

OLIMPIADA LA ȘTIINȚE PENTRU JUNIORI
etapa raională/municipală, 4 aprilie 2026

Timp total de lucru: 240 minute

Mult succes!

Citește cu atenție următoarele instrucțiuni pentru proba TEST:

1. Verifică dacă ai complet setul de întrebări și FOAIA DE RĂSPUNSURI.
2. Utilizează numai pix de culoare albastră / violetă.
3. Citește cu atenție fiecare item, determină și alege răspunsul corect bifând, una dintre litere în FOAIA DE RĂSPUNSURI. Există un singur răspuns corect pentru fiecare item.

Exemplu:

1	☐	☐	☐	☐	☐
	a	b	c	d	

4. Dacă dorești să schimbi răspunsul, trebuie să încercuiești primul răspuns și apoi să bifezi o nouă literă ca răspuns corect. Poți să corectezi **o singură dată la fiecare item.**

Exemplu: **a** este primul răspuns (greșit) și **d** este răspunsul corectat.

1	☒	☐	☐	☐	☐
	a	b	c	d	

5. După completarea răspunsurilor transmite supraveghetorului **numai** FOILE DE RĂSPUNSURI.

6. Reguli de punctare:

Răspuns corect: + 1,00 puncte

Răspuns incorect: - 0,25 puncte (penalizarea se aplică NUMAI la proba TEST)

Fără răspuns: 0,00 puncte

Proba TEST

- Aranjați următoarele corpuri în ordinea creșterii ariei suprafeței lor, dacă acestea au următoarele valori: $S_1 = 0,1 \text{ m}^2$, $S_2 = 50 \text{ dm}^2$, $S_3 = 250 \text{ cm}^2$, $S_4 = 50000 \text{ mm}^2$.
a) 2, 4, 3, 1 b) 4, 1, 2, 3 c) 3, 4, 1, 2 d) 1, 2, 3, 4
- Identificați care dintre următoarele corpuri are cea mai mare masă, dacă acestea au următoarele densități și volume: $\rho_1 = 10,5 \text{ g/cm}^3$, $V_1 = 0,03 \text{ m}^3$; $\rho_2 = 8900 \text{ kg/m}^3$, $V_2 = 400 \text{ cm}^3$; $\rho_3 = 7,1 \text{ g/cm}^3$, $V_3 = 500 \text{ cm}^3$; $\rho_4 = 2700 \text{ kg/m}^3$, $V_4 = 0,125 \text{ m}^3$.
a) 1 b) 2 c) 3 d) 4
- Patru corpuri au primit o cantitate de sarcină electrică egală cu $+500 \text{ }\mu\text{C}$ fiecare, astfel încât sarcinile lor finale devin egale cu: $q_1 = -0,25 \text{ mC}$; $q_2 = +750 \text{ }\mu\text{C}$; $q_3 = +200 \text{ }\mu\text{C}$ și, respectiv, $q_4 = +1,2 \text{ mC}$. Dintre ele, avea sarcină electrică inițială mai mare corpul:
a) 1 b) 2 c) 3 d) 4
- Distanța parcursă timp de 0,20 minute de un corp care se mișcă rectiliniu uniform cu viteza de 54 km/oră este egală cu:
a) 108 m b) 12,5 dam c) 1,5 hm d) 0,18 km
- Patru corpuri, se mișcă rectiliniu uniform, pe una și aceeași suprafață orizontală, fiecare dintre ele fiind pus în mișcare de o forță constantă, orientată orizontal. Cunoscând lucrul mecanic efectuat de către fiecare forță și deplasarea corpului sub acțiunea acesteia, determinați asupra cărui corp acționează o forță de tracțiune mai mare, dacă $L_1 = 1500 \text{ J}$, $s_1 = 300 \text{ cm}$; $L_2 = 0,9 \text{ kJ}$, $s_2 = 2 \text{ m}$; $L_3 = 700 \text{ J}$, $s_3 = 0,04 \text{ hm}$; $L_4 = 1,2 \text{ kJ}$, $s_4 = 0,005 \text{ km}$.
a) 1 b) 2 c) 3 d) 4
- Determinați la ce înălțime energia cinetică a unui corp este de două ori mai mare decât energia sa potențială, dacă acesta cade liber de la înălțimea de 12 m, iar pierderile de energie mecanică sunt neglijabile.
a) 2 m b) 4 m c) 6 m d) 8 m
- Determinați din ce material este confecționat un corp cu masa de 30 g, dacă pentru a mări temperatura acestuia cu $50 \text{ }^\circ\text{C}$, acesta trebuie să primească o cantitate de căldură egală cu 0,375 kJ. Se cunosc căldurile specifice ale următoarelor substanțe: argint $250 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$; oțel $450 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$; sticlă $840 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$ și aluminiu $900 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$.
a) aluminiu b) sticlă c) oțel d) argint
- Determinați cantitatea de căldură emisă timp de 2,0 minute, de către un rezistor cu rezistența electrică egală cu $0,25 \text{ k}\Omega$, dacă acesta este parcurs de un curent electric cu intensitatea de 200 mA.
a) 0,20 kJ b) 250 J c) 1,2 kJ d) 2000 J
- Determinați la ce distanță față de un obiect trebuie plasată o lentilă convergentă, pentru ca imaginea obiectului obținută pe un ecran, aflat la 7 m față de obiect, să fie mărită de 6 ori.
a) 1 m b) $\frac{7}{6} \text{ m}$ c) 2 m d) 6 m
- Greutatea unui corp, aflat inițial la suprafața Pământului, atunci când acesta este ridicat până la o înălțime egală numeric cu două raze ale Pământului, față de suprafața acestuia:
a) crește de 3 ori b) crește de 2 ori c) se micșorează de 9 ori d) se micșorează de 4 ori
- În ce masă (în g) de fosfor vor fi $6,02 \cdot 10^{23}$ atomi?
a) 15 b) 31 c) 56 d) 16
- Atomul elementului arseniu conține în componența sa următorul număr de protoni, neutroni și electroni:
a) $75p, 33n, 75e^-$ b) $33p, 42n, 42e^-$ c) $33p, 75n, 33e^-$ d) $33p, 42n, 33e^-$

13. Substanțele cu legătură covalentă polară sunt plasate în șirul :

- a) H_2O, H_2S, HCl ; b) Cl_2, SO_2, H_2O ; c) $H_2, H_2S, NaCl$; d) $Br_2, KCl, NaCl$

14. Ionul Ca^{2+} are următoarea repartizare a electronilor pe straturile electronice:

- a) 2, 8, 8, 2 b) 2, 8, 8, 10 c) 2, 8, 8 d) 2, 8, 10

15. Suma algebrică a valenței și a gradului de oxidare ale azotului în ionul de amoniu este egală cu:

- a) +1 b) +2 c) -1 d) -2

16. Partea de masă (în %) a substanței dizolvate în soluția obținută în rezultatul adăugării cu precauție a 150g oleum de 60% la 100 g apă est egală cu:

- a) 68,1 b) 69, 86 c) 17, 65 d) 52,44

17. Specificați consecutivitatea de reactivi și condiții, care permit realizarea transformărilor conform schemei: $KI \rightarrow KCl \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO$.

- a) $Cl_2, H_2SO_4(dil), MnO_2, KOH (0^\circ C)$; b) $Cl_2, H_2SO_4(conc), KMnO_4, KI$;
c) $Cl_2, H_2SO_4(conc), MnO_2, KOH$; d) $Cl_2, H_2SO_4(conc), MnO_2, KOH (0^\circ C)$.

18. Suma coeficienților stoechiometrici din partea dreaptă a ecuației reacției redox $K_2FeO_4 + HCl \rightarrow FeCl_3 + Cl_2 \uparrow + KCl + \dots$ este egală cu:

- a) 16 b) 17 c) 18 d) 19

19. Ce volum (L, c. n.) de amoniac este necesar de dizolvat în 120 g de apă pentru a obține o soluție cu partea de masă a substanței dizolvate egală cu 10% ?

- a) 12,2 b) 9, 86 c) 17, 65 d) 22,4

20. Suma coeficienților din partea stângă a ecuației reacției cu următorii produși de reacție :

$\dots + \dots \rightarrow S + FeSO_4 + H_2SO_4$ este egală cu:

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

(**Atenție:** produși de reacție în partea dreaptă sunt dați fără coeficienți stoechiometrici. În partea stângă a ecuației sunt două substanțe).

21. În celula animală replicarea moleculei de ADN se realizează în:

1. nucleu
2. mitocondrii
3. cloroplaste
4. citoplasmă

- a) numai 1 b) 1 și 2 c) 1; 2 și 3 d) 1; 2; 3 și 4

22. Ovarul:

- a) este o glandă cu secreție internă b) este o glandă cu secreție externă
c) este o glandă cu secreție mixtă d) nu realizează funcții secretorii

23. Ribozomii:

- a) nu au membrană b) au o singură membrană
c) au două membrane d) au trei membrane

24. Care din țesuturile enumerate sunt țesuturi conjunctive?

- a) țesutul osos b) țesutul cartilaginios
c) sângele d) toate țesuturile enumerate

25. Din caracteristicile propuse, alegeți numai acelea care corespund celulelor vegetale:

1. peretele celular conține chitină
2. clorofila se află în plastide
3. în citoplasmă sunt prezenți ribozomi de tip 70S
4. sinteza ATP-ului se realizează în mitocondrii

- a) 1; 4 b) 2; 3 c) 2; 4 d) 2; 3; 4

26. Selectați plantele care NU fac parte din familia *Rozaceelor*:

- a) prunul
- b) salcâmul
- c) vișinul
- d) caisul

27. Pentru Amfibieni sunt caracteristice:

- 1. inima cu două camere
- 2. inima cu trei camere
- 3. un singur cerc al circulației sângelui
- 4. două cercuri ale circulației sângelui
- 5. sistemul circulator deschis, nu este prezentă inima

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

28. Algele se pot reproduce:

- a) asexuat, prin fragmentarea talului
- b) asexuat, cu ajutorul sporilor
- c) sexuat, cu ajutorul gameților
- d) toate variantele sunt corecte

29. La care dintre animalele prezentate inima este tetracamerală?

- 1. lup
- 2. vrabie
- 3. crocodil

- a) numai 1
- b) 1 și 2
- c) 1; 2 și 3
- d) numai 3

30. Câte tipuri de gameți poate forma genotipul aabb?

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

Proba TEORIE

Problema 1. FIZICA (10,0 puncte)

Un corp metalic omogen este suspendat de un dinamometru și scufundat complet în apă. Dacă corpul este în aer, dinamometrul indică o forță de $F_1 = 5,4 \text{ N}$, iar dacă corpul este în apă, dinamometrul indică forța $F_2 = 3,4 \text{ N}$. Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ N/kg}$, iar densitatea apei $\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$. Determinați:

- 1.1 forța Arhimede F_A ce acționează asupra corpului, realizați un desen explicativ în care să prezentați forțele;
- 1.2 volumul V a corpului;
- 1.3 densitatea ρ a corpului metalic.

Corpul metalic este încălzit până la temperatura $t_1 = 115 \text{ }^\circ\text{C}$ și introdus într-un calorimetru cu capacitatea calorică neglijabilă. În calorimetru se află un amestec de apă și gheață cu masa totală $m_0 = 300 \text{ g}$, la temperatura $t_0 = 0,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Căldura specifică a apei și a corpului metalic sunt $c_0 = 4200 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ și $c = 900 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$, căldura latentă de topire a gheții este $\lambda = 330 \text{ kJ/kg}$. Se știe că în timpul schimbului de căldură dintre corpul metalic și amestec, din mediul extern în calorimetru pătrunde o cantitate de căldură egală cu $Q_m = 3300 \text{ J}$. Temperatura finală de echilibru devine egală cu $t_2 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ și rămâne constantă. Determinați:

- 1.4 masa inițială m_1 a gheții și m_2 a apei.

Viteza schimbului de căldură dintre mediul extern și calorimetru depinde de diferența de temperatură dintre ele. Să presupunem că viteza schimbului de căldură scade liniar în timp, iar intervalul de timp din momentul când corpul metalic este plasat în calorimetru până la stabilirea echilibrului termic este egal cu $\tau = 10 \text{ min}$. Determinați:

- 1.5 temperatura t_m a mediului ambiant;
- 1.6 puterea medie P a schimbului de căldură dintre mediul ambiant și calorimetru;
- 1.7 valoarea minimă $P_{\min}$ și maximă $P_{\max}$ a puterii schimbului de căldură dintre calorimetru și mediu ambiant.

Problema 2. CHIMIA (10,0 puncte)

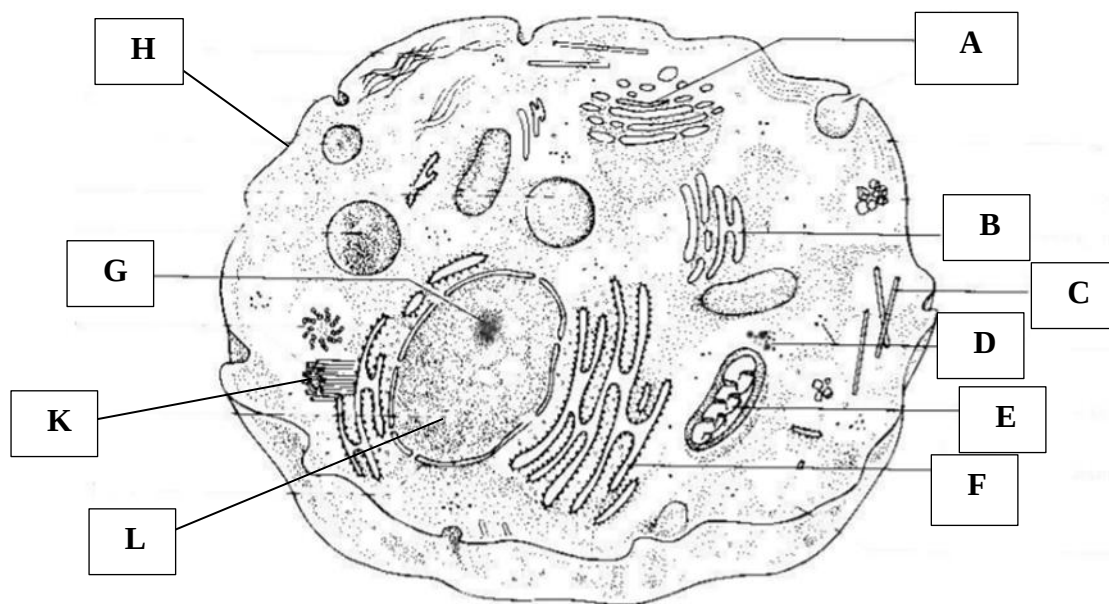
Sunt date transformările chimice:

- | | |
|--|---|
| 1) $y \xrightarrow{t^\circ} a + b \uparrow$; | 5) $f + g \rightarrow h \downarrow + i$; |
| 2) $a + H_2O \rightarrow c$; | 6) $d + g \rightarrow h \downarrow + j$; |
| 3) $c + b \rightarrow a + H_2O$; | 7) $e + HCl \rightarrow d$; |
| 4) $c + d \rightarrow e \uparrow + f + H_2O$; | 8) $c + HCl \rightarrow f + H_2O$. |

Știind că una dintre reacțiile date se numește „tulburarea apei de var”, să se determine substanțele notate cu litere și să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare cu coeficienții stoichiometrici.

Problema 3. BIOLOGIA. (10,0 puncte)

În desenul de mai jos sunt evidențiate unele structuri celulare (A-L). De asemenea, sunt enumerate anumite proprietăți/procese (1-20) caracteristice structurilor evidențiate. Asociați structura celulei cu proprietatea/procesul, indicând literele respective în dreptul cifrelor în locurile rezervate din FOAIA DE RĂSPUNSURI (câte 0,5 p.). Dacă considerați că în dreptul oricărei din cifre nu trebuie să fie plasată nici una din litere, notați în celula respectivă semnul „ - ”. *Atenție! Unele litere pot fi folosite de mai multe ori, iar altele pot să nu fie utilizate.*



Proprietăți/procese:

1. Locul realizării transcripției și maturizării ARN mesager
2. Sistem de canale în care se modifică structura proteinelor prin glicozilare
3. Conține la suprafață ribozomi
4. Asigură sinteza proteinelor membranare
5. Participă la detoxifierea substanțelor toxice și medicamentoase
6. În celulele musculare sunt mai multe decât în celulele epiteliale
7. Asigură sinteza lipidelor
8. Participă la formarea lizozomilor
9. Structură cu o membrană dublă ce conține pori
10. Poate realiza transport prin fagocitoză și pinocitoză
11. Asigură păstrarea și transmiterea informației ereditare la descendenți
12. Este specific celulelor animale
13. Posedă capacitatea de autoreproducere
14. Asigură depozitarea și transportarea produselor de sinteză a celulei
15. Pe membrana internă se realizează fosforilarea oxidativă
16. Poate forma desmodesme
17. Posedă tilacoizi
18. Sistem de canale și canalicule fără ribozomi
19. Participă la plasmoliză
20. Posedă ribozomi de tip procariot

SISTEMUL PERIODIC AL ELEMENTELOR CHIMICE

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1 H Hydrogen 1,0079							2 He Helium 4,0026			
2	3 Li Lithium 6,941	4 Be Beryllium 9,01218	5 B Boron 10,81	6 C Carbon 12,011	7 N Nitrogen 14,0067	8 O Oxygen 15,9994	9 F Fluorine 18,9984	10 Ne Neon 20,179			
3	11 Na Sodium 22,98977	12 Mg Magnesium 24,305	13 Al Aluminum 26,98154	14 Si Silicon 28,0855	15 P Phosphorus 30,97376	16 S Sulfur 32,06	17 Cl Chlorine 35,453	18 Ar Argon 39,948			
4	19 K Potassium 39,0983	20 Ca Calcium 40,08	21 Sc Scandium 44,9559	22 Ti Titanium 47,88	23 V Vanadium 50,9415	24 Cr Chromium 51,996	25 Mn Manganese 54,938	26 Fe Iron 55,847	27 Co Cobalt 58,9332	28 Ni Nickel 58,69	
	29 Cu Copper 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,59	33 As Arsenic 74,9216	34 Se Selenium 78,96	35 Br Bromine 79,904	36 Kr Krypton 83,80			
5	37 Rb Rubidium 85,4678	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,9059	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,9064	42 Mo Molybdenum 95,94	43 Tc Technetium [98]	44 Ru Ruthenium 101,07	45 Rh Rhodium 102,9055	46 Pd Palladium 106,42	
	47 Ag Silver 107,868	48 Cd Cadmium 112,41	49 In Indium 114,82	50 Sn Tin 118,69	51 Sb Antimony 121,75	52 Te Tellurium 127,60	53 I Iodine 126,9045	54 Xe Xenon 131,29			
6	55 Cs Cesium 132,9054	56 Ba Barium 137,33	57* La Lanthanum 138,9055	72 Hf Hafnium 178,49	73 Ta Tantalum 180,9479	74 W Tungsten 183,85	75 Re Rhenium 186,207	76 Os Osmium 190,2	77 Ir Iridium 192,22	78 Pt Platinum 195,08	
	79 Au Gold 196,9665	80 Hg Mercury 200,59	81 Tl Thallium 204,383	82 Pb Lead 207,2	83 Bi Bismuth 208,9804	84 Po Polonium [209]	85 At Astatine [210]	86 Rn Radon [222]			
7	87 Fr Francium [223]	88 Ra Radium 226,0254	89** Ac Actinium 227,0278	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [263]	107 Bh Bohrium [262]	108 Hs Hassium [267,13]	109 Mt Meitnerium [268,14]	110 Uun [?]	

*Lantanide

58 Ce Ceri 140,12	59 Pr Praseodim 140,9077	60 Nd Neodim 144,24	61 Pm Prometiu [145]	62 Sm Samariu 150,36	63 Eu Europiu 151,96	64 Gd Gadolinu 157,25	65 Tb Terbiu 158,9254	66 Dy Disprosiu 162,50	67 Ho Holmiu 164,9304	68 Er Erbiu 167,26	69 Tm Tuliu 168,9342	70 Yb Yterbiu 173,04	71 Lu Lutețiu 174,967
-------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

**Actinide

90 Th Toriu 232,0381	91 Pa Protactiniu 231,0359	92 U Uraniu 238,0289	93 Np Neptuniu 237,0482	94 Pu Plutoniu [244]	95 Am Americiu [243]	96 Cm Curiu [247]	97 Bk Berkeliu [247]	98 Cf Californiu [251]	99 Es Einsteiniu [252]	100 Fm Fermiu [257]	101 Md Mendeleviu [258]	102 No Nobeliu [255]	103 Lr Lawrenciu [260]
----------------------------	----------------------------------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------------------------

Solubilitatea acizilor, bazelor, sărurilor în apă

Ionii	H ⁺	K ⁺	Li ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Ag ⁺
OH ⁻	-	S	S	S	P	S	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	-	-
NO ₃ ⁻	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
SO ₄ ²⁻	S	S	S	I	P	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	P	S	S	P
I ⁻	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	S	S	I	S	P	I
Br ⁻	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	P	S	P	I
Cl ⁻	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	P	S	S	I
SO ₃ ²⁻	S	S	S	P	P	S	S	P	-	I	I	-	I	-	I	I	I	-	-	I
PO ₄ ³⁻	S	S	I	I	I	S	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
F ⁻	S	S	S	P	P	S	S	P	P	S	P	P	P	P	S	S	P	P	I	S
CH ₃ COO ⁻	S	S	S	S	S	S	S	S	P	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
CO ₃ ²⁻	S	S	S	I	I	S	S	I	-	I	I	-	I	-	I	I	I	-	-	I
S ²⁻	S	S	S	-	-	S	S	-	-	I	I	-	I	I	I	I	I	I	I	I
SiO ₃ ²⁻	I	S	S	I	I	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

s – solubil, i – insolubil, p – puțin solubil.

Seria electronegativității

F	O	N	Cl	Br	I	S	C	Se	P	As	H	B	Si	Al	Mg	Ca	K	Na
4,0	3,5	3,07	3,0	2,8	2,6	2,6	2,5	2,5	2,2	2,1	2,1	2,0	1,8	1,6	1,2	1,04	0,9	0,9

Seria tensiunilor

Li K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Ni Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au