Clasa **Numele și prenumele elevului**

9.S1

Unitatea de învățământ

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a XIV-a, 2026
Formular 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. Timp de lucru 90 minute. Succes!

1. Despre descompunerea apei oxigenate în prezența dioxidului de mangan, $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$, este adevărat că:

a) are loc fără modificarea numerelor de oxidare, deoarece MnO_2 rămâne neschimbat	b) H_2O_2 este numai agent reducător, deoarece degajă oxigen	c) MnO_2 este agent oxidant și se reduce la MnO
d) H_2O_2 este atât agent oxidant cât și agent reducător, iar catalizatorul mărește viteza fără să modifice efectul termic al aceleiași reacții	e) catalizatorul mărește cantitatea finală de O_2 la descompunerea completă a aceleiași cantități de H_2O_2 și modifică efectul termic	

2. Se dau reacțiile:

(1) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$	(2) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$;
(3) $Mg(OH)_2 \rightarrow MgO + H_2O$	(4) $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
(5) $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$	(6) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$
(7) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$	

Câte dintre ele **nu** sunt reacții redox?

a) 0	b) 1	c) 2
d) 3	e) 4	

3. Într-un atom de sulf, $^{32}_{16}S$:

a) numărul protonilor = numărul nucleonilor;	b) numărul electronilor = de două ori numărul protonilor.	c) numărul protonilor = numărul neutronilor = numărul electronilor;
d) Numărul protonilor = numărul neutronilor + numărul electronilor;	e) Numărul de neutroni = numărul de electroni + numărul de protoni;	

4. Câte particule subatomice (protoni, neutroni și electroni) are, în total, un atom $^{23}_{11}Na$?

a) 23	b) 34	c) 35	d) 46	e) 57

5. Fosforul face parte din grupa 15. Numărul de oxidare al fosforului în acid fosforic este:

a) +3	b) −3	c) +5	d) -5	e) 0

6. Care dintre perechile de atomi conține izotopi?

a) ${}^{12}_{6}C$ și ${}^{14}_{7}N$	b) ${}^{23}_{11}Na$ și ${}^{24}_{12}Mg$	c) ${}^{40}_{18}Ar$ și ${}^{40}_{20}Ca$	d) ${}^{1}_{1}H$ și ${}^{4}_{2}He$	e) ${}^{16}_{8}O$ și ${}^{18}_{8}O$

7. În azotatul de amoniu, atomii de azot au, în ordinea de apariție, numerele de oxidare:

a) +3 și −5	b) −3 și +5	c) +5 și +5	d) −3 și −3	e) +4 și −4

8. Procentul masic de oxigen din carbonatul de calciu, $CaCO_3$, este:

a) 40%	b) 48%	c)12%	d) 52%	e) 60%

9. Câți atomi, în total, se găsesc în 4,4 g de dioxid de carbon pur?

a) $6{,}022\cdot10^{22}$	b) $2{,}0766\cdot10^{23}$	c) $12{,}046\cdot10^{23}$	d) $1{,}8066\cdot10^{22}$	e) $1{,}8066\cdot10^{23}$

10. Ionii de ${}_{9}F^{-}$ și ${}_{17}Cl^{-}$ diferă prin:

a) prezența octetului pe stratul de valență	b) numărul de electroni acceptați la formare	c) tipul de legătură formată cu sodiul	d) tipul ionului (cation sau anion)	e) numărul total de electroni

11. În procesul de formare a ruginii, reprezentat simplificat prin reacția:
$4Fe + 3O_2 + 2nH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot nH_2O$, care dintre afirmațiile următoare este corectă?

a) Fierul se reduce deoarece numărul său de oxidare crește de la 0 la +3	b) Oxigenul se oxidează deoarece numărul său de oxidare scade de la 0 la −2	c) Fierul se oxidează, iar oxigenul se reduce, prin transferul a 12 electroni de la fier la oxigen	d) Fierul și oxigenul își modifică numerele de oxidare, dar nu are loc transfer de electroni între ei	e) Fierul are rol de agent oxidant, deoarece cedează electroni atomilor de oxigen

12. Magneziul arde în oxigen conform ecuației $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$. Se ard complet 48 g de magneziu pur, în exces de oxigen. Masa de MgO obținută și masa de O_2 consumată sunt, în această ordine:

a) 64 g MgO și 16 g O_2	b) 80 g MgO și 32 g O_2	c) 64 g MgO și 32 g O_2	d) 96 g MgO și 48 g O_2	e) 40 g MgO și 32 g O_2

13. Calculați suma numerelor de oxidare ale următorilor atomi: Mn din $KMnO_4$; Cr din $K_2Cr_2O_7$ (un singur atom de crom); S din $PbSO_4$; un atom de oxigen din H_2O_2.

a) 19	b) 21	c) 15	d) 18	e) 17

14. La formarea cationului Mg^{2+}, atomul de magneziu cedează cei doi electroni de pe:

a) stratul K	b) stratul L	c) stratul M	d) stratul N	e) câte un electron de pe straturile L și M

15. Precizați care dintre următoarele succesiuni de răspunsuri (A = afirmație adevărată, F = afirmație falsă) este corectă pentru enunțurile de mai jos:
(1) Neutralizarea unei soluții de HCl cu o soluție de NaOH este însoțită de degajare de căldură.
(2) Obținerea varului nestins prin încălzirea calcarului necesită aport de energie.
(3) Corodarea fierului în aer umed are loc instantaneu.
(4) Combustia unei panglici de magneziu eliberează energie sub formă de căldură și lumină.
(5) Formarea unui precipitat de AgCl prin amestecarea soluțiilor de $AgNO_3$ și NaCl este o reacție de schimb.
(6) Reacția dintre azot și hidrogen pentru obținerea amoniacului este o reacție de combinare.

a) A, A, F, A, A, A	b) A, A, A, A, F, A	c) A, A, F, A, F, F	d) A, A, F, F, A, A	e) A, F, A, F, A, A

16. Ce masă de NaOH se află în 250 mL de soluție de concentrație 20% și densitate 1,2 g/cm^3?

a) 50 g	b) 30 g	c) 54 g	d) 60 g	e) 72 g

17. Un elev execută un desen în cărbune. Pentru semnarea desenului se depune pe hârtie 1 mg de carbon pur. Câți atomi de carbon conține semnătura?

a) $5{,}02\cdot10^{19}$atomi	b) $5{,}02\cdot10^{23}$atomi	c) $6{,}022\cdot10^{19}$atomi	d) $8{,}37\cdot10^{19}$atomi	e) $6{,}022\cdot10^{23}$atomi

18. În cadrul monitorizării calității aerului din apropierea unei centrale termice, s-a determinat că o masă de aer conține NO_2 în concentrație de 4×10^{-4} % masice și NH_3 în concentrație de 3×10^{-5}% masice. Câți moli de NO_2 și, respectiv, de NH_3 se găsesc în 15 tone din acest aer poluat?

a) 13,0 mol NO_2 și 2,65 mol NH_3	b) 1,30 mol NO_2 și 0,265 mol NH_3	c) 0,265 mol NO_2 și 1,30 mol NH_3	d) 0,130 mol NO_2 și 0,0265 mol NH_3	e) 1,30 mol NO_2 și 2,65 mol NH_3

19. O banană cu masa de 120 g conține 429 mg de potasiu, exprimat ca masă totală a elementului K din compușii săi. Considerând că valoarea de referință pentru aportul zilnic de potasiu este de 3,51 g, cantitatea de potasiu, în moli de atomi K, și procentul din această valoare de referință sunt:

a) 0,11 mol și 12,22%	b) 0,011 mol și 1,22%	c) 0,011 mol și 12,22%	d) 0,09 mol și 8,18%	e) 0,011 mol și 8,18%

20. Pentru prepararea unui sirop, se adaugă 40 g de zahăr peste 160 g de soluție de zahăr cu o concentrație procentuală inițială necunoscută. Zahărul se dizolvă integral, fără pierderi de substanță sau de apă. Soluția finală obținută are o concentrație masică de zahăr de 30%. Care a fost concentrația procentuală a soluției inițiale?

a) 12,5%	b) 17,5%	c) 20,0%	d) 22,5%	e) 25%

21. Câți atomi de calciu se găsesc în 50 g de calcar de puritate 80%, în care calciul provine numai din $CaCO_3$?

a) $2{,}4088\cdot10^{23}$	b) $3{,}011\cdot10^{23}$	c) $2{,}4088\cdot10^{24}$	d) $6{,}022\cdot10^{23}$	e) $1{,}2044\cdot10^{23}$

22. O oglindă decorativă conține un strat reflector de argint cu masa de 10,8 μg. Numărul de moli și numărul de atomi de argint sunt:

a) $2{,}5\cdot10^{-6}$ mol, $6{,}022\cdot10^{16}$ atomi	b) $1{,}00\cdot10^{-6}$ mol, $6{,}022\cdot10^{17}$ atomi	c) $1{,}00\cdot10^{-8}$ mol, $6{,}022\cdot10^{15}$ atomi	d) $1{,}00\cdot10^{-7}$ mol, $6{,}022\cdot10^{17}$ atomi	e) $1{,}00\cdot10^{-7}$ mol, $6{,}022\cdot10^{16}$ atomi

23. O capsulă de supliment alimentar conține compuși ai fierului care furnizează în total 14 mg Fe, exprimate ca masă a elementului. Cantitatea de fier, în moli de atomi Fe, și numărul de atomi Fe corespunzător sunt:

a) $2{,}5\cdot10^{-4}$mol $1{,}5\cdot10^{20}$ atomi	b) $2{,}5\cdot10^{-3}$mol $1{,}5\cdot10^{21}$ atomi;	c) $2{,}5\cdot10^{-5}$mol $1{,}5\cdot10^{19}$ atomi	d) $2{,}5\cdot10^{-4}$mol $1{,}5\cdot10^{19}$ atomi	e) $2{,}5\cdot10^{-5}$mol $1{,}5\cdot10^{20}$ atomi

24. Se dă reacția chimică: $Zn+2HCl\rightarrow ZnCl_2+H_2$. Câți moli de H_2 se obțin din 13 g Zn, considerând HCl în exces și reacția totală?

a) 0,10 mol H_2	b) 0,20 mol H_2	c) 0,40 mol H_2	d) 0,20 g H_2	e) 0,05 mol H_2

25. Se prepară 1500 g de soluție apoasă de $CuSO_4$ cu concentrația masică de 1%, prin diluarea unei soluții de $CuSO_4$ 20%, prepararea se face fără pierderi. Masa de apă care trebuie adăugată este:

a) 1485 g	b) 1425 g	c) 1200 g	d) 1575 g	e) 1400 g

26. O fabrică de ciment utilizează cocs drept combustibil. O probă de cocs de 3,0 kg conține 80% carbon și 20% impurități inerte. Carbonul arde complet în exces de oxigen. Tot CO_2 format este absorbit într-o soluție de NaOH 25%, se consideră că se formează numai Na_2CO_3. Cantitatea de CO_2 formată și masa minimă de soluție de NaOH necesară sunt:

a) 300 mol CO_2 32 kg soluție NaOH	b) 200 mol CO_2 și 64 kg soluție NaOH 25%	c) 100 mol CO_2 și 32 kg soluție NaOH 25%	d) 400 mol CO_2 și 64 kg soluție NaOH 25%	e) 200 mol CO_2 și 32 kg soluție NaOH 25%

27. 250 mL de soluție de H_2SO_4 de concentrație 40% și densitate 1,3 g/cm^3 se diluează cu 200 g de apă. Concentrația procentuală a soluției finale este:

a) 22,20%	b) 24,76%	c) 28,2%	d) 26,7%	e) 30%

28. Prin aluminotermie, 40 g de minereu care conține 80% Fe_2O_3 (restul impurități inerte) reacționează cu 13,5 g de aluminiu. Care este reactantul în exces, cu ce masă rămâne nereacționată, și ce masă de fier se obține?

a) 2,7 g Al în exces, 28 g Fe	b) 8 g Fe_2O_3 în exces, 11,2 g Fe	c) niciun reactant în exces; 22,4 g Fe	d) 16 g Fe_2O_3 în exces, 28 g Fe	e) 2,7 g Al în exces, 22,4 g Fe

29. Ce volum de soluție apoasă de HCl 37%, cu densitatea de 1,19 g·mL^{-1}, este necesar pentru a prepara, prin diluare cu apă și fără pierderi de HCl, 400 mL de soluție de HCl 10%, cu densitatea de 1,05 g·mL^{-1}?

a) 76,5 mL	b) 63,6 mL	c) 95,4 mL	d) 114,5 mL	e) 84,0 mL

30. Într-un vas cu 300 g de apă se introduc 12 g de calciu tehnic cu puritatea masică de 75%; impuritățile sunt inerte față de apă. Calciul reacționează complet conform ecuației $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$, fără reacții secundare. Masa totală de $Ca(OH)_2$ format, indiferent dacă este dizolvat sau solid, și cantitatea de H_2 degajată sunt::

a) 33,30 g $Ca(OH)_2$ și 0,450 mol H_2	b) 8,325 g $Ca(OH)_2$ și 0,225 mol H_2	c) 16,65 g $Ca(OH)_2$ și 0,450 mol H_2	d) 8,325 g $Ca(OH)_2$ și 0,1125 mol H_2	e) 16,65 g $Ca(OH)_2$ și 0,225 mol H_2

Notă: Se dau: $N_A=6{,}022\cdot10^{23}$

${}^{1}_{1}H$, ${}^{12}_{6}C$, ${}^{14}_{7}N$, ${}^{16}_{8}O$, ${}^{23}_{11}Na$, ${}^{24}_{12}Mg$, ${}^{27}_{13}Al$, ${}^{39}_{19}K$ ${}^{32}_{16}S$, ${}^{35,45}_{17}Cl$, ${}^{40}_{20}Ca$, ${}^{108}_{47}Ag$ ${}^{56}_{26}Fe$, ${}^{63,55}_{29}Cu$, ${}^{65}_{30}Zn$

Succes!

Clasa **Numele și prenumele elevului**

10.S1

Unitatea de învățământ

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a XIV-a, 2026
Formular 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 90 minute. Succes!

1. În molecula 2,2,3-trimetilpentanului, raportul dintre numărul atomilor de carbon primari și numărul atomilor de carbon secundari este:

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

2. Numărul radicalilor divalenți diferiți care se pot obține din n-butan prin îndepărtarea a doi atomi de hidrogen de la același atom de carbon este:

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

3. Se cunosc punctele de topire ale următorilor alcani: n-pentan −129,7 °C; 2-metilbutan −159,9 °C; 2,2-dimetilpropan −16,6 °C. Afirmația corectă este:

a) alcanii cu aceeași formulă moleculară au întotdeauna puncte de topire identice	b) n-pentanul are punctul de topire mai scăzut decât 2-metilbutanul	c) 2-metilbutanul are cel mai ridicat punct de topire dintre cei trei alcani
d) structura catenei influențează punctul de topire, chiar și în cazul alcanilor cu aceeași formulă moleculară	e) n-pentanul are punctul de topire mai ridicat decât 2,2-dimetilpropanul	

4. Sunt izomeri de catenă:

a) butanul și 1-butena	b) n-pentanul și 2-metilbutanul	c) 1-pentena și 2-pentena
d) etanul și propanul	e) 2-metilpropanul și 2-metilbutanul	

5. Prin hidrogenarea completă a 2-metil-2-butenei se obține un compus care conține:

a) 2 atomi de carbon primari și 3 secundari	b) 2 atomi de carbon primari, 2 secundari și 1 terțiar	c) 3 atomi de carbon primari, 1 secundar și 1 terțiar
d) 3 atomi de carbon primari și 2 secundari	e) 4 atomi de carbon primari și 1 cuaternar	

6. Un alcan cu formula moleculară C_6H_{14} formează prin monoclorurare fotochimică numai doi derivați monoclorurați diferiți. Numărul atomilor de carbon primari din molecula alcanului este:

a) 0	b) 1	c) 2
d) 4	e) 5	

7. Hidrocarbura care decolorează atât apa de brom, cât și soluția de $KMnO_4$ în mediu neutru, la temperatura camerei, este:

a) 1-pentena	b) n-pentanul	c) 2-metilbutanul
d) propanul	e) 2,2-dimetilpropanul	

8. Numărul derivaților monoclorurați diferiți care se pot obține prin clorurarea fotochimică a 2-metilpropanului este:

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

9. Prin adiția apei la 2-metil-2-butenă, în prezență de H_2SO_4, se obține ca produs principal:

a) 2-metil-2-butanol	b) 2-metil-1-butanol	c) 2-pentanol
d) 3-metil-2-butanol	e) 3-metil-1-butanol	

10. Prin cracarea unui alcan se obțin etan și 2-metil-1-butenă. Alcanul supus cracării este:

a) 2-metilpentanul	b) 2,2-dimetilbutanul	c) 2,3-dimetilbutanul
d) 3-metilpentanul	e) 3-metilhexanul	

11. La arderea completă a 0,235 mol de n-butan se formează:

a) 0,470 mol CO_2	b) 0,705 mol CO_2	c) 0,940 mol CO_2
d) 1,175 mol CO_2	e) 1,410 mol CO_2	

12. Alchena A are formula moleculară C_5H_{10}, catenă aciclică și prezintă izomerie geometrică. Produsul B al reacției:

$$A + Br_2 \rightarrow B$$

are formula structurală:

a) $CH_3–CHBr–CHBr–CH_2–CH_3$	b) $CH_2Br–CHBr–CH_2–CH_2–CH_3$	c) $CH_3–CBr_2–CH_2–CH_2–CH_3$
d) $CH_3–CHBr–CH_2–CHBr–CH_3$	e) $CH_2Br–CH_2–CHBr–CH_2–CH_3$	

13. Prin izomerizarea n-pentanului se poate obține:

a) 1-pentena	b) ciclopentanul	c) n-butanul
d) 2-metilpropanul	e) 2-metilbutanul	

14. Numărul total de legături covalente de tip σ din molecula 2-metilpropenei este:

a) 8	b) 9	c) 10
d) 11	e) 14	

15. Referitor la impactul alcanilor asupra mediului, este corectă afirmația:

a) metanul este un gaz cu efect de seră, iar arderea completă a alcanilor produce dioxid de carbon și apă	b) arderea completă a alcanilor produce numai apă	c) metanul nu contribuie la efectul de seră, deoarece este o hidrocarbură saturată
d) alcanii nu pot fi utilizați drept combustibili, deoarece sunt puțin reactivi în condiții obișnuite	e) arderea completă a alcanilor produce obligatoriu monoxid de carbon	

16. Prin polimerizarea a 0,25 mol de propenă se obțin 9,45 g de polipropenă. Randamentul reacției de polimerizare este:

a) 75%	b) 80%	c) 90%
d) 95%	e) 100%	

17. Un mol de alchenă X formează prin oxidare energică cu $KMnO_4/H_2SO_4$ un mol de propanonă și un mol de acid etanoic. Produsul principal al adiției HCl la X este:

a) 3-cloropentanul	b) 2-cloro-2-metilbutanul	c) 2-cloro-3-metilbutanul
d) 2-cloropentanul	e) 1-cloro-2-metilbutanul	

18. Una dintre reacțiile implicate în cracarea butanului este:

$$C_4H_{10} \rightarrow CH_4 + C_3H_6$$

Ce volum de propenă (c.n.) se obține din 14,5 g de butan, știind că 80% se transformă conform acestei reacții?

a) 2,24 L	b) 4,48 L	c) 5,60 L
d) 8,96 L	e) 11,20 L	

19. Un amestec de etenă și etan cu volumul de 4,48 L (c.n.) decolorează complet 200 g de soluție de brom în tetraclorură de carbon, cu o concentrație procentuală masică de 4%. Procentul molar de etenă din amestec este:

a) 75%	b) 50%	c) 40%
d) 25%	e) 20%	

20. O alchenă X cu formula moleculară C_4H_8 participă la reacțiile:

$$X + Br_2 \rightarrow \text{1,2-dibromobutan}$$
$$X + HBr \rightarrow Y \text{ (produs principal)}$$

Substanțele X și Y sunt:

a) 1-butenă; 2-bromobutan	b) 1-butenă; 1-bromobutan	c) 2-butenă; 2-bromobutan
d) 2-metilpropenă; 2-bromo-2-metilpropan	e) 2-butenă; 1-bromobutan	

21. Prin oxidarea energică a unei alchene cu $KMnO_4/H_2SO_4$ se obține ca produs unic acid acetic. Masa de acid acetic obținută din 0,15 mol de alchenă este:

a) 9 g	b) 12 g	c) 15 g
d) 18 g	e) 36 g	

22. Un volum de 5,60 L de etenă (c.n.) se hidrogenează complet. Masa de etan obținută este:

a) 3,0 g	b) 5,6 g	c) 7,5 g
d) 11,2 g	e) 15,0 g	

23. La oxidarea blândă a 0,15 mol de 2-butenă cu soluție de $KMnO_4$ în mediu neutru se formează 2,3-butandiol. Numărul de moli de $KMnO_4$ necesar oxidării complete a alchenei este:

a) 1,5 mol	b) 1,3 mol	c) 0,8 mol
d) 0,2 mol	e) 0,1 mol	

24. Se ard complet 42 g de propenă cu cantitatea stoechiometrică de aer (20% O_2, procente de volum). Știind că apa rezultată nu condensează, procentul de volum de CO_2 din amestecul gazos final este:

a) 10,0%	b) 11,1%	c) 12,5%
d) 15,0%	e) 20,0%	

25. Prin descompunerea termică a metanului la 1500 °C se obțin acetilenă (C_2H_2) și hidrogen. Se consideră că aceasta este singura reacție care are loc. Știind că se supun pirolizei 8,96 L de metan, măsurați în condiții normale, din care se transformă 75%, volumul de hidrogen obținut (c.n.) este:

a) 13,44 L	b) 10,08 L	c) 8,96 L
d) 6,72 L	e) 4,48 L	

26. La clorurarea fotochimică a metanului se obține un amestec de produși clorurați în raportul molar $CH_3Cl : CH_2Cl_2 : CHCl_3 : CCl_4 = 1 : 4 : 3 : 2$. Se obțin 4 kmol de CCl_4. Considerând că metanul și clorul se consumă integral, volumele de reactanți (c.n.) introduse în proces sunt:

a) 224 m^3 metan și 1164,8 m^3 clor	b) 224 m^3 metan și 582,4 m^3 clor	c) 448 m^3 metan și 1164,8 m^3 clor
d) 448 m^3 metan și 448 m^3 clor	e) 448 m^3 metan și 582,4 m^3 clor	

27. Se ard complet 35 L de hidrocarbură gazoasă cu 0,15 m^3 de oxigen. După condensarea apei, volumul amestecului gazos este 115 L, iar după trecerea acestuia printr-o soluție de KOH, volumul devine 45 L. Toate volumele sunt măsurate în aceleași condiții de temperatură și presiune. Formula moleculară a hidrocarburii este:

a) C_2H_6	b) CH_4	c) C_3H_6
d) C_4H_8	e) C_2H_4	

28. La clorurarea etenei au loc reacțiile:

$$\text{etenă} + Cl_2 \rightarrow \text{1,2-dicloroetan}$$

$$\text{1,2-dicloroetan} + Cl_2 \rightarrow \text{1,1,2-tricloroetan} + HCl$$

Știind că se consumă integral 724 kg de etenă și 2120 kg de clor, raportul masic în care se găsesc cei doi produși halogenați, 1,2-dicloroetan : 1,1,2-tricloroetan, la sfârșitul reacției este, aproximativ:

a) 1 : 2	b) 1 : 4	c) 2 : 3
d) 3 : 1	e) 4 : 1	

29. La oxidarea energică cu $KMnO_4$ în mediu de H_2SO_4 a 35 g de alchenă, cu densitatea relativă în raport cu azotul egală cu 2,5, se consumă exact 2 L de soluție de $KMnO_4$ de concentrație 0,3 M. Alchena este:

a) 2-metil-2-butena	b) 2-pentena	c) 1-pentena
d) 2-metil-1-butena	e) 3-metil-1-butena	

30. Un amestec gazos de etenă și hidrogen, cu masa molară medie 12,4 g/mol, se află într-un vas închis la presiunea de 25 atm. Amestecul este supus hidrogenării, la volum și temperatură constante, până la consumarea totală a reactantului aflat în cantitate mai mică. Presiunea finală din vas este:

a) 5 atm	b) 10 atm	c) 25 atm
d) 20 atm	e) 15 atm	

Notă: Se dau: $A_C = 12$; $A_H = 1$; $A_O = 16$; $A_N = 14$; $A_{Cl} = 35,5$; $A_{Br} = 80$; $V_m = 22,4$ L/mol (c.n.).

Succes!

Clasa **Numele și prenumele elevului**

11.S1

Unitatea de învățământ

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a XIV-a, 2026
Formular 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 90 minute. Succes!

1. Denumirea IUPAC a compusului $CH_3–CHCl–CH_2–CH(CH_3)–CH_3$ este:

a) 1-cloro-1,3-dimetilbutan	b) 2-cloro-4-metilpentan	c) 2-cloro-4-metilbutan
d) 2-metil-4-cloropentan	e) 4-cloro-2-metilpentan	

2. Compusul 2-cloro-2-metilpropan este un derivat monohalogenat:

a) terțiar, saturat	b) primar, saturat	c) alilic, nesaturat
d) secundar, saturat	e) terțiar, nesaturat	

3. Numărul compușilor izomeri cu formula moleculară $C_3H_6Cl_2$ (fără stereoizomeri) este:

a) 2	b) 3	c) 4
d) 5	e) 6	

4. Este izomer de funcțiune al etanolului:

a) 1,2-etandiolul	b) etanalul	c) acidul acetic
d) dimetileterul	e) metanolul	

5. Prin hidroliza 2-bromopropanului cu soluție apoasă de NaOH se obține:

a) 2-propanolul	b) 1-propanolul	c) acetona
d) propanul	e) propena	

6. Prin dehidrohalogenarea 2-bromobutanului cu KOH în soluție alcoolică se obține, ca produs principal:

a) izobutena	b) butanul	c) 1-butena
d) 2-butena	e) 2-butanolul	

7. Prin hidroliza completă a 1,1-dicloroetanului se obține:

a) etanolul	b) 1,2-etandiolul	c) etena
d) acidul acetic	e) etanalul	

8. Alcoolii inferiori au puncte de fierbere mult mai ridicate decât alcanii cu masă molară apropiată, deoarece:

a) sunt compuși ionici	b) au molecule nepolare	c) au catenă ramificată
d) conțin legături π	e) între moleculele lor se stabilesc legături de hidrogen	

9. Este alcool terțiar compusul:

a) 1-butanolul	b) 2-metil-1-propanolul	c) 2-metil-2-propanolul
d) 2-butanolul	e) 3-metil-2-butanolul	

10. Reacția alcoolilor cu sodiul metalic pune în evidență:

a) caracterul oxidant al alcoolilor	b) caracterul aromatic al alcoolilor	c) prezența legăturii duble
d) caracterul slab acid al alcoolilor	e) caracterul bazic al alcoolilor	

11. Prin deshidratarea intermoleculară a etanolului cu H_2SO_4 concentrat se obține:

a) acetatul de etil	b) dietileterul	c) etanul
d) etanalul	e) etena	

12. Prin reacția de esterificare a acidului acetic cu etanolul se obține:

a) etanalul	b) acetatul de etil	c) dietileterul
d) formiatul de etil	e) acetatul de metil	

13. Numărul compușilor izomeri cu formula moleculară $C_2H_2Cl_2$, inclusiv izomerii geometrici, este:

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

14. Freonii, de exemplu CCl_2F_2, au fost utilizați pe scară largă ca:

a) îngrășăminte	b) anestezice	c) carburanți
d) insecticide	e) agenți frigorifici	

15. Numărul alcoolilor izomeri de constituție cu formula moleculară $C_4H_{10}O$ este:

a) 2	b) 3	c) 4
d) 5	e) 7	

16. Prin reacția alcoolului metilic cu acid clorhidric se obțin clorură de metil și apă. Masa de clorură de metil care rezultă din 500 kg de alcool metilic, la un randament de 95%, este:

a) 661,3 kg	b) 734,9 kg	c) 749,6 kg
d) 800,0 kg	e) 952,9 kg	

17. Volumul de etanol (ρ = 0,8 g/mL) necesar stoechiometric pentru esterificarea a 26,4 g de acid acetic este:

a) 25,3 mL	b) 33,06 mL	c) 250,3 mL
d) 264,5 mL	e) 330,6 mL	

18. Un compus organic cu masa molară 92 g/mol conține în moleculă carbon, hidrogen și oxigen în raportul de masă C : H : O = 9 : 2 : 12. Formula moleculară a compusului este:

a) $C_3H_8O_3$	b) $C_4H_{12}O_2$	c) $C_4H_{10}O$
d) $C_2H_4O_4$	e) C_3H_8O	

19. Prin clorurarea etenei cu exces de clor se obțin 1000 kg de amestec ce conține 85% 1,2-dicloroetan și 15% 1,1,2-tricloroetan (în procente de masă).

$$\text{etenă} + Cl_2 \rightarrow \text{1,2-dicloroetan}$$

$$\text{1,2-dicloroetan} + Cl_2 \rightarrow \text{1,1,2-tricloroetan} + HCl$$

Masa de acid clorhidric rezultată este:

a) 36,7 kg HCl	b) 39,0 kg HCl	c) 41,0 kg HCl
d) 44,3 kg HCl	e) 49,7 kg HCl	

20. Un alcool monohidroxilic saturat, primar, conține 21,62% O (procente masice). Volumul de alchenă (c.n.) obținut stoechiometric prin deshidratarea a 200 mL din acest alcool (ρ = 0,8 g/mL) este:

a) 12,1 L	b) 22,4 L	c) 42,3 L
d) 48,4 L	e) 74,5 L	

21. Metanolul se obține din gaz de sinteză conform reacției: $\mathbf{CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH}$. Cantitatea de metanol care se obține din 25 L de amestec stoechiometric de reactanți, măsurat la 250 °C și 300 atm, considerând transformarea totală, este:

a) 25,5 mol	b) 58,3 mol	c) 41,3 mol
d) 87,4 mol	e) 174,9 mol	

22. Cantitatea de clor necesară pentru monoclorurarea fotochimică a 21,21 L de metan, măsurați la 0 °C și 10 atm, este:

a) 4,7 mol	b) 5,9 mol	c) 7,6 mol
d) 8,6 mol	e) 9,5 mol	

23. Prin adiția bromului la 44,8 L etenă (c.n.) se obțin 338,4 g derivat dihalogenat. Randamentul reacției este:

a) 90%	b) 88%	c) 72%
d) 98%	e) 100%	

24. Prin reacția de clorurare a metanului se obțin 50 kg tetraclorură de carbon. Prin absorbția HCl rezultat în apă se obține o soluție de concentrație 36% (ρ = 1,18 g/cm^3). Volumul soluției obținute este:

a) 29,4 L	b) 40,1 L	c) 65,7 L
d) 75,6 L	e) 111,6 L	

25. Prin fermentația alcoolică a 150 kg de glucoză de puritate 98% ($C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$) se obține o soluție de etanol de concentrație 70% (procente masice). Masa soluției obținute este:

a) 107,3 kg	b) 72,8 kg	c) 65,4 kg
d) 56,6 kg	e) 36,4 kg	

26. Prin deshidratarea unui alcool monohidroxilic saturat, aciclic se formează o alchenă cu densitatea în raport cu aerul 1,453. Masa de ester obținută prin reacția a 210 g de alcool cu cantitatea stoechiometrică de acid acetic, la un randament de 70%, este:

a) 102,0 g	b) 249,9 g	c) 201,0 g
d) 255,9 g	e) 357,0 g	

27. La alchilarea benzenului cu etenă se obține un amestec care conține, în procente masice: 75% etilbenzen (produs util), 15% dietilbenzen și restul benzen nereacționat. Conversia utilă a benzenului este:

a) 61,4%	b) 71,5%	c) 78,8%
d) 74,7%	e) 82,3%	

28. Prin hidroliza bazică completă a 2 mol amestec de clorometan și cloroetan se obțin 80,8 g de amestec de alcooli. Compoziția în procente de masă a amestecului inițial de derivați halogenați este:

a) 31,6% clorometan și 68,4% cloroetan	b) 34,3% clorometan și 65,7% cloroetan	c) 39,4% clorometan și 60,6% cloroetan
d) 40,0% clorometan și 60,0% cloroetan	e) 65,7% clorometan și 34,3% cloroetan	

29. Se supun deshidratării intramoleculare complete 544 g amestec de etanol și 1-propanol, folosind ca agent de deshidratare 180 g de soluție de H_2SO_4 de concentrație 98%. Ce raport molar 1-propanol : etanol a avut amestecul de reacție, știind că după îndepărtarea alchenelor soluția de acid sulfuric își înjumătățește concentrația?

a) 1 : 2	b) 1 : 3	c) 2 : 3
d) 3 : 2	e) 4 : 3	

30. Prin clorurarea catalitică a 207 g hidrocarbură aromatică mononucleară X, cu 8,695% H (procente masice), se obține un amestec de trei derivați monoclorurați, izomeri de poziție (A, B, C), alături de X nereacționat. Știind că raportul molar A : B : C : X nereacționat este 9 : 4 : 1 : 6 și acidul clorhidric rezultat este absorbit în apă, masa soluției de HCl de concentrație 36,5% este:

a) 36,5 g	b) 46,5 g	c) 57,4 g
d) 82,1 g	e) 157,5 g	

Notă:

Se dau: $A_C = 12$; $A_H = 1$; $A_O = 16$; $A_N = 14$; $A_{Cl} = 35,5$; $A_{Br} = 80$;

$V_m = 22,4$ L/mol (c.n.); $R = 0,082$ L·atm/(mol·K).

Succes!

Clasa **Numele și prenumele elevului**

12.S1

Unitatea de învățământ

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a XIV-a, 2026
Formular de concurs **Clasa a XII-a, S1: CHIMIE pentru licee şi 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 90 minute. Succes!

1. Pentru o reacție exotermă, afirmațiile următoare sunt adevărate cu excepția uneia. Care este aceasta?

a) Temperatura sistemului în care are loc reacția crește	b) Produșii de reacție au un conținut energetic mai mare decât reactanții	c) Temperatura mediului înconjurător crește
d) Căldura se transferă de la sistemul în care are loc reacția către mediul înconjurător	e) Variația entalpiei reacției este negativă	

2. Atunci când organismul descompune complet zahărul, ce cantitate de energie se eliberează comparativ cu arderea aceleiași cantități de zahăr într-o flacără?

a) Organismul eliberează o cantitate mai mare de energie	b) Organismul eliberează aceeași cantitate de energie	c) Organismul eliberează o cantitate mai mică de energie
d) Organismul nu eliberează energie	e) nu se pot compara	

3. Sterilizarea cu abur sub presiune (autoclavul) este metoda principală recomandată pentru ustensile medicale din aur sau placate cu aur, acesta fiind un metal inert chimic și foarte rezistent la coroziune, motiv pentru care poate fi încălzit la temperaturi ridicate fără să se oxideze sau să-și piardă proprietățile.
Ce cantitate de căldură este necesară pentru sterilizarea a 50 g aur de la temperatura de 20°C la 120°C știind că valoarea căldurii specifice a aurului este 129 J/(kg·K)?

a) 645 kJ	b) 1290 J	c) 500 kJ
d) 645 J	e) 6,45 kJ	

4. Dacă $\Delta H = +32$ kJ pentru un anumit proces, atunci procesul este:

a) Exoterm	b) Rapid	c) Necesită prezența unui catalizator
d) Imposibil de realizat	e) Endoterm	

5. Expresia $\Delta_r H^0_{298} = (\sum \nu_i \Delta H^0_{f,298})_{prod} - (\sum \nu_i \Delta H^0_{f,298})_{reactanți}$ reprezintă:

a) legea lui Lavoisier	b) legea lui Avogadro	c) legea Haber –Born
d) legea lui Dalton	e) legea lui Hess	

6. Valorile entalpiilor de formare pentru substanțele X şi Y sunt $\Delta H_X = -29,5 kcal/mol$ și $\Delta H_Y = -29,5 kJ/mol$, deci se poate afirma că:

a) X este mai stabil decât Y;	b) X este mai puțin stabil decât Y;	c) au aceeași stabilitate;
d) Y este mai stabil decât X;	e) nu se pot compara;	

7. Variația de entalpie pentru reacția termochimică $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(l)$ este:
(Se cunosc: entalpia standard de formare pentru O_2(g) = 0 kJ/mol, pentru C_2H_2(g) = +226,7 kJ/mol, pentru CO_2(g) = –393,5 kJ/mol și pentru H_2O(l) = –285,8 kJ/mol.)

a) 2(–285,8) + 4(–393,5) – 2(226,7)	b) 2(–285,8) + 4(–393,5) + 2(226,7)	c) 2(285,8) + 4(393,5) – 2(226,7)
d) 2(285,8) + 4(393,5) + 2(226,7)	e) –285,8 –393,5 + 226,7	

8. Reacția: $Ba(OH)_2 + 2NH_4NO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O$ nu este:

a) un proces redox	b) o reacție endotermă	c) o reacție de schimb
d) o reacție rapidă	e) o reacție cu degajare de gaz	

9. Pentru a crește temperatura unei hârtii de copt fursecuri ce cântărește 8 g, de la 20°C la 220°C este nevoie de o cantitate de căldură de .....kJ. Căldura specifică a hârtiei de copt este 1300 J/(kg·K).

a) 2,08 J	b) 0,208 kJ	c) 1040 J
d) 1,04 J	e) 2,08 kJ	

10. Calculați energia necesară pentru obținerea a 7,00 moli de Cl_2O_7, pe baza următoarei ecuații termochimice: $2Cl_2(g) + 7O_2(g) + 130kcal \rightarrow 2Cl_2O_7(g)$

a) 455 kcal	b) 7,00 kcal	c) 65 kcal
d) 130 kcal	e) 325 kcal	

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

a) Hg(l)	b) N_2(g)	c) Br_2(l)
d) O_3(g)	e) Ne(g)	

12. Se dau următoarele entalpii standard de formare pentru: I(g) = 107 kJ/mol, pentru I_2(g) = 21 kJ/mol și pentru HI(g) = 26 kJ/mol. Ce alte informații suplimentare sunt necesare pentru a calcula entalpia următoarei reacții? $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$

a) entalpia de formare a iodului gazos	b) niciuna deoarece răspunsul este de 52 kJ	c) niciuna deoarece entalpia de formare a unui element în forma sa cea mai stabilă este zero
d) entalpia de formare a hidrogenului gazos	e) entalpia de formare a iodului solid	

13. Se dau următoarele ecuații termochimice:
$Fe(s) + Cl_2(g) \rightarrow FeCl_2(s)$ $\quad \Delta H = -341,8\ kJ$
$FeCl_2(s) + 1/2Cl_2(g) \rightarrow FeCl_3(s)$ $\quad \Delta H = -57,7\ kJ$
Să se determine entalpia de formare pentru $FeCl_3$(s).

a) –399,5 kJ/mol	b) –284,1 kJ/mol	c) –683,6 kJ/mol
d) –115,4 kJ/mol	e) –5,92 kJ/mol	

14. O probă de ulei de măsline cu masa de 7g absoarbe o cantitate de căldură de 420 J, determinând o creștere a temperaturii sale cu 30 °C. Evaluând căldura specifică a uleiului de măsline pe baza acestor date experimentale cum va fi aceasta în raport cu căldura specifică a apei?

a) mai mare decât căldura specifică a apei	b) egală cu căldura specifică a apei	c) informațiile furnizate sunt insuficiente pentru o comparație
d) mai mică decât căldura specifică a apei	e) de două ori mai mare decât căldura specifică a apei	

15. Două corpuri X și Y, cu mase egale și aflate la aceeași temperatură inițială, primesc aceeași cantitate de căldură. Cunoscând că valoarea căldurii specifice a materialului din care este confecționat corpul X este mai mare decât a materialului din care este confecționat corpul Y, cum va fi temperatura finală a corpului X față de cea a corpului Y?

a) temperatura finală a corpului X va fi mai mare decât a corpului Y	b) temperatura finală a corpului X va fi mai mică decât a corpului Y	c) temperaturile finale vor fi egale
d) temperaturile finale nu pot fi determinate dacă nu cunoaștem densitatea materialului din care sunt confecționate corpurile	e) temperatura finală a corpului X va scadea și temperatura finală a corpului Y va crește	

16. Un sistem rezidențial de stocare a energiei termice, alimentat cu energie solară, utilizează 400 L de apă ca mediu de acumulare a căldurii. Într-o zi însorită, temperatura inițială a apei este de 22ºC, iar în urma circulației acesteia prin instalație, temperatura crește până la 38ºC. Calculați cantitatea de energie termică acumulată de apă în timpul acestui proces, presupunând că nu există pierderi de căldură către mediul exterior. Se dă densitatea apei la 22ºC 0,998 g/mL și căldura specifică a apei 4,185 J/(g·ºC).

a) 26730 kJ	b) 62700 kJ	c) 72600 kJ
d) 16700 kJ	e) 71600 kJ	

17. Tetraetilplumbul, $(C_2H_5)_4Pb$, a fost utilizat pe scară largă în trecut ca aditiv pentru benzină, în scopul îmbunătățirii performanțelor motoarelor cu ardere internă. Introdus la începutul anilor 1920, acesta a fost eliminat treptat, datorită efectelor grave ale poluării cu plumb asupra sănătății umane și mediului. Determinați entalpia molară standard de formare a tetraetilplumbului $(C_2H_5)_4Pb$, cunoscând entalpia standard de combustie a acestuia, $\Delta H_c^0 = -19{,}29\ kJ/g$, entalpia molară standard de formare a oxidului de plumb(II) solid, PbO(s) –219 kJ/mol, entalpia de formare standard pentru CO_2(g) –393,5kJ/mol și entalpia de formare standard pentru H_2O(l) –285,8 kJ/mol.

a) +14 kJ/mol	b) –5,67kJ/mol	c) +5,67kJ/mol
d) –14 kJ/mol	e) +11 kJ/mol	

18. După o oră de antrenament, un înotător care cântărește 70 kg iese din piscină, iar pe suprafața corpului său rămâne o peliculă de apă cu masa de aproximativ 18 g. Deși afară este cald, înotătorul începe să tremure și se grăbește să-și ia prosopul. Știind că entalpia molară de vaporizare a apei este de 40,7 kJ/mol și căldura specifică medie a corpului uman este 3,5 kJ/(kg·ºC), calculați cu cât scade temperatura medie a corpului înotătorului?

a) 0,17 °C	b) 0,71 °C	c) 1 °C
d) 7,1 °C	e) 1,7 °C	

19. Variația de entalpie la combustia unui mol de $C_6H_6(l)$ este –3268 kJ, iar pentru combustia unui mol de $C_2H_2(g)$ este –1300 kJ. Calculați variația de entalpie pentru reacția $3C_2H_2(g) \rightarrow C_6H_6(l)$.

a) –1968 kJ	b) –632 kJ	c) –4568 kJ
d) +4568 kJ	e) +632 kJ	

20. Cu câte grade am putea încălzi 1 kg de apă dacă am folosi energia conținută într-un telefon. Bateria telefonului are 5V și 6100 mAh (miliamper-oră este unitatea de măsură utilizată pentru a exprima capacitatea unei baterii de a stoca și furniza sarcină electrică).

a) 13 grade	b) 26 grade	c) 39 grade
d) 41 grade	e) 14 grade	

21. Hidrogenul reacționează exploziv cu oxigenul. Ce volum de apă lichidă se obține din reacția a 22,4 L(c.n.) de hidrogen cu 22,4 L(c.n.) de oxigen?

a) 22,4 L	b) 44,8 L	c) 0,018 L
d) 0,009 L	e) 0,224 L	

22. O cantitate de 13 g dintr-un mineral pe bază de MgO este hidrolizat și se obțin 10 g de precipitat uscat. Ce concentrație de Mg are mineralul?

a) 13,20%	b) 26,50%	c) 36,00%
d) 18,42%	e) 31,83%	

23. În industria chimică, clorura de nitrozil, NOCl este utilizată ca agent special de vulcanizare și modificare structurală pentru a crește elasticitatea și rezistența termică a cauciucului sintetic. Calculați variația de entalpie pentru reacția de descompunere a NOCl(g): $\boldsymbol{2NOCl(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g) + Cl_2(g)\ \Delta H = ?}$
Se cunosc următoarele ecuații termochimice: $1/2\ N_2(g) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow NO(g) \quad \Delta H = +90{,}3\ kJ$
$NO(g) + 1/2 Cl_2(g) \rightarrow NOCl(g) \quad \Delta H = -38{,}6\ kJ$

a) –103,4 kJ	b) –128,9 kJ	c) +103,4 kJ
d) +257,8 kJ	e) –257,8 kJ	

24. Maria vrea să facă o oală mare de ciorbă, adică să încălzească 10 kg de apă de la 20ºC la fierbere. Ea știe că efectul termic al reacției de ardere a metanului este de 800 kJ/mol și că la aragaz este o pierdere de 10% din căldură în mediul înconjurător. Cât o costă metanul necesar pentru încălzire dacă plătește 3,27 RON/m^3 de metan?

a) 0,03 RON	b) 0,34 RON	c) 0,01 RON
d) 34 RON	e) 3,4 RON	

25. Se dau următoarele ecuații termochimice:
$HCl(g) \rightarrow HCl(aq) \quad \Delta H_1 = -74{,}8\ kJ$
$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) \quad \Delta H_2 = -185\ kJ$
$AlCl_3(aq) \rightarrow AlCl_3(s) \quad \Delta H_3 = +323\ kJ$
$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g) \quad \Delta H_4 = -1049\ kJ$
Să se calculeze variația de entalpie pentru reacția: $2Al(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2AlCl_3(s) \quad \Delta H = ?$

a) –985,8 kJ	b) –63,2 kJ	c) –1372 kJ
d) –1234 kJ	e) –1406,8 kJ	

26. La neutralizarea completă a unei probe de 250 mL soluție de acid clorhidric cu un exces de hidroxid de potasiu, s-a degajat o cantitate de căldură de 4267,5 J. Cunoscând entalpia de neutralizare –56,9 kJ/mol, calculați concentrația molară a soluției de acid clorhidric și volumul de apă care ar putea fi încălzit cu 20°C, utilizând întreaga energie termică degajată.

a) 0,2 M și 0,1 L apă	b) 0,3 M și 0,051 L apă	c) 0,6 M și 51 mL apă
d) 0,15 M și 102,1 mL apă	e) 0,4 M și 1 L apă	

27. O probă de 6g de alamă (Cu+Zn) este tratată cu 50g soluție HCl 30%. După ce încetează reacția, se neutralizează excesul de HCl cu o soluție de NaOH 30%. Se cântărește reziduul solid din proba inițială după reacția cu acidul clorhidric care are valoarea 4,2 g. Ce compoziție procentuală are soluția finală?

a) 8,4% $ZnCl_2$; 60,44% H_2O; 31,16 % NaCl	b) 5,8% $ZnCl_2$; 51,30% H_2O; 42,9 % NaCl	c) 3,80% $ZnCl_2$; 75,22% H_2O; 20,98% NaCl
d) 3,80% $ZnCl_2$; 70,44% H_2O; 25,76 % NaCl	e) 3,63% $ZnCl_2$; 75,20% H_2O; 21,16 % NaCl	

28. Determinarea experimentală a entalpiei standard de formare a hidrurii de sodiu, NaH(s) se realizează prin intermediul a două procese distincte desfășurate în condiții standard de presiune și temperatură:
• reacția a 4,6 g de sodiu metalic cu exces de apă determină degajarea unei cantități de căldură de 37,4 kJ;
• reacția a 12 g de hidrură de sodiu cu apă în exces determină degajarea unei cantități de căldură de 78,5 kJ.
Pe baza legii lui Hess și a datelor furnizate, entalpia standard de formare a hidrurii de sodiu este:

a) –30 kJ/mol	b) +30 kJ/mol	c) –41,3 kJ/mol
d) +41,3 kJ/mol	e) –60 kJ/mol	

29. Un sistem rezidențial de panouri solare produce 13000 kJ energie într-o oră. Pentru a evalua avantajele utilizării energiei solare în raport cu energia obținută din combustibili fosili, se analizează cantitatea de cărbune necesară pentru a produce aceeași energie prin ardere. Se consideră, cărbunele format din 80% carbon masic și restul inert din punct de vedere al reacției de ardere. Carbonul arde complet iar energia eliberată prin arderea unui mol de carbon este de 393,5 kJ. Determinați masa de cărbune care trebuie să ardă pentru a produce aceeași energie ca și panourile solare timp de o oră și masa de dioxid de carbon care ar fi eliberată în atmosferă, dacă energia necesară ar fi produsă prin arderea cărbunelui 5 ore pe zi, timp de 30 de zile.

a) 396,48 g C; 282 kg CO_2	b) 396,48 g C; 128 kg CO_2	c) 649,5 g C; 218 kg CO_2
d) 495,60 g C; 128 kg CO_2	e) 495,60 g C; 218 kg CO_2	

30. În cadrul unui studiu de bioenergetică aplicată se analizează profilul nutrițional și aportul caloric al unor gustări hipercalorice consumate frecvent de adolescenți. Analiza de laborator indică faptul că, pentru fiecare 100 g de produs, compoziția chimică brută este distribuită astfel: 40 g carbohidrați, 8 g proteine și 32 g lipide. Un elev consumă două pachete din acest produs, fiecare pachet având masa de 50 g. Eficiența digestiei și absorbției intestinale este de doar 95% pentru întregul aport alimentar, restul de 5% fiind eliminat nedigerat. De asemenea, din cantitatea totală de carbohidrați, 25% nu este catabolizată imediat, ci este stocată sub formă de glicogen hepatic, un proces care consumă 1,2 kJ pentru fiecare gram de carbohidrat stocat. Cunoscând aportul energetic standard al macronutrienților: 17 kJ/g carbohidrați, 17 kJ/g proteine și 38 kJ/g lipide, determinați energia netă disponibilă organismului prin metabolismul celular al celor două pachete. Exprimați rezultatul în kJ și kcal.

a) 1930,4 kJ și 461,27 kcal	b) 2032,0 kJ și 485,54 kcal	c) 1284,4 kJ și 306,90 kcal
d) 1757,5 kJ și 419,95 kcal	e) 1445,6 kJ și 345,42 kcal	

Notă: Se dau: A_H=1; A_C=12; A_O=16; A_{Na}=23; A_{Mg}=24; A_{Zn}=65; A_{Cl}=35,5; A_{Pb}=207
căldura specifică, $c_{apă} = 4{,}185\ J/g \cdot K$; 1 cal = 4,185 J; $\rho_{apa} = 1g/cm^3$; V_m = 22,4 L/mol
Succes!