

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a VIII-a, 2020

Formular de concurs Clasa a IX-a

1. Precizați care dintre seriile de ioni de mai jos prezintă configurație de gaz inert:

- a) Cl^- , Mg^{2+} ;
- b) Cl^- , Fe^{2+} ;
- c) Br^- , Co^{2+} ;
- d) O^{2-} , Fe^{3+} ;
- e) Co^{3+} , Mg^{2+} .

(Z: Cl=17; Mg=12; Fe=26; Br=35; Na=11; O = 8; Co=27)

2. Care este numărul maxim de electroni care pot fi conținuți de un substrat de tip „f”?

- a) 2;
- b) 6;
- c) 14;
- d) 10;
- e) 7.

3. Pierderea caracterului neutru al unui atom este determinată de:

- a) cedarea unui electron;
- b) acceptarea unui proton pe orbitalii de tip p;
- c) pierderea unui proton de pe orbitalii de tip p;
- d) egalitatea dintre numărul de protoni și numărul electronilor;
- e) nici un răspuns nu este corect.

4. Folosind notația s, p, d, f pentru substraturile electronice, care este configurația electronică pentru un atom de magneziu (Z=12)?

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3p^2$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- d) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1 3p^2$
- e) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^1$

5. Izotopii sunt:

- a) specii de atomi ce au numărul atomic și numărul de masă diferite;
- b) specii de atomi ce au același număr atomic, același număr de neutroni, dar numărul de protoni diferit;
- c) specii de atomi ce au același număr atomic și același număr de masă;
- d) speciile de atomi cu același număr atomic, dar cu numărul de masă diferit;
- e) speciile de atomi cu aceleași număr atomic, dar cu număr de protoni diferiți.

6. În perioada a 3-a, electronegativitatea crește de la:

- a) dreapta la stânga;
- b) Al la Na;
- c) Cl la Si;
- d) stânga la dreapta;
- e) Ar la Al.

7. Atomul unui element E are în învelișul de electroni 8 electroni s și 11 orbitali. Raportul număr de electroni s : număr de electroni p în acest atom este:

- a) 1:3;
- b) 2:3;
- c) 1:1;
- d) 3:2;
- e) 3:1.

8. Sunt semimetale:

- a) As, Te, Ge;
- b) As, Ge, In;
- c) Te, Se, Bi;
- d) Se, Ge, V;
- e) Te, As, Tl.

9. Cea mai mică rază ionică o are:

- a) Be^{2+} ;
- b) Ca^{2+} ;
- c) Mg^{2+} ;
- d) Sr^{2+} ;
- e) Ba^{2+} .

10. Aranjați următoarele subnivele 2p, 5d, 6p, 4s, 4f, 2s, 3p, 6d, 1s, 5f, 3d, 5s, 4p, 7s, 5p, 4d, 3s, 6s în ordinea crescătoare a energiei lor:

- a) 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 5d 4f 6p 7s 6d 5f;
- b) 1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 4p 4d 4f 5s 5p 5d 5f 6s 6p 6d 6f;
- c) 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d;
- d) 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 5d 6p 7s 4f 6d 7p;
- e) 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 6p 5d 7s 4f 6d 7p;

11. Masa atomică a unui element este determinată de:

- a) Masa relativă a izotopilor;
- b) Procentul în care se găsesc izotopii;
- c) Masa atomică relativă a izotopilor și procentul în care se găsesc acești izotopi în compoziția elementului.;
- d) Masa izotopului $^{12}_6\text{C}$;
- e) Energia electronilor de valență care gravitează în jurul nucleului.

12. Care substrat este ocupat cu electroni după completarea substratului 5f?

- a) 6p
- b) 7p
- c) 7s
- d) 7d
- e) 6d

13. Deuteriul este:

- a) cel mai greu izotop al H;
- b) cel mai ușor izotop al H;
- c) un atom cu 1 proton și 2 neutroni în nucleu;
- d) un atom cu 1 proton și 1 neutron în nucleu;
- e) un nucleu fără neutroni.

14. Pentru elementele din grupele principale ale sistemului periodic energia de ionizare variază în general astfel:

- scade în grupă de sus în jos și în perioadă de la stânga la dreapta;
- scade în grupă de sus în jos și crește în perioadă de la stânga la dreapta;
- scade în grupă de sus în jos și crește în perioadă de la dreapta la stânga;
- crește în grupă de sus în jos și în perioadă de la stânga la dreapta;
- crește în grupă de sus în jos și în perioadă de la dreapta la stânga.

15. Elementul cu configurația electronică $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$:

- este situat în grupa 13(III A), perioada a 3-a;
- are pe ultimul strat trei electroni;
- este un nemetal;
- este un element dintr-o grupă principală;
- este un element dintr-o grupă secundară, perioada a 4-a.

16. Nu este corectă reacția:

- $\text{Cl}_2 + 2 \text{HBr} \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{HCl}$;
- $\text{F}_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{HF}$;
- $\text{Cl}_2 + 2 \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{HCl}$;
- $\text{Br}_2 + 2 \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{HBr}$;
- $\text{Br}_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{HBr}$.

17. Ce cantitate de zahăr este necesară pentru a prepara 200 g soluție cu concentrația 5 %?

- 1 g zahăr;
- 2,5 g zahăr;
- 5 g zahăr;
- 7,5 g zahăr;
- 10 g zahăr.

18. 11,7 g K reacționează cu apa. Din reacție rezultă:

- 16,8 g KOH și 0,3 g H_2 ;
- 0,3 g KOH și 16,8 g H_2 ;
- 56 g KOH și 2 g H_2 ;
- 5,6 g KOH și 0,2 g H_2 ;
- Nici un răspuns nu este corect.

$A_K = 39 \text{ g/mol}$; $A_H = 1 \text{ g/mol}$; $A_O = 16 \text{ g/mol}$.

19. La formarea cationului Fe^{2+} ($Z=26$) atomul de fier cedează cei doi electroni din:

- substratul 3p;
- substratul 3d;
- substratul 4s;
- substratul 4p;
- substratul 3s.

20. Se introduce var nestins în 180 g apă. Ce cantitate de oxid de calciu va reacționa cu apa și cât hidroxid de calciu rezultă?

- 560 g CaO și 180 g Ca(OH)_2 ;
- 180 g CaO și 180 g Ca(OH)_2 ;
- 180 g CaO și 740 g Ca(OH)_2 ;

d) 560 g CaO și 740 g Ca(OH)₂;

e) 740 g CaO și 560 Ca(OH)₂.

$A_{Ca}=40$ g/mol; $A_H=1$ g/mol; $A_O=16$ g/mol.

21. La calcinarea unei tone de calcar au rezultat 76 m³ în condiții normale de CO₂. Care este puritatea calcarului?

a) 37 %;

b) 31 %;

c) 22,4 %;

d) 42 %;

e) 34 %.

$A_{Ca}=40$ g/mol; $A_C=12$ g/mol; $A_O=16$ g/mol.

22. Particulele fundamentale care alcătuiesc atomul de potasiu ($Z = 19$; $A = 39$) sunt:

a) 19 p⁺; 19 n⁰; 20 e⁻;

b) 19 p⁺; 20 n⁰; 20 e⁻;

c) 19 p⁺; 20 n⁰; 19 e⁻;

d) 20 p⁺; 20 n⁰; 19 e⁻;

e) 19 p⁺; 19 n⁰; 19 e⁻.

23. Câți electroni necuplați are un atom de staniu ⁵⁰Sn:

a) 1;

b) 2;

c) 3;

d) 0;

e) 4.

24. Se dă $\rho_{aer}=1,205$ kg/m³ la temperatura $t = 20$ °C. Masa aerului cuprins într-un flacon cotate cu volumul de 200 mL și cu masa de 70 g, la $t = 20$ °C, este:

a) 1,205 g;

b) 241,0 g;

c) 70 g;

d) 0,241 g;

e) Aerul este imponderabil.

25. Se dă următoarea reacție chimică: $Zn + CuCl_2 = ZnCl_2 + Cu$

Ce cantitate de ZnCl₂ se obține din 31 g Zn, considerând CuCl₂ în exces.

a) 47,97 g

b) 134,5 g

c) 23,98 g;

d) 64,65 g;

e) 136,4 g.

($A_{Zn}=65,4$ g/mol; $A_{Cl}=35,5$ g/mol; $A_{Cu}=63,5$ g/mol).

26. Prin dizolvarea a 20 g de sare (NaCl) în 150 ml de apă rece s-au obținut 160 ml de soluție salină. Ce densitate are soluția? Se dă $\rho_{H_2O}=1000$ kg/m³.

a) 1044 kg/m³;

b) 1144 kg/m³;

- c) 941 kg/m³;
- d) 1063 kg/m³;
- e) 1163 kg/m³.

$A_{\text{Na}}=23 \text{ g/mol}; A_{\text{Cl}}=35,5 \text{ g/mol}$.

27. 60 mL soluție HCl cu $c_1=30,1\%$ și $\rho=1,15 \text{ g/cm}^3$ s-a diluat până la $c_2=19,05\%$. Masa apei adăugate este:

- a) 109,02 g;
- b) 88,25 g;
- c) 49,02 g;
- d) 19,25 g;
- e) 40,02 g.

($A_{\text{H}}=1 \text{ g/mol}; A_{\text{Cl}}=35,5 \text{ g/mol}; A_{\text{O}}=16 \text{ g/mol}$).

28. La 1 kg de soluție de NaCl cu concentrația de 12% procente de masă se mai adaugă 2 litri de apă rece. De câte ori se micșorează concentrația?

- a) de 3 ori;
- b) de 2 ori;
- c) de 1,5 ori;
- d) de 4 ori;
- e) de 2,5 ori.

$\rho_{\text{H}_2\text{O}}=1,000 \text{ g/cm}^3; A_{\text{Na}}=23 \text{ g/mol}; A_{\text{Cl}}=35,5 \text{ g/mol}$.

29. Se amestecă 100 g de sulfat de fier II ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) cu apă pentru a obține o soluție de $c=25\%$. Masa apei adăugate este:

- a) 118,70 g;
- b) 45,32 g;
- c) 218,7 g;
- d) 164,03 g;
- e) 145,32 g.

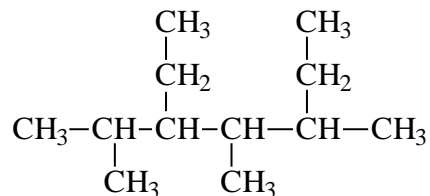
$A_{\text{Fe}}=56 \text{ g/mol}; A_{\text{S}}=32 \text{ g/mol}; A_{\text{H}}=1 \text{ g/mol}; A_{\text{O}}=16 \text{ g/mol}$.

30. Cuprul natural este format din doi izotopi: ${}^{63}_{29}\text{Cu}(69,2\%)$ și ${}^{65}_{29}\text{Cu}(30,8\%)$. 0,5 moli de cupru natural cântăresc:

- a) 12,7232 g;
- b) 31,8080 g;
- c) 31,7500 g;
- d) 63,6160 g;
- e) 318,0800 g.

Clasa a X-a tehnologic

1. Denumiți următoarea hidrocarbură saturată:



A. 3-etil-2,4,5-trimetil heptan

B. 2,4-dimetil-3,5-dietilhexan

C. 1-izopropil-1,3-dietil-2-metilbutan

D. 1-izopropil-2-etil-3,4-dimetilpentan

E. 3-izopropil-4,5-dimetilheptan

2. Starea de agregare lichidă se regăsește în următorii compuși:

a) Pentan, hexan, metan

b) Propan, pentan, hexan

c) Etan, butan, heptan

d) Pentan, heptan, octan

e) Etan, pentan, octan

3. Compușii cu formulele C_3H_8 și C_3H_6 sunt:

A. omologi

B. analogi

C. izomeri

D. atât omologi cât și analogi

E. nici omologi nici izomeri

4. Alcanii solizi sunt solubili în:

a) apă

b) soluție de CaCl_2

c) soluție FeCl_3

d) cloroform

e) amoniac lichid

5. Sursele naturale de obținere a hidrocarburilor sunt:

a) cărbunele și gaze de sondă

b) petrol și benzina

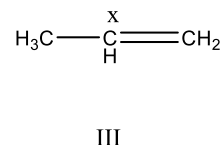
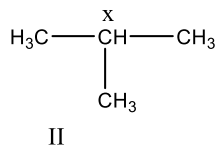
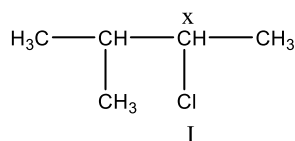
c) gaz de șist și mase plastice

d) benzina

e) motorina

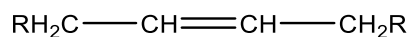
6. Regula Markovnikov se aplică atunci când:
- Substratul este nesimetric, iar reactantul simetric
 - Substratul este simetric, iar reactantul este nesimetric
 - Substratul este simetric, iar reactantul este simetric
 - Substratul este nesimetric, iar reactantul este nesimetric**
 - Nu contează natura substratului și a reactantului

7. Care dintre atomii de carbon marcați cu "x" sunt secundari:



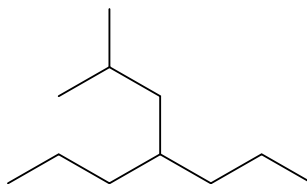
- cel din formula I**
- cel din formula II
- atât cel din formula I cât și cel din formula II
- atât cel din formula I cât și cel din formula III
- toți atomii de carbon marcați

8. Câți atomi de hidrogen vinilici se găsesc în structura de mai jos:



- 0
 - 2**
 - 3
 - 4
 - 6
9. Alcanul cu 5 atomi de carbon în catenă prezintă:
- 2 izomeri
 - 4 izomeri
 - 5 izomeri
 - nu are izomeri
 - 3 izomeri**

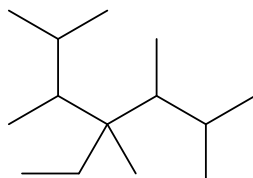
10. Compusul cu structura de mai jos este:



- 4-tertbutilheptan

- B) 4-secbutilheptan
- C) 2-metil-4-propilheptan
- D) 3-metil-4-butilheptan
- E) Nici un răspuns corect

11. Catena de mai jos este formată din:

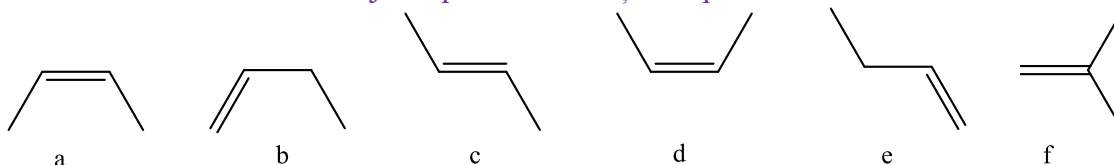


- A) 8 atomi de Cprimar, 1 atom de Csecundar, 4 atomi de carbon terțiar. 1 atom de Ccuaternar
- B) 8 atomi de Cprimar, 2 atomi de Csecundar, 2 atomi de carbon terțiar. 2 atomi de Ccuaternar
- C) 8 atomi de Cprimar, 1 atom de Csecundar, 3 atomi de carbon terțiar. 2 atomi de Ccuaternar
- D) 6 atomi de Cprimar, 2 atomi de Csecundar, 2 atomi de carbon terțiar. 2 atomi de Ccuaternar
- E) 8 atomi de Cprimar, 3 atomi de Csecundar, 2 atomi de carbon terțiar. 2 atomi de Ccuaternar

12. Izopentanul și n-pentanul formează același număr de produși în reacția de:


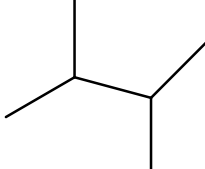
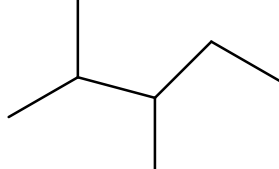
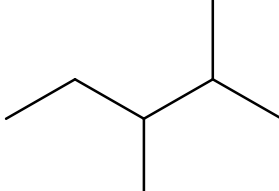
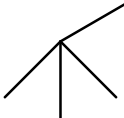
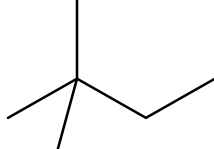
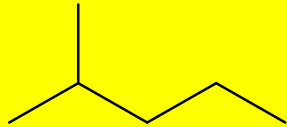
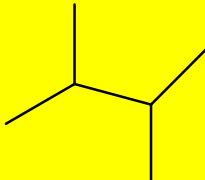

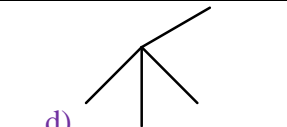
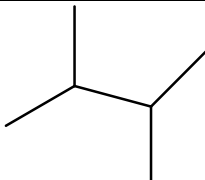
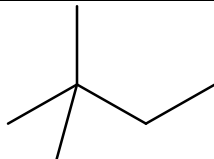
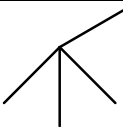
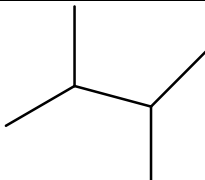
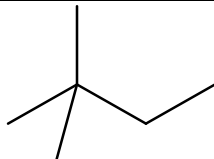
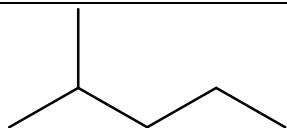
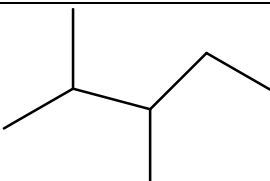
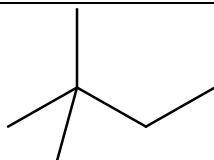
- A) Clorurare
- B) Ardere
- C) Cracare
- D) Amonoxidare
- E) Toate variantele sunt corecte

13. Care dintre structurile de mai jos reprezintă același compus?



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

14. Care din următorii compuși sunt izomeri ai hexanului:

a) 		
		
b) 		
c) 		
d) 		
e) 		

15. În etenă se găsesc:

- A. 2 legături π
- B. 5 legături π
- C. 3 legături σ și o legătură π
- D. o legătură σ și două legături π
- E. 1 legătură π

16. Prin adiția apei la alchena C_5H_{10} care conține un atom de carbon cuaternar, se obține:

- A) 2-metil-2-hidroxibutan
- B) 2-hidroxi-3-metilbutan
- C) 3-hidroxi-3-metilbutan
- D) 2-metil-4-hidroxibutan
- E) atât 2-metil-2-hidroxibutan cât și 3-hidroxi-3-metilbutan

17. La oxidarea unei alchene s-au obținut dioxid de carbon, apă și acetonă. Atomii de carbon implicați în legătura dublă sunt:

- A) ambii secundari
- B) unul secundar și unul terțiar

- C) unul secundar și unul cuaternar
- D) ambii cuaternari
- E) unul terțiar și unul cuaternar

18. Câte alchene diferite pot fi hidrogenate pentru a forma 3-metilpentan?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

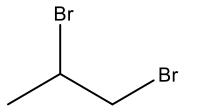
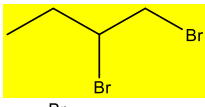
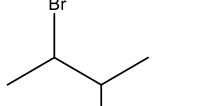
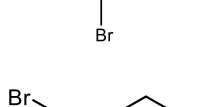
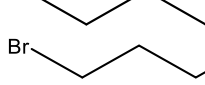
19. Ce alchenă este necesară pentru a sintetiza doar 2-bromopentan folosind HBr?

- A) 1-pentena
- B) 2-pentena
- C) 2-metil-1-pentena
- D) 2-metil-2-pentena
- E) Atât 1-pentena cât și 2-pentena

20. Se consideră reacția:



Știind că A este al treilea termen din seria de omologi ai alchenelor și că are în moleculă doi atomi de carbon secundari, compusul C are structura:

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) 

21. Se dă schema:



Compușii C și D sunt:

- A) etan și propenă
- B) metan și etenă
- C) 2-butenă și hidrogen
- D) metan și propenă

E) 1-butenă și hidrogen

22. Un compus are în compoziție C%= 85,7; H% = 14,3%. Masa moleculară medie a acestuia este 50000. Compusul este:

- A) polistiren
- B) policlorură de vinil
- C) cauciuc natural
- D) stiren
- E) polietena

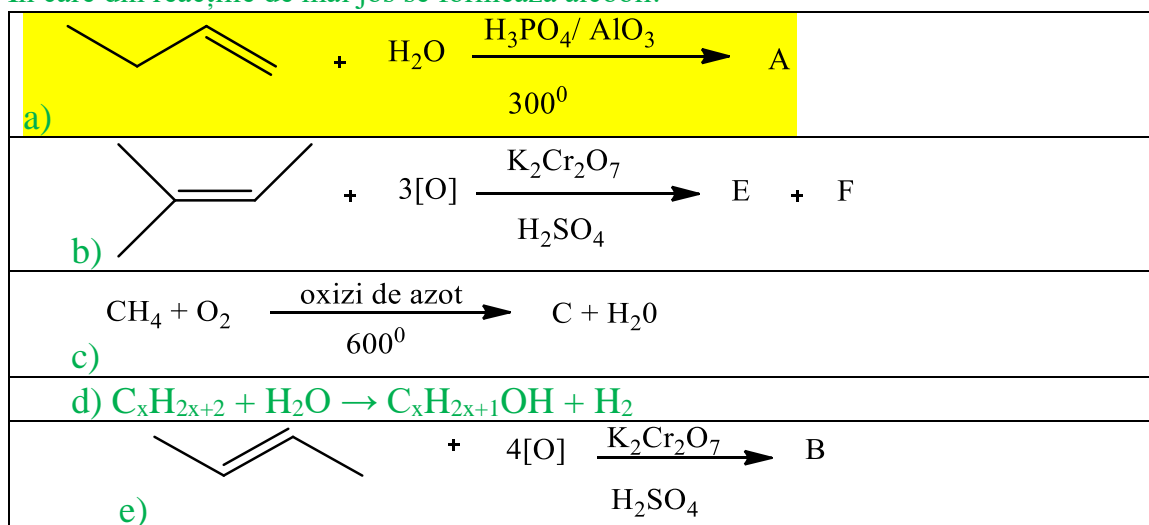
23. Care este denumirea hidrocarburii cu masa moleculară 42 și un conținut de 85,71% C?

- A. propan
- B. propenă
- C. butan
- D. butenă
- E. etenă

24. Pentru ca prin oxidarea energetică, dintr-un mol de alchenă să se obțină un singur acid monocarboxilic, alkena trebuie să:

- A) Fie simetrică cu număr par de atomi de carbon
- B) Prezinte catenă ramificată
- C) Conțină număr impar de atomi de carbon
- D) Nici un răspuns nu este corect
- E) Prezinte catenă ramificată și număr impar de atomi de carbon

25. În care din reacțiile de mai jos se formează alcooli:



26. Știind că 500 ml sol KOH 2N ($A_K = 39$ g/mol) au fost necesari pentru a reține gazul rezultat prin combustia a 7 g de hidrocarbură, obținându-se o sare neutră și densitatea hidrocarburii în raport cu N₂ este 2,5 hidrocarbura este:

- A. butena
- B. etena

- C. metan
- D. pentena**
- E. propena

27. Se dehidrogenează, cu randament de 50%, un alcan gazos, până la alchena corespunzătoare și se obține un amestec gazos cu densitatea 1,31 g/L. S-a dehidrogenat hidrocarbura:

- A) Etan
- B) Propan**
- C) Butan
- D) metan
- E) pentan

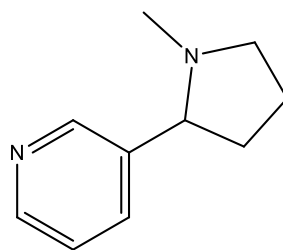
28. Un amestec gazos conține 2 moli de etan și 3 moli de propenă. Compoziția în procente de volum și de masă (etan/propenă) a amestecului este:

- A) Volum: 20/80, masă:31,15/68,85
- B) Volum: 40/60, masă:32,26/67,74**
- C) Volum: 30/70, masă:42,58/57,42
- D) Volum: 80/20, masă:31,15/68,85
- Volum: 60/40, masă:32,26/67,74

29. Care este hidrocarbura care conține de 2,5 ori mai mulți atomi de hidrogen decât de carbon

- A. C_3H_5Cl
- B. C_4H_8
- C. C_2H_5Cl
- D. C_4H_{10}**
- E $C_6H_{13}NH_2$

30. Nicotina se găsește în proporție de 0,6 – 3% în frunza uscată de tutun și se poate folosi ca insecticid.

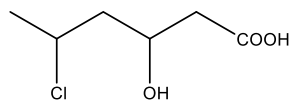


Compoziția procentuală a nicotinei este:

a) 75,40% C; 16,22% H; 8,38% N;	b) 74,07% C; 8,64% H; 17,28% N;	c)83,23% C; 5,39% H; 11,38% N.
d) 74,07% C; 9,32% H; 18,38% N;	e) 83,23% C; 8,64% H; 11,38% N;	

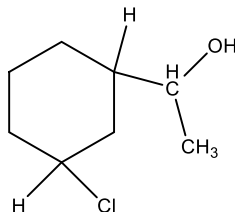
Subiecte clasa XI tehnologic

- Activitatea optică a compușilor organici se datorează:
 - structurii cristaline
 - configurației moleculelor
 - unor cauze necunoscute
 - izomeriei de poziție
 - existența unui plan de simetrie
- Care este denumirea corectă a compusului $C_6H_5CHCl_2$?
 - diclorură de benzil
 - clorură de benziliden
 - benzildiclorometan
 - diclorură de fenil
 - 2,4-diclorobenzen
- Reacționează ușor cu apa:
 - clorura de vinil
 - clorobenzenul
 - clorura de benzil
 - clorura de fenil
 - clorura de metil
- În mediu bazic, prin reacția de hidroliză formează un acid:
 - $ClCH_2-CH_2Cl$
 - CH_3-CCl_3
 - $CH_3-CH(Cl)-CH_3$
 - CH_3-CH_2Cl
 - Toate răspunsurile sunt corecte
- Prin tratarea derivaților monohalogați, la un atom de carbon primar, cu soluție apoasă de NaOH se obțin:
 - alchene
 - alcooli primari
 - aldehide
 - cetone
 - acizi
- Câți izomeri optic activi corespund la formula:



- A) 2
- B) 4**
- C) 8
- D) 6
- E) 0

7. Numărul de atomi de carboni asimetrici din structura de mai jos este:



- A) 3**
- B) 4
- C) 5
- D) 2
- E) 1

8. Denumirea compusului cu structura $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$ este:

- A) 1-cloro-2-metilpropan**
- B) clorura de izobutil
- C) clorura de terț-butil
- D) clorura de n-butil
- E) clorura de izopentil

9. În mediu bazic, prin reacția de hidroliză formează un acid:

- A) $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$
- B) $\text{CH}_3\text{-CCl}_3$**
- C) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{Cl})\text{-CH}_3$
- D) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl}$
- E) Toate răspunsurile sunt corecte

10. Din clorura de alil se poate obține 1,2,3-tricloropropan prin:

- A) adiție de HCl
- B) adiție de Cl_2**
- C) adiție de HCl și Cl_2
- D) substituție cu Cl_2
- E) adiție de clorură de metil

11. Prezintă izomerie optică un derivat monohalogenat al:

- A) propenei
- B) n-butanului
- C) neopentanului
- D) metanului
- E) etanului

12. Acidul clorhidric nu formează derivați halogenați în reacție cu:

- A) benzenul
- B) etena
- C) propena
- D) izobutena
- E) acetilena

13. Care dintre afirmațiile de mai jos nu sunt corecte pentru clorura de vinil:

- A) se denumește 1-cloropropena
- B) este un compus halogenat alifatic nesaturat
- C) este un derivat monohalogenat
- D) prin polimerizare formează policlorura de vinil
- E) se mai numește cloroetena

14. Nu prezintă izomerie optică:

- A) 2-cloro-3-metilbutanul
- B) 2-clorobutanul
- C) 2-cloropropanul
- D) 3-metilhexan
- E) 2-cloro-3-metilbutanul și 3-metilhexan

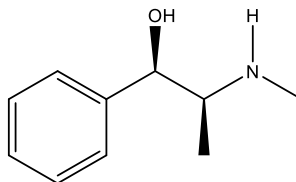
15. Izomerii de poziție ai tricloroetanului sunt:

- A) doi vicinali și doi geminali
- B) unul vicinal și unul geminal
- C) doi, unul cis și unul trans
- D) unul vicinal și doi geminali
- E) unul geminal și doi vicinali

16. Indicați care compus prezintă punct de fierbere mai crescut?

- A) bromura de terțbutil
- B) bromura de izopropil
- C) bromura de n-butil
- D) bromura de secbutil
- E) bromura de n-propil

17. Numărul de centre chirale din structura de mai jos este:



- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8
- E) Nu prezintă centre chirale

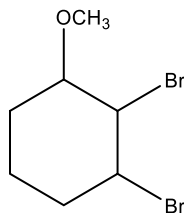
18. În urma reacției de hidroliză a 2-cloro-2-metilbutanului se formează un compus care prin eliminare apei conduce la:

- A) 2-metil-2-butena
- B) 2-metil-1-butena
- C) toate variantele sunt corecte
- D) 2-metilpropena
- E) ciclobutanul

19. Prin dehidrohalogenarea 1-cloro-2-etilciclopentanului se formează:

- A) doar 1-etilciclopentena
- B) doar 2-etilciclopentena
- C) 1-etilciclopentena și 2-etilciclopentena
- D) 3-etilciclopentena
- E) 2-etilciclopentan

20. Câți atomi de carbon asimetrici prezintă compusul cu structura de mai jos?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 6
- E) 8

21. Care dintre următorii compuși prezintă un centru asimetric:

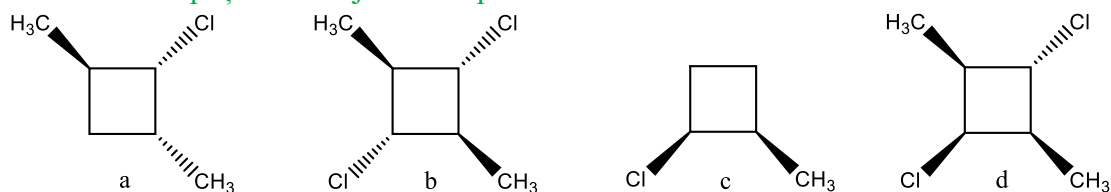
CHF_2COOH , $\text{CBr}_2\text{ClCOOH}$, CHClBrF , CHFCICH_3 , CBr_3NH_2

- A) $\text{CBr}_2\text{ClCOOH}$, CHClBrF
- B) $\text{CBr}_2\text{ClCOOH}$, CBr_3NH_2
- C) CHFCICH_3 , CHF_2COOH
- D) CHClBrF , CBr_3NH_2
- E) CHClBrF , CHFCICH_3

22. Care dintre compușii de mai jos are un stereoizomer care reprezintă un compus mezo:
1-metil-2-etilciclohexan, 1,2-dimetilciclohexan, 1-bromo-2-metilciclohexan

- A) 1-metil-2-etilciclohexan
- B) 1,2-dimetilciclohexan
- C) 1-bromo-2-metilciclohexan
- D) 1,2-dimetilciclohexan și 1-bromo-2-metilciclohexan
- E) nici un compus nu prezintă forma mezo

23. Care dintre compușii de mai jos sunt optic activi?



- A) b și d
- B) b și c
- C) c și d
- D) a și c
- E) a și d

24. Care este formula moleculară a derivatului diclorurat saturat aciclic ce conține 56% clor?

- A) $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$
- B) $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$
- C) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Cl}_2$
- D) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{Cl}_2$
- E) $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{Cl}_2$

25. Prin clorurarea catalitică a toluenului se obține un compus care conține 28,06% clor. Numărul de izomeri ai compusului care corespunde formulei moleculare obținute poate fi:

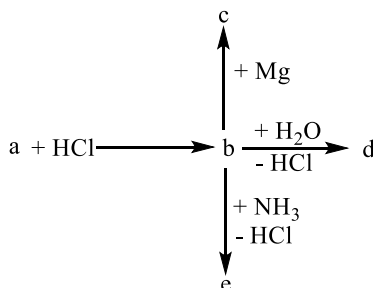
- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 4
- E) 5

F) 6

26. Scrieți formula hidrocarburii gazoase care are densitatea 2,6947 g/l la 80°C și 1 atm ($R=0,082 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$).

- A) C_3H_8
- B) C_4H_8
- C) C_7H_{14}
- D) C_6H_6
- E) C_5H_{10}

27. Se dă schema:



Știind că b este un derivat monoclorurat saturat cu 55,04% clor atunci:

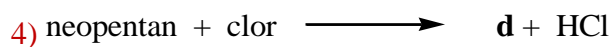
- A) a-propenă, b-clorura de propil, c-clorura de propil magneziu, d-propanol, e-propil amina
- B) a-etenă, b-clorura de etil, c-clorura de etil magneziu, d-propanol, e-etil amina
- C) a-etenă, b-clorura de etil, c-clorura de etil magneziu, d-etanol, e-dietil amina
- D) a-propenă, b-clorura de propil, c-clorura de propil magneziu, d-izopropanol, e-izopropil amina
- E) a-etenă, b-clorura de etil, c-clorura de etil magneziu, d-etanol, e-etil amina

28. Prin sinteză Friedel-Crafts se obțin 20 kmoli de toluen din benzen ($\rho=0,9 \text{ g/cm}^3$). Ce volum de benzen s-a folosit, presupunând randamentul reacției de 100% ?

- A) $448 \text{ m}^3 C_6H_6$
- B) $1733 \text{ l } C_6H_6$
- C) $1733 \text{ m}^3 C_6H_6$
- D) $448 \text{ l } C_6H_6$
- E) $1733 \text{ cm}^3 C_6H_6$

29. Se dau următorii compuși halogenați: **a**: 1,2-dicloropropan; **b**: 1,1,2,2-tetrabromoetan; **c**: clorură de benzil; **d**: clorură de neopentil și se propun următoarele metode de obținere:

- 1) propena + clor $\xrightarrow{500 \text{ C}}$ a + HCl
- 2) acetilena + brom \longrightarrow b
- 3) toluen + clor $\xrightarrow{\text{lumina}}$ c + HCl



Care dintre metodele propuse nu sunt corecte?

- A) 2
- B) 3
- C) 3 și 4
- D) 1**
- E) 1 și 3

30. Un alcan formează prin clorurare un compus ce conține 14,12% C, 2,35% H și 83,53% Cl și are densitatea de 42,5 în raport cu H₂. Să se determine alcanul necunoscut.

- A. CH₄**
- B. C₂H₆
- C. izopropan
- D. izobutan
- E. C₃H₈

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a VIII-a, 2020

Formular de concurs Clasa a XII-a

S1: CHIMIE pentru licee și colegii tehnologice

1. Care dintre următoarele afirmații este adevărată:

- a) transformarea bicarbonatului de sodiu în carbonat de sodiu este un proces exoterm;
- b) într-o reacție exotermă un sistem trece de la o stare mai bogată în energie la o stare mai săracă în energie;
- c) entalpia de formare a unei substanțe se determină în condiții standard, adică presiunea de o atmosferă și temperatura de 273 K;
- d) în reacțiile endoterme $\Delta H < 0$;
- e) în reacțiile exoterme $\Delta H > 0$.

2. Reacțiile endoterme:

- a) au loc cu variația numărului de moli;
- b) au energia de activare mică;
- c) au loc cu degajare de căldură;
- d) au loc fără variația numărului de moli;
- e) au loc cu absorbție de căldură.

3. Se amestecă acid sulfuric cu apă. Căldura degajată în urma procesului se numește:

- a) căldură de combustie;
- b) căldură de neutralizare;
- c) căldură de substituție;
- d) căldură de dizolvare;
- e) căldură de combinare.

4. Formularea corectă a legii lui Hess este:

- a) Căldura absorbită sau degajată într-o reacție chimică este constantă;
- b) Căldura absorbită sau degajată într-o reacție chimică este determinată numai de starea inițială și finală a sistemului;
- c) Căldura absorbită sau degajată într-o reacție chimică nu exprimă conservarea energiei;
- d) Căldura absorbită sau degajată într-o reacție chimică este constantă și este determinată numai de starea inițială și finală a sistemului, indiferent de calea de reacție urmată;
- e) Căldura absorbită sau degajată într-o reacție chimică este constantă și depinde de calea de reacție urmată.

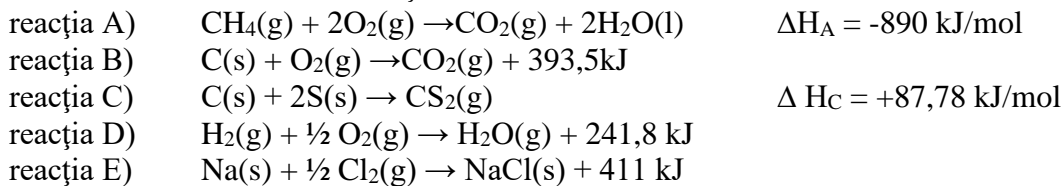
5. Care dintre următoarele reacții nu au loc cu degajare de căldură:

- a) dizolvarea azotatului de amoniu în apă;
- b) neutralizarea unui acid cu o bază;
- c) stingerea varului;
- d) arderea metanului;
- e) reacția dintre aluminiu și oxid de fier(III).

6. La ruperea unei legături chimice:

- a) se cedează energie;
- b) se absoarbe energie;
- c) se cedează căldură;
- d) nu se observă efect termic;
- e) nici un răspuns nu este corect.

7. Care dintre următoarele reacții este endotermă:



- a) reacția C;
- b) reacția A;
- c) reacția B;
- d) reacția E;
- e) reacția D.

8. Entalpia molară standard de formare a $\text{CO}_2(\text{g})$ este egală cu:

- a) entalpia molară standard de ardere a carbonului (grafit);
- b) zero;
- c) cu suma entalpiilor molare standard de formare a $\text{CO}(\text{g})$ și $\text{O}_2(\text{g})$;
- d) cu diferența dintre entalpiile molare standard de formare a $\text{CO}(\text{g})$ și $\text{O}_2(\text{g})$;
- e) cu diferența dintre entalpiile molare standard de formare a $\text{O}_2(\text{g})$ și $\text{CO}(\text{g})$.

9. Căldura molară de dizolvare se definește ca fiind:

- a) cantitatea de căldură degajată sau absorbită la dizolvarea unui mol de substanță într-o cantitate stoechiometrică de solvent;
- b) cantitatea de căldură degajată la dizolvarea unui gram de substanță într-o cantitate foarte mare de solvent;
- c) cantitatea de căldură degajată sau absorbită la dizolvarea unui mol de substanță într-o cantitate foarte mare de solvent;
- d) cantitatea de căldură degajată sau absorbită la dizolvarea unui mol de substanță în 100 g solvent;
- e) cantitatea de căldură degajată sau absorbită la dizolvarea unui mol de substanță într-un litru de solvent.

10. Reacția dintre fier și sulfatul de cupru a fost utilizată de alchimiști care susțineau că în felul acesta fierul se transformă în cupru. Transformarea era considerată un secret ce ținea de anumite „puteri magice”. Reacția face parte din cadrul:

- a) reacțiilor de schimb;
- b) reacțiilor de substituție;
- c) reacțiilor de combinare;
- d) reacțiilor de descompunere;
- e) reacțiilor de complexare.

11. Variația de entalpie dintr-o reacție chimică nu depinde de:

- a) de valoarea entalpiei din starea inițială și finală;
- b) starea de agregare a reactanților și produșilor de reacție;
- c) de intermediarii formați în diferitele etape ale reacției;
- d) de valoarea entalpiei molare de formare standard a reactanților;
- e) de valoarea entalpiei molare de formare standard a produșilor de reacție.

12. Este adevărată afirmația:

a) Căldura molară de neutralizare a acizilor tari cu baze tari nu are o valoare constantă egală cu $-57,27$ kJ.

b) Căldura molară de neutralizare sau entalpia de neutralizare, reprezintă cantitatea de căldură, degajată în reacția unui mol de ioni hidroniu (H_3O^+) cu un mol de ioni hidroxid (HO^-).

c) Căldura molară de neutralizare depinde de natura acidului și a bazei care reacționează;

d) Căldura molară de neutralizare a acizilor cu bazele nu depinde de natura acidului și a bazei și nu are o valoare constantă egală cu $-57,27$ kJ.

e) Căldura molară de neutralizare sau entalpia de neutralizare reprezintă cantitatea de căldură degajată în reacția unor cantități stoichiometrice de acizi și baze.

13. Cunoscând entalpiile de formare (kJ/mol), arătați care dintre următoarele substanțe este cea mai stabilă.

$\text{Cu}_2\text{O}_{(s)}$	$\text{SO}_2_{(g)}$	$\text{CO}_2_{(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{NO}_2_{(g)}$	$\text{CO}_{(g)}$
-167	-297	-393,2	-285,49	33,86	-110,4

a) $\text{Cu}_2\text{O}_{(s)}$;

b) $\text{SO}_2_{(g)}$;

c) $\text{CO}_2_{(g)}$;

d) $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$;

e) $\text{CO}_{(g)}$.

14. Pentru care dintre următoarele substanțe $\Delta H_f^0 \neq 0$

a) $\text{O}_2_{(g)}$;

b) $\text{I}_2_{(g)}$;

c) C(grafit);

d) $\text{H}_2_{(g)}$;

e) Al(s).

15. Entalpiile standard de formare a diferitelor substanțe pot fi:

a) pozitive, negative sau zero;

b) doar pozitive;

c) doar negative;

d) doar pozitive sau zero;

e) doar negative sau zero.

16. Entalpia de formare a amoniacului sub formă de gaz este -46 kJ/mol. Variația de entalpie pentru reacția $2\text{NH}_3_{(g)} \rightarrow \text{N}_2_{(g)} + 3\text{H}_2_{(g)}$ este:

a) 46 kJ;

b) 23 kJ;

c) 92 kJ;

d) 64 kJ;

e) 32 kJ.

17. Sudarea metalelor prin reacția de aluminotermie se bazează pe procesul chimic ilustrat de ecuația termochimică: $2\text{Al}_{(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3_{(s)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + \text{Al}_2\text{O}_3_{(s)} + 852$ kJ

Cantitatea de căldură degajată în reacția unui mol de aluminiu cu oxidul feric este:

a) 852 kJ;

b) 426 J;

c) 426000 J;

d) 852 J;

e) nu se poate calcula.

18. Determinați variația de temperatură care se obține la dizolvarea a 4 g NaOH în 200 g de apă dacă entalpia de dizolvare a hidroxidului este $\Delta H_{\text{diz}} = -40$ kJ/mol, iar căldura specifică a soluției obținute este 4,18 J/g·grad. Se cunoaște $M_{\text{NaOH}} = 40$ g/mol.

- a) 3,12 grade;
- b) 4,69 grade;
- c) 5,35 grade;
- d) 3,41 grade;
- e) 5,74 grade.

19. Care este temperatura pe care o atinge o soluție obținută prin dizolvarea a 11,20 g KOH în apă, la temperatura de 18°C, dacă se obține o soluție 20%, știind că $\Delta H_d = -12,91$ kcal/mol, iar căldura specifică a soluției este de 1 cal/g·K. Se cunoaște $M_{\text{KOH}} = 56$ g/mol.

- a) 72,1 °C;
- b) 64,1 °C;
- c) 54,2 °C;
- d) 48,67 °C;
- e) 70°C.

20. Entalpia de combustie a etanolului ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) este -1200 kJ/mol. Câte grame de etanol trebuie să ardem pentru a genera o energie de 6261 kJ. Se dă masa molară a etanolului 46 g/mol.

- a) 225 g;
- b) 240 g;
- c) 230 g;
- d) 235 g;
- e) 250 g.

21. Importanța stratului de ozon pentru continuarea vieții pe pământ este extrem de mare. Formarea ozonului din oxigen este un proces care are loc sub acțiunea radiațiilor UV. Dacă se cunoaște următoarea ecuație termochimică: $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g}) \Delta H^0 = 286$ kJ, entalpia standard de formare a ozonului este:

- a) +143 kJ/mol;
- b) +286 kJ/mol;
- c) +191 kJ/mol;
- d) +341 kJ/mol;
- e) +858 kJ/mol.

22. Să se calculeze căldura latentă de condensare a 72 g vapori de apă, cunoscând: $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -57,8$ kcal/mol și $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -68,3$ kcal/mol.

- a) 36 kcal;
- b) 28 kcal;
- c) 42 kcal;
- d) 48 kcal;
- e) 54 kcal.

23. Ce valoare are variația entalpiei exprimată în kJ pentru reacția:

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$? Se dau: $\Delta H_f^0 = -393,5$ kJ/mol pentru $\text{CO}_2(\text{g})$, $\Delta H_f^0 = -110,5$ kJ/mol pentru $\text{CO}(\text{g})$ și $\Delta H_f^0 = -241,8$ kJ/mol pentru $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

- a) +52,1 kJ;
- b) +41,2 kJ;

- c) +25,3 kJ
- d) +35,2 kJ
- e) +14,2 kJ

24. Curățarea suprafeței laptopului după ce a fost utilizat intens timp de o săptămână pentru orele online se poate realiza cu alcool izopropilic C_3H_8O ($M = 60$ g/mol). Ce cantitate de căldură exprimată în Joule este absorbită de alcool dacă considerăm că se evaporă 5g? Căldura latentă de vaporizare pentru alcoolul izopropilic este $\Delta H_{vap} = 42,1$ kJ/mol.

- a) 1508 J;
- b) 3508 J;
- c) 2508 J;
- d) 5108 kJ;
- e) 5408 kJ.

25. Cunoscând că pentru formarea a 1 g de MgO se degajă 3570 cal, iar pentru formarea a 1 g de Al_2O_3 se degajă 3910 cal, să se calculeze efectul termic ΔH pentru reacția:

$Al_2O_3(s) + 3Mg(s) \rightarrow 2Al(s) + 3MgO(s)$. Se cunoaște $M_{MgO} = 40$ g/mol, $M_{Al_2O_3} = 102$ g/mol.

- a) -29,58 kcal;
- b) -22,94 kcal;
- c) -25,60 kcal;
- d) -28,75 kcal;
- e) -19,56 kcal.

26. Se dizolvă 24,5g H_2SO_4 în 50 moli de apă în condiții standard. Cunoscând căldura molară de dizolvare, $\Delta H = -74$ kJ/mol, calculați concentrația procentuală a soluției rezultate și ce temperatură are soluția imediat după dizolvare, dacă se consideră că toată cantitatea de căldură degajată în procesul de dizolvare conduce la încălzirea soluției. ($C_{soluție} = 4,184$ J/g \cdot °C). Se cunoaște $M_{H_2SO_4} = 98$ g/mol.

- a) 2,72%; 4,78°C;
- b) 5,16%; 24,78°C;
- c) 2,65%; 29,78°C;
- d) 4,23%; 22,45°C;
- e) 3,15%; 13,78°C.

27. Cunoscând următoarele ecuații termochimice, să se calculeze căldura de formare a 0,025 kmoli CS_2 :

- a) $CS_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) + 263,5$ kcal/mol;
- b) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 94$ kcal/mol;
- c) $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) + 297,135$ kJ/mol.

Se cunoaște: 1 calorie=4,184J.

- a) 1,566 kcal;
- b) 0,686 kcal;
- c) 0,823 kcal;
- d) 0,745 kcal;
- e) 0,921 kcal.

28. Se dau următoarele ecuații termochimice: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H^0_1 = -Y$ kJ
 $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) \quad \Delta H^0_2 = -Z$ kJ

Entalpia de formare a $CO(g)$ este:

- a) $(Z-2Y)/2$;
- b) $(2Y-Z)/2$;
- c) $(Z+2Y)/2$;

- d) $(2Z-Y)/2$;
- e) $(Z+Y)/2$.

29. Prin arderea a 2,80 g magneziu de puritate $x\%$ s-a degajat o cantitate de căldură de 60,2 kJ. Care este puritatea Mg ars, dacă entalpia de formare a MgO este $\Delta H_f = -602$ kJ/mol? Se cunoaște $A_{Mg} = 24$ g/mol, $A_O = 16$ g/mol.

- a) 75,2 %;
- b) 78,1 %;
- c) 85,7 %;
- d) 93 %;
- e) 67 %.

30. La neutralizarea a 250 ml soluție NaOH 2M cu o soluție diluată de HBr se degajă o cantitate de căldură de 28,63 kJ. Calculați căldura degajată la neutralizarea a 2,50 moli NaOH. Se cunoaște $M_{NaOH} = 40$ g/mol.

- a) 120,80 kJ;
- b) 143,15 kJ;
- c) 180,20 kJ;
- d) 237,77 kJ;
- e) 100,32 kJ.