactanților.
- d) Efectul termic al unei reacții este egal cu zero.
- e) Toate variantele sunt corecte.


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

5. Selectați afirmația corectă:

- Căldura de formare reprezintă efectul termic al reacției de formare a 10 moli de substanță compusă din substanțe simple.
- Căldura de formare reprezintă efectul termic al reacției de formare a unui mol de substanță compusă din alte substanțe compuse.
- Căldura de formare este întotdeauna 0.
- Căldura de formare reprezintă efectul termic al reacției de formare a unui mol de substanță compusă din substanțe simple în forma lor cea mai stabilă la o presiune și temperatură dată.
- Toate variantele sunt corecte.

6. Selectați afirmația corectă:

- Efectul termic al unei reacții este egal cu diferența dintre suma stoechiometrică a căldurilor de combustie a reactanților și suma stoechiometrică a căldurilor de combustie a produșilor de reacție.
- Efectul termic al unei reacții este egal cu suma stoechiometrică a căldurilor de combustie a reactanților și suma stoechiometrică a căldurilor de combustie a produșilor de reacție.
- Efectul termic al unei reacții este întotdeauna pozitiv.
- Efectul termic al unei reacții este egal cu zero.
- Toate variantele sunt corecte.

7. Selectați afirmația corectă:

- Un sistem este cu atât mai stabil din punct de vedere energetic, cu cât este mai bogat în energie
- Un sistem este cu atât mai stabil din punct de vedere energetic, cu cât este mai sărac în energie
- Pentru o reacție exotermă, energia absorbită pentru ruperea legăturilor este mai mare decât energia degajată la formarea legăturilor
- Pentru o reacție endotermă, energia absorbită pentru ruperea legăturilor este mai mică decât energia degajată la formarea legăturilor
- Toate variantele sunt corecte

8. Cantitatea de căldură ce se degajă în reacția:  $C(s) + 1/2 O_2(g) = CO(g)$  la volum constant la  $20^\circ C$  este egală cu  $-108,9$  kJ. Ce cantitate de căldură se va degaja în această reacție la presiune constantă? Se dă: Constanta universală a gazului ideal  $R=8,314J/mol \cdot K$

Selectați răspunsul corect:

- $-10,7682$  kJ
- $-1076,82$  kJ
- $-107,682$  kJ
- $107,682$  kJ
- $0$  kJ

9. Se dau următoarele reacții și efectele calorice ale acestora:

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| (1) $\frac{1}{2} H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) = OH(g)$ ; | $\Delta H_1 = 42,05$ kJ    |
| (2) $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) = H_2O(g)$ ;           | $\Delta H_2 = -241,604$ kJ |
| (3) $H_2(g) = 2 H(g)$ ;                                 | $\Delta H_3 = 435,464$ kJ  |
| (4) $O_2(g) = 2 O(g)$ ;                                 | $\Delta H_4 = 494,57$ kJ   |

Să se calculeze efectul caloric pentru reacția:

- $OH(g) = H(g) + O(g)$



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

Selectați răspunsul corect:

- a) 42,2267 kJ
- b) 422,267 kJ
- c) 4222,67 kJ
- d) 4,22267 kJ
- e) 0 kJ

10. Un amestec de 0,14 g H<sub>2</sub> și 0,8 g O<sub>2</sub> reacționează la 25°C, într-o bombă calorimetrică, cu capacitatea calorică de 5321 J/K, obținându-se apă în stare lichidă. Care este temperatura finală a sistemului presupus izolat adiabatic? Se dă:  $H_f^0(H_2O(l)) = -285,8 \text{ kJ}$ .

Selectați răspunsul corect:

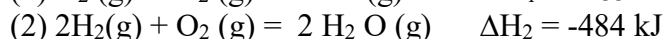
- a) 30 K
- b) 300,84K
- c) 3000 K
- d) 0K
- e) 3K

11. La obținerea a 48g EO<sub>2</sub> din elemente se degajă 678,8 kJ. Dacă  $\Delta H_f^0(EO_2) = -848,5 \text{ kJ/mol}$ , care este masa atomică a elementului E ?

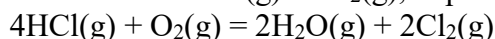
Selectați răspunsul corect:

- a) 20g/mol
- b) 12g/mol
- c) 68g/mol
- d) 28g/mol
- e) 24g/mol

12. Se cunosc reacțiile (T= 298 K):



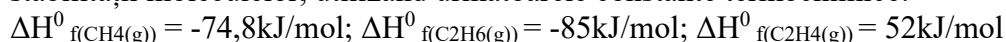
Care este entalpia de ardere a unui mol de HCl(g) cu O<sub>2</sub>(g), după reacția de mai jos (T=298K):



Selectați răspunsul corect:

- a) 114kJ/mol
- b) 228kJ/mol
- c) -114kJ/mol
- d) 299kJ/mol
- e) 0 kJ/mol

13. Ordonăți formulele hidrocarburilor: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(g), CH<sub>4</sub>(g), C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>(g), în sensul descrescător al stabilității moleculelor, utilizând următoarele constante termochimice:



Selectați răspunsul corect:

- a) Toate variantele sunt corecte
- b) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> < CH<sub>4</sub> < C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
- c) CH<sub>4</sub> < C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> < C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
- d) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> < C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> < CH<sub>4</sub>
- e) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> > CH<sub>4</sub> > C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

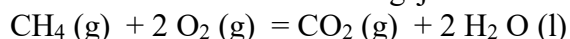

**CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE**  
**FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE**

**14.** Prin arderea, la presiune constantă de 1 atm și temperatura de 298 K, a unei anumite cantități de etanol lichid, cu 22,4 L de oxigen, se degajă 342,76 kJ. Calculați cantitatea, în moli, de etanol utilizat, știind că, după arderea acestuia rămân 5,6 L de oxigen nereacționat, măsurați în condiții standard de temperatură și de presiune. Se dau: Constanta molară a gazelor ideale,  $R=0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$ ,  $1\text{cal} = 4,184\text{J}$ .

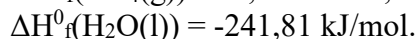
Selectați răspunsul corect:

- a) 0,02 moli  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
- b) 2,2 moli  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
- c) 0,22 moli  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
- d) 22 moli  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
- e) 0 moli  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$

**15.** Care este cantitatea de căldură degajată la arderea a  $4 \text{ m}^3$  de metan (c.n.), după reacția:



Știind că:  $\Delta H_f^0(\text{CH}_4(\text{g})) = -74,85 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^0(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,51 \text{ kJ/mol}$ ;



Selectați răspunsul corect:

- a) 35813 kJ
- b) -1432,57 kJ
- c) -4242,67 kJ
- d) 0 kJ
- e) -143264 kJ

**16.** Argintul și cuprul se pot dizolva în acid azotic cu degajare de monoxid de azot.

Presupunând că reacțiile au loc la cald cu utilizarea unei soluții de acid azotic de concentrație 50% (10 mol/L) să se precizeze ce cantitate de argint și ce cantitate de cupru pot fi dizolvate (separat) de către 100 ml soluție de acid azotic. Se dau masele atomice ale celor două metale:  $A(\text{Cu})=64 \text{ g/mol}$  și  $A(\text{Ag})=108 \text{ g/mol}$ .

Selectați răspunsul corect:

- a) 81 g Ag și 24 g Cu
- b) 24 g Ag și 81 g Cu
- c) 81 g Ag și 47 g Cu
- d) 47 g Ag și 81 g Cu
- e) 74 g Ag și 18 g Cu

**17.** O cantitate de 100 g aliaj Au-Cu cu puritatea de 6K se contactează la cald cu un volum de 200 ml soluție de acid azotic cu concentrația de 50% (10 mol/L). Se presupune că reacția este terminată în momentul în care reacționează 50% din cantitatea de acid azotic. Calculați puritatea în carate a aliajului obținut după spălarea și topirea materialelor rămase după dizolvare (aceste etape se consideră că au loc fără pierderi). Se dau masele atomice ale celor două metale:  $A(\text{Cu})=64 \text{ g/mol}$  și  $A(\text{Au})=197 \text{ g/mol}$ .

Selectați răspunsul corect:

- a) 7,98 K
- b) 7,89K
- c) 8,79K
- d) 8,97K
- e) 9,78K

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

**18.** Apa regala este singurul amestec de acizi concentrați care poate dizolva aurul pur. Apa regala reprezintă un amestec de acid azotic concentrat (65% și 14 moli/L) și acid clorhidric concentrat (35% și 11 moli/L) în raport volumetric de 3:1. Calculați cantitatea de acid azotic pur (exprimată în grame) dintr-un volum de apa regala, capabil să dizolve 1 Kg Au pur. Se dau masa atomică a aurului de  $A(\text{Au})=197$  g/mol și masa moleculară a acidului azotic  $M(\text{HNO}_3)=63$  g/mol.

Selectați răspunsul corect:

- a) 193,8 g
- b) 913,8 g
- c) 319,8 g
- d) 919,3 g
- e) 381,9 g

**19.** Calculați greutatea în grame a unui cui din fier capabil să cimenteze cuprul dintr-un volum de 200 ml soluție sulfat de cupru cu concentrația de 0.5 mol/L. Se dau masele atomice:  $A(\text{Cu})=63.5$  g/mol și  $A(\text{Fe})=55.8$  g/mol.

Selectați răspunsul corect:

- a) 8,55 g Fe
- b) 5,85 g Fe
- c) 55,8 g Fe
- d) 5,58 g Fe
- e) 88,5 g Fe

**20.** Se dau densitățile următoarelor metale: 13.5 g Hg/ml, 10.5 g Ag/ml și 19.3 g Au/ml. Să se calculeze concentrația procentuală maximă în aur a unui aliaj Au-Ag care să asigure plutirea unei bile confecționate din acest aliaj pe mercur. Se consideră o comportare ideală a metalelor la aliere (adică vom considera că volumele metalelor sunt aditive la alierea lor) și considerăm faptul că bila de aliaj Au-Ag a fost acoperită cu un strat izolator cu volum și masă neglijabilă pentru a evita contactul direct cu mercurul (pentru a evita procesul de amalgamare).

Selectați răspunsul corect:

- a) maxim 10,5%
- b) maxim 19,3%
- c) maxim 15,0%
- d) maxim 13,9%
- e) maxim 34,09%

*Subiectele au fost propuse/selectate de:*

*Conf. univ. dr. Leonard Mihaly-Cozmuta*  
*Șef lucr.dr. Dania Racolța*

**CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE  
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, DEPARTAMENTUL DE CHIMIE ȘI BIOLOGIE****Barem de corectare și notare**

Nr. grilă	Răspunsul corect	Punctaj	Nr. grilă	Răspunsul corect	Punctaj
1	b	5p	11	d	5p
2	e	5p	12	c	5p
3	a	5p	13	e	5p
4	c	5p	14	c	5p
5	d	5p	15	e	5p
6	a	5p	16	a	5p
7	b	5p	17	b	5p
8	c	5p	18	c	5p
9	b	5p	19	d	5p
10	b	5p	20	e	5p