

Clasa

Numele și prenumele elevului

9

.S1

Unitatea de învățământ

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a XIII-a, 2025Formular de concurs **Clasa a IX-a, S1: CHIMIE pentru licee și colegii teoretice**

Toate subiectele sunt obligatorii, un singur răspuns este corect la fiecare item. Pentru fiecare subiect, completați răspunsul pe care îl considerați corect, cu simbolul ● în grila de evaluare și pe foaia cu subiectele.

Barem: Subiectele 1-15 sunt cotate cu **2 puncte**
 Subiectele 16-25 sunt cotate cu **4 puncte**
 Subiectele 26-30 sunt cotate cu **6 puncte**
 Punctaj maxim 100 puncte.

1. Elementul chimic al cărui atom are $Z=18$ se găsește în sistemul periodic în:

a) perioada 2, grupa 8	b) perioada 3, grupa 18	c) perioada 4, grupa 13
d) perioada 4, grupa 18	e) perioada 3, grupa 10	

2. Într-un atom de magneziu, ${}^{24}_{12}\text{Mg}$:

a) numărul protonilor = numărul nucleonilor	b) numărul electronilor = numărul neutrinilor	c) numărul protonilor = numărul neutronilor = numărul electronilor
d) Numărul protonilor = numărul neutronilor + numărul electronilor	e) Numărul de neutroni = numărul de electroni + numărul de protoni	

3. Energia electronilor dintr-un strat variază în ordinea:

a) $d < s < p < f$	b) $s > p > d > f$	c) $p < s < d < f$
d) $s < p = d = f$	e) $s < p < d < f$	

4. Clorul se găsește în grupa 17, perioada a 3-a. Configurația electronică a ionului clorură este:

a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^6$
d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	

5. Izotopii hidrogenului sunt:

a) hidroniu, proton, deuteriu	b) protiu, deuteriu, tritiu	c) protiu, deuteriu, heliu
d) hidrogenul ușor, hidrogenul mediu și hidrogenul greu	e) protoniu, deuteroniu, tritiu	

6. Un izotop al carbonului servește la stabilirea vârstei unor materiale ce conțin carbon. Acest izotop este:

a) ^{12}C	b) ^{15}C	c) ^{14}C	d) ^{16}C	e) ^{15}C
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

7. Seria care cuprinde simbolurile unor elemente chimice cu caracter nemetalic este:

a) Cl, N, O, S, F, C	b) Ca, Mg, Al, He, P, Cl	c) N, Ne, Na, Ni, Nb, Nd
d) Si, Ge, Pb, Sb, Te, At	e) Cu, Fe, Ag, Au, Pt, Hg	

8. Care este afirmația adevărată referitoare la razele ionice:

a) raza ionilor pozitivi (cationilor) este mai mare decât raza atomilor din care provin	b) raza ionilor pozitivi (cationilor) este egală cu raza atomilor din care provin	c) raza ionilor pozitivi (cationilor) este mai mică decât raza atomilor din care provin
d) raza ionilor negativi este egală cu raza atomilor din care provin	e) raza ionilor negativi este mai mică decât raza atomilor din care provin	

9. Precizați care dintre perechile de ioni de mai jos au configurație de gaz inert:

a) F^- , Mg^{2+}	b) F^- , Al^{2+}	c) Br^- , S^{4+}	d) F^{2-} , Mg^{2+}	e) Br^{2-} , Mg^+
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

10. Elementul chimic ai cărui atomi conțin 5 electroni în substraturi de tip s este:

a) ^{12}Mg	b) ^{11}Na	c) ^9F	d) ^{13}Al	e) ^5B
---------------------	---------------------	-----------------	---------------------	-----------------

11. Enunțul corect despre un element monoizotopic este:

a) numărul de electroni egal cu numărul de neutroni	b) are numărul de protoni egal cu numărul de neutroni	c) este constituit numai dintr-un singur tip de atomi, având toți aceeași valoare a numărului de masă
d) are masa atomică relativă o valoare fracționară	e) este format numai din atomi radioactivi	

12. Numărul maxim de electroni într-un orbital de tip d este:

a) 1	b) 2	c) 3	d) 6	e) 10
------	------	------	------	-------

13. Enunțul corect referitor la ionii negativi este:

a) numărul protonilor din nucleu este mai mare decât numărul electronilor din învelișul electronic	b) numărul protonilor din nucleu nu are legătură cu numărul electronilor din învelișul electronic	c) numărul protonilor din nucleu este mai mic decât numărul electronilor din învelișul electronic
d) sarcina nucleară totală este negativă	e) numărul protonilor este egal cu numărul de neutroni	

14. Atomul care are numărul atomic $Z = 22$ are electronul distinctiv în substratul:

a) 3p	b) 4s	c) 3d	d) 4p	e) 4d
-------	-------	-------	-------	-------

15. Ionii de ${}_{11}\text{Na}^+$ și ${}_{19}\text{K}^+$ diferă prin:

a) sarcina ionului	b) numărul de electroni de pe ultimul strat	c) numărul de straturi ocupate cu electroni
d) numărul grupei	e) au același număr total de electroni	

16. Este falsă următoarea afirmație referitoare la elementul cu numărul atomic $Z = 20$:

a) se găsește în perioada a 4-a	b) formează ioni cu sarcina +2	c) conține 20 de electroni
d) este un nemetal	e) conține 20 de protoni în nucleu	

17. Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură recomandă un consum zilnic de minim 1000 mg de calciu pentru un adult. Cantitatea de calciu conținută în 100 mL de lapte este de aproximativ 120 mg. Presupunând că un adult își asigură necesarul zilnic de calciu numai din lapte, el ar trebui să bea zilnic:

a) 1000 mL lapte	b) 1200 mL lapte	c) 1200 g lapte	d) 833 g lapte	e) 833 mL lapte
------------------	------------------	-----------------	----------------	-----------------

18. Agenția pentru Protecția Mediului stabilește limite stricte pentru poluarea aerului. Într-o analiză de rutină a unor emisii industriale, s-a determinat că o masă mare de aer conține dioxid de sulf în concentrație de $5 \cdot 10^{-4}$ % procente de masă și monoxid de carbon în concentrație de $2 \cdot 10^{-5}$ % procente de masă. Câți moli de dioxid de sulf și, respectiv, de monoxid de carbon se găsesc în 12 tone din acel aer poluat?

a) 0,093 moli dioxid de sulf, 0,857 moli monoxid de carbon	b) 0,936 moli dioxid de sulf, 0,0857 moli monoxid de carbon	c) 9,33 moli monoxid de carbon, 0,857 moli dioxid de sulf
d) 1,872 moli dioxid de sulf, 0,857 moli monoxid de carbon	e) 0,936 moli dioxid de sulf, 0,0545 moli dioxid de carbon	

19. Corpul uman conține, în medie, aproximativ 18% carbon din masa totală. Pentru o persoană care cântărește 60 kg, masa de carbon și numărul de moli de C care există în corp sunt

a) 1080 g și 6,48 moli	b) 1,08 kg și 90 moli	c) 1,80 kg și 450 moli
d) 10,08 kg și 90 moli	e) 10,8 kg și 900 moli	

20. Maria prepară o soluție adăugând 30 g de sare (substanță dizolvată) peste 170 g de soluție de sare cu o concentrație procentuală inițială necunoscută. Soluția finală obținută are o concentrație de 25%. Care a fost concentrația soluției inițiale?

a) 5,88%	b) 17,64%	c) 11,76%	d) 20%	e) 14,7%
----------	-----------	-----------	--------	----------

21. Alex diluează 400 g soluție de zahăr cu 100 mL apă, obținând o soluție de concentrație procentuală 16%. Care a fost concentrația procentuală a soluției inițiale?

a) 12,8%	b) 20%	c) 24%	d) 16%	e) 32%
----------	--------	--------	--------	--------

22. Matei are un stilou acoperit cu un strat de rodiiu (pentru a preveni oxidarea). Pe etichetă s-a estimat că stratul total de rodiiu de pe stilou cântărește 6,8 micrograme. Fiind pasionat de chimie, a calculat că stiloului conține:

a) $3,97 \cdot 10^{16}$ atomi de rodiiu	b) $1,38 \cdot 10^{16}$ atomi de rodiiu	c) $6,22 \cdot 10^{23}$ atomi de rodiiu
d) $2,409 \cdot 10^{17}$ atomi de rodiiu	e) $7,94 \cdot 10^{16}$ atomi de rodiiu	

23. Se dă următoarea reacție chimică: $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Câți moli de Ag se obțin din 20 g Cu, considerând AgNO_3 în exces și reacția totală?

a) 0,185 moli Ag	b) 0,315 moli Ag	c) 0,630 moli Ag
d) 0,63 g Ag	e) 1,26 moli Ag	

24. Ana și-a cumpărat o pereche de cercei din aur 18K (75% Au) care cântăresc 4 g (perechea). Din curiozitate, ea a calculat – neglijând celelalte metale din aliaj – cantitatea de aur care îi revine într-o singură ureche:

a) 2g Au	b) $7,6 \cdot 10^{-3}$ mol Au	c) $1,5 \cdot 10^{24}$ atomi Au
d) $1,25 \cdot 10^{23}$ atomi Au	e) $15,2 \cdot 10^{-3}$ mol Au	

25. Pentru reacția termitului, masa de aluminiu (pur) necesară pentru a reacționa complet cu 10 g de oxid de fier (III) este:

a) 5,4 g	b) 1,685 g	c) 6,75 g	d) 3,375 g	e) 0,625 g
----------	------------	-----------	------------	------------

26. Câți mL de acid sulfuric cu concentrația 94% și densitatea 1,84 g/mL sunt necesari pentru a prepara 500 mL soluție de acid sulfuric cu concentrația procentuală de 15% și densitatea de 1,1 g/mL.

a) 54,3 mL	b) 44,84 mL	c) 47,7 mL	d) 87,77 mL	e) 75 mL
------------	-------------	------------	-------------	----------

27. Într-un vas cu 250 g apă se introduc 10 g sodiu. Concentrația procentuală a bazei obținute și numărul de moli de hidrogen degajat sunt:

a) 2,17% și 6,7 moli	b) 17,39% 0,434 moli	c) 6,73% și 0,434 moli
d) 3,36% și 0,217 moli	e) 6,7% și 0,217 moli	

28. Azuritul este un pigment mineral de culoare albastră intensă, folosit încă din antichitate, fiind un carbonat de cupru bazic. Analiza sa chimică a stabilit următoarea compoziție procentuală (masică): Cu – 55,31%; C – 6,99%; H – 1,17%, O – 36,53%. Care dintre următoarele afirmații despre formula chimică a pigmentului azurit este adevărată:

a) Raportul atomic Cu:C:O:H este de 3:2:8:4	b) Raportul atomic Cu:C:O:H este de 3:2:4:8	c) Raportul atomic Cu:C:O:H este de 3: 4: 2:8
d) Raportul atomic Cu:C:O:H este de 1,5:2:4:4	e) Raportul atomic Cu:C:O:H este de 3:2:8:8	

29. Cantitatea de zinc (în grame) de puritate 70% care reacționează cu 50 mL soluție de HCl cu concentrația procentuală 20% și densitatea 1,1 g/mL este:

a) 9,8 g	b) 14 g	c) 6,8 g	d) 7 g	e) 4,9 g
----------	---------	----------	--------	----------

30. O plăcuță de magneziu pur este introdusă în 88,5 mL soluție de azotat de argint, având densitatea 1,05 g/mL și concentrația masică 5,726%. După ce tot argintul din soluție se depune pe plăcuță, aceasta este extrasă. Răspunsul corect referitor la variația de masă a plăcuței de magneziu și concentrația procentuală a soluției finale este

a) 2,618 și 3,53%;	b) 2,88 g și 2,6%	c) 3 g și 2,6%
d) 3,378 g și 2,57%;	e) 2 g și 5,32%;	

Notă: Se dau: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$; ${}^1_1\text{H}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{14}_7\text{N}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{19}_9\text{F}$, ${}^{23}_{11}\text{Na}$, ${}^{24}_{12}\text{Mg}$, ${}^{27}_{13}\text{Al}$, ${}^{32}_{16}\text{S}$, ${}^{35,45}_{17}\text{Cl}$, ${}^{40}_{20}\text{Ca}$, ${}^{107,86}_{47}\text{Ag}$, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$, ${}^{63,55}_{29}\text{Cu}$, ${}^{65}_{30}\text{Zn}$, ${}^{80}_{35}\text{Br}$, ${}^{103}_{45}\text{Rh}$, ${}^{197}_{79}\text{Au}$

Succes!

Clasa

Numele și prenumele elevului

10.S1

Unitatea de învățământ

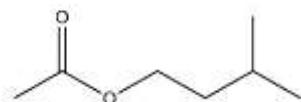
Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a XIII-a, 2025Formular de concurs **Clasa a X-a, S1: CHIMIE, pentru licee și colegii teoretice**

Toate subiectele sunt obligatorii, un singur răspuns este corect la fiecare item. Pentru fiecare subiect, completați răspunsul pe care îl considerați corect, cu simbolul ● în grila de evaluare, și pe foaia cu subiectele.

Barem: Subiectele 1-15 sunt cotate cu **2 puncte**Subiectele 16-25 sunt cotate cu **4 puncte**Subiectele 26-30 sunt cotate cu **6 puncte**

Punctaj maxim 100 puncte. Timp de lucru 80 minute. Succes!

1. Acetatul de izopentil, utilizat în industria cosmetică și alimentară, are formula structurală redată mai jos. Formula moleculară a acestuia este:



a) $C_7H_{14}O_2$	b) $C_6H_{11}O_2$	c) $C_7H_8O_2$
d) $C_8H_6O_2$	e) $C_6H_{14}O_2$	

2. Polietilena este un polimer cu aplicabilitate în producția de ambalaje, implanturi medicale, echipamente sportive etc., fiind obținut prin polimerizarea etenei. Compoziția în procente de masă a etenei este:

a) 74,2 % C; 25,8 % H	b) 85,7 % C; 14,3 % H	c) 89 % C; 11 % H
d) 70,4 % C; 29,6 % H	e) 80,68 % C; 19,32 % H	

3. Care dintre următorii compuși este de natură organică?

a) CH_3CN	b) NH_4OCN	c) $KMnO_4$
d) KCN	e) $K_2Cr_7O_4$	

4. Compusul medicamentos redat mai jos prezintă în structura sa:

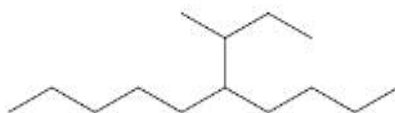


a) 6 atomi de C secundari, 4 atomi de C terțiari	b) 3 atomi de C secundari, 3 atomi de C terțiari și 4 atomi de C cuaternari	c) 3 atomi de C secundari, 4 atomi de C terțiari și 3 atomi de C cuaternari
d) 4 atomi de C secundari, 3 atomi de C terțiari și 2 atomi de C cuaternari	e) 6 atomi de C secundari, 6 atomi de C terțiari	

5. Butanul, materie primă în industria chimică pentru obținerea maselor plastice, a cauciucului sintetic, a săpunurilor și detergenților, poate da reacții de:

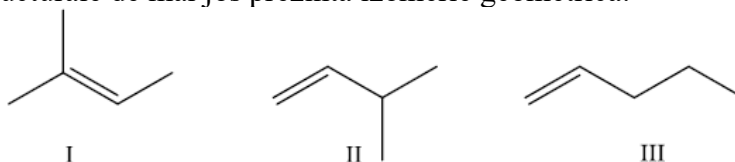
a) cracare, cu obținerea directă a gazului de sinteză	b) dehidrogenare cu obținerea 2-butenei și 1-butenei	c) poliadiție cu obținerea polibutadienei
d) hidrogenare, cu obținerea izobutanului	e) hidroliză cu formarea butanolului	

6. Denumirea corectă pentru substanța cu structura de mai jos este:



a) 5-izobutildecan	b) 5-sec-butildecan	c) 6-(1-metilpropan)-decan
d) 5-etil-3-metilnonan	e) 5-butildecan	

7. Dintre formulele structurale de mai jos prezintă izomerie geometrică:



a) toate trei	b) niciuna	c) structura I
d) structura I și II	e) structura III	

8. Ce alchenă formează prin oxidare energetică numai acid acetic?

a) 2-butena	b) etena	c) propena
d) izobutena	e) 1-butena	

9. Câți izomeri ai hexanului conțin atomi de carbon terțiari:

a) toți	b) 4	c) 3
d) 5	e) niciunul	

10. Despre compușii cu formulele structurale de mai jos se poate afirma că:



a) sunt izomeri de catenă	b) sunt izomeri de poziție	c) sunt omologi
d) nu sunt nici izomeri, nici omologi	e) prezintă același punct de fierbere	

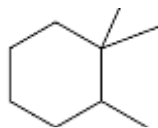
11. Prin cracarea butanului la 600 °C se obține un amestec format din:

a) etan, etenă, metan, propenă	b) etan, propan, 1-butenă	c) metan, propan, 2-butenă
d) etenă, acetilenă	e) acetilenă, etan	

12. În molecula propenei se află:

a) două legături π	b) cinci legături π	c) trei legături σ și o legătură π
d) o legătură σ și două legături π	e) o legătură π	

13. În structura de mai jos se găsesc:



a) 3 atomi de C primari, 3 atomi de C secundari, 2 atomi de C terțiar, 1 atom de C cuaternar	b) 2 atomi de C primari, 5 atomi de C secundari, 1 atom de C terțiar, 1 atom de C cuaternar	c) 3 atomi de C primari, 4 atomi de C secundari, 1 atom de C terțiar, 1 atom de C cuaternar
d) 2 atomi de C primari, 3 atomi de C secundari, 2 atomi de C terțiar, 2 atomi de C cuaternari	e) 3 atomi de C primari, 4 atomi de C secundari, 2 atomi de C terțiar, 0 atomi de C cuaternari	

14. Polietena, polimer obținut în industria chimică prin reacția de polimerizare a etenei, este folosită la fabricarea foliilor pentru ambalaje, pungă, saci și pentru izolarea cablurilor electrice. Știind că în urma reacției de polimerizare se obține polietena cu masa molară de 45780 g/mol, gradul de polimerizare este:

a) 1240	b) 1450	c) 1635
d) 1761	e) 1400	

15. Ordinea creșterii punctului de fierbere pentru seria de alcani este:

a) pentan, izopentan, octan, 2-metilpropan, 2,2-dimetilheptan	b) izopentan, pentan, 2-metilpropan, 2,2-dimetilheptan, octan	c) 2-metilpropan, izopentan, pentan, octan, 2,2-dimetilheptan
d) 2-metilpropan, izopentan, 2,2-dimetilheptan, octan, pentan	e) izopentan, 2-metilpropan, pentan, 2,2-dimetilheptan, octan	

16. O soluție a unui compus organic cu formula moleculară $C_2H_4O_2$ are în același timp concentrația 6,08 molar și 8,96 molal (molalitatea reprezintă numărul de moli de solut dizolvat într-un kilogram de solvent). Densitatea soluției (g/ml) este:

a) 1,04	b) 0,98	c) 0,73
d) 0,84	e) 0,67	

17. Un compus organic cu formula generală $C_xH_{2x}O$ are densitatea vaporilor de 3,049 g/L, la 127 °C și 1 atm. Compusul conține:

a) 6 atomi de C	b) 7 atomi de C	c) 8 atomi de C
d) 9 atomi de C	e) 10 atomi de C	

18. Câți izomeri cu 6 atomi de C în catena principală conține octanul?

a) 3	b) 4	c) 5
d) 6	e) 7	

19. Un amestec format din metan și propan conține 80 % carbon în masă. Raportul molar dintre metan și propan este:

a) 1:1	b) 1:2	c) 2:1
d) 2:3	e) 1:3	

20. Se consideră un amestec echimolecular format din n-heptan și izooctan. Masa molară medie a amestecului în fază gazoasă este:

a) 107 g/mol	b) 112 g/mol	c) 98 g/mol
d) 153 g/mol	e) 89 g/mol	

21. Prin arderea completă a 88 g propan cu cantitatea stoichiometrică de aer (20 % O₂), rezultă un amestec gazos. Știind că apa rezultată nu a condensat, procentul volumetric de CO₂ în amestecul gazos este:

a) 11,11 %	b) 36,85 %	c) 42,85 %
d) 12,50 %	e) 16,66 %	

22. Un compus organic are formula moleculară C_xH_yA. Știind că A are configurația electronică 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁵, compusul organic este:

a) un derivat iodurat	b) un alcool	c) un derivat clorurat
d) o amină	e) un derivat bromurat	

23. Un balon de reacție de 1,5 litri conține 2,75 g de hidrocarbură saturată. Știind că în condițiile experimentale volumul molar al hidrocarburii este 24 L/mol, hidrocarbura este:

a) CH ₄	b) C ₂ H ₆	c) C ₃ H ₈
d) C ₄ H ₁₀	e) C ₅ H ₁₂	

24. Procentul masic de oxigen dintr-un compus organic având formula generală C_xH_{2x}O₂ este 24,6 %. Formula moleculară a compusului este:

a) C ₄ H ₈ O ₂	b) C ₆ H ₁₂ O ₂	c) C ₈ H ₁₆ O ₂
d) C ₇ H ₁₄ O ₂	e) C ₅ H ₁₀ O ₂	

25. Determinați procentul molar al fiecărui component dintr-un amestec de CH₄, C₂H₂ și H₂, care are masa moleculară medie 9,6 g/mol și 75 % C în masă.

a) 52 % CH ₄ , 15 % C ₂ H ₂ , 33 % H ₂	b) 20 % CH ₄ , 20 % C ₂ H ₂ , 60 % H ₂	c) 28,88 % CH ₄ , 41,12 % C ₂ H ₂ , 30 % H ₂
d) 32 % CH ₄ , 25 % C ₂ H ₂ , 43 % H ₂	e) 50 % CH ₄ , 25 % C ₂ H ₂ , 25 % H ₂	

26. Masa molară a unei substanțe organice este 180 g/mol. Știind că în componența ei intră hidrogenul, carbonul și oxigenul și că unei părți în greutate de hidrogen îi corespund 6 părți în greutate de carbon și 8 părți în greutate oxigen, să se stabilească formula ei moleculară.

a) C ₆ H ₁₀ O ₈	b) C ₆ H ₈ O ₈	c) C ₆ H ₁₂ O ₆
d) C ₆ H ₁₄ O ₆	e) C ₆ H ₁₂ O ₈	

27. Prin arderea a 2,6 g substanță organică au rezultat 5,5 g CO₂ și 0,9 g H₂O iar prin prăjirea oxidantă a aceleiași cantități de substanță organică se formează ioni sulfat care sunt precipitați cu 25 mL soluție BaCl₂ de concentrație 0,5 mol/L. Cunoscând că masa atomilor de carbon este cu 32 unități mai mare decât masa celorlalți atomi, să se determine formula brută a substanței analizate.

a) $C_{10}H_8SO_3$	b) $C_9H_6SO_3$	c) $C_8H_{10}SO_3$
d) $C_{12}H_8SO_3$	e) $C_6H_{10}SO_3$	

28. Prin clorurarea fotochimică a metanului se obține un amestec de reacție care conține CH_3Cl , CH_2Cl_2 , $CHCl_3$, și CH_4 netransformat în raport molar 3:2:5:3. Calculați raportul molar $CH_4 : Cl_2$ de la începutul reacției și volumul soluției de HCl 0,5 M obținut din 1344 m^3 de CH_4 , considerând că tot HCl obținut se dizolvă în apă.

a) 13/22; 203,07 m^3	b) 2/5; 264,04 m^3	c) 2/5; 101,53 m^3
d) 10/22; 291,20 m^3	e) 13/22; 134,40 m^3	

29. Calculați compoziția procentuală molară a unui amestec de 50 cm^3 propan și butan (c.n) care prin ardere formează 180 cm^3 CO_2 (c.n.) și determinați volumul de aer (c.n) cu 20 % O_2 , stoichiometric necesar arderii amestecului.

a) 30 % propan, 70 % butan și 1475 cm^3 aer	b) 60 % propan, 40 % butan și 195 cm^3 aer	c) 40 % propan, 90 % butan și 900 cm^3 aer
d) 40 % propan, 60 % butan și 1475 cm^3 aer	e) 60 % propan, 40 % butan și 150 cm^3 aer	

30. Un amestec de gaze rezultat în urma descompunerii termice a n-butanului conține 15 % butenă, 14 % etenă, 16 % propenă și butan netransformat (în procente volumetrice). Calculați volumul de butan introdus în reacție dacă în amestecul gazos final se găsesc 40 m^3 (c.n.) butan nereacționat.

a) $V = 72,73 \text{ m}^3$	b) $V = 220 \text{ m}^3$	c) $V = 95 \text{ m}^3$
d) $V = 55 \text{ m}^3$	e) $V = 32,73 \text{ m}^3$	

Notă:

Se dau: $A_C=12 \text{ g/mol}$, $A_O=16 \text{ g/mol}$, $A_H=1 \text{ g/mol}$, $A_S=32 \text{ g/mol}$, $A_{Ba}=137 \text{ g/mol}$, $A_{Cl}=35,5 \text{ g/mol}$

Succes!

Clasa

Numele și prenumele elevului

11 .S1

Unitatea de învățământ

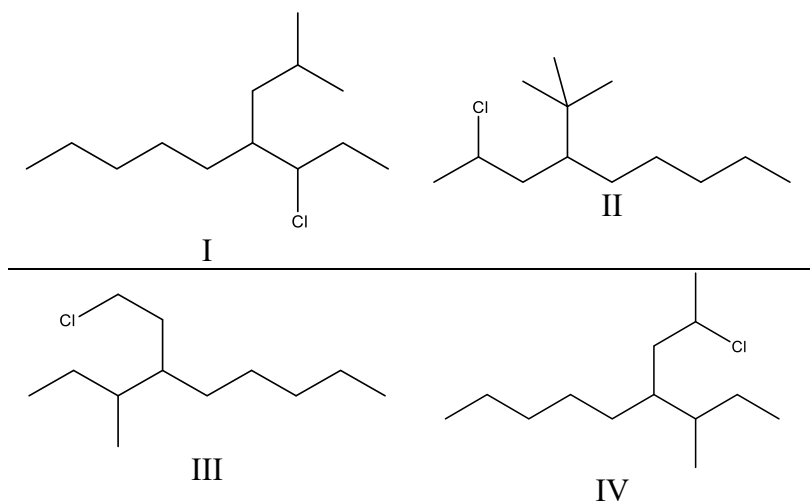
Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a XIII-a, 2025Formular de concurs **Clasa a XI-a, S1: CHIMIE, pentru licee și colegii teoretice**

Toate subiectele sunt obligatorii, un singur răspuns este corect la fiecare item. Pentru fiecare subiect, completați răspunsul pe care îl considerați corect, cu simbolul ● în grila de evaluare, și pe foaia cu subiectele.

Barem: Subiectele 1-15 sunt cotate cu **2 puncte**Subiectele 16-25 sunt cotate cu **4 puncte**Subiectele 26-30 sunt cotate cu **6 puncte**

Punctaj maxim 100 puncte. Timp de lucru 80 minute. Succes!

1. Indicați structura care corespunde compusului cu denumirea conform IUPAC 4-sec-butil-2-clorononan:



a) I	b) II	c) III
d) IV	e) niciuna dintre structuri nu corespunde denumirii	

2. Produsul final de hidroliză al cloroformului este:

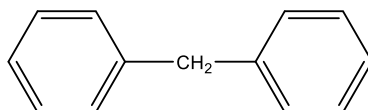
a) HCOOH	b) CH ₂ O	c) CH ₃ OH
d) CH ₃ CH ₂ OH	e) CH ₃ Cl	

3. Care este numărul posibil de derivați ai dibromobenzenului?

a) 1	b) 2	c) 3
------	------	-------------

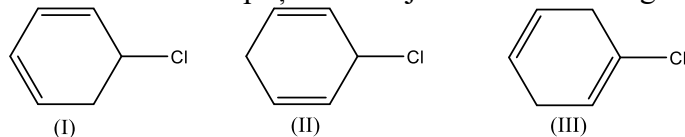
d) 4	e) 5	
------	------	--

4. Câți izomeri de structură sunt posibili, dacă un singur atom de hidrogen este înlocuit de un atom de clor în compusul:



a) 3	b) 4	c) 6
d) 7	e) 8	

5. Care dintre compușii de mai jos se dehidrohalogenează mai ușor?



a) I	b) II	c) III
d) toți compușii se dehidrohalogenează la fel de ușor	e) doar I și III	

6. Valorile unghiurilor Cl-C-Cl din 1,1,2,2-tetracloroetena, respectiv tetraclorometan sunt:

a) 120 ° și 109,5 °	b) 90 ° și 109,5 °	c) 109,5 ° și 90 °
d) 109,5 ° și 120 °	e) 90 ° și 120 °	

7. Care dintre următorii compuși nu reacționează cu bromul?

a) etena	b) propan	c) bromura de alil
d) tetraclorura de carbon	e) benzen	

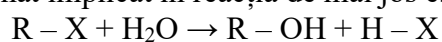
8. Un compus halogenat care conține în structură cel puțin o legătură carbon-halogen poate fi obținut pornind de la:

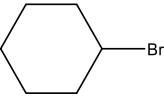
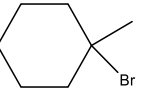
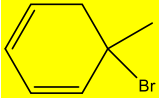
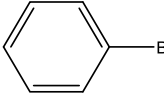
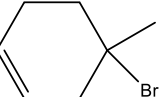
a) o alchenă	b) un alcool	c) un alcan
d) o alchină	e) toate variantele anterioare	

9. Compusul cu formula moleculară C₆H₁₀Cl₂ conduce prin hidroliză la o cetonă. Structura acestui compus este:

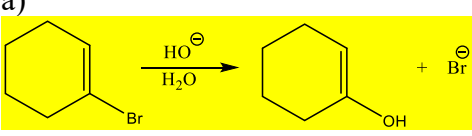
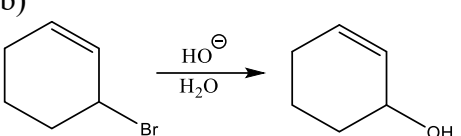
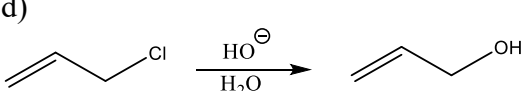
a)	b)	c)
d)	e)	

10. Cel mai reactiv derivat halogenat implicat în reacția de mai jos este:

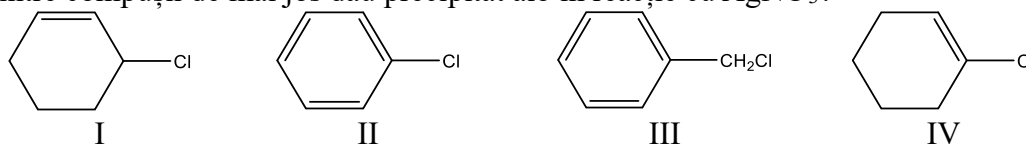


a) 	b) 	c) 
d) 	e) 	

11. Care dintre reacțiile de substituție de mai jos nu este posibilă din punct de vedere practic, în condiții normale?

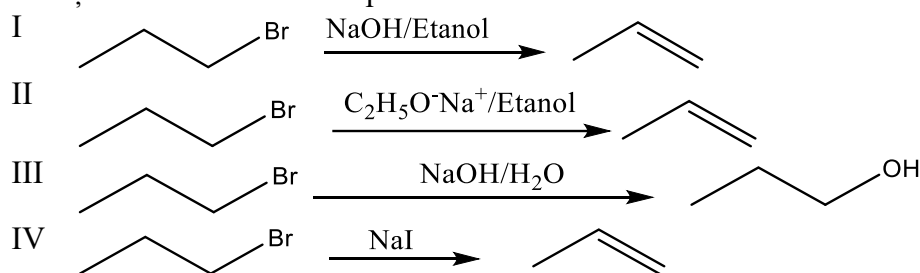
a) 	b) 	c) atât a) cât și b)
d) 	e) toate reacțiile sunt posibile	

12. Care dintre compușii de mai jos dau precipitat alb în reacție cu AgNO_3 ?



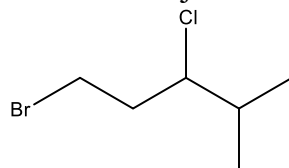
a) I	b) II	c) III
d) IV	e) I, III	

13. Care dintre reacțiile următoare nu este posibilă:



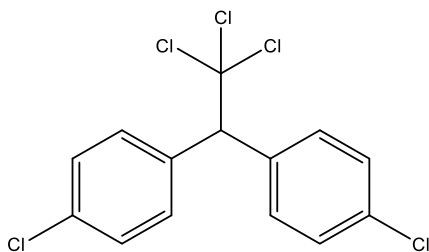
a) I	b) II	c) III
d) IV	e) atât III cât și IV	

14. Denumirea conform IUPAC a compusului de mai jos este:



a) 3-cloro-2-metil-5-bromopentan	b) 2-metil-3-cloro-5-bromopentan	c) 1-bromo-3-cloro-4-metilpentan
d) 5-bromo-3-cloro-2-metilpentan	e) 3-cloro-1-bromo-4-metilpentan	

15. Denumirea chimică a DDT-ului cu structura de mai jos este:



a) diclorodinitrotoluen	b) diclorodimetiltoluen	c) 4,4'-diclorodifeniltricloroetan
d) p,p'-diclorodifeniltricloroetan	e) atât c) cât și d)	

16. Randamentul procesului de hidroliză a 42 g cloroetan în prezența NaOH, când se obține 26 g etanol este:

a) 86,8 %	b) 75,3 %	c) 91,3 %
d) 80,2 %	e) 78,9 %	

17. Dacă se consideră că într-o instalație de clorurare a etenei se obțin 500 kg de amestec care conține 75 % 1, 2 dicloroetan și 25 % 1,2,2 tricloroetan (în procente de masă), masa de etenă intrată în reacție este:

a) 245,54 kg	b) 205,51 kg	c) 132,28 kg
d) 145,54 kg	e) 235,44 kg	

18. Tetraclorura de carbon este un solvent organic nepolar folosit pe scară largă în industrie. Ce volum de metan măsurat la 0°C și 1 atm este necesar pentru fabricarea a 100 kg tetraclorură de carbon?

a) 15,4 m ³	b) 16,8 m ³	c) 14,5 m³
d) 13,7 m ³	e) 12,6 m ³	

19. Prin clorurarea a 13 moli de metan se obțin 6 moli de clorură de metil, 3 moli clorură de metilen și 1 mol de cloroform. Conversia totală este:

a) 76,92 %	b) 87,3 %	c) 85 %
d) 79,62 %	e) 69,35 %	

20. Care este compoziția procentuală a compusului C₁₈H₂₇NO₃?

a) 70,82 % C; 8,85 % H; 4,59 % N; 15,74 % O	b) 69,25 % C; 7,85 % H; 3,89 % N; 19,01 % O	c) 70,25 % C; 8,05 % H; 4,19 % N; 17,51 % O
d) 69,25 % C; 3,89 % H; 7,85 % N; 19,01 % O	e) 70,82 % C; 4,59 % H; 15,74 % N; 8,85 % O	

21. Se știe că prin arderea etanolului și metanolului se obțin mai puține substanțe nocive decât prin combustia benzinei sau motorinei. Ce volum de alchenă se obține prin încălzirea cu acid sulfuric la 160 - 200 °C a 200 mL etanol cu densitatea $\rho = 0,789$ g/mL?

a) 74,5 L	b) 22,4 L	c) 36,9 L
d) 76,8 L	e) 47,1 L	

22. Ce cantitate de metanol se obține din 20 L de gaz de sinteză măsurat la 300 °C și 250 atm?

a) 1,18 kg	b) 1,43 kg	c) 1,03 kg
d) 1,13 kg	e) 1,24 kg	

23. Prin amestecarea a 8 L etanol cu 4 L benzen se obțin 12 L de carburant. Dacă se admite că amestecul celor două lichide se realizează fără variație de volum, iar densitatea alcoolului este de $0,78 \text{ g/cm}^3$ și cea a benzenului de $0,88 \text{ g/cm}^3$, atunci densitatea amestecului este:

a) $0,813 \text{ g/cm}^3$	b) $0,798 \text{ g/cm}^3$	c) $0,568 \text{ g/cm}^3$
d) $0,675 \text{ g/cm}^3$	e) $0,874 \text{ g/cm}^3$	

24. Un derivat halogenat al metanului are densitatea în raport cu aerul egală cu 4,12 și conținutul în clor de 89,1 %. Derivatul halogenat este:

a) CH_3Cl	b) CH_2Cl_2	c) CH_3MgCl
d) CCl_4	e) CHCl_3	

25. Prin adiția bromului la etenă se obține dibrometan. Dacă pentru obținerea a 86 g dibrometan s-au utilizat 11,7 L etenă la 0°C și 1 atm, ce randament a avut reacția de halogenare?

a) 88 %	b) 79 %	c) 83 %
d) 92 %	e) 75 %	

26. În urma clorurării fotochimice a toluenului se obține un amestec alcătuit din doi derivați halogenați, care conțin 28 %, respectiv 44 % clor (procente masice). Amestecul celor doi derivați conține în total 92,3 g de clor, iar raportul molar dintre derivatul cu conținut mai mic de clor și cel cu conținut mai mare de clor este 0,6. În aceste condiții, amestecul conține:

a) 0,6 moli derivat cu 28 % Cl și 1 mol derivat cu 44 % Cl	b) 1,8 moli derivat cu 28 % Cl și 3 moli derivat cu 44 % Cl	c) 1,2 moli derivat cu 28 % Cl și 2 moli derivat cu 44 % Cl
d) 1 mol derivat cu 28 % Cl și 1,66 moli derivat cu 44 % Cl	e) 0,3 moli derivat cu 28 % Cl și 0,5 moli derivat cu 44 % Cl	

27. Prin reacția unei alchene cu acid bromhidric se obține un derivat halogenat, a cărui analiză elementală indică un conținut de 48,5 % brom. Oxidarea aceleiași alchene cu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ în mediu acid conduce la formarea a doi produși identici. Alchena implicată în reacție este:

a) 3,4-dimetil-3-hexena	b) 2,3-dimetil-1-butena	c) 2-hexena
d) 2,3-dimetil-2-butena	e) 2,5-dimetil-3-hexena	

28. În urma procesului de alchilare Friedel-Crafts a benzenului cu etenă, desfășurat în prezența catalizatorului AlCl_3 , s-a obținut o cantitate totală de 1500 kg de masă de reacție. Compoziția acesteia, exprimată în procente masice, este următoarea: 60 % etilbenzen (produs util), 9 % dietilbenzen, 2 % trietilbenzen, iar restul constituie benzen nereacționat. Știind că doar 90 % din cantitatea de agent de alchilare introdus în reactor a participat efectiv la reacție, să se determine randamentul de transformare al etenei.

a) 87,7 %	b) 69,1 %	c) 90,0 %
d) 65,1 %	e) 76,7 %	

29. La clorurarea unui volum de 600 L de metan, în condiții normale, s-a utilizat o cantitate de 1 m^3 de clor. La consumarea completă a clorului, s-au format exclusiv primii doi derivați halogenați, fără apariția derivaților superiori. Determinați raportul molar dintre derivații halogenați obținuți.

a) 1:2	b) 1:3	c) 1:1
d) 2:3	e) 3:2	

30. Un amestec echimolecular format din doi monoalcooli este supus reacției cu sodiu metalic, în urma căreia se degajă 112 L de hidrogen (c.n.). Unul dintre alcooli este caracterizat prin raportul de masă C:H:O = 12:3:8, iar cel de-al doilea este derivat dintr-o hidrocarbură alifatică a cărei analiză elementală indică 81,82 % C, 18,18 % H, iar densitatea vaporilor săi, raportată la aer, este 1,52. Compoziția în procente de masă a amestecului de alcooli este:

a) 33,3 % alcool inferior și 66,7 % alcool superior	b) 56,6 % alcool inferior și 43,4 % alcool superior	c) 43,4 % alcool inferior și 56,6 % alcool superior
d) 50 % alcool inferior și 50 % alcool superior	e) 66,7 % alcool inferior și 33,3 % alcool superior	

Notă:

Se dau: $A_C=12$ g/mol, $A_O=16$ g/mol, $A_H=1$ g/mol, $A_{Br}=80$ g/mol, $A_{Cl}=35,5$ g/mol

$R=0,082$ L·atm/mol·K, $V_m=22,4$ L (c.n.), $M_{aer}=28,9$ g/mol

Succes!

Clasa

Numele și prenumele elevului

12.S1

Unitatea de învățământ

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a XIII-a, 2025Formular de concurs **Clasa a XII-a, S1: CHIMIE pentru licee și colegii teoretice**

Toate subiectele sunt obligatorii, un singur răspuns este corect la fiecare item. Pentru fiecare subiect, completați răspunsul pe care îl considerați corect, cu simbolul ● în grila de evaluare, și pe foaia cu subiectele.

Barem: Subiectele 1-15 sunt cotate cu **2 puncte**
 Subiectele 16-25 sunt cotate cu **4 puncte**
 Subiectele 26-30 sunt cotate cu **6 puncte**
 Punctaj maxim 100 puncte.

1. Se dau următoarele procese fizico-chimice:

- (I) reacția magneziului cu apa;
 (II) deshidratarea alcoolilor;
 (III) diluarea acidului sulfuric concentrat;
 (IV) reacția metalelor alcaline cu apa;
 (V) descompunerea termică a alcanilor;
 (VI) reacția carburului cu apa;

Sunt reacții endoterme:

a) (I), (V) și (VI)	b) (I), (II) și (V)	c) (IV), (V) și (VI)
d) (III), (IV) și (V)	e) (II), (III) și (IV)	

2. Cantitatea de căldură necesară pentru a crește temperatura a 100 g de apă cu 10 grade este egală cu energia necesară pentru a crește temperatura a 1000 g de apă cu ΔT . Ce valoare are ΔT ?

a) 1 grad	b) 10 grade	c) 0,1 grade	d) 0,01 grade	e) 100 grade
-----------	-------------	--------------	---------------	--------------

3. Despre reacția clorurii de bariu cu acid sulfuric afirmația falsă este:

a) este o reacție cu transfer de ioni	b) este o reacție de precipitare	c) este o reacție cu aplicații practice în medicină
d) este o reacție reversibilă	e) nu este o reacție redox	

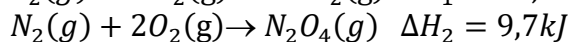
4. Toate substanțele următoare, în condiții standard, au entalpia de formare, $\Delta H_f^0 = 0$ cu excepția:

a) Hg(l)	b) N ₂ (g)	c) H(g)	d) Fe(s)	e) Ne(g)
----------	-----------------------	---------	----------	----------

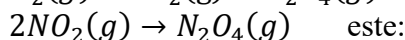
5. Știind că Sn_{alb} este forma alotropică a staniului, cea mai stabilă în condiții standard, iar $\text{Sn}_{\text{cenușiu}}$ are entalpia de formare $2,5\text{kJ/mol}$, afirmația falsă este:

a) Pentru transformarea $\text{Sn}_{\text{alb}} \rightarrow \text{Sn}_{\text{cenușiu}}$ $\Delta H = -2,5\text{kJ/mol}$	b) Sn_{alb} are entalpia de formare 0	c) Transformarea $\text{Sn}_{\text{alb}} \rightarrow \text{Sn}_{\text{cenușiu}}$ este un proces endoterm
d) Transformarea $\text{Sn}_{\text{cenușiu}} \rightarrow \text{Sn}_{\text{alb}}$ este un proces exoterm	e) Pentru transformarea $\text{Sn}_{\text{alb}} \rightarrow \text{Sn}_{\text{cenușiu}}$ $\Delta H = 2,5\text{kJ/mol}$	

6. Se dau următoarele ecuații termochimice: $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = 67,7\text{kJ}$



Variația de entalpie pentru reacția:



a) $-77,4\text{kJ}$	b) $+58\text{kJ}$	c) $-85,4\text{kJ}$	d) -58kJ	e) $+77,4\text{kJ}$
---------------------	-------------------	---------------------	-------------------	---------------------

7. Puterea calorică a unui combustibil solid este cantitatea de căldură degajată la arderea completă a... combustibil.

a) 1 g	b) 1 litru	c) 1m^3	d) 1 mol	e) 1 kg
--------	------------	------------------	----------	---------

8. Etanolul ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) poate fi folosit drept combustibil alternativ. Acesta se poate obține ușor din culturile de trestie de zahăr și porumb. Dacă temperatura de fierbere a etanolului este de 78°C , ce cantitate de căldură este necesară pentru a încălzi 105 g etanol de la 25°C până la temperatura de fierbere? (căldura specifică $c_{\text{etanol}} = 2,44\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$).

a) 12,33 J	b) 13,58 kJ	c) 14,04 kJ	d) 13,58 J	e) 20,15 kJ
------------	-------------	-------------	------------	-------------

9. La turnarea acidului sulfuric concentrat într-o cantitate mare de apă, se degajă căldură, numită căldură de diluție și are valoarea $75,30\text{kJ/mol}$ H_2SO_4 . Cantitate de căldură care se degajă la turnarea a 4,9g H_2SO_4 într-o cantitate suficientă de apă este:

a) 7,53 kJ	b) 3,76 kJ	c) 15 kJ	d) 6,55 kJ	e) 1,85 kJ
------------	------------	----------	------------	------------

10. Reacția: $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ nu este:

a) un proces redox	b) o reacție de precipitare	c) o reacție de dublă înlocuire
d) o reacție rapidă	e) o reacție cu schimb de ioni	

11. Care dintre următoarele afirmații este falsă:

- (1) Variația de entalpie în reacțiile exoterme este negativă;
- (2) Entalpia de reacție este căldura degajată sau absorbită într-o reacție la presiune constantă;
- (3) Reacțiile care au loc cu absorbție de căldură se numesc reacții endoterme;
- (4) Variația de entalpie în reacțiile endoterme este negativă;
- (5) Reacțiile care au loc cu degajare de căldură se numesc reacții exoterme.

a) afirmația (1)	b) afirmația (2)	c) afirmația (3)	d) afirmația (4)	e) afirmația (5)
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

12. Care dintre următoarele specii nu are entalpia standard de formare egală cu zero:

a) C(grafit)	b) $\text{N}_2(\text{g})$	c) $\text{I}_2(\text{g})$	d) $\text{O}_2(\text{g})$	e) $\text{Ne}(\text{g})$
--------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

13. Pentru a crește temperatura unei hârtii de copt fursecuri ce cântărește 355,5 g, de la 25°C la 350°C este nevoie de 104 kJ. Care este căldura specifică a hârtiei de copt?

a) 0,09 J/g·°C	b) 0,56 J/g·°C	c) 0,82 J/g·°C	d) 0,005 J/g·°C	e) 0,9 J/g·°C
----------------	----------------	----------------	-----------------	---------------

14. Comparați entalpiile următorilor oxizi și aranjați-i în ordinea descrescătoare a stabilității:

Substanța	CO ₂ (g)	CO(g)	NO(g)	SO ₂ (g)
ΔH_f^0 , kJ/mol	-393,2	-110,4	+ 90,29	-297

a) CO ₂ (g) > CO(g) > SO ₂ (g) > NO(g)	b) NO(g) > CO(g) > SO ₂ (g) > CO ₂ (g)
c) CO ₂ (g) > SO ₂ (g) > CO(g) > NO(g)	d) CO ₂ (g) > SO ₂ (g) > NO(g) > CO(g)
e) SO ₂ (g) > CO ₂ (g) > CO(g) > NO(g)	

15. Se dă reacția: $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$ cu $\Delta H = -57 \text{ kJ}$.

La descompunerea unui mol de XY(g) în elemente:

a) se degajă 57kJ	b) se absorb 57 kJ	c) se degajă 28,5kJ
d) se absorb 28,5kJ	e) nu se poate determina	

16. Andrei a servit la micul dejun 35g cereale și 120 mL de lapte degresat. Această porție include 30g carbohidrați, 10g de proteine și 2g grăsimi. Valoarea calorică a carbohidraților este 16,7 kJ/g, a proteinelor este 16,7 kJ/g și a grăsimilor 37,7 kJ/g. Se consideră că o persoană care aleargă consumă 80 kcalorii/km. Câte porții de cereale cu lapte ar trebui să mănânce Andrei ca să poată alerga 4 km?

a) 1	b) 2	c) 3	d) 5	e) 4
------	------	------	------	------

17. Permanganatul de potasiu, KMnO₄ oxidează în mediu de H₂SO₄ o soluție de FeSO₄. Volumul soluției de KMnO₄ de concentrație 0,01M care reacționează cu o soluție ce conține 0,02 moli FeSO₄ este:

a) 0,04 L	b) 0,5 L	c) 2 L	d) 4 L	e) 0,4 L
-----------	----------	--------	--------	----------

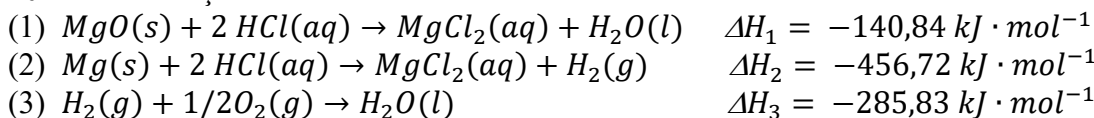
18. Se dau următoarele ecuații termochimice: (1) $2A(g) + 3B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$ $\Delta H_1 = -64 \text{ kJ}$
 (2) $E(g) + A(g) \rightarrow C(g)$ $\Delta H_2 = +100 \text{ kJ}$
 (3) $A(g) + 1/2D(g) \rightarrow B(g)$ $\Delta H_3 = +74 \text{ kJ}$
 Variația de entalpie a reacției: (4) $3A(g) + B(g) \rightarrow E(g)$ $\Delta H_4 = ?$

a) -16kJ	b) -22kJ	c) -14kJ	d) -26kJ	e) -37kJ
----------	----------	----------	----------	----------

19. Emisiile de CO₂ și alte gaze poluante sunt reglementate de norme internaționale de tipul EURO I, II,... VI. O mașină produce prin arderea benzinei 120 g CO₂/km (ardere totală). Presupunând că benzina ($\rho_{\text{benzină}} = 0,684 \text{ g/mL}$) conține doar un alcan cu 7 atomi de carbon să se calculeze consumul de combustibil al acestei mașini în litri carburant pentru 100 km parcurși.

a) 2,865 litri	b) 5,696 litri	c) 3,864 litri	d) 7,833 litri	e) 6,733 litri
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

20. Se dau reacțiile termochimice:



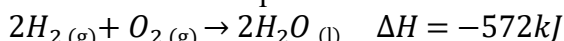
Cantitatea de căldură degajată/absorbită la arderea a 9,6g de magneziu este:

a) -240,68 kJ	b) +240,68kJ	c) -601,71kJ	d) +601,71kJ	e) -742,55kJ
---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

21. Etena se poate obține prin deshidratarea alcoolului etilic, la 170°C, în prezența H₂SO₄ concentrat. Să se calculeze valoarea entalpiei de deshidratare a etanolului lichid cunoscând valorile puterilor calorice superioare ale etanolului și etenei: $p_{sup} C_2H_5OH(l) = 29698,913 \text{ kJ/kg}$ și $p_{sup} C_2H_4(g) = 62929,911 \text{ kJ/m}^3$.

a) 32,56 kJ/mol	b) 62,04 kJ/mol	c) -39,13 kJ/mol	d) 43,48kJ/mol	e) -43,48kJ/mol
-----------------	-----------------	------------------	----------------	-----------------

22. Câtă căldură se produce atunci când reacționează 94 g O₂ cu 13,5g H₂ conform reacției:



a) -419 kJ	b) -1870 kJ	c) -1571 kJ	d) -835 kJ	e) -1680 kJ
------------	-------------	-------------	------------	-------------

23. Se dă reacția: $Fe_2O_3(s) + x HNO_3(aq) \rightarrow \frac{x}{3} A(aq) + \frac{x}{2} H_2O(l) + 130,34 \text{ kJ}$

Știind că se obțin 181,5g substanță A, ce cantitate de căldură se eliberează dacă reacția are loc cu un randament de 60%?

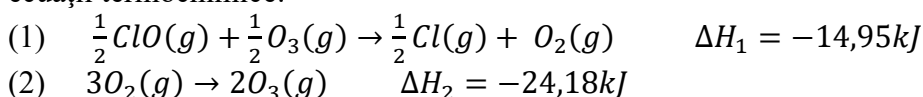
a) 29,33 kJ	b) 48,88 kJ	c) 2933 J	d) 48880 J	e) 78,204 kJ
-------------	-------------	-----------	------------	--------------

24. Se dă reacția: $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow A(aq) + 65,21 \text{ kJ}$

Știind că s-au introdus în reacție 3,5 moli H₂O și 0,75 moli CaO și că se eliberează o cantitate de căldură de 35 kJ, atunci randamentul acestei reacții este:

a) 53,67%	b) 48,91%	c) 71,56%	d) 78,21%	e) 65,25%
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

25. Distrugerea stratului de ozon în prezența unor derivați halogenați poate fi descrisă prin următoarele ecuații termochimice:



Variația de entalpie pentru reacția: (3) $Cl(g) + O_3(g) \rightarrow ClO(g) + O_2(g)$ este:

a) 5,72kJ	b) 54,08kJ	c) -39,13kJ	d) 39,13kJ	e) -54,08kJ
-----------	------------	-------------	------------	-------------

26. Se dau următoarele date termochimice $\Delta H_{dizolvare}$ pentru substanțele: $NH_3(g)$, $HCl(g)$ și $NH_4Cl(g)$ având valorile: $-34,94 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $-73,72 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; și respectiv $+15,98 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Pentru reacția $NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(g)$ $\Delta H_r = -174,93 \text{ kJ}$;

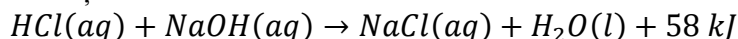
Căldura de neutralizare dintre soluțiile apoase de NH₃ și HCl are valoarea:

a) +50,29kJ	b) -92,68kJ	c) -66,27kJ	d) + 92,68k	e) -50,29kJ
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

27. Cantina liceului gătește supă de legume pentru 200 de elevi. Fiecare porție care cântărește 0,5kg, trebuie să fie încălzită de la 20°C la 90°C (căldura specifică a supei se consideră: 4,18 kJ/kg). Pentru încălzire se folosește un aragaz ce utilizează drept combustibil, cu un randament de 70%, GPL (butan lichefiat, C₄H₁₀) sau gaz metan. Entalpia de ardere pentru GPL este ΔH=-2877 kJ/mol, iar pentru gazul metan ΔH=-890 kJ/mol. De câte ori este mai mare volumul de gaz metan (în m³) față de cantitatea de GPL exprimată în aceeași unitate de măsură, pentru a încălzi toate porțiile de supă la temperatura dorită într-o zi?

a) 2,32 ori	b) 3,23 ori	c) 1,33 ori	d) 0,25 ori	e) 5,23 ori
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

28. Se da următoarea ecuație termochimică:

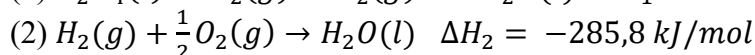
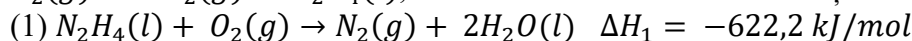


Să se determine cantitatea de căldură obținută la amestecarea a 100 mL soluție de HCl 0,250M (ρ_{sol HCl} = 1,00 g/mL) cu 200 mL soluție de NaOH 0,150M (ρ_{sol NaOH} = 1,00 g/mL) și cât de mult va crește temperatura (ΔT) dacă ambele soluții sunt la aceeași temperatură și căldura specifică a acestora este de 4,19 J/g·°C, ?

a) 1,45 kJ și 1,15°C	b) 2,22 kJ și 2,15°C	c) 3,22 kJ și 3,15°C
d) 4.23 kJ și 4,25°C	e) 1.88 kJ și 1,25°C	

29. Misiunea NASA New Frontiers „Juno” a folosit drept combustibil hidrazina pentru a pătrunde pe orbita planetei Jupiter. Determinați variația de entalpie a reacției de formare a hidrazinei (N₂H₄):

$N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(l)$, dacă se cunosc următoarele ecuații termochimice:



Ce cantitate de apă exprimată în kg se poate încălzi de la 25 la 65°C dacă s-ar utiliza căldura degajată în procesul de ardere al unui mol de hidrazină. Se neglijează pierderile de căldură și se da căldura specifică a apei în stare lichidă 4,184 J/g·°C

a) +39,6 kJ/mol și 7,32 kg	b) +43,6 kJ/mol și 2,73 kg	c) -39,6 kJ/mol și 7,32 kg
d) +50,6 kJ/mol și 3,72 kg	e) -50,6 kJ/mol și 3,72 kg	

30. O alchină gazoasă, C_nH_{2n-2} are entalpia de formare standard, ΔH_f⁰ = +185,4 kJ/mol și entalpia de combustie, ΔH_c⁰ = -1939 kJ/mol. Să se identifice alchina dacă se cunosc ΔH_{f,CO₂,g}⁰ = -393,5 kJ/mol și ΔH_{f,H₂O,g}⁰ = -241,8 kJ/mol și să se calculeze masa de zinc adus în stare topită de la temperatura de 25°C, cu ajutorul căldurii degajate prin combustia a 0,56L (c.n.) alchină, dacă doar 70% din cantitate de căldură degajată este utilizată pentru încălzirea și topirea zincului. Se cunosc: p. t_{Zn} = 419°C; căldura specifică a zincului, c_{Zn} = 0,38 kJ/kg·K; λ_{Zn,topire} = 111 kJ/kg.

a) 1-butina, 186 g	b) etina, 227 g	c) propina, 186 g
d) acetilena, 130 g	e) propina, 130 g	

Notă: Se dau: A_H=1; A_C=12; A_N=14; A_O=16; A_{Mg}=24; A_S=32; A_{Fe}=56

$$1 \text{ cal} = 4,148 \text{ J}$$

Succes!