

Clasa

Numele și prenumele elevului:

9

.2

Unitatea de învățământ:

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a VI-a, 2018
Formular de concurs Clasa a IX-a S2: 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. Seria care cuprinde doar simbolurile unor elemente chimice cu caracter metalic este:

a) Ca, Cr, Cl, Co	b) Ca, Cu, Cr, Co	c) Ca, C, Cl, K
-------------------	-------------------	-----------------

2. Configurația electronică pentru ionul clorură ($Z_{Cl}=17$) este:

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

3. Elementul E are configurația electronică $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$. Nucleul atomului se caracterizează prin $A=59$. Elementul E prezintă următoarele proprietăți:

a) este un metal tranzițional din perioada a 3-a, are $Z=27$ și conține în nucleu 32 neutroni	b) este un metal tranzițional din perioada a 4-a, are $Z=27$ și conține în nucleu 32 neutroni	c) este un metal de tip s din perioada a 3-a, are $Z=27$ și conține în nucleu 32 neutroni
---	---	---

4. Câți electroni de valență are un atom de seleniu (^{34}Se):

a) 2	b) 4	c) 6
------	------	------

5. Un atom este transformat într-un ion cu sarcina +4. În acest ion există $88e^-$ și 146n. Care este simbolul acestui atom?

a) $^{234}_{88}E$	b) $^{238}_{92}E$	c) $^{234}_{146}E$
-------------------	-------------------	--------------------

6. Care este poziția în sistemul periodic a elementului cu următoarea configurație electronică $[Ar]3d^{10}4s^2 4p^2$:

a) grupa 4, perioada 4	b) grupa 4, perioada 3	c) grupa 14, perioada 4
------------------------	------------------------	-------------------------

7. Variația razelor ionilor pozitivi în sistemul periodic al elementelor are loc astfel

a) Razele ionilor pozitivi scad în grupă de sus în jos	b) Razele ionilor pozitivi cresc în perioadă de la grupa I principală la grupa III principală	c) Razele ionilor pozitivi cresc în grupă de sus în jos și scad în perioadă de la grupa I principală la grupa III principală
--	---	--

8. Atomul de calciu ($Z=20$, $A=40$) conține:

a) $40p^+$, $20n^0$, $20e^-$	b) $20e^-$, $20p^+$, $20n^0$	c) $20p^+$, $20n^0$, $40e^-$
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

9. Ionul Na^+ este izoelectronic cu ionul: ($Z_{Na}=11$, $Z_S=16$, $Z_F=9$, $Z_K=19$)

a) S^{2-}	b) F^-	c) K^+
-------------	----------	----------

10. Care dintre speciile de mai jos prezintă cel mai mare număr de orbitali monoelectronici (${}_{26}Fe$; ${}_{24}Cr$; ${}_{51}Sb$):

a) Fe^{3+}	b) Cr	c) Sb
--------------	---------	---------

11. Cea mai mică raza ionică o are:

a) Na^+	b) Mg^{2+}	c) Al^{3+}
-----------	--------------	--------------

12. Câți electroni de valență are un atom de ytriu (${}_{39}Y$):

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

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

a) numărul de electroni de pe ultimul strat	b) sarcina ionului	c) numărul de straturi ocupate cu electroni
---	--------------------	---

14. Izotopul supergreu al hidrogenului (tritiu) are în nucleu:

a) doi protoni și un neutron	b) un proton și doi neutroni	c) doi protoni și doi neutroni
------------------------------	------------------------------	--------------------------------

15. Este falsă următoarea afirmație referitoare la elementul cu numărul atomic $Z = 40$:

a) conține 40 de protoni în nucleu	b) se găsește în perioada a 5-a	c) este un nemetal
------------------------------------	---------------------------------	--------------------

16. În smalțul dentar din dantura lui Gigel se află 0,5 g CaCO_3 și alți compuși care nu reacționează cu HCl. Gigel ar vrea să știe, ce cantitate de soluție 0,2% HCl va distruge (în laborator) o bucată de marmură pură echivalentă cu CaCO_3 din dantura sa. ($A_{\text{Ca}}=40$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{C}}=12$, $A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{Cl}}=35,5$)

a) 0,365 g	b) 182,5 g	c) 18,25 g
------------	------------	------------

17. Apa de mare are o concentrație în NaCl de 0,46 mol/L. Cantitatea de NaCl care se obține din 10 L apă de mare este: ($A_{\text{Na}}=23$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{Cl}}=35,5$)

a) 460,5 g	b) 269,1 g	c) 20,078 g
------------	------------	-------------

18. Ce cantitate de cărbune, cu 20% impurități, trebuie să ardă pentru a obține aceeași cantitate de CO_2 cu cea rezultată prin calcinarea a 2 t calcar, de 96% puritate? ($A_{\text{C}} = 12$; $A_{\text{O}} = 16$, $A_{\text{Ca}} = 40$)

a) 230,4 kg	b) 184,32 kg	c) 288 kg
-------------	--------------	-----------

19. În 200g soluție H_2SO_4 de concentrație 24,5% se introduce sodă caustică (NaOH) ce conține 10% impurități. Ce masa de sulfat de sodiu se obține? ($A_{\text{H}}=1$; $A_{\text{S}}=32$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{Na}}=23$)

a) 78,88g	b) 71g	c) 49g
-----------	--------	--------

20. Se introduc 2,50 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ în 47,5 g soluție de sulfat de cupru de concentrație necunoscută și se obține o nouă soluție de concentrație 10%. Să se determine concentrația procentuală a soluției inițiale de sulfat de cupru. ($A_{\text{Cu}} = 64$; $A_{\text{S}} = 32$; $A_{\text{O}} = 16$; $A_{\text{H}} = 1$).

a) 11,11%	b) 7,15%	c) 9,99%
-----------	----------	----------

21. Georgel, elev în clasa a IX – a are 60 de kg. Știind că un individ de 75 kg conține 4 g fier, constituent primordial în sânge și că pierderea unui mL de sânge lipsește organismul de 0,5 mg fier, câți atomi de fier rămân în organismul lui George dacă în urma unei răni acesta pierde 5 mL de sânge? ($A_{\text{Fe}}=56$).

a) 0,045 atomi	b) $2,68 \cdot 10^{22}$ atomi	c) $3,43 \cdot 10^{22}$ atomi
----------------	-------------------------------	-------------------------------

22. Soluția de sulfat de magneziu administrată intramuscular are acțiune sedativă și anticonvulsivă. Concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a 49,2g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ în 150,8 g de apă este: ($A_{\text{Mg}}=24$, $A_{\text{S}}=32$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{H}}=1$)

a) 24,6 %	b) 12%	c) 32,62%
-----------	--------	-----------

23. Compoziția aerului curat și nepoluat este de 78,03 L azot la 100 L aer. Calculați câți moli de azot se găsesc în camera voastră de lucru, dacă dimensiunile acesteia sunt 3,5m x 5m x 2,25m.

a) 1757,81 moli azot	b) 1371,62 moli azot	c) 78,03 moli azot
----------------------	----------------------	--------------------

24. Reacționează 56 g KOH(s) cu 200 mL soluție HNO₃, $\rho = 1,158 \text{ g/cm}^3$. Care va fi concentrația procentuală în KNO₃ a soluției obținute? ($A_K=39, A_H=1, A_O=16, A_N=14$)

a) 24,55%	b) 37,46%	c) 35,11%
-----------	-----------	-----------

25. 10 g de sodiu metalic ($M_{Na}= 23\text{g/mol}$) reacționează cu 50 g de apă. Să se stabilească care este compoziția soluției obținute, în procente molare.

a) 15,01%	b) 15,66%	c) 29,19%
-----------	-----------	-----------

26. Să se calculeze cantitatea de Cr₂O₃ necesară pentru acoperirea prin cromare a unei piese de oțel cu lungimea de 1m, lățimea de 0,5m și grosime 2mm. Acoperirea se face cu o grosime a stratului de Cr de 10 μ m.

Se dă $\rho_{Cr}=7139\text{kg/m}^3, A_{Cr}=52, A_O=16$

a) 0,01049 kg	b) 1,049 kg	c) 0,1049 kg
---------------	-------------	--------------

27. În ce raport de masă trebuie luate în amestec potasa caustică (KOH_{solid}) cu soda caustică (NaOH_{solid}), astfel încât în urma reacției totale cu 214,3 mL soluție H₂SO₄ 20%, $\rho = 1,143 \text{ g/cm}^3$ să rezulte o soluție de concentrație 10% în Na₂SO₄? ($A_{Na}= 23; A_K= 39; A_S= 32; A_O= 16; A_H= 1$).

a) $\frac{m_{KOH}}{m_{NaOH}} = 1,08$	b) $\frac{m_{KOH}}{m_{NaOH}} = 1,98$	c) $\frac{m_{KOH}}{m_{NaOH}} = 2,51$
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

28. Un cui de fier de 10 g este lăsat timp de 10 minute într-o soluție de CuSO₄ apoi se scoate, se usucă și se cântărește. Dacă masa lui devine 10,075 g , pe cui s-au depus: ($A_{Cu}=64, A_S=32, A_O=16, A_{Fe}=56$).

a) 0,8 g Cu	b) 0,6g Cu	c) 0,075 g Cu
-------------	------------	---------------

29. O probă de carbonat de calciu se descompune termic (se consideră impuritățile din probă stabile la temperatură). Calculați puritatea probei dacă masa acesteia scade cu 22%. ($A_{Ca}=40, A_O=16, A_C=12$)

a) 80%	b) 50%	c) 35,3%
--------	--------	----------

30. Într-un vas cu 86 g apă distilată se introduc consecutiv 14 g sare de bucătărie, 200 g soluție acid clorhidric de concentrație 36,5% și 245,9 cm³ soluție sodă caustică de concentrație 20% cu densitatea de 1,22 g/cm³. Compoziția procentuală a soluției finale este: ($A_H=1; A_O=16; A_{Na}=23, A_{Cl}=35,5$).

a) 12,96% NaCl, 2,04% HCl, 85% H ₂ O	b) 16,96% NaCl, 13,04% HCl, 70% H ₂ O	c) 16,96% NaCl, 3,04% HCl, 80% H ₂ O
---	--	---

Se dau:

$\rho_{H_2O}=1000 \text{ kg/m}^3, N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ particule/mol}$

Clasa

Numele și prenumele elevului:

10.2

Unitatea de învățământ:

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a VI-a, 2018

Formular de concurs Clasa a X-a S2: CHIMIE pentru licee și colegii teoretice

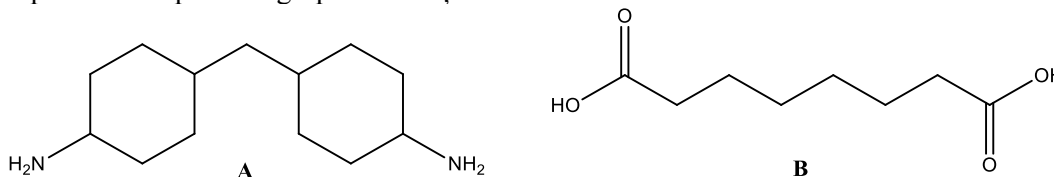
Toate subiectele sunt obligatorii, un singur răspuns este corect la fiecare item. Pentru fiecare subiect, completați răspunsul pe care îl considerați corect, cu simbolul • în grila de evaluare, și pe foaia cu subiectele.

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. Reacția caracteristică etenei este:

a) substituția	b) adiția	c) izomerizarea
----------------	------------------	-----------------

2. În industria textilă se folosește, începând cu anul 1962, un copolimer sintetic care imită textura mătăsii, având o bună rezistență mecanică și proprietăți de spălare superioare acesteia. Monomerii care intră în structura copolimerului prezintă grupările funcționale:



a) A – aminice, B – carboxilice	b) A – nitro, B – esterice	c) A – aminice, B – carbonilice
--	----------------------------	---------------------------------

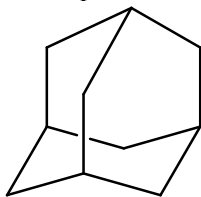
3. Care compus din următorii izomeri: n-pentan, neopentan sau izopentan are punctul de fierbere cel mai ridicat:

a) izopentan	b) neopentan	c) n-pentan
--------------	--------------	--------------------

4. Care dintre următorii compuși sunt de natură organică:

a) NH_4OCN	b) CH_3CN	c) KCN
----------------------------	---	--------

5. Adamantanul, un compus cu proprietăți antivirale prezintă în structură:

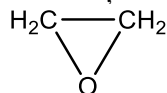


a) 3 C secundari, 4 C terțiari și 3 C cuaternari	b) 3 C secundari, 3 C terțiari și 4 C cuaternari	c) 6 C secundari, 4 C terțiari
--	--	---------------------------------------

6. Etanolul din băuturile alcoolice este produs, în general, prin fermentarea zaharurilor din cereale. Etanolul prezintă multe alte utilizări industriale ca solvent, aditiv în benzine, în parfumerie, pictură etc. Sinteza chimică a etanolului poate fi realizată prin

a) oxidarea energetică a etenei	b) aditia apei la etilenă	c) oxidarea blândă a etenei
---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------

7. Etilen oxidul, cu structura de mai jos, este un gaz incolor obținut industrial prin oxidarea etenei în prezența unui catalizator de argint. Prin polimerizare formează rășini denumite polimeri epoxi.



Atomii de carbon din structura acestuia sunt:

a) primari, hibridizați sp^3	b) secundari, hibridizați sp^2	c) secundari, hibridizați sp^3
--	----------------------------------	----------------------------------

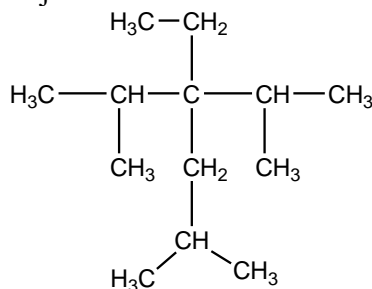
8. Metanul este folosit pe scară largă drept combustibil pentru uz casnic. Cele patru legături covalente din metan se formează prin întrepătrunderea orbitalilor de tip s ai atomilor de hidrogen cu:

a) 4 orbitali hibridi sp^2 ai C	b) 4 orbitali hibridi sp^3 ai C	c) 3 orbitali hibridi sp^3 ai C
-----------------------------------	---	-----------------------------------

9. Câte alchene izomere corespund la formula moleculară C_5H_{10} ?

a) 5	b) 6	c) 4
------	-------------	------

10. Denumiți alcanul cu structura de mai jos:



a) 2-metil-3-izopropil-3-izobutil-pentan	b) 2,4-dimetil-3-izobutil-3-etil-pentan	c) 3-etil-3-izopropil-2,5-dimetil-hexan
--	---	--

11. Principala metodă de purificare a substanțelor organice aflate în stare de agregare solidă este prin:

a) absorbție	b) distilare	c) recristalizare
--------------	--------------	--------------------------

12. Tipurile de legături prezente în acetatul de sodiu pot fi:

a) legături ionice	b) legături covalente	c) legături ionice și covalente
--------------------	-----------------------	--

13. Prin aditia apei la izobutenă se obține:

a) 1-butanol	b) 2-butanol	c) terțbutanol
--------------	--------------	-----------------------

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

a) descompunere termică cu obținerea 2-butenei	b) cracare, cu obținerea gazului de sinteză	c) poliadiție cu obținerea polibutadienei
---	---	---

15. Unul dintre indicatorii de pH des folosiți la titrări este fenolftaleina. Cunoscând masa moleculară $M = 318 \text{ g/mol}$ și compoziția procentuală a acesteia: 75,47% C, 4,40% H, formula moleculară a fenolftaleinei este:

a) $\text{C}_2\text{H}_{14}\text{O}_4$	b) $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$	c) $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{O}_4$
--	---	---

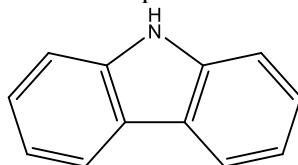
16. La o oxidare incompletă a metanului cu vapori de apă se pornește de la 2 moli de metan și 4 moli de apă. În amestecul final, metanul se regăsește în procent volumic de 5,55%. Raportul molar metan: apă în amestecul final este:

a) 1:4	b) 1:5	c) 1:3
--------	---------------	--------

17. Un medicament antibacterian utilizat în tratarea antraxului are formula moleculară $\text{C}_{17}\text{H}_{18}\text{FN}_3\text{O}_3$, iar în structură prezintă patru cicluri și nici o legătură triplă. Numărul de legături duble pe care le conține sunt:

a) 6	b) 4	c) 10
-------------	------	-------

18. Carbazolul este un compus intermediar utilizat în producerea de coloranți.



Compoziția procentuală a carbazolului este:

a) 75,40% C; 16,22% H; 8,38% N	b) 68,20% C; 23,42% H; 8,38% N	c) 86,23% C; 5,39% H; 8,38% N
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------------

19. Un amestec de combustibil este format din n-heptan și izooctan, în cantități echimoleculare. Valoarea medie a masei molare a amestecului în stare de vapori este:

a) 107 kg/kmol	b) 106 kg/kmol	c) 104 kg/kmol
-----------------------	----------------	----------------

20. Câte alchene cu formula moleculară C_7H_{12} prin tratare cu H_2/Pt formează metilciclohexan?

a) 4	b) 3	c) 2
-------------	------	------

21. Compusul X are formula moleculară C_9H_{12} și nu conține legături triple. Prin hidrogenarea lui X cu exces de H_2 și în prezența unui catalizator de Pd rezultă un compus cu formula moleculară C_9H_{14} . Structura compusului X conține:

a) trei cicluri și o legătură dublă	b) două cicluri și două legături duble	c) un ciclu și trei legături duble
--	--	------------------------------------

22. Negrul de fum, auxiliar important pentru fabricarea anvelopelor de cauciuc se poate obține prin arderea cu deficit de aer a metanului. Volumele de metan și de aer (cca 20% oxigen) necesare obținerii, în condiții normale, a 1,2 kg C sunt:

a) 2,24 m³ metan și 11,2 m³ aer	b) 4,48 m ³ metan și 22,4 m ³ aer	c) 1,68 m ³ metan și 8,4 m ³ aer
--	---	--

23. Determinați formula moleculară a unei substanțe organice cu masa molară 88,5 g/mol și următoarea compoziție procentuală: 54,237% C, 5,649% H și 40,113% Cl.

a) $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{Cl}$	b) $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{Cl}_2$	c) $\text{C}_4\text{H}_5\text{Cl}$
---------------------------------------	---	--

24. Câți izomeri stabili corespund formulei moleculare C_3H_6O :

a) 6	b) 7	c) 9
------	-------------	------

25. Prin halogenare fotochimică, un alcan având $M < 100$ g/mol formează doi izomeri monoclorurați și patru izomeri diclorurați. Alcanul este:

a) propan	b) izopentan	c) izobutan
------------------	--------------	-------------

26. Un amestec de două alchene A și B cu masa moleculară de 42 și respectiv 56, care conține 40% volumetric hidrocarbura A, se arde cu O_2 obținându-se 40 g CO_2 . Compușii A și B și volumele de hidrocarburi luate în lucru sunt:

a) 3,39 butenă și 2,26 L etenă	b) 3,39 L propenă și 2,26 L butenă	c) 2,26 L propenă și 3,39 L butenă
--------------------------------	------------------------------------	---

27. O alchenă cu formula moleculară C_6H_{12} se oxidează cu $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$. Din reacție rezultă CO_2 și substanța A. Alchena izomeră oxidată cu cei mai mulți atomi de C primari este:

a) 2-metil-1-pentenă	b) 2,3-dimetil-1-butenă	c) 2-etil-1-butenă
----------------------	--------------------------------	--------------------

28. Se supun oxidării cu o soluție de $KMnO_4$ de concentrație 2M, două probe de 224 cm^3 de alchenă, în mediu slab bazic respectiv acid. Cunoscând că în mediu bazic s-au consumat $3,33\text{ cm}^3$ soluție de $KMnO_4$ și că masa molară a alchenei a crescut cu 60,71%, iar la oxidarea energetică s-au consumat 10 cm^3 soluție de $KMnO_4$, alchena este:

a) 1-butena	b) 1-pentena	c) izopentena
--------------------	--------------	---------------

29. Se supune clorurării 25 g metan, produșii de reacție fiind în următoarele procente masice 10,65% CH_3Cl , 17,93% CH_2Cl_2 și 25,21% $CHCl_3$, restul fiind HCl . Care este valoarea conversiei totale și a conversiei utile la cloroform?

a) conversia totală este 100% și conversia utilă este 66,66%	b) conversia totală este 82,04% și conversia utilă este 27,35%	c) conversia totală este 75% și conversia utilă este 25%
--	---	--

30. Prin dehidrogenarea a 27,5 g alcan rezultă un amestec gazos cu volumul de 25,2 litri (c. n.), care se barbotează la temperatura camerei într-o soluție de brom de concentrație 1,6%. Cunoscând că masa de reacție crește cu 25,2 g, randamentul este:

a) 80%	b) 96%	c) 87%
--------	---------------	--------

Notă! Se dau masele atomice: C = 12, H = 1, N = 14, O = 16, Br = 80, Cl = 35,5.

Aerul conține 20% O_2 ; $0^\circ C = 273,15\text{ K}$; $760\text{ torri} = 1\text{ atm}$; $R = 0,0821\text{ atm}\cdot\text{L}/\text{kmol}$

Clasa

Numele și prenumele elevului:

11.2

Unitatea de învățământ:

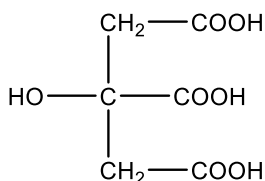
Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a VI-a, 2018

Formular de concurs Clasa a XI-a S2: 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.

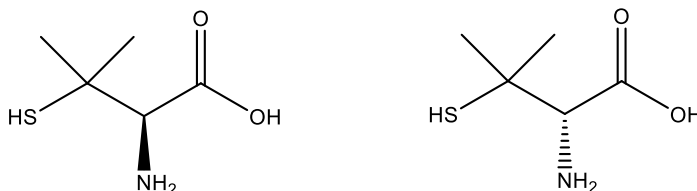
Barem: Subiectele 1-15 sunt cotate cu **2 puncte**Subiectele 16-25 sunt cotate cu **4 puncte**Subiectele 26-30 sunt cotate cu **6 puncte****Punctaj maxim 100 puncte. Timp de lucru 80 minute. Succes!**

1. Acidul citric cu structura de mai jos prezintă un număr de carbon asimetric egal cu:



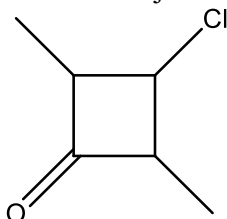
a) 0	b) 1	c) 2
------	------	------

2. Ce relație există între compușii de mai jos, fiind cunoscut faptul că primul este folosit în compoziția medicamentelor care tratează artrita cronică, iar celălalt are toxicitate ridicată:



a) enantiomeri	b) diastereoizomeri	c) nici una
----------------	---------------------	-------------

3. Numărul de carboni chirali prezenți în structura de mai jos sunt în număr de:



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

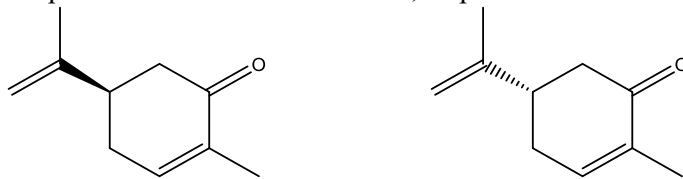
4. Care dintre derivații halogenați de mai jos reacționează cel mai lent cu NaOH:

a) bromura de n-butil	b) iodura de n-butil	c) clorura de n-butil
-----------------------	----------------------	-----------------------

5. Indicați produsul intermediar necesar transformării metilciclohexanului în metilciclohexenă:

a) 1-bromo-1-metilciclohexan	b) ciclohexena	c) nici unul
------------------------------	----------------	--------------

6. Constituenții principali responsabili de aroma chimenului, respectiv a mentei au structurile de mai jos:



Indicați afirmația falsă:

a) prezintă același comportament când sunt expuși în lumină plan polarizată	b) prezintă același punct de topire	c) prezintă același punct de fierbere
---	-------------------------------------	---------------------------------------

7. Compusul diclorurat al unui alcan are formula moleculară $C_6H_xCl_2$. Valoarea lui x este

a) 10	b) 11	c) 12
-------	-------	-------

8. Clorura de benzil:

a) se obține prin clorurarea fotochimică a benzenului	b) prin tratare cu KCN și hidroliza produsului obținut conduce la acid fenilacetic	c) nu dă reacție cu $H_2O/NaOH$
---	--	---------------------------------

9. Dintre următorii derivați halogenați cea mai scăzută reactivitate o prezintă:

a) clorura de etil.	b) clorura de metil	c) clorura de vinil
---------------------	---------------------	---------------------

10. Activitatea optică a compușilor organici se datorează:

a) structurii cristaline	b) configurației moleculelor	c) cauze necunoscute
--------------------------	------------------------------	----------------------

11. Clorura de benziliden este materie primă în sinteza unor medicamente. Se poate obține alcoolul benzilic prin hidroliza clorurii de benziliden în prezență de KOH?

a) da	b) nu, deoarece hidroliza are loc în prezență de acid sulfuric	c) nu, deoarece prin hidroliza clorurii de benziliden rezultă benzaldehidă
-------	--	--

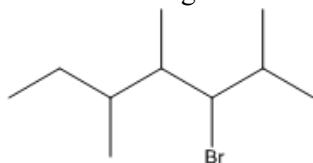
12. Încălzind 2-cloropropanul cu o soluție apoasă de NaOH rezultă ca produs principal:

a) alcool propilic	b) alcool izopropilic	c) propenă
--------------------	-----------------------	------------

13. Derivații monohalogenati prezintă izomerie de poziție când catena are:

a) minim doi atomi de C	b) minim trei atomi de C	c) minim doi atomi de Cl
-------------------------	--------------------------	--------------------------

14. Denumirea sistematică pentru următorul derivat halogenat este:

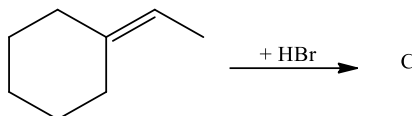


a) 5-bromo-3,4,6-trimetilheptan	b) 3-bromo-2,4,5-trimetilheptan	c) nici una
---------------------------------	---------------------------------	-------------

15. Câți dintre compușii care corespund formulei moleculare $C_5H_{11}Br$ prezintă izomerie optică:

a) nici unul	b) 3	c) 7
--------------	------	------

16. Indicați produsul care se obține din reacția:



a) 1-bromo-1-etilciclohexan	b) 1-bromo-2-etilciclohexan	c) nici unul
-----------------------------	-----------------------------	--------------

17. Un amestec format din monoclorometan și diclorometan conține 74,7% Cl (procente de masă). Care este compoziția procentuală de masă a amestecului:

a) 66,69% clorometan, 33,30% diclorometan	b) 33,30% clorometan, 66,69% diclorometan	c) 50% clorometan, 50% diclorometan
--	--	--

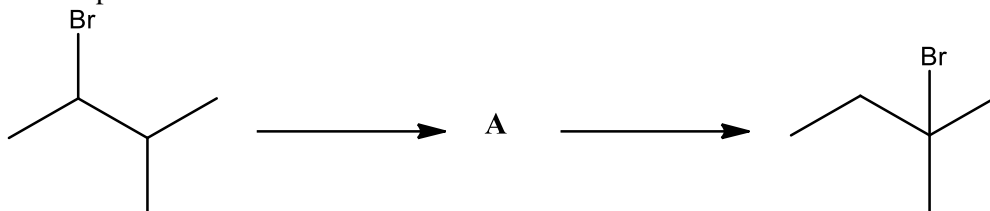
18. Prin tratarea cu apă a 25 kg carbură de calciu tehnică (carbide) s-au obținut 4480 litri acetilenă măsurată în condiții normale. Puritya carburii de calciu este:

a) 51,2%	b) 41,6%	c) 83,2%
----------	----------	----------

19. n-Butanul este utilizat în industria petrochimică, în spectrometria optică, ca gaz instrumental, ca propulsor, ca solvent, drept componentă de calibrare a amestecurilor de gaze pentru sisteme de monitorizare a mediului și în amestecurile de gaze pentru igienă industrială. La descompunerea termică a butanului în scopul obținerii butenei, amestecul care părăsește reactorul are următoarea compoziție exprimată în rapoarte molare $\text{C}_2\text{H}_4 : \text{C}_3\text{H}_6 : \text{C}_4\text{H}_8 : \text{C}_4\text{H}_{10} = 2:3:4:2$. Care este randamentul transformării?

a) 36,36%	b) 81,81%	c) 44,44%
-----------	-----------	-----------

20. Derivatul bromurat din schema de mai jos este supus unor transformări chimice, trecând prin stadiul intermediar A. Compusul A este:



a) 2-metil-2-butena	b) 3-metil-1-butena	c) 2,3-dibromo-2-metilbutan
---------------------	---------------------	-----------------------------

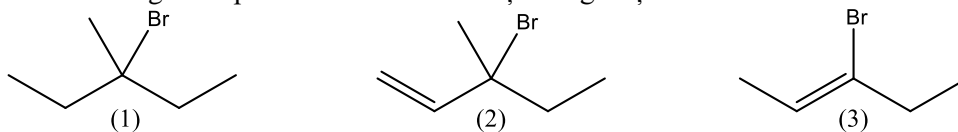
21. Se dă schema de reacții:



Indicați ce este B, cunoscându-se faptul că produsul final D are formula moleculară $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$.

a) clorura de ciclohexil	b) clorura de benzil	c) clorobenzen
--------------------------	----------------------	----------------

22. Viteza de dehidrohalogenare pentru următorii derivați halogenați scade în ordinea:



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

23. Prin dehidrohalogenarea a 0,2 moli derivat monohalogenat cu 58,39% halogen în procente masice, se obțin 11,2 g de alchenă. Având în vedere că rezultă o alchenă disubstituită, numărul total de stereoizomeri pe care îi prezintă cei doi compuși este:

a) 6	b) 2	c) 4
------	------	-------------

24. Toluenu, o hidrocarbură aromatică din seria benzenului, este utilizat ca solvent industrial cât și la prepararea unor coloranți și a unor medicamente. Tratarea acestuia cu clor, în prezență de clorură de aluminiu anhidră (AlCl_3), conduce la:

a) clorură de benzil	b) meta-clor-toluen	c) un amestec de orto și para clortoluen
----------------------	---------------------	---

25. Stirenul se fabrică din benzen având ca etapă intermediară obținerea etilbenzenului. Care este randamentul de fabricare a stirenului, dacă randamentul etapei intermediare este de 95% și a celei finale de 90%?

a) 58,8%	b) 85,5%	c) 56,8%
----------	-----------------	----------

26. Hidrocarburele aromatice pot fi utilizate drept materii prime pentru obținerea de compuși cu aplicații practice pentru industriile cosmetică și farmaceutică. O hidrocarbură aromatică mononucleară (A) cu 12 atomi în moleculă este supusă clorurării catalitice, rezultând un amestec de produși notați cu (B): (cu 31,56% clor în moleculă, procent masic), (C): (48,3 % Cl) și (D) : (58,68% Cl). În amestecul obținut, raportul molar (A) : (B) : (C) : (D) este 1:5:3:1. Calculați conversia utilă pentru obținerea produsului (B) dacă amestecul organic conține 726 g compus D.

a) 50%	b) 80%	c) 60%
---------------	--------	--------

27. Un amestec de 200 mL (c.n.) de 1-butenă, 2-butenă și butan este trecut printr-un vas cu brom. Dacă masa vasului crește cu 0,14 g, procentul în volume de butan este:

a) 50%	b) 72%	c) 99%
--------	---------------	--------

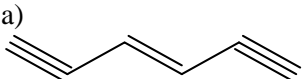
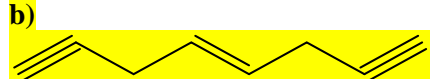
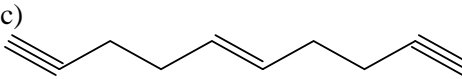
28. Prin arderea completă a 13,65 g hidrocarbură aromatică mononucleară A se formează 46,2 g CO_2 și 9,45 g de H_2O . Câți mL de soluție HNO_3 67% ($d = 1,4 \text{ g/mL}$) care în reacție cu proba de hidrocarbură A formează un derivat nitrat B cu masa moleculară 213 g/mol este:

a) 49,36	b) 35,26	c) 33,07
----------	-----------------	----------

29. Prin tratarea unei alchene A cu HBr se obține compusul B, care conține 48,5% brom. Alchena A se oxidează cu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4$, când se formează două molecule din același compus C. Compusul A este:

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

30. Hidrocarbura A are raportul de masă C: H= 12: 1 și densitatea egală cu 4,45 g/L la presiunea de 800 mm Hg și temperatura de 27 °C. 0,5 moli din hidrocarbura A reacționează cu 800 g soluție de brom în CCl_4 cu concentrația de 10%. Hidrocarbura B, izomer cu A are catena aciclică liniară și perfect simetrică. 0,3 moli din izomerul B consumă întreaga cantitate de reactiv Tollens preparat din 1,2 L soluție de AgNO_3 0,55 M. Hidrocarbura B este:

a) 	b) 	c) 
--	---	---

Notă! Se dau masele atomice: C = 12, H = 1, N = 14, O = 16, Br = 80, Cl = 35,5, Ca = 40.

Aerul conține 20% O_2 ; 0 °C = 273,15 K; 1 atm = 760 mmHg; R = 0,0821 atm L/Kmol

Clasa

Numele și prenumele elevului:

12.2

Unitatea de învățământ:

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a VI-a, 2018

Formular de concurs Clasa a XII-a S2: 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. Se amestecă acid sulfuric cu apă. Căldura degajată în urma procesului se numește:

a) căldură de combustie	b) căldură de neutralizare	c) căldură de dizolvare
-------------------------	----------------------------	-------------------------

2. Într-o reacție exotermă un sistem trece de la o stare...

a) mai săracă în energie la o stare mai bogată în energie	b) în altă stare cu creșterea entalpiei totale	c) mai bogată în energie la o stare mai săracă în energie
---	--	---

3. Este adevărată afirmația:

a) 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^-)	b) Căldura molară de neutralizare a acizilor tari cu baze tari are o valoare constantă egală cu $-57,27$ kJ	c) Căldura molară de neutralizare a acizilor cu bazele nu depinde de natura acidului și a bazei și are o valoare constantă egală cu $-57,27$ kJ
--	---	---

4. Legea Hess este o consecință a legii...

a) conservării energiei	b) conservării masei	c) conservării impulsului
-------------------------	----------------------	---------------------------

5. Precizați care dintre următoarele afirmații legate de reacțiile endoterme este falsă:

a) $\Delta H > 0$	b) $\Delta H < 0$	c) $H_{\text{produși}} > H_{\text{reactanți}}$
-------------------	-------------------	--

6. La ruperea unei legături chimice:

a) se cedează energie	b) se absoarbe energie	c) se cedează căldură
-----------------------	------------------------	-----------------------

7. Puterea calorică a metanolului (CH_3OH) este:

a) aproximativ egală cu a hidrocarburilor	b) mai mică decât a benzinelor	c) mai mare decât a benzinelor
---	--------------------------------	--------------------------------

8. În bomba calorimetrică reacțiile de ardere au loc:

a) la presiune constantă	b) la temperatură constantă	c) la volum constant
--------------------------	-----------------------------	----------------------

9. Se dau următorii oxizi: $\text{SO}_2(\text{g})$ și $\text{NO}(\text{g})$. Se cunosc datele termochimice:

$$\Delta_f H_{\text{SO}_2}^0 = -297 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_f H_{\text{NO}}^0 = 90,29 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

Care dintre oxizi este mai stabil?

a) SO_2	b) NO	c) Nu se poate afirma cu precizie
------------------	-------	-----------------------------------

10. Reacția: $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ este o reacție cu schimb de:

a) ioni	b) protoni	c) electroni
---------	------------	--------------

11. Se cunosc entalpiile standard de formare pentru hidracizii halogenilor:

$$\Delta_f H_{\text{HF}(\text{g})}^0 = -271,1 \text{ kJ/mol}; \quad \Delta_f H_{\text{HI}(\text{g})}^0 = +25,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H_{\text{HCl}(\text{g})}^0 = -92,3 \text{ kJ/mol}; \quad \Delta_f H_{\text{HBr}(\text{g})}^0 = -36,4 \text{ kJ/mol}$$

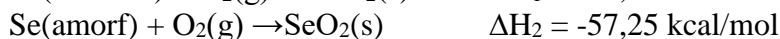
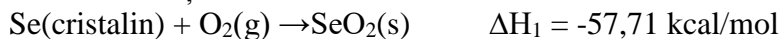
Stabilitatea hidracizilor scade în ordinea:

a) $\text{HF}(\text{g}) > \text{HCl}(\text{g}) > \text{HBr}(\text{g}) > \text{HI}(\text{g})$	b) $\text{HI}(\text{g}) > \text{HBr}(\text{g}) > \text{HCl}(\text{g}) > \text{HF}(\text{g})$	c) $\text{HF}(\text{g}) > \text{HCl}(\text{g}) > \text{HI}(\text{g}) > \text{HBr}(\text{g})$
--	--	--

12. Care dintre următoarele afirmații este adevărată:

a) ΔH are valoare negativă pentru reacțiile endoterme și pozitivă pentru reacțiile exoterme	b) prin condiții standard înțelegem temperatura de 273 K și presiunea de 1 atm	c) entalpia molară de formare se exprimă în kJ/mol
---	--	--

13. Se consideră reacțiile de formare a dioxidului de seleniu:



Să se determine entalpia molară de formare a Se cristalin din Se amorf.

a) 0,46 kcal/mol	b) 0,39 kcal/mol	c) 0,56 kcal/mol
------------------	------------------	------------------

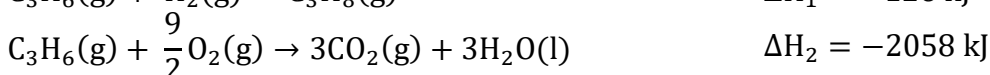
14. Reacția dintre fier și sulfatul de cupru a fost utilizată de alchimiști care susțineau că în felul acesta fierul se transformă în cupru. Transformarea era considerată un secret ce ținea de anumite „puteri magice”. Reacția face parte din cadrul:

a) Reacțiilor de schimb	b) Reacțiilor de substituție	c) Reacțiilor de combinare
-------------------------	------------------------------	----------------------------

15. Pentru substanțele A și B se cunosc valorile entalpiilor de formare $\Delta H_A = -29,5 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta H_B = -29,5 \text{ kcal/mol}$, se poate afirma că:

a) A este mai stabil decât B	b) A este mai puțin stabil decât B	c) nu se pot compara.
------------------------------	------------------------------------	-----------------------

16. Se consideră următoarele ecuații termochimice:

Să se calculeze cantitatea de căldură degajată la arderea unui volum de 1 m^3 propan aflat în condiții normale.

a) $29,92 \cdot 10^3 \text{ kJ}$	b) $66,92 \cdot 10^3 \text{ kJ}$	c) $99,02 \cdot 10^3 \text{ kJ}$
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

17. Cu câte grade va scădea temperatura unei căni cu 180 g ceai care inițial este 95°C atunci când introducem o lingură de argint de 45 g ce are temperatura de 25°C și le lășăm să se realizeze echilibrul termic. Se dă căldura specifică pentru argint 0,24 J/g·°C, se consideră pentru ceai căldura specifică a apei în stare lichidă 4,184 J/g·°C și se neglijează pierderile de căldură.

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

18. Căldura necesară pentru a încălzi 200mL de apă (densitatea apei este ≈1g/mL) de la temperatura de 20°C la temperatura de 95°C, pentru prepararea unei căni de cafea, considerându-se că nu au loc pierderi de căldură (căldura specifică a apei este $c = 4,18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{grad}^{-1}$) este:

a) 62,7 J	b) 79,4kJ	c) 62,7 kJ
-----------	-----------	------------

19. Sunteți răciți și aveți febră. Dacă doriți să vă răcoriți puțin fruntea puteți utiliza un „instant cold pack” care este realizat dintr-o pungă ce conține 1,96 g NH₄NO₃ și o altă pungă în care se găsesc 50g de apă cu temperatura de 24,9°C. Când punga în care se găsește apa este ruptă constatăm că datorită procesului de dizolvare a NH₄NO₃ temperatura pachetului scade la 20,3°C. Dacă neglijați pierderile de căldură și presupuneți că pentru soluție căldura specifică este 4,184 J/g·°C, calculați cantitatea de căldură și precizați dacă procesul de dizolvare este exoterm sau endoterm?

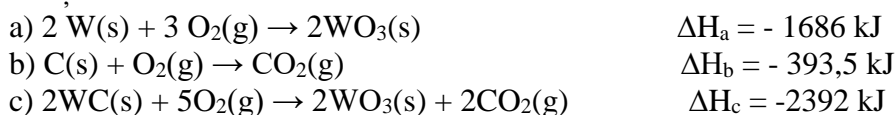
a) $q = +1,0 \text{ kJ}$, endoterm	b) $q = -1,5 \text{ kJ}$, exoterm	c) $q = +1,3 \text{ kJ}$, endoterm
-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

20. În motoarele unor reactoare este utilizat drept combustibil kerosen. Una dintre hidrocarburile componente ale acestuia este C₁₂H₂₆(l) – dodecanul – a cărui entalpie de combustie este:

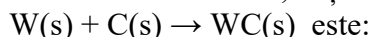
$\Delta_r H = -7513 \text{ kJ}$. Dacă se cunosc: $\Delta_f H_{\text{CO}_2}^0(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}}^0(\text{g}) = -241,8 \text{ kJ/mol}$; care este entalpia standard de formare a dodecanului?

a) $\Delta_f H_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}}^0(\text{l}) = -352,4 \text{ kJ/mol}$	b) $\Delta_f H_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}}^0(\text{l}) = 352,4 \text{ kJ/mol}$	c) $\Delta_f H_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}}^0(\text{l}) = -110,6 \text{ kJ/mol}$
--	---	--

21. Carbura de wolfram se utilizează la confecționarea unor scule de așchiere sau pentru șlefuirea unor materiale dure datorită durtății sale asemănătoare cu a diamantului. Se cunosc următoarele reacții termochimice:



Entalpia standard de formare a carburii de wolfram, obținută conform reacției:



a) 40,5 kJ/mol	b) - 81 kJ/mol	c) - 40,5 kJ/mol
----------------	----------------	------------------

22. Se spune că pentru un adolescent este suficient să consume 2400 calorii pe zi. Stabiliți de câte ori a depășit această recomandare un adolescent care pentru cină a ales să mănânce o porție de macaroane cu brânză, deși ceea ce a consumat peste zi a fost echivalentul a 2300 calorii. Se cunoaște faptul că o porție de macaroane conține în medie: 14 g proteine, 41 g carbohidrați și 40 g grăsimi (pentru proteine și carbohidrați avem 4 calorii/g iar pentru grăsimi 9 calorii/g).

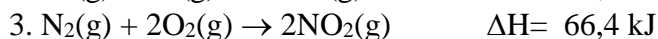
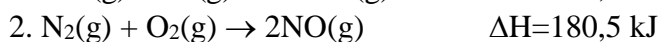
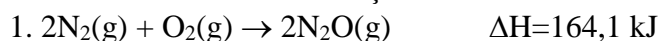
a) de 1,3 ori	b) de 1,2 ori	c) de 1,1 ori
---------------	---------------	---------------

23. Valorile căldurilor standard de combustie ale CO, H₂ și C₂H₅OH sunt: $\Delta H_{\text{c}(\text{CO})}^0 = -67,64 \text{ kcal/mol}$; $\Delta H_{\text{c}(\text{H}_2)}^0 = -68,37 \text{ kcal/mol}$; $\Delta H_{\text{c}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}))}^0 = -326,87 \text{ kcal/mol}$.

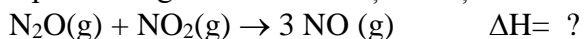
Să se calculeze efectul termic al reacției: $2 \text{ CO}(\text{g}) + 4 \text{ H}_2(\text{g}) = \text{ H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$

a) -57,78 kcal	b) -81,89 kcal	c) -48,66 kcal
----------------	----------------	----------------

24. Se dau următoarele ecuații termochimice:



Aplicând legea Hess calculați variația de entalpie ΔH pentru reacția:



a) 155,5 kJ	b) 137,2 kJ	c) 179 kJ
-------------	-------------	-----------

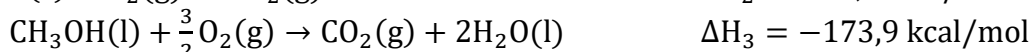
25. Entalpia de dizolvare a $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ are valoarea de 19,02 kcal/mol, în timp ce entalpia de dizolvare a sării anhidre $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$ are valoarea -0,36 kcal/mol. Să se determine entalpia de hidratare a $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$. (1 cal = 4,18 J)

a) -81 kJ/mol	b) -123 kJ/mol	c) + 63 kJ/mol
---------------	----------------	----------------

26. Variația entalpiei în reacția de combustie a unui mol de n-alcan, $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}(\text{l})$ este: $\Delta_r H = -3854,8 \text{ kJ}$. Identificați alcanul și calculați masa de apă care ar putea fi încălzită de la 15°C la 95 °C, știind că se ard 688 g de n-alcan și că 20 % din căldura rezultată se pierde. Se cunosc: $\Delta_f H_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}}^0(\text{l}) = -198,8 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H_{\text{CO}_2}^0(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}}^0(\text{g}) = -241,8 \text{ kJ/mol}$; $c_{\text{apa}} = 4,184 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$; $A_{\text{C}} = 12$; $A_{\text{H}} = 1$.

a) C_6H_{14} ; 92,1 kg	b) C_6H_{14} ; 73,7 kg	c) C_7H_{16} ; 73,7 kg
--	--	--

27. Să se calculeze căldura de formare a alcoolului metilic lichid (CH_3OH) cunoscând următoarele călduri de ardere:



a) -27,5 kcal/mol	b) nici un răspuns corect	c) -57,1 kcal/mol
-------------------	---------------------------	-------------------

28. Etena se poate obține prin deshidratarea alcoolului etilic, la 170°C, în prezența H_2SO_4 concentrat. Să se calculeze valoarea entalpiei de deshidratare a etanolului lichid cunoscând valorile puterilor calorice superioare ale etanolului și etenei: $P_{\text{sup}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) = 29698,913 \text{ kJ/kg}$; $P_{\text{sup}} \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) = 62929,911 \text{ kJ/m}^3$. Se dau: $A_{\text{C}} = 12$; $A_{\text{H}} = 1$; $A_{\text{O}} = 16$.

a) 32,56 kJ/mol	b) 43,48 kJ/mol	c) 68,45 kJ/mol
-----------------	-----------------	-----------------

29. Temperatura lichidului de răcire ce părăsește motorul fierbinte al unui automobil este de 116°C. După ce trece prin radiator temperatura acestuia devine 79°C. Calculați cantitatea de căldură transferată de la motor la exterior de 1,6 litri de lichid de răcire, considerând că acesta nu-și schimbă starea de agregare. Se dă căldura specifică a lichidului de răcire 4,184 J / g ° C și densitatea de 1211,5 kg/m³.

a) 248 kJ	b) 300 J	c) 300 kJ
-----------	----------	-----------

30. La nivelul solului în Iași în timpul verii de la soare avem o energie de 345 W/m². Dorim să captăm această energie cu un randament de 50%. Să se calculeze de câți litri de apă am avea nevoie pentru fiecare m² de panou solar dacă aceasta s-ar încălzi de la 15 la 40°C într-o oră. Se dau: căldura specifică a apei în stare lichidă 4,184 J/g·°C și densitatea apei 990 kg/m³.

a) 5 litri	b) 8 litri	c) 6 litri
------------	------------	------------