

**CONCURS TRANSDICIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – MATEMATICĂ
22 MARTIE 2023**



Pentru itemii M1-M15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte.
Se acordă 1 punct din oficiu.

M1. Să se afle $a > 0$ pentru care $\int_e^a \frac{1}{x \cdot \ln^2 x} dx = -1$.

- a. $a = 2e$ b. $a = e^2$ c. $a = \frac{1}{e}$ d. $a = \sqrt{e}$ e. $a = 1$ f. $a = e + 1$

M2. Pe \mathbb{Z} definim legile de compoziție $x \circ y = x + y - 4$ și $x * y = xy - 4x - 4y + 20$, $x, y \in \mathbb{Z}$. Fie D mulțimea divizorilor lui zero din inelul $(\mathbb{Z}, \circ, *)$. Stabiliți dacă:

- a. $D = \emptyset$ b. $D = \{2k \mid k \in \mathbb{Z}\}$ c. $D = \{3k \mid k \in \mathbb{Z}\}$
d. $D = \{2k + 1 \mid k \in \mathbb{Z}\}$ e. $D = \{3k + 1 \mid k \in \mathbb{Z}\}$ f. $D = \{3k + 2 \mid k \in \mathbb{Z}\}$

M3. Fie $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ derivabilă astfel încât $x + \int_0^x f(t) dt = (x + 1) \cdot f(x)$, $\forall x \in [0, \infty)$. Atunci:

- a. f este surjectivă b. f nu este injectivă
c. $f(1) = 0$ d. $f(1) = 1$
e. $f(x) \leq x, \forall x \in [0, \infty)$ f. niciuna dintre variantele anterioare nu este corectă

M4. Dacă S este suma în \mathbb{Z}_{49} a elementelor inversabile ale monoidului (\mathbb{Z}_{49}, \cdot) , atunci:

- a. $S = \widehat{21}$ b. $S = \widehat{0}$ c. $S = \widehat{1}$ d. $S = \widehat{28}$ e. $S = \widehat{48}$ f. $S = \widehat{14}$

M5. Calculați $L = \lim_{\varepsilon \searrow 0} \int_{\varepsilon}^{\frac{\pi}{\varepsilon}} ((\operatorname{ctg} x)^3 + 2(\operatorname{ctg} x)^5 + (\operatorname{ctg} x)^7) dx$.

- a. $L = 1$ b. $L = \frac{1}{4}$ c. $L = \frac{1}{6}$ d. $L = \infty$ e. $L = -\frac{5}{12}$ f. limita nu există

M6. Dacă $I = \int_{-1}^1 \max\left\{\frac{x}{x^2+1}, \operatorname{arctg} x\right\} dx$, atunci:

- a. $I = \frac{\pi}{4} - \ln 2$ b. $I = \frac{\pi}{4} + \ln 2$ c. $I = 0$ d. $I = 2$ e. $I = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2$ f. $I = -\frac{1}{2} \ln 2$

M7. Fie $I = \int_0^{2n\pi} |\arcsin(\sin x)| dx$. Atunci:

- a. I b. $I = \frac{n\pi}{2}$ c. $I = \frac{n^2\pi}{4}$ d. $I = \frac{n\pi^2}{2}$ e. $I = \frac{n\pi}{3}$ f. $I = n\pi^2$

M8. Fie $(G, *)$ un grup comutativ cu elementul neutru e și $a \in G$ fixat având simetricul notat $a^{-1} \neq e$. Se definește pe G legea $x \perp y = a * x * y$, $x, y \in G$. În raport cu legea \perp elementul neutru e' este :

- a. $e' = e$ b. $e' = a$ c. $e' = a^{-1}$ d. e' nu există e. $e' = a * a$ f. $e' = a * e$

M9. Considerăm șirurile de integrale $(A_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ și $(B_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ astfel încât $A_n = \int_0^1 x^n \cdot \arcsin x dx$ și $B_n = \int_0^1 x^n \cdot \operatorname{arctg} x dx$,

$\forall n \in \mathbb{N}^*$. Dacă $L = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{A_n}{B_n}\right)$, atunci:

- a. $L = 1$ b. $L = 2$ c. $L = +\infty$ d. $L = 0$ e. $L = \frac{\pi}{2}$ f. $L = \frac{\pi}{4}$

**CONCURS TRANSDICIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – MATEMATICĂ
22 MARTIE 2023**



M10. Dacă $l = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^{(\sin x)^2} e^{\sin t} dt}{\int_0^{x^2} e^{\sqrt{t}} dt}$, atunci:

- a. $l = 0$ b. $l = 2$ c. $l = -\infty$ d. $l = \infty$ e. $l = \frac{1}{2}$ f) $l = 1$

M11. Dacă n este numărul de soluții ale sistemului $\begin{cases} 2x + 5y = 7 \\ 3x + 9y = 6 \end{cases}$ în \mathbb{Z}_{12} , atunci:

- a. $n = 4$ b. $n = 0$ c. $n = 5$ d. $n = 2$ e. $n = 3$ f. $n = 6$

M12. Să se calculeze $I = \int_{-1}^1 \frac{4^x + 9^{-x}}{6^x + 7^x} dx$.

- a. $I = \frac{5}{6 \ln \frac{3}{2}}$ b. $I = 0$ c. $I = 2 \cdot \ln \frac{7}{6}$ d. $I = \frac{5}{6 \cdot \ln \frac{9}{7}}$ e. $I = 1$ f. $I = \ln \frac{3}{2}$

M13. Dacă $I = \int_1^2 \left\{ \frac{2x+5}{x+1} \right\} dx$, unde $\{a\}$ reprezintă partea fracționară a numărului real a , atunci:

- a. $I = \ln \frac{27}{8e}$ b. $I = \ln \frac{8}{27}$ c. $I = \ln \frac{3}{2e^3}$ d. $I = \ln \frac{3e}{2}$ e. $I = \ln \frac{3}{2e}$ f. $I = \ln \frac{27}{8}$

M14. Fie $I_n = \int_{\frac{1}{n}}^1 \sin \frac{\pi}{[nx]} dx$. Să se calculeze $L = \lim_{n \rightarrow \infty} n \cdot I_n$.

- a. $L = 0$ b. $L = 1$ c. $L \in (0, 1)$ d. $L = \infty$ e. $L = 3$ f. $L = \frac{1}{2}$

M15. Fie $f, F : [0, 6] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -\frac{2}{3}x + 2$ și F o primitivă a funcției f care trece prin originea axelor de coordonate.

Să se calculeze S , aria maximă a dreptunghiului cu vârfurile pe axa Ox și pe graficul funcției F .

- a. $S = 3$ b. $S = 3\sqrt{3}$ c. $S = 3\sqrt{2}$ d. $S = 4\sqrt{3}$ e. $S = 1$ f. $S = 4\sqrt{2}$

ȘABLON RĂSPUNSURI
SECȚIUNEA REAL - MATEMATICĂ
22 MARTIE 2023



ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
M1.						
M2.						
M3.						
M4.						
M5.						
M6.						
M7.						
M8.						
M9.						
M10.						
M11.						
M12.						
M13.						
M14.						
M15.						

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL - FIZICĂ
22 MARTIE 2023**



Se consideră: $g = 10\text{m/s}^2$, $R = 8,31\text{J/mol K}$.

Pentru itemii F1-F15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.

Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte.

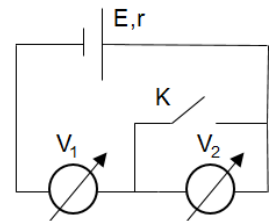
Se acordă 1 punct din oficiu.

F1. Un vas cilindric orizontal închis la ambele capete, de lungime $L = 1\text{m}$, este împărțit în două compartimente A și B, ale căror volume se află în raportul $V_A/V_B = 1/4$, printr-un piston etanș termoizolant, de grosime neglijabilă, inițial blocat. În compartimentul A se găsește hidrogen ($\mu_{H_2} = 2\text{g/mol}$) la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5\text{Pa}$ și temperatura $T_1 = 400\text{K}$, iar în compartimentul B se află oxigen ($\mu_{O_2} = 32\text{g/mol}$) la presiunea $p_2 = 10^5\text{Pa}$ și temperatura $T_2 = 300\text{K}$. La un moment dat pistonul se deblochează, iar hidrogenul este încălzit până la temperatura $T_3 = 500\text{K}$. Temperatura oxigenului nu se modifică. Distanța pe care s-a deplasat pistonul este aproximativ:

- a. 21,36cm b. 18,46cm c. 23,16cm d. 14,86cm e. 12,48cm f. 14,82cm

F2. În figura alăturată este reprezentată schema electrică a unui circuit. Când comutatorul K este închis voltmetrul V_1 indică o tensiune $U_1 = 0,8E$, unde E este tensiunea electromotoare a bateriei. Tensiunile indicate de voltmetrele V_1 și V_2 la deschiderea comutatorului K, dacă voltmetrele au rezistențe interne egale, sunt:

- a. $U_1 = U_2 = 5E/9$ b. $U_1 = 5E/4; U_2 = 4E/9$ c. $U_1 = 9E/7; U_2 = 5E/7$
d. $U_1 = U_2 = 4E/9$ e. $U_1 = 9E/4; U_2 = 5E/9$ f. $U_1 = U_2 = 7E/9$



F3. De un tren cu masa $M = 180\text{t}$, care se deplasează rectiliniu și uniform, se desprinde la un moment dat ultimul vagon de masă $m = 20\text{t}$. Vagonul parcurge o distanță $d = 5\text{km}$ până la oprire. Se consideră că forțele de rezistență la înaintare sunt proporționale cu greutatea, iar forța de tracțiune a locomotivei trenului rămâne constantă după desprinderea vagonului. Distanța dintre vagon și tren în momentul în care se oprește vagonul este:

- a. 9,125km b. 8,625km c. 7,225km d. 5,625km e. 4,225km f. 3,125km

F4. Un corp cu masa m este așezat pe suprafața unui plan înclinat care formează cu orizontala unghiul $\alpha = 30^\circ$. Coeficientul de frecare dintre corp și plan este $\mu = \sqrt{3}/6$. Accelerația a cu care trebuie deplasat pe orizontală planul înclinat, în lipsa frecărilor dintre acesta și suprafața orizontală, astfel încât corpul să urce pe plan, cu aceeași accelerație cu care ar coborî, dacă planul ar fi în repaus, este:

- a. $g\sqrt{3}/5$ b. $g\sqrt{3}/3$ c. $g\sqrt{3}$ d. $g\sqrt{3}/2$ e. $4g\sqrt{3}/5$ f. $3g\sqrt{3}/4$

F5. Un resort de constantă elastică $k = 0,8\text{kN/m}$, inițial nedeformat, este așezat vertical. Resortul are la capătul superior (A) un mic platan foarte ușor, iar capătul inferior (B) este fixat pe sol. Pentru ca resortul să capete o comprimare maximă de 2cm, un corp de masă $m = 200\text{g}$ trebuie să cadă liber pe resort de la o înălțime h , măsurată față de capătul (A), egală cu:

- a. 10cm b. 18cm c. 12cm d. 16cm e. 8cm f. 6cm

F6. Un amestec format din $\nu_1 = 2\text{mol}$ de gaz ideal monoatomic ($\gamma_1 = 5/3$) și $\nu_2 = 5\text{mol}$ de gaz ideal poliatomic ($\gamma_2 = 4/3$) are exponentul adiabatic aproximativ:

- a. 1,38 b. 1,42 c. 1,47 d. 1,52 e. 1,57 f. 1,62

F7. Un fierbător electric are puterea P și este alcătuit din două rezistoare grupate în paralel, ale căror rezistențe se află în raportul $R_1/R_2 = 2$. Dacă aceste rezistoare sunt conectate în serie, iar fierbătorul este conectat sub aceeași tensiune electrică ca în prima situație, puterea acestuia devine:

- a. $P/2$ b. $2P/3$ c. $3P/2$ d. $9P/2$ e. $2P/9$ f. $2P$

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL - FIZICĂ
22 MARTIE 2023**



F8. Un gaz ideal biatomic, ($C_v = 2,5R$) evoluează după legea $V = aT^2$, unde a este o constantă pozitivă, între două stări pentru care variația energiei interne este ΔU . Căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în această transformare este:

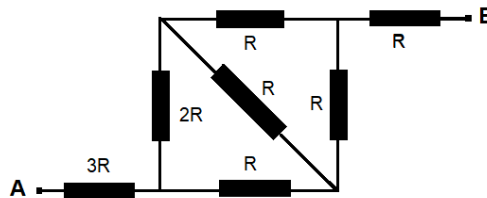
- a. $9\Delta U/5$ b. $5\Delta U/3$ c. $9\Delta U/2$ d. $\Delta U/2$ e. 0 f. $5\Delta U/2$

F9. Două baloane cu pereți rigizi de volume V_1 și V_2 conțin același gaz ideal la temperaturile T_1 , respectiv T_2 . Baloanele pot comunica printr-un tub de dimensiuni neglijabile, prevăzut cu un robinet, inițial închis. După deschiderea robinetului, pentru ca fracțiunea f din masa totală de aer să se afle în primul balon, între temperaturile celor două baloane (care rămân constante pe parcursul experimentului) trebuie să existe relația:

- a. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} + \frac{(1-f)V_2}{2fV_1}$ b. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} + \frac{fV_2}{(1-f)V_1}$ c. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{2fV_2}{(1-f)V_1}$
d. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} + \frac{(1-f)V_2}{fV_1}$ e. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{fV_2}{(1-f)V_1}$ f. $\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} + \frac{2fV_2}{(1-f)V_1}$

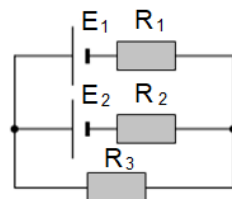
F10. În circuitul din figura alăturată este reprezentată o grupare mixtă de rezistoare. Cunoscând valoarea rezistenței $R = 165\Omega$, rezistența echivalentă, măsurată între punctele A și B, este:

- a. 435Ω b. 1355Ω c. 675Ω
d. 855Ω e. 2245Ω f. 1685Ω



F11. În circuitul din figura alăturată se cunosc: $E_1 = 3V$, $E_2 = 6V$, $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$, $R_3 = 30\Omega$. Puterea consumată de rezistorul de rezistență electrică R_2 este aproximativ:

- a. $371,9mW$ b. $545,6mW$ c. $287,2mW$
d. $432,5mW$ e. $587,3mW$ f. $635,7mW$



F12. Randamentul unui circuit electric obținut prin înlocuirea rezistenței electrice a circuitului exterior R cu o rezistență de valoare dublă, știind că în acest fel tensiunea electrică la bornele circuitului a crescut cu 40%, este:

- a. 80% b. 60% c. 75% d. 45% e. 50% f. 90%

F13. O mașină urcă uniform o pantă de unghi mic ($\sin \alpha = \alpha, \cos \alpha = 1$) cu viteza $v_1 = 12m/s$. Cu o putere de două ori mai mică mașina coboară aceeași pantă cu viteza $v_2 = 9m/s$. Forțele de rezistență la înaintare se consider constante și sunt proporționale cu forțele de apăsare, pe fiecare porțiune de drum. Viteza de deplasare a mașinii pe o suprafață orizontală, folosind o putere cu 25% mai mare decât cea pe care a utilizat-o la urcarea pe planul înclinat este:

- a. $14m/s$ b. $16m/s$ c. $18m/s$ d. $17,5m/s$ e. $15m/s$ f. $10,5m/s$

F14. Un motor termic funcționează după un ciclu format dintr-o destindere izotermă, o răcire izocoră și o comprimare adiabatică. Cunoscând exponentul adiabatic al gazului $\gamma = 5/3$, raportul presiunilor $p_2/p_3 = 2$ și $\ln 2 = 0,7$, randamentul unui motor termic care ar funcționa după ciclul descris este aproximativ:

- a. 40,25% b. 50,72% c. 34,52% d. 28,57% e. 22,56% f. 19,74%

F15. Un mobil care pornește din repaus se deplasează pe o traiectorie rectilinie și orizontală. În primele n secunde ale mișcării sale mobilul parcurge uniform accelerat o distanță egală cu $3n^2$ (m). Accelerația mobilului este:

- a. $2/3m/s^2$ b. $1/6m/s^2$ c. $1/3m/s^2$ d. $3m/s^2$ e. $1,5m/s^2$ f. $6m/s^2$

ȘABLON RĂSPUNSURI
SECȚIUNEA REAL - FIZICĂ
22 MARTIE 2023



ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
F1.						
F2.						
F3.						
F4.						
F5.						
F6.						
F7.						
F8.						
F9.						
F10.						
F11.						
F12.						
F13.						
F14.						
F15.						

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – CHIMIE ORGANICĂ
22 MARTIE 2023**

XII

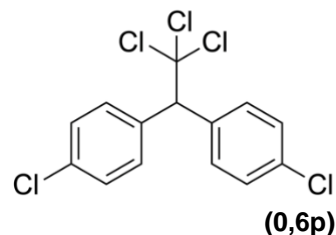
Pentru itemii C1-C15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte.
Se acordă 1 punct din oficiu.

C1. Un alcan (X) conține 19 legături sigma (σ). Identifică izomerii **A**, **B**, **C** și **D** știind că:
Izomerul **A** are raportul $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} = 1 : 2$; Izomerul **B** conține un singur atom de C_{secundar} ;
Izomerul **C** are raportul $C_{\text{terțiar}} : C_{\text{primar}} = 1 : 2$; Izomerul **D** are doi atomi de C_{secundar} legați unul de celălalt.
Ordinea corectă a punctelor de fierbere ale izomerilor **A**, **B**, **C** și **D** este:

- a. $A > B > C > D$; b. $B < C < D < A$; c. $C < D < A < B$;
d. $A > C > D > B$; e. $B > C > D > A$; f. $A < D < B < C$. **(0,6p)**

C2. Alegeți afirmația **falsă** despre compusul care are următoarea formulă de structură:

- a. are nesaturarea echivalentă 8;
b. nu are atomi de carbon primari;
c. are 15 perechi de electroni neparticipanți la legătura chimică;
d. are nouă atomi de hidrogen în moleculă;
e. a fost folosit mult timp ca insecticid;
f. nu prezintă izomerie optică.



C3. În legătură cu produsul de reacție obținut prin monoalchilarea benzenului cu propenă este **corectă** afirmația:

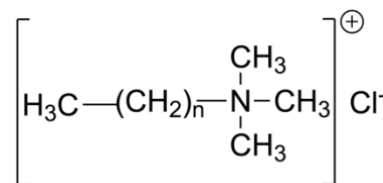
- a. se numește α -metilstiren;
b. are 8 electroni π ;
c. prezintă un nor electronic în planul ciclului benzenic;
d. are toți atomii de carbon implicați în legături duble;
e. prin combustie formează dioxid de carbon și apă în raport masic 11 : 3;
f. se formează printr-o reacție de adiție pentru că se rupe legătura π din propenă. **(0,6p)**

C4. Despre molecula de palmito-stearo-oleină este adevărată afirmația:

- a. conține o legătură π ; b. nu se poate hidroliza pentru că este o trigliceridă mixtă.
c. conținutul masic de oxigen este de 12%; d. prin hidroliză bazică formează săpun și glicol;
e. are în moleculă opt atomi de carbon primari; f. are trei atomi de carbon terțieri **(0,6p)**

C5. Despre detergenții care au formula de structură redată în imaginea alăturată sunt **false** afirmațiile **cu excepția**:

- a. dacă procentul de clor este 11,62%, detergentul conține 14 atomi de carbon secundari;
b. dacă procentul de azot este 5,045%, detergentul are 15 atomi de carbon;
c. dacă procentul de hidrogen este 13,093%, detergentul are un radical legat de atomul de azot cu denumirea tetradecanil;
d. se obține prin reacția de alchilare a aminei $CH_3 - (CH_2)_n - NH_2$ cu iodura de metil în raport molar 1 : 3;
e. conține 5 atomi de carbon primari și (n-1) atomi de carbon secundari;
f. pentru n = 15, raportul dintre procentul masic de clor și procentul masic de azot este 2,5357. **(0,6p)**



C6. 2,34 grame de aminoacid monoaminomonocarboxilic reacționează cu 10 grame de soluție de sodă caustică de concentrație 8%. Numărul de atomi de carbon din molecula aminoacidului este:

- a. 2; b. 3; c. 4; d. 5; e. 6; f. 7. **(0,6p)**

C7. Un volum de 268,8 L de metan, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, se supune clorurării. La finalul procesului, amestecul de reacție este format din clorură de metil, clorură de metilen și metan nereacționat în raport molar de 1 : 2 : 3. Volumul de metan nereacționat, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, este:

- a. 22,4 L; b. 13,44 L; c. 112 L; d. 67,2 L; e. 89,6 L; f. 134,4 L. **(0,6p)**

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – CHIMIE ORGANICĂ
22 MARTIE 2023**

XII

C8. Se hidrolizează 0,342 g zaharoză, iar produșii rezultați se oxidează cu reactiv Tollens, apoi se tratează cu 500 mL soluție de NaOH 0,2 M. Numărul de mol de NaOH rămași nereacționați este de:

- a. 0,1; b. 0,001; c. 0,02; d. 0,099; e. 0,01; f. 0,05. **(0,6p)**

C9. Prin hidroliza în mediu bazic a $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO}^{18} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ se obține:

- a. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO}^{18}\text{Na}$; b. $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}^{18}\text{Na}$; c. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^{18}\text{Na}$;
d. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COO}^{18}\text{Na}$; e. $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}^{18}\text{H}$; f. $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2^{18}\text{Na}$. **(0,6p)**

C10. Prin adiția clorului, în soluție de tetraclorură de carbon, la o alchenă necunoscută masa moleculară a acesteia crește cu 101,428%. Alchena este:

- a. 1-butenă; b. propenă; c. 2-pentenă;
d. etenă; e. 2-metil-2-pentenă; f. izobutenă. **(0,6p)**

C11. Într-un vas cu soluție de brom s-au barbotat 8,96 cm³ amestec de etan și etenă și s-a constatat o creștere a masei vasului cu 5,6 mg. Procentul molar de alcan din amestecul inițial este:

- a. 6,66%; b. 25%; c. 33,33%; d. 50%; e. 66,67%; f. 75%. **(0,6p)**

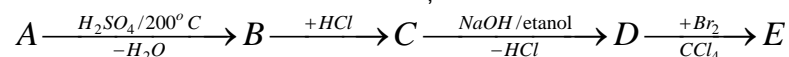
C12. Compusul chimic cu cel mai mare număr de atomi de hidrogen este:

- a. PNA; b. antracen; c. cumen; d. TNG; e. TNT; f. chelen. **(0,6p)**

C13. Un amestec de acetilenă și etenă adăunează clor rezultând numai produși saturați. Raportul volumetric între clorul reacționat și amestecul introdus în reacție este 3 : 2. Compoziția amestecului inițial de hidrocarburi, în procente volumetrice este:

- a. 33% acetilenă și 66% etenă; b. 20% acetilenă și 80% etenă;
c. 50% acetilenă și 50% etenă; d. 66% acetilenă și 33% etenă;
e. 80% acetilenă și 20% etenă; f. 40% acetilenă și 60% etenă. **(0,6p)**

C14. Se consideră schema de reacții:



Știind că **D** este o alchenă simetrică cu 12 atomi în moleculă, este **corectă** afirmația:

- a. alchena **B** este 2-hexena; b. compusul **A** este 2-butanolul;
c. compusul **E** prezintă 3 stereoizomeri; d. compusul **B** nu reacționează cu N-bromosuccinimida;
e. compusul **C** este optic inactiv; f. compușii **A** și **C** sunt izomeri de poziție. **(0,6p)**

C15. Masa de acetilenă de puritate 95% care se poate obține din 200 kg de carbid de puritate 90% la un randament al reacției de 98% este de:

- a. 68,073 kg; b. 75,434 kg; c. 74,817 kg; d. 82,908 kg; e. 78,544 kg; f. 79,645 Kg. **(0,6p)**

Se dau:

Numere atomice: H-1, N-7, O-8, F-9, K-19, Ca-20.

Mase atomice: H-1, C-12, N-14, O-16, Na-23, S-32, Cl-35,5, Ca-40, Br-80.

Volum molar = 22,4 L/mol

Masa molară media a aerului = 28,9 g/mol

ȘABLON RĂSPUNSURI
SECȚIUNEA REAL – CHIMIE ORGANICĂ
22 MARTIE 2023

XIII

ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
C1.						
C2.						
C3.						
C4.						
C5.						
C6.						
C7.						
C8.						
C9.						
C10.						
C11.						
C12.						
C13.						
C14.						
C15.						

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – CHIMIE ANORGANICĂ
22 MARTIE 2023**



Pentru itemii C1-C15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte.
Se acordă 1 punct din oficiu.

C1. Comparativ cu masa electronului, masa protonului este:

- a. mai mică; b. mai mare; c. egală;
d. dublă; e. aproximativ egală; f. de două ori mai mare. **(0,6p)**

C2. Configurația electronică $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ nu corespunde:

- a. atomului cu sarcina nucleară +18; b. anionului sulfură;
c. elementului chimic din perioada a 3-a și grupa 17; d. cationului de potasiu;
e. gazului nobil din perioada a 3-a; f. anionului clorură. **(0,6p)**

C3. Între moleculele de acid fluorhidric se stabilesc:

- a. legături de hidrogen și legături covalente polare; b. legături de hidrogen;
c. interacțiuni dipol-dipol și legături covalente polare; d. legături covalente polare;
e. legături de hidrogen și legături covalente nepolare; f. legături covalent-coordinative. **(0,6p)**

C4. Numărul de perechi de electroni neparticipante la legătura chimică este corect asociat pentru molecula:

- a. apă (patru); b. acid sulfuric (două); c. hidrogen, metan și tetraclorură de carbon (zero);
d. clor (trei); e. neon (opt); f. acid clorhidric (șase). **(0,6p)**

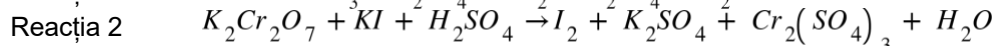
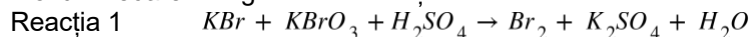
C5. Se amestecă patru soluții de acid sulfuric care au raportul masic $m_{s_1} : m_{s_2} : m_{s_3} : m_{s_4} = 3 : 2 : 4 : 1$ și raportul între concentrațiile procentuale $c_1 : c_2 : c_3 : c_4 = 1 : 2 : 3 : 4$. Astfel, se obține o soluție de concentrație procentuală masică 23%. Afirmatia **corectă** este

- a. concentrația soluției 1 este egală cu masa moleculară a acidului fluorhidric;
b. concentrația soluției 2 este egală cu masa moleculară a apei oxigenate;
c. concentrația soluției 3 este egală cu numărul atomic al fosforului;
d. concentrația soluției 4 este egală cu masa atomică a zirconului;
e. suma tuturor concentrațiilor procentuale este egală cu masa moleculară a solutului;
f. valoarea concentrațiilor procentuale nu depind de valoarea exactă a maselor soluțiilor. **(0,6p)**

C6. Suma tuturor numerelor de oxidare (N.O.) ale atomilor de clor din următorii compuși chimici HCl , Cl_2O_7 , $KClO_3$, $HClO_4$, $NaClO$ este:

- a. 18; b. 26; c. -17; d. -1; e. -6; f. 32. **(0,6p)**

C7. Halogenii, brom și iod, se pot obține prin reacțiile redox de mai jos. Ținând cont că se folosește câte un mol din fiecare halogenură. Afirmatia adevărată este:



- a. se obține același număr de mol de halogeni; b. se obține același număr de mol de sulfat de potasiu;
c. se obține același număr de mol de apă; d. se consumă același număr de mol de acid sulfuric;
e. se obține mai mult iod decât brom; f. în ambele reacții se observă o modificare de colorare. **(0,6p)**

C8. Se tratează carbonat de calciu cu 200 g soluție de HCl 18,25% până la consumarea completă a acidului. Se consideră că amestecul gazos se separă cu randament 100%. Volumul de gaz degajat, măsurat la 25 °C și 1 atm este:

- a. 11,20 L; b. 22,40 L; c. 24,436 L; d. 6,109 L; e. 12,218 L; f. 44,8 L. **(0,6p)**

C9. Volumul (c.n.) gazelor obținute la electroliza a 1267,5 grame saramură de concentrație 36% este:

- a. 87,36 L; b. 174,72 L; c. 262,08 L; d. 349,44 L; e. 139,776 L; f. 209,664 L. **(0,6p)**

C10. La arderea unui kilogram de butan (C_4H_{10}) se degajă 45835 kJ. Masa de butan ce trebuie supusă arderii pentru a produce cantitatea de căldură necesară încălzirii a 3 kg apă de la temperatura $t_1 = 20^\circ C$ la temperatura $t_2 = 80^\circ C$. ($C_{ap\ a} = 4,18 \text{ J/g.K}$):

- a. 3,282 g; b. 16,415 g; c. 1,6415 g; d. 32,82 g; e. 328,3 g; f. 164,15 g. **(0,6p)**

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – CHIMIE ANORGANICĂ
22 MARTIE 2023**

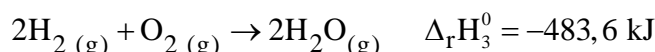
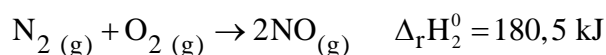
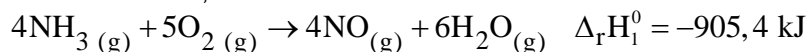


C11. Se consideră următoarea ecuație termochimică $C_n H_{2n+2(l)} + \frac{3n+1}{2} O_{2(g)} \rightarrow nCO_{2(g)} + (n+1)H_2O_{(g)} + 3854,8 \text{ kJ}$.

Cunoscând, $\Delta_f H_{C_n H_{2n+2(l)}}^o = -198,8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$, $\Delta_f H_{CO_{2(g)}}^o = -393,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$, $\Delta_f H_{H_2O_{(g)}}^o = -241,8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$, stabiliți formula moleculară a alcanului:

- a. C_5H_{12} ; b. C_6H_{14} ; c. C_7H_{16} ; d. C_8H_{18} ; e. C_9H_{20} ; f. $C_{10}H_{22}$. **(0,6p)**

C12. Se consideră următoarele ecuații termochimice:



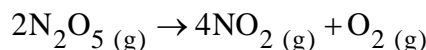
Entalpia molară de formare standard a amoniacului este:

- a. $-23,05 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$; b. $-46,1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$; c. $-92,2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$;
d. $-1274,2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$; e. $-318,55 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$; f. $-137,34 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$. **(0,6p)**

C13. Afirmația falsă este:

- a. soluția de acid clorhidric are $\text{pH} < 7$; b. într-o soluție de clorură de sodiu $[H_3O^+] = [HO^-]$;
c. într-o soluție acidă $[H_3O^+] > [HO^-]$; d. într-o soluție bazică $[H_3O^+] < [HO^-]$;
e. fenolftaleina este incoloră în mediu bazic; f. turnesolul este roșu în mediu acid. **(0,6p)**

C14. Pentaoxidul de diazot ($N_2O_5(g)$) se descompune conform ecuației:



La 55°C , a fost determinată viteza de descompunere a pentaoxidului de diazot, pentru diferite concentrații ale acestuia:

Experiment	$[N_2O_5] \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)$	$v \left(\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \right)$
1	2,0	$3 \cdot 10^{-3}$
2	1,5	$2,25 \cdot 10^{-3}$
3	1,0	$1,5 \cdot 10^{-3}$

La 55°C , concentrația inițială a pentaoxidului de diazot este 2 M. După 925 s descompunerea acestuia are loc în proporție de 75%. Viteza cu care se descompune $N_2O_5(g)$ la 925 s de la declanșarea reacției este:

- a. $3,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; b. $0,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; c. $10 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$;
d. $15 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; e. $20 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; f. $30 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **(0,6p)**

C15. Într-un amestec echimolecular, format din 9 moli, conținând atomi a trei elemente consecutive X, Y și Z, se află $216,792 \cdot 10^{23}$ electroni. Produsul numerelor atomice ale celor trei elemente chimice este:

- a. 6; b. 24; c. 60; d. 120; e. 210; f. 336. **(0,6p)**

Se dau:

Numere atomice: H-1, C-6, O-8, F-9, Ne-10, S-16, Cl-17, K-19, Zr-40.

Mase atomice: H-1, C-12, O-16, Na-23, S-32, Ca-40, Zr-91, Ba-137.

Volum molar = $22,4 \text{ L/mol}$; $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$; Numărul lui Avogadro = $6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol

ȘABLON RĂSPUNSURI
SECȚIUNEA REAL – CHIMIE ANORGANICĂ
22 MARTIE 2023

XII

ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
C1.						
C2.						
C3.						
C4.						
C5.						
C6.						
C7.						
C8.						
C9.						
C10.						
C11.						
C12.						
C13.						
C14.						
C15.						

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – ANATOMIE
22 MARTIE 2023**



Pentru itemii B1-B15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte.
Se acordă 1 punct din oficiu.

B1. O catenă de ADN este alcătuită din 18 exoni a câte 200 de nucleotide fiecare și 17 introni, a câte 300 de nucleotide fiecare. Câte nucleotide va avea ARN mesager matur, corespunzător acestei catene?

- a. 5100 nucleotide
- b. 8700 nucleotide
- c. 35 nucleotide
- d. 3600 nucleotide
- e. 7100 nucleotide
- f. 500 nucleotide

B2. Afirmatia corectă referitoare la analizatorul vizual este:

- a. protoneuronul este reprezentat de celulele cu con și cu bastonaș
- b. organul activ al acomodării este mușchiul ciliar
- c. axonii neuronilor bipolari formează nervul optic
- d. aria vizuală este localizată pe fața medială a lobului parietal
- e. adaptarea la lumină durează mai mult decât adaptarea la întuneric
- f. tractul optic stâng conține fibre temporale drepte și nazale stângi

B3. Următoarea succesiune de nucleotide AUGAUCGUCAAUGA codifică informația pentru sinteza unei proteine ce conține:

- a. 15 aminoacizi
- b. 5 aminoacizi
- c. 12 aminoacizi
- d. 9 aminoacizi
- e. 4 aminoacizi
- f. 6 aminoacizi

B4. Diabetul insipid și diabetul zaharat au următoarea însușire comună:

- a. se caracterizează prin poliurie, polidipsie, polifagie
- b. apar prin hipersecreție hormonală la orice vârstă
- c. se manifestă prin glicozurie și dezechilibre electrolitice
- d. determină hipertensiune arterială
- e. pot beneficia de tratament cu hormoni de substituție
- f. se caracterizează prin edeme și creșterea volumului sangvin

B5. Câte perechi de nucleotide prezintă o macromoleculă de ADN bicatenar (tipul B), la nivelul căreia forma helicoidală prezintă 9 răsuciri?

- a. 90 perechi de nucleotide
- b. 99 perechi de nucleotide
- c. 306 perechi de nucleotide
- d. 108 perechi de nucleotide
- e. 171 perechi de nucleotide
- f. 207 perechi de nucleotide

B6. Cromozomul bacterian:

- a. are formă circulară
- b. conține proteine histonice
- c. este atașat de peretele celular
- d. este situat în nucleu
- e. este constituit numai din ARN
- f. se numește plasmid

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – ANATOMIE
22 MARTIE 2023**



B7. Stimularea fibrelor parasimpatice determină:

- a. reducerea debitului urinar
- b. contracția musculaturii netede a bronhiolilor
- c. stimularea secreției zonei medulare a glandei suprarenale
- d. contracția detrusorului și a sfincterului vezical intern
- e. midriază
- f. contracția splinei

B8. Axul sagital:

- a. corespunde lățimii corpului
- b. este vertical
- c. este inclus în planul metameriei corpului
- d. este orizontal, prezentând un pol medial și altul lateral
- e. împarte corpul în două părți: anterioară și posterioară
- f. este paralel cu fruntea

B9. În procesul de translație intervine enzima:

- | | | |
|-------------------|------------|------------------------|
| a. helicaza | b. ligaza | c. endonucleaza |
| d. ADN-polimeraza | e. primaza | f. aminoacil-sintetaza |

B10. Cancerul măduvei osoase se numește:

- | | | |
|------------|-------------|-------------|
| a. melanom | b. limfom | c. mielom |
| d. sarcom | e. carcinom | f. leucemie |

B11. Coagulează laptele prin formarea paracazeinatului de calciu:

- | | | |
|---------------------|---------------|------------|
| a. sărurile biliare | b. gelatinaza | c. amilaza |
| d. labfermentul | e. colagenaza | f. lactaza |

B12. Codul genetic este degenerat deoarece:

- a. același aminoacid poate fi codificat de mai mulți codoni
- b. aceeași codon codifică aceeași aminoacizi la toate viețuitoarele
- c. citirea informației genetice se face continuu
- d. un codon codifică mai mulți aminoacizi
- e. codonii vecini nu au nucleotide comune
- f. între codoni nu există semne de punctuație

B13. La sfârșitul unei expirații forțate, în plămâni rămâne:

- | | | |
|--------|--------|-------|
| a. VIR | b. VER | c. VC |
| d. CV | e. VR | f. CT |

B14. Gastrocnemienii sunt mușchi ai:

- a. antebrațului
- b. gambei
- c. abdomenului
- d. mâinii
- e. gâtului
- f. piciorului

B15. Într-o macromoleculă de ADN bicatenar 18% dintre nucleotide conțin citozină. Procentul nucleotidelor cu timină este:

- | | | |
|--------|--------|--------|
| a. 18% | b. 32% | c. 64% |
| d. 36% | e. 54% | f. 82% |

ȘABLON RĂSPUNSURI
SECȚIUNEA REAL – ANATOMIE
22 MARTIE 2023



ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
B1.						
B2.						
B3.						
B4.						
B5.						
B6.						
B7.						
B8.						
B9.						
B10.						
B11.						
B12.						
B13.						
B14.						
B15.						

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – BIOLOGIE VEGETALĂ ȘI ANIMALĂ
22 MARTIE 2023**



Pentru itemii B1-B15 marcați pe foaia de răspuns semnul X corespunzător literei răspunsului corect.
Fiecare răspuns corect valorează 0,6 puncte.
Se acordă 1 punct din oficiu.

B1. Sunt caracteristice celulelor din bicepsul brahial:

- | | | |
|----------------------|-----------------|-------------------------|
| a. neurofibrilele | b. miofibrilele | c. organele locomotorii |
| d. corpusculii Nissl | e. microtubulii | f. vacuolele |

B2. Persoana care are Sindromul Klinefelter prezintă din punct de vedere fenotipic următoarele probleme, cu o excepție:

- a. obezitate
- b. organe genitale slab dezvoltate
- c. glande mamare dezvoltate
- d. retard mintal
- e. talie redusă
- f. anomalii fizice și psihice

B3. Fenomenul de crossing-over are loc între cromozomii:

- | | | |
|-----------------|--------------------|----------------|
| a. neomologi | b. bivalenți | c. interfazici |
| d. recombinanți | e. monocromatidici | f. procarioți |

B4. Daltonismul:

- a. afectează exclusiv sexul masculin, din cauza hemizigoției
- b. este cauzat de o mutație a unei gene situată pe cromozomul X
- c. se manifestă prin retard mintal
- d. este cauzată de o mutație a unei gene situată pe cromozomul Y
- e. este maladie autozomală
- f. se manifestă prin modificarea comportamentului

B5. Hematopoieza are loc la nivelul țesutului:

- | | | |
|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| a. conjunctiv lax | b. conjunctiv elastic | c. conjunctiv reticulat |
| d. conjunctiv fibros | e. conjunctiv adipos | f. conjunctiv hialin |

B6. Perioada presintetică G1:

- a. celula crește în dimensiuni
- b. are loc dublarea cantității de ADN
- c. se sintetizează proteinele necesare formării fusului de diviziune
- d. are loc condensarea totală a cromozomilor
- e. reprezintă 10% din durata ciclului celula
- f. este un proces unitar și continuu

B7. Mamiferele cu cel mai lung intestin subțire sunt:

- a. carnivorele
- b. erbivorele
- c. insectivorele
- d. omnivorele
- e. rozătoarele
- f. cetacee

B8. Recombinarea intercromozomală reprezintă:

- a. schimbul reciproc de gene între cromozomii neomologi
- b. linkage
- c. "dansul cromozomilor"
- d. crossing-over
- e. plasarea liniară a genelor la nivelul cromozomilor
- f. fragmentări cromozomale, translocării

B9. La păsări sexul masculin este determinat de formula heterozomală:

- | | | |
|-------|--------|--------|
| a. XX | b. XO | c. XY |
| d. YO | e. XXX | f. XXY |

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
CUZA SMART
SECȚIUNEA REAL – BIOLOGIE VEGETALĂ ȘI ANIMALĂ
22 MARTIE 2023**



B10. Agenții mutageni de natură chimică sunt:

- a. aditivii alimentari
- b. bacteriile și virusurile
- c. radiațiile ionizante
- d. radiațiile ultraviolete
- e. variații bruște de temperatură
- f. transpozomii

B11. Într-un cuplu, mama este sănătoasă, dar e purtătoare a genei pentru daltonism, iar tatăl este sănătos. În momentul producerii gameților tatălui nu are loc disjuncția heterozomilor. Probabilitatea de a avea o fată cu sindrom Turner este:

- | | | |
|--------|---------|--------|
| a. 0% | b. 100% | c. 50% |
| d. 25% | e. 75% | f. 10% |

B12. Plantele avasculare:

- a. au tal cormoid
- b. au flori cu semințe
- c. sunt cormofite
- d. apare învelișul floral
- e. au frunze aciculare
- f. peretele celular conține chitină

B13. La o persoană sănătoasă, echilibrată hidro-electrolitic, urina conține:

- | | | |
|------------|---------------|---------------|
| a. glucoză | b. hematii | c. proteine |
| d. uree | e. aminoacizi | f. vitamina C |

B14. Țesutul conjunctiv lax:

- a. conține predominant fibre de elastină
- b. are puține fibre și elasticitate redusă
- c. conține vasele de sânge și nervii
- d. generează elementele figurate sangvine
- e. conține celule ce depozitează grăsimi de rezervă
- f. intră în alcătuirea plămânilor

B15. Cuscuta:

- a. are rădăcină fasciculată
- b. se hrănește cu substanțe organice în descompunere
- c. are frunze verzi trilobate
- d. extrage substanțe organice din alte plante
- e. face parte din Regnul Fungi
- f. poate fi folosită pentru distrugerea unor poluanți

ȘABLON RĂSPUNSURI
SECȚIUNEA REAL – BIOLOGIE VEGETALĂ ȘI ANIMALĂ
22 MARTIE 2023



ITEM	a.	b.	c.	d.	e.	f.
B1.						
B2.						
B3.						
B4.						
B5.						
B6.						
B7.						
B8.						
B9.						
B10.						
B11.						
B12.						
B13.						
B14.						
B15.						