

Clasa

Numele și prenumele elevului:

9.1

Unitatea de învățământ:

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

Formular de concurs Clasa a IX-a S1: CHIMIE pentru licee și colegii tehnologice

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. Numărul de orbitali monoelectronici ai atomului de aluminiu ($Z=13$) este:

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

2. Elementul cu $Z = 14$ ocupă următoarea poziție în sistemul periodic:

a) Grupa 4 (IV B) perioada 3	b) Grupa 13 (III A) perioada 3;	c) Grupa 14 (IVA) perioada 3.
------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

3. Afirmațiile corecte despre orbitalii de tip d sunt:

a) sunt în număr de 5, ocupați cu maxim 10 electroni	b) sunt în număr de 3, ocupați cu maxim 10 electroni fiecare;	c) sunt în număr de 7, ocupați cu maxim 14 electroni;
--	---	---

4. Care este numărul atomic al elementului care are 3 electroni în substratul 4d:

a) $Z = 40$	b) $Z = 39$;	c) $Z = 41$
-------------	---------------	-------------

5. Câți electroni de valență are un atom de sodiu (^{11}Na):

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

6. Conțin aceeași masă de substanță:

a) 1 mol N_2 și $2 \cdot N_A$ molecule de N_2	b) 1 mol N_2 și N_A molecule de N_2	c) 2 moli N_2 și N_A molecule de N_2
---	---	--

7. Care este poziția în sistemul periodic a elementului cu următoarea configurație electronică $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^2$:

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

8. Atomul care are numărul atomic $Z = 32$ are electronul distinctiv în substratul:

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

9. Masa atomică relativă a unui element este determinată de:

a) numărul de masă al izotopilor;	b) Procentul în care se găsesc izotopii;	c) numărul de masă al a izotopilor și procentul în care se găsesc acești izotopi în compoziția elementului;
-----------------------------------	--	---

10. 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
--	---	--

11. Pe un orbital d se pot repartiza maxim:

a) 2 electroni	b) 6 electroni	c) 10 electroni
----------------	----------------	-----------------

12. Care este numele următorului compus: NaHCO_3 .

a) clorura de natriu	b) carbonat de natriu	c) carbonat acid de sodiu
----------------------	-----------------------	---------------------------

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

a) C, Ca, N, Sr, S, Se	b) C, Cl, N, P, S	c) C, Cl, Na, Si, Se, S
------------------------	-------------------	-------------------------

14. Când orbitalii de tip f sunt complet ocupați, conțin:

a) 10 electroni	b) 12 electroni	c) 14 electroni
-----------------	-----------------	-----------------

15. Caracterul electropozitiv al metalelor din grupele principale:

a) crește de sus în jos;	b) crește de jos în sus;	c) nu variază.
--------------------------	--------------------------	----------------

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

a) perioada 4, grupa 2	b) perioada 3, grupa 14	c) perioada 3, grupa 18
------------------------	-------------------------	-------------------------

17. 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) ${}^{234}_{146}E$;
-----------------------	-----------------------	------------------------

18. Concentrația procentuală a soluției care conține 400 grame NaOH în 500 cm^3 de apă este:

a) 80%	b) 44,44%	c) 55,55%
--------	-----------	-----------

19. Andreea a găsit în cufărul bunicii o broșă din argint marca 875 (87,5% Ag) care cântărește 30,86 g. Fiind curioasă, a calculat că broșa are:

a) $125 \cdot 10^{23}$ atomi de argint	b) 0,25 mol Ag	c) 0,28 mol Ag
--	----------------	----------------

($A_{Ag} = 108$)

20. Elementul cupru se găsește în natură sub forma a doi izotopi cu numerele de masă, A: 63 și 65. Cunoscând că masa atomică a elementului cupru este 63,546 u.a.m., să se determine abundența relativă a celor doi izotopi din natură

a) 25% ^{63}Cu ; 75% ^{65}Cu	b) 27,3% ^{63}Cu ; 72,7% ^{65}Cu ;	c) 72,7% ^{63}Cu ; 27,3% ^{65}Cu
--	--	--

21. Cât fosfor, în greutate, conține scheletul omenesc, știind că masa medie a scheletului este de 11 kg și conținutul său în fosfat de calciu este de 58%? ($A_P=31$, $A_O=16$, $A_{Ca}=40$)

a) 1,28 kg	b) 6,38 kg	c) 6,2 kg
------------	------------	-----------

22. În smalțul dentar din dantura lui Gigel se află, alături de alți compuși, și 0,5 g CaCO_3 . Câți atomi de C și Ca are Gigel în smalțul dentar? ($A_{Ca}=40$, $A_O=16$, $A_C=12$)

a) $3,01 \cdot 10^{21}$ atomi C și $3,01 \cdot 10^{21}$ atomi Ca	b) $3,61 \cdot 10^{21}$ atomi C și $1,20 \cdot 10^{23}$ atomi Ca	c) $3,61 \cdot 10^{21}$ atomi Ca și $1,20 \cdot 10^{23}$ atomi C
--	--	--

23. Mihai diluează 500 g soluție de zahăr cu 250 mL apă, obținând o soluție de concentrație 25%. Care a fost concentrația soluției inițiale?

a) 37,5%	b) 18,75%	c) 30%
----------	-----------	--------

24. 2 moli amestec echimolecular de hidrogen și oxigen conțin:

($A_O = 16$, $A_H = 1$)

a) 4 g hidrogen	b) 16 g oxigen	c) 94,11% oxigen
-----------------	----------------	------------------

25. 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?

($A_H=1$; $A_S=32$, $A_O=16$, $A_{Na}=23$)

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

26. 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?

($A_C = 12$; $A_O = 16$, $A_{Ca} = 40$)

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

27. Să se calculeze cantitatea de Cr_2O_3 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 $10\mu\text{m}$.

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

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

28. 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%
-----------	----------	----------

29. 10 g de sodiu metalic ($M_{\text{Na}}= 23\text{g/mol}$) 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%;
------------	------------	------------

30. 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
----------------	-------------------------------	-------------------------------

Se dau

$\rho_{\text{H}_2\text{O}}=1000 \text{ kg/m}^3$, $N_{\text{A}}=6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol

Succes!

Clasa

Numele și prenumele elevului:

10.1

Unitatea de învățământ:

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

Formular de concurs Clasa a X-a S1: CHIMIE pentru licee și colegii tehnologice

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

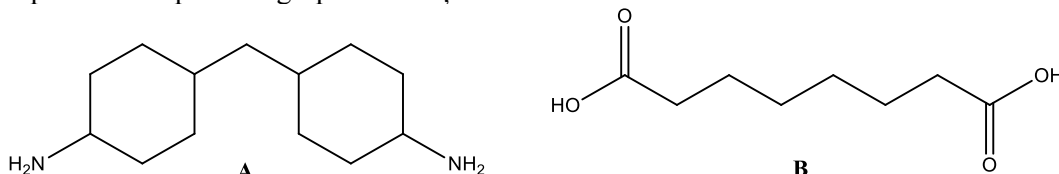
Subiectele 26-30 sunt cotate cu 6 puncte

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
---------------------------------	----------------------------	---------------------------------

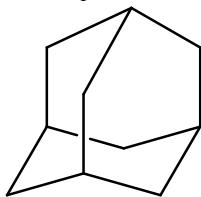
3. Care compus din următorii izomeri: n-pentan, neopentan sau izopentan are punctul de fierbere cel mai ridicat:

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:

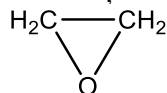


a) 3 C secundari, 4 C terțiari și 3 C cuaternari	b) 3 C secundari, 3 C terțiari și 4 C cuaternari	c) 6 C secundari, 4 C terțiari
--	--	--------------------------------

6. Etanolul din băuturile alcoolice este produs, în general, prin fermentarea zaharurilor din cereale și 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
--	----------------------------------	----------------------------------

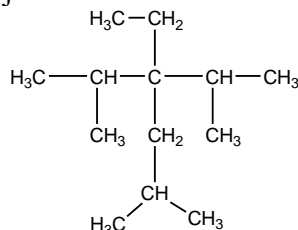
8. Metanul este folosit pe scară largă drept combustibil pentru uz casnic. Cele patru legături covalente din metan se formează prin întrepătrunderea orbitalilor de tip s ai atomilor de hidrogen cu:

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. Prin aditia apei la izobutenă se obține:

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

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

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

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

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

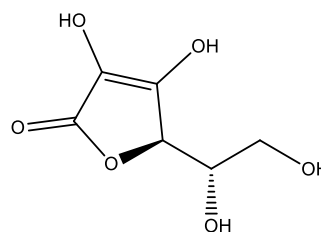
14. Principala metodă de purificare a substanțelor organice aflate în stare de agregare solidă este prin:

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

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) $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{O}_4$ |
|--|---|---|

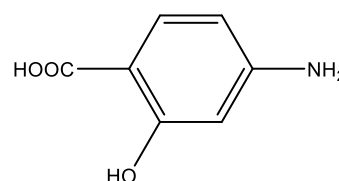
16. Vitamina C (acid ascorbic) este un compus hidrosolubil, care contribuie la funcționarea normală a sistemului imunitar. Companiile farmaceutice fabrică acidul ascorbic sub formă de comprimate.



Numărul de mmoli existenți într-un comprimat de 1000 mg este:

- | | | |
|---------|-----------|----------|
| a) 5,68 | b) 0,0057 | c) 0,057 |
|---------|-----------|----------|

17. Compusul organic cu formula structurală de mai jos este un medicament utilizat pentru tratamentul tuberculozei și are structura:



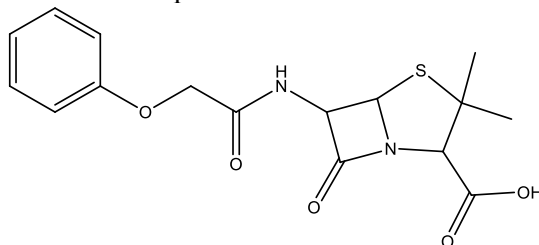
Procentul masic de azot din compus este:

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| a) 16,76 % | b) 10,28 % | c) 9,15 % |
|------------|------------|-----------|

18. Un ester care dă aroma de banana are formula $\text{C}_x\text{H}_{2x}\text{O}_2$. Procentul masic în oxigen este 24,6%. Formula brută a esterului este :

- | | | |
|--|--|--|
| a) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ | b) $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ | c) $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ |
|--|--|--|

19. Formula moleculară și masa moleculară a penicilinei V cu structura de mai jos sunt:



- | | | |
|---|---|---|
| a) $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5\text{S}$, 350 | b) $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5\text{S}$, 322 | c) $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{N}_2\text{O}_5\text{S}$, 365 |
|---|---|---|

20. Dintre formulele moleculare de mai jos, una singură corespunde unui compus real, care are utilizări în tehnica de dezvoltare fotografică:

- | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) $\text{C}_4\text{H}_8\text{ON}$ | b) $\text{C}_4\text{H}_6\text{OCl}$ | c) $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$ |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

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

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

22. Izopentanul se obține prin hidrogenarea catalitică (Pd/C) a următoarelor alchene:

- | | | |
|---|--|---|
| a) 3-metil-1-butenei;
2-pentenei; 2-metil-1-butenei; | b) 2-metil-2-butenei;
1-pentenei; 2-metil-1-butenei | c) 2-metil-1-butenei;
2-metil-2-butenei; 3-metil-1-butenei |
|---|--|---|

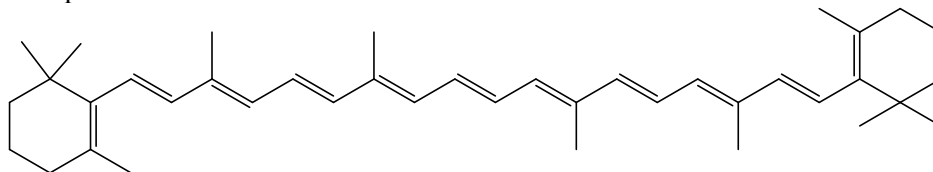
23. Care este densitatea etenei la temperatura de 20 °C și presiunea de 1545 torri:

a) 2,3 g/L	b) 3,2 g/L	c) 2,6 g/L
------------	------------	------------

24. Polietena, polymer obținut în industria chimică prin reacția de polimerizare a etenei, este folosită la fabricarea foliilor pentru ambalaje, pungii, sacii și pentru izolarea cablurilor electrice. Știind că în urma reacției de polimerizare se obține polietena cu masa molară de 33600 g/mol, gradul de polimerizare este:

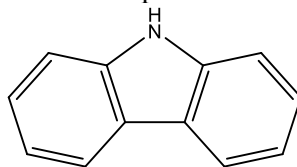
a) 1000	b) 1200	c) 1500
---------	---------	---------

25. Carotenul, cu structura chimică de mai jos, se găsește în plante în combinație cu clorofila. Când frunzele copacilor cad toamna, culoarea verde dată de clorofilă este înlocuită cu nuanțe de galben și roșu, datorită carotenului. Acesta prezintă formula moleculară:



a) C ₄₀ H ₅₆	b) C ₃₀ H ₅₆	c) C ₃₀ H ₃₆
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

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



Compoziția procentuală a carbazolului este:

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

27. Un amestec de metan și etilenă ocupă un volum de 100 L. Combustia completă a celor două gaze generează 175 litri CO₂. Compoziția amestecului în volume este:

a) 75 L metan și 25 L etenă	b) 25 L metan și 75 L etenă	c) 50 L metan și 50 L etenă
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

28. O alchenă aciclică A reacționează cu bromul, formând un produs de adiție cu un conținut de 4,35% H. Denumirea hidrocarburii A este:

a) butena	b) pentena	c) hexena
-----------	------------	-----------

29. Negrul de fum, unul dintre cei mai folosiți pigmenți anorganici, în special la vopsirea cauciucului se obține prin arderea incompletă a metanului. Cantitatea de aer (cca 20% O₂) necesară arderii a 10 moli de metan de puritate 90%, în condiții normale este:

a) 2240 L	b) 1008 L	c) 1120 L
-----------	-----------	-----------

30. Într-un cilindru se găsesc 80 kg metan la 100 atm. Prin folosirea unui anumit volum din gaz, presiunea din cilindru scade la 30 atm. Cantitatea de metan rămasă în cilindru este:

a) 24 kg	b) 42 kg	c) 34 kg
----------	----------	----------

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

Aerul conține 20% O₂; 0 °C = 273,15 K 760 torri = 1 atm, R = 0,0821 atm·L/kmol

Clasa

Numele și prenumele elevului:

11.1

Unitatea de învățământ:

Concurs "Academician Cristofor Simionescu" - Ediția a VI-a, 2018
Formular de concurs Clasa a XI-a S1: CHIMIE pentru licee și colegii tehnologice

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.

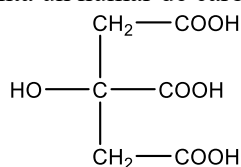
Barem: Subiectele 1-15 sunt cotate cu **2 puncte**

Subiectele 16-25 sunt cotate cu **4 puncte**

Subiectele 26-30 sunt cotate cu **6 puncte**

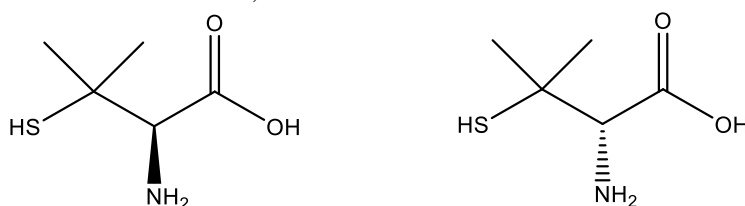
Punctaj maxim 100 puncte. Timp de lucru 80 minute. Succes!

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



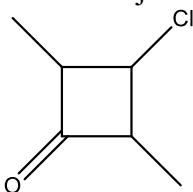
a) 0	b) 1	c) 2
------	------	------

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:



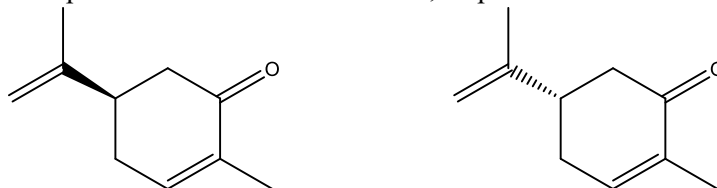
a) enantiomeri	b) diastereoizomeri	c) nici una
----------------	---------------------	-------------

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



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

4. 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
---	-------------------------------------	---------------------------------------

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

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

6. Indicați produsul intermediar necesar transformării metilciclohexanului în metilciclohexenă:

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

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
-------	--	--

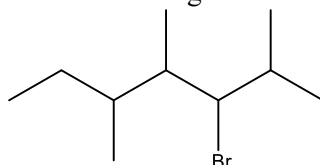
12. Încălzind 2-clorpropanul cu o soluție apoasă de NaOH, ce rezultă ca produs principal?

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
---------------------------------	---------------------------------	-------------

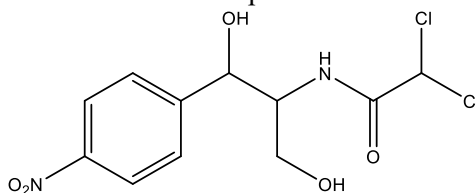
15. Câți dintre compușii care corespund formulei moleculare $C_5H_{11}Br$ prezintă izomerie optică?

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

16. Un amestec de cloroform și tetraclorură de carbon a fost supus analizei elementare. S-a stabilit că amestecul conține 90% Cl. Care este compoziția procentuală a cloroformului în amestec?

a) 58%	b) 28%	c) 71%
--------	--------	---------------

17. Un derivat halogenat cu următoarea structură are raportul masic C : H : Cl:



a) 14,31 : 1,5 : 7,1	b) 11,01 : 1 : 5,92	c) 12,75 : 1,25 : 6,3
----------------------	----------------------------	-----------------------

18. 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) 72,8%
----------	-----------------	----------

19. Prin halogenarea unei alchene având $M = 98$ g/mol rezultă un derivat bromurat terțiar care conține un atom de carbon asimetric. Derivatul bromurat este:

a) 3-bromo-3-metilhexan	b) 2-bromo-3-metilhexan	c) 1-bromoetilciclohexan
--------------------------------	-------------------------	--------------------------

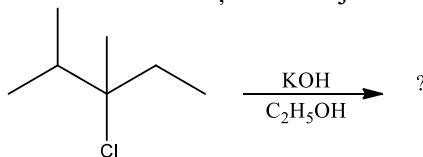
20. O arenă mononucleară și o alchenă au suma maselor moleculare egală cu 190 g/mol, iar raportul lor egal cu 1,714. Determinați formulele moleculare ale celor două hidrocarburi.

a) C_8H_{10} și C_6H_{12}	b) C_9H_{12} și C_3H_{10}	c) C_9H_{12} și C_4H_8
-------------------------------	--	----------------------------

21. Compușii halogenați sunt utilizați în domenii variate, în industrie, agricultură și în medicină. Din 46,8 g hidrocarbură aromatică mononucleară se obțin 54 g derivat monoclorurat, cu un randament de 80%. Hidrocarbura aromatică este:

a) C_6H_6	b) C_7H_8	c) C_8H_{10}
-------------------------------	-------------	----------------

22. Indicați produsul predominant care rezultă din reacția de mai jos:



a) 2,3-dimetil-2-pentanol	b) 2,3-dimetil-2-pentena	c) 2,3-dimetil-3-pentanol
---------------------------	---------------------------------	---------------------------

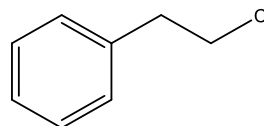
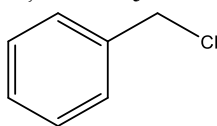
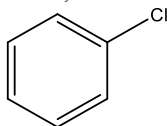
23. Prin adiția clorului la o alchină se obține un compus diclorurat (A) care conține 63,96 % clor în procente masice. Determinați formula moleculară a compusului diclorurat (A).

a) $C_4H_6Cl_2$	b) $C_2H_2Cl_2$	c) $C_3H_4Cl_2$
-----------------	-----------------	-----------------------------------

24. Tetraclorura de carbon, derivat halogenat folosit pentru stingerea incendiilor, se obține prin clorurarea metanului. Dacă se lucrează cu un randament de 86,5%, câți m^3 de metan se consumă pentru fabricarea unei cantități de 200 kg CCl_4 ?

a) 33,3 m^3	b) 33,6 m^3	c) 36,3 m^3
---------------	---------------------------------	---------------

25. Ordinea reactivității derivaților halogenați de mai jos este:



a) 2-cloroetilbenzen < clorobenzen < clorometilbenzen	b) clorura de benzil > clorura de fenil > clorura de etilbenzen	c) clorometilbenzen > 2-cloroetilbenzen > clorobenzen
--	--	--

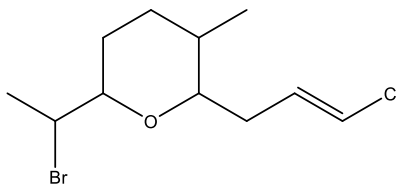
26. Prin clorurarea fotochimică a benzenului se obține un derivat halogenat utilizat ca intermediar cheie în sinteza organică. În urma reacției rezultă o masă finală de 1000 kg conținând 72,75% în procente masice produs de adiție, restul fiind benzen nereacționat. Masa de benzen supusă clorurării fotochimice, exprimată în kg, este:

a) 195 kg	b) 467,5 kg	c) 78 kg
-----------	--------------------	----------

27. Un derivat monobromurat al unui alcan are masa moleculară cu 109,72% mai mare decât cea a alcanului din care provine. Alcanul are formula moleculară:

a) C ₃ H ₈	b) C ₄ H ₁₀	c) C₅H₁₂
----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------

28. Derivatul halogenat de mai jos este folosit de o specie de melci ca sistem de apărare împotriva prădătorilor.



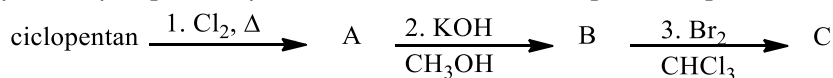
Numărul de stereoizomeri pe care îi prezintă sunt în număr de:

a) 10	b) 8	c) 32
-------	------	--------------

29. Benzenul este folosit atât ca solvent, cât și ca materie primă în sinteza organică fină. Ce cantitate de monoclorbenzen se obține din 156 g benzen, dacă randamentul clorurării este de 80%?

a) 180 g	b) 225 g	c) 200 g
-----------------	----------	----------

30. Indicați compușii A, B și C precum și numărul de carboni chirali pe care îi prezintă compusul C:



a) A = clorociclopentan, B = ciclopentena, C = 1,2 -dibromociclopentan, 2 C chirali	b) A = 1,2-diclorociclopentan, B = ciclopentena, C = bromociclopentan, 1 C achiral	c) A= clorociclopentena, B = ciclopentena, C= 1,2-dibromociclopentena, 2 C achirali
--	---	--

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

Aerul conține 20% O₂; 0 °C = 273,15 K; 760 torri = 1 atm; R = 0,0821 atm·L/Kmol.

Clasa

Numele și prenumele elevului:

12.1

Unitatea de învățământ:

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

Formular de concurs Clasa a XII-a S1: CHIMIE pentru licee și colegii tehnologice

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. Decurg cu absorbție de căldură reacțiile:

a) endoterme	b) exoterme	c) exoenergetice
---------------------	-------------	------------------

2. 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
-------------------------	----------------------------	--------------------------------

3. 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
---	--	--

4. 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
--	---	---

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

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

6. Reacțiile în care entalpia reactanților este mai mare decât cea a produșilor sunt reacții...

a) exoterme	b) endoterme	c) atermice
--------------------	--------------	-------------

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

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

8. La ruperea unei legături chimice:

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

9. 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
---	--	--

10. Este corectă afirmația:

a) o substanță este cu atât mai stabilă cu cât legăturile chimice dintre atomii care compun substanța sunt mai slabe	b) o substanță este cu atât mai stabilă cu cât entalpia ei de formare este mai mare	c) o substanță este cu atât mai stabilă cu cât entalpia ei de formare este mai mică
--	---	---

11. 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
---	--------------------------------	--------------------------------

12. În bomba calorimetrică reacțiile de ardere au loc:

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

13. Se dau următorii oxizi: $\text{SO}_2(\text{g})$ și $\text{NO}(\text{g})$. Se cunosc datele termochimice: $\Delta_f H_{\text{SO}_2}^0 = -297 \text{ kJ/mol}$ $\Delta_f H_{\text{NO}}^0 = 90,29 \text{ kJ/mol}$. Care dintre oxizi este mai stabil?

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

14. Precizați care dintre următoarele reacții sunt endoterme:

a) arderea benzenului	b) arderea metanului	c) descompunerea carbonatului de calciu
-----------------------	----------------------	---

15. 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
---------	------------	--------------

16. Care dintre următoarele reacții este endotermă:

reacția 1) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H_1 = -890 \text{ kJ/mol}$ reacția 2) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 393,5 \text{ kJ}$ reacția 3) $\text{C}(\text{s}) + 2\text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{CS}_2(\text{g})$ $\Delta H_3 = +87,78 \text{ kJ/mol}$

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

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

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

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

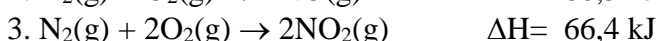
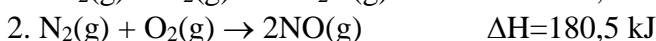
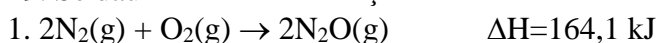
Stabilitatea hidracizilor scade în ordinea:

a) $HF(g) > HCl(g) > HBr(g) > HI(g)$	b) $HI(g) > HBr(g) > HCl(g) > HF(g)$	c) $HF(g) > HCl(g) > HI(g) > HBr(g)$
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

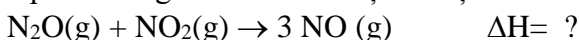
18. Căldura necesară pentru a încălzi 200 mL de apă (densitatea apei este $\approx 1 \text{ g/mL}$) de la temperatura de 20°C la temperatura de 95°C , pentru prepararea unei căni de cafea, considerându-se că nu au loc pierderi de căldură (căldura specifică a apei este $c = 4,18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}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

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

19. Se dau următoarele ecuații termochimice:



Aplicând legea Hess calculați variația de entalpie ΔH pentru reacția:



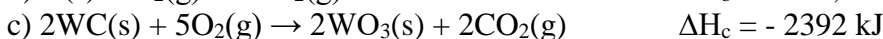
a) 155,5 kJ	b) 137,2 kJ	c) 179 kJ
-------------	-------------	-----------

20. În motoarele unor reactoare este utilizat drept combustibil kerosen. Una dintre hidrocarburile componente ale acestuia este $C_{12}H_{26}(l)$, dodecanul a cărui entalpie de combustie este:

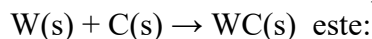
$\Delta_r H = -7513 \text{ kJ}$. Dacă se cunosc: $\Delta_f H_{CO_2(g)}^0 = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H_{H_2O(g)}^0 = -241,8 \text{ kJ/mol}$; care este entalpia standard de formare a dodecanului?

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

21. Carbură 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:



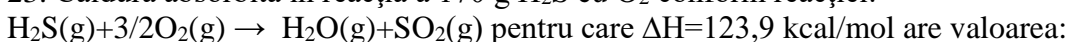
a) 40,5 kJ/mol	b) -81 kJ/mol	c) -40,5 kJ/mol
----------------	---------------	-----------------

22. Sudarea metalelor prin reacția de aluminotermie se bazează pe procesul chimic ilustrat de ecuația termochimică: $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(s) + Al_2O_3(s) + 852 \text{ kJ}$

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

a) 852 kJ	b) 426 J	c) 426000 J
-----------	----------	-------------

23. Căldura absorbită în reacția a 170 g H_2S cu O_2 conform reacției:



a) 619,5 kJ	b) 619,5 kcal	c) 309,7 kcal
-------------	---------------	---------------

24. Valorile căldurilor standard de combustie ale CO, H₂ și C₂H₅OH sunt:

$$\Delta H_{c(\text{CO})}^0 = -67,64 \text{ kcal/mol}; \Delta H_{c(\text{H}_2)}^0 = -68,37 \text{ kcal/mol}; \Delta H_{c(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}))}^0 = -326,87 \text{ kcal/mol}.$$

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
----------------	----------------	----------------

25. Prin reducerea oxidului de fier III cu hidrogen se obține fier metalic și apă sub formă de vapori.

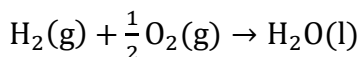
Știind că $\Delta H_{f,\text{Fe}_2\text{O}_3}^0 = -829,73 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta H_{f,\text{H}_2\text{O}}^0 = -241,604 \text{ kJ/mol}$, căldura de reacție este:

a) -10491,8J/mol	b) 104,918 kJ/mol	c) -1049,18J/mol
------------------	-------------------	------------------

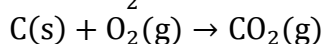
26. Cu câte grade va scădea temperatura unei căni cu 180 g ceai care inițial este 95°C atunci când introducem o lingură de argint de 45 g ce are temperatura de 25°C și le lășăm să se realizeze echilibrul termic. Se dă căldura specifică pentru argint 0,24 J/g·°C, se consideră pentru ceai căldura specifică 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
--------	--------	--------

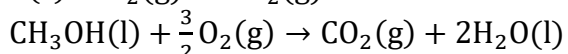
27. Să se calculeze căldura de formare a alcoolului metilic lichid (CH₃OH) cunoscând următoarele călduri de ardere:



$$\Delta H_1 = -68,3 \text{ kcal/mol}$$



$$\Delta H_2 = -94,4 \text{ kcal/mol}$$



$$\Delta H_3 = -173,9 \text{ kcal/mol}$$

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 H₂SO₄ 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: $A_C = 12$; $A_H = 1$; $A_O = 16$.

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

29. Puterea calorică a unui amestec echimolecular format din alcool metilic și benzen este $q = 35740 \text{ kJ/kg}$. Știind că prin arderea unui mol de benzen se degajă de 4,5 ori mai multă energie decât la arderea unui mol de alcool metilic, căldura care se degajă prin combustia unui amestec obținut din 64 g alcool și 39 g benzen este:

a) 3249,09 kJ	b) 3068,585 kJ	c) 3971,11 kJ
---------------	----------------	---------------

30. Se dizolvă 24,5g H₂SO₄ în 50 moli de apă în condiții standard. Cunoscând căldura molară de dizolvare $\Delta H = -74 \text{ kJ/mol}$, calculați concentrația procentuală a soluției rezultate și ce temperatură are soluția imediat după dizolvare, dacă se consideră că toată cantitatea de căldură degajată în procesul de dizolvare conduce la încălzirea soluției. ($c_{\text{soluție}} = 4,184 \text{ J/g}\cdot\text{°C}$)

a) 2,72%; 4,78°C	b) 5,16%; 24,78°C	c) 2,65%; 29,78°C
------------------	-------------------	-------------------