

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

11 martie 2026

PROBA SCRISĂ

BIOLOGIE

SUBIECTE

I. La întrebările de la 1 la 10 alegeți răspunsul corect din cele patru variante propuse:

ALEGERE SIMPLĂ

10 puncte

1. Despre bacteriile metanogene se poate afirma că:

- A. oxidează hidrogenul sulfurat până la sulf
- B. sunt prezente în stomacul rumegătoarelor
- C. reduc metanul la dioxid de carbon în absența oxigenului
- D. contribuie la circuitul azotului în natură

2. Cuscuta și lupoaia au în comun următoarea caracteristică:

- A. prezintă multiple nodozități la nivelul rădăcinilor
- B. sunt plante semiparazite, cu frunze lipsite de clorofilă
- C. îndeplinesc rolul de producători în lanțurile trofice terestre
- D. extrag substanțele organice prin haustori

3. În respirația anaerobă, spre deosebire de respirația aerobă:

- A. oxidările sunt complete și se realizează în mitocondrii
- B. se obține o cantitate mică de energie din fiecare moleculă consumată
- C. intervin atât bacterii, cât și specii de ciuperci unicelulare
- D. energia rezultată este transferată unui compus chimic, numit ATP

4. Absorbția sărurilor minerale din sol de către plante:

- A. este strâns dependentă de absorbția apei
- B. se desfășoară fără consum de energie
- C. are la bază un fenomen fizic numit osmoză
- D. se realizează prin activitatea pompelor ionice

5. Nodozitățile de pe rădăcinile leguminoaselor:

- A. sunt consecința unei simbioze trofice
- B. contribuie la o mai bună absorbție a apei
- C. conțin cianobacterii care produc N_2
- D. constituie un tip de nutriție mixotrofă

6. Un exemplu de seismonastie este reprezentat de:

- A. deschiderea florilor de lalea și păpădie
- B. orientarea rădăcinilor către sursa de apă din sol
- C. strângerea foliolelor la măcrișul iepurelui
- D. deplasarea gameților bărbătești spre cei femeiești

7. Plantele xerofite:

- A. dezvoltă frunze cu suprafață mare
- B. sunt adaptate la mediul acvatic
- C. pot conține parenchim acvifer
- D. au suprafață de transpirație mare

8. O adaptare a plantelor la limitarea pierderilor de apă este:

- A. prezența stomatelor exclusiv pe epiderma inferioară a frunzelor
- B. o densitate mai mare a hidatodelor, cu rol de reținere a apei
- C. deschiderea frunzelor în perioadele secetoase ale anului
- D. formarea de peri epidermici ce rețin vaporii de apă

9. Cloroplastele:

- A. sintetizează glucide prin fixarea O_2 și CO_2
- B. au pigmenți asimilatori, ca și leucoplastele
- C. conțin ribozomi identici cu cei din citoplasmă
- D. prezintă ADN fără proteine histonice

10. Transformarea moleculei de glucoză în acid lactic, este:

- A. realizată de microorganisme de tipul drojdiilor
- B. metodă de conservare în industria alimentară
- C. fermentație atipică, fiind un proces aerob
- D. folosită la obținerea combustibilului neconvențional.

II. PROBLEMĂ

12,5 puncte

Factorii de mediu pot determina modificări ale materialului genetic, influențând funcțiile acestuia și transmiterea caracterelor ereditare. Un fragment de ADN necesar pentru sinteza unei enzime este constituit din 336 perechi de nucleotide. Știind că în acest fragment de ADN au loc trei mutații punctiforme prin substituție în trei codoni diferiți, stabiliți următoarele:

- a.** numărul de aminoacizi din structura enzimei care sunt codificați de codonii asupra cărora nu au acționat factorii mutageni- 3,5p
- b.** numărul de nucleotide care conțin baze azotate purinice, știind că adenina este prezentă în 36 de nucleotide din fragmentul de ADN – 2p
- c.** enumerați **trei tipuri de factori mutageni și precizați un exemplu pentru fiecare tip** - 3p
- d.** numiți două boli genetice la om produse prin mutații genice și precizați câte o caracteristică pentru fiecare-1px4=4p

Se acordă 2,5 puncte din oficiu.

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

11 martie 2026

PROBA SCRISĂ

CHIMIE

La finalul subiectelor este Tabelul Periodic al elementelor chimice. Pentru rezolvarea cerințelor utilizați mase atomice rotunjite.

Subiectul I

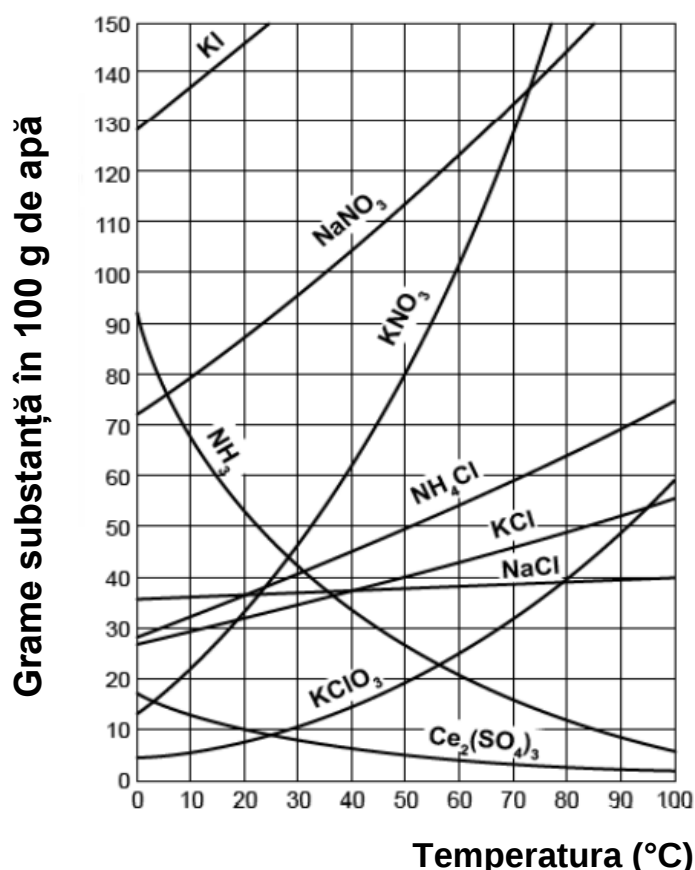
3 puncte

Influența temperaturii asupra mineralizării apelor naturale

Solubilitatea substanțelor în apă depinde de temperatură și reprezintă un factor important în determinarea compoziției chimice și a gradului de mineralizare ale apelor naturale.

Folosind diagrama de solubilitate a substanțelor în apă (exprimată în g substanță dizolvată în 100 g de apă), indicați substanțele pentru care concentrația procentuală masică a solutului într-o soluție saturată, la 40 °C, este mai mare de 37,5%.

- Pe foaia de concurs se vor nota formulele chimice ale substanțelor din grafic care corespund cerinței.
- Indicarea unor substanțe care nu îndeplinesc cerința conduce la depunctare, conform baremului.
- Punctajul minim acordat pentru acest item este 0 puncte.



Subiectul al II-lea

6 puncte

Calculul pH-ului și neutralizarea soluțiilor acide

Aciditatea apei reprezintă un parametru important care influențează procesele chimice și viața organismelor din ecosistemele acvatice. Aceasta poate fi modificată prin procese naturale sau antropice, iar neutralizarea acizilor conduce la variații semnificative ale pH-ului apei.

Se consideră două soluții apoase de acid clorhidric:

- soluția (S_1), cu concentrația molară $C_1 = 1 \text{ M}$ și volumul $V_1 = 100 \text{ mL}$;
- soluția (S_2), cu concentrația molară $C_2 = 0,1 \text{ M}$ și volumul $V_2 = 100 \text{ mL}$;

Prin amestecarea celor două soluții se obține soluția (S_3).

Se consideră că acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu sunt electroliți tari și disociază complet în soluție apoasă. Toate determinările se efectuează la 25°C .

1. Determinați pH-ul soluțiilor (S_1) și (S_2).

2. Calculați concentrația molară a acidului clorhidric în soluția (S_3).

3. Calculați volumul de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație **1 M**, necesar pentru neutralizarea completă a soluției (S_3).

Subiectul al III-lea

13,5 puncte

Compusul anorganic AEO_4 – identificare și impact asupra calității apei

Interacțiunea compușilor minerali cu factorii de mediu poate conduce la formarea unor specii ionice solubile, cu impact asupra calității apelor naturale.

Un compus anorganic solid, cu formula chimică AEO_4 , este prezent în anumite zone geologice din România și a fost utilizat tradițional ca pigment, datorită stabilității și fixării sale pe fibră.

Fiind toxic, compusul este în prezent monitorizat în domeniul siguranței alimentare. În anumite condiții de mediu, acesta poate genera specii solubile care pot ajunge în apa potabilă.

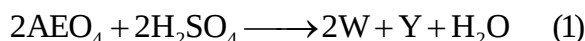
Pentru stabilirea compoziției chimice, identificarea speciilor formate și evaluarea riscului asupra apei, se realizează experimentele descrise mai jos.

Date experimentale

Se consideră o probă cu masa de **4,845 g** de compus anorganic solid cu formula chimică AEO_4 .

Experimentul 1 – Reacția în mediu acid

Proba se tratează cu o soluție de acid sulfuric, H_2SO_4 , de concentrație procentuală masică **20%**. Compusul AEO_4 reacționează cu acidul sulfuric în raport molar **1 : 1**, conform reacției (1):



unde:

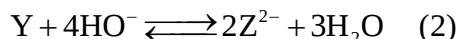
W este sulfatul metalului **A** (precipitat),

Y este acidul $\text{H}_2\text{E}_2\text{O}_7$, stabil în soluție acidă.

După filtrare și uscare, masa precipitatului **W** este **4,546 g**.

Experimentul 2 – Transformarea în mediu bazic

În mediu puternic bazic, compusul **Y** se transformă în anionul Z^{2-} , conform reacției (2):



Anionul Z^{2-} este de tip EO_4^{2-} și are masa molară **116 g·mol⁻¹**.

Experimentul 3 – Determinarea concentrației în apă naturală

Într-o probă de apă, cu volumul de 500 mL, prelevată dintr-o zonă mineralizată s-a determinat concentrația anionului Z^{2-} , egală cu $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$.

1. Identificați anionul Z^{2-} și metalul **E**.

2. Determinați formula chimică a precipitatului **W** și identificați metalul **A**.

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor (1) și (2)

4. Scrieți formula chimică a compusului inițial AEO_4 .

5. Calculați concentrația masică a ionilor Z^{2-} în proba de apă analizată, exprimată în mg/L.

6. Știind că limita maximă admisă pentru ionii Z^{2-} în apa potabilă este $0,05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, stabiliți dacă apa analizată este potabilă.

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce 140.1	Pr 140.9	Nd 144.2	Pm (145)	Sm 150.4	Eu 152.0	Gd 157.3	Tb 158.9	Dy 162.5	Ho 164.9	Er 167.3	Tm 168.9	Yb 173.0	Lu 175.0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232.0	Pa 231.0	U 238.0	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

11 martie 2026

PROBA SCRISĂ

FIZICĂ

Partea I (10 puncte)

Pentru întrebările următoare selectați răspunsul pe care îl considerați corect. Pe foaia de concurs scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Fulgerul reprezintă o descărcare electrică bruscă. În ce condiții aerul (în mod normal izolator) devine conductor pe canalul descărcării?

- a) Când devine foarte uscat.
- b) Doar în prezența câmpului magnetic terestru.
- c) Când temperatura scade sub o anumită valoare critică.
- d) Când intensitatea câmpului electric depășește rigiditatea dielectrică a aerului.

2. În timpul unei eclipse parțiale de Soare, un elev observă printr-un un filtru solar fenomenul folosind un telescop astronomic refractor. Cunoscând raza Soarelui $R_S = 6,96 \cdot 10^8$ m, distanța Pământ–Soare $D_{PS} = 1,496 \cdot 10^{11}$ m, distanța focală a obiectivului $f_o = 800$ mm, diametrul imaginii Soarelui în planul focal al obiectivului este:

- a. $d = 5,33$ mm b. $d = 6,67$ mm c. $d = 7,44$ mm d. $d = 8,94$ mm

3. Un liliac are sensibilitate maximă la ecouri în jurul frecvenței $\nu_0 = 83,0$ kHz. În timpul zborului de vânătoare, liliacul se apropie rectiliniu de o insectă aflată în repaus față de aer. Viteza liliacului este $v = 6,0$ m/s, iar viteza sunetului în aer este $c = 340$ m/s. Se consideră că insecta reflectă elastic sunetul. Ce frecvență ν trebuie să emită liliacul astfel încât ecoul recepționat să fie ”compensat Doppler”, adică să rămână chiar ν_0 .

- a. $\nu_{emis} = 80,1$ kHz b. $\nu_{emis} = 83,1$ kHz c. $\nu_{emis} = 78,1$ kHz d. $\nu_{emis} = 86,2$ kHz

4. Apa aflată într-un recipient cilindric se evaporă în timpul $t_1 = 30$ de minute dacă umiditatea aerului este $U_1 = 40\%$. În cât timp se evaporă o treime din cantitatea inițială din recipient dacă umiditatea aerului este $U_2 = 70\%$, celelalte condiții exterioare rămânând aceleași?

- a. $t_2 = 10$ min b. $t_2 = 35$ min c. $t_2 = 30$ min d. $t_2 = 20$ min

5. Un ceas cu pendul simplu, care „bate secunda”, poate fi utilizat pentru determinarea accelerației gravitaționale la două altitudini diferite. Pendulul este reglat la nivelul mării astfel încât are perioada exact $T_0 = 2$ s. Ulterior, același pendul este transportat pe un platou montan aflat la altitudinea h și se constată că, după 2 h, acesta rămâne în urmă cu $\Delta t = 1$ s. Considerând raza Pământului $R = 6,37 \cdot 10^6$ m, înălțimea platoului h este:

- a. $h = 1,26$ km b. $h = 0,89$ km c. $h = 2,31$ km d. $h = 0,75$ km

Partea a II-a (12,5 puncte)

În ultima perioadă, oamenii de știință au atras atenția asupra fenomenului de încălzire globală și a efectelor sale. Din cauza creșterii concentrației gazelor cu efect de seră, Pământul se află într-un dezechilibru radiativ caracterizat printr-un flux energetic suplimentar $\Phi=0,8 \text{ W/m}^2$ mediat pe întreaga suprafață a globului terestru. Dacă energia suplimentară acumulată de planetă ar fi utilizată pentru topirea calotei glaciare din Groenlanda, de volum $V_g=2,9 \times 10^6 \text{ km}^3$, densitate $\rho_g=917 \text{ kg/m}^3$ și temperatură medie $t_{gh} = -25^\circ\text{C}$, neglijând alte schimburi de căldură, determinați:

- a) masa totală a gheții;
- b) energia necesară pentru topirea completă a gheții;
- c) creșterea medie a nivelului oceanului;
- d) timpul necesar topirii calotei glaciare a Groenlandei dacă gheața ar primi **toată** energia suplimentară la nivel global;
- e) Dacă 40% din surplusul de energie se pierde, calculați timpul necesar topirii calotei.

Se consideră cunoscute: raza Pământului $R=6,4 \times 10^6 \text{ m}$, suprafața oceanelor $S_o=3,6 \times 10^{14} \text{ m}^2$, densitatea apei $\rho_a=1000 \text{ kg/m}^3$, căldura specifică a gheții $c_g \approx 2,1 \times 10^3 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$, căldura latentă specifică de topire a gheții $\lambda_t=3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$.

NOTĂ: Se acordă 2,5 puncte din oficiu

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

11 martie 2026

PROBA SCRISĂ

GEOGRAFIE

Subiectul I

(10 puncte)

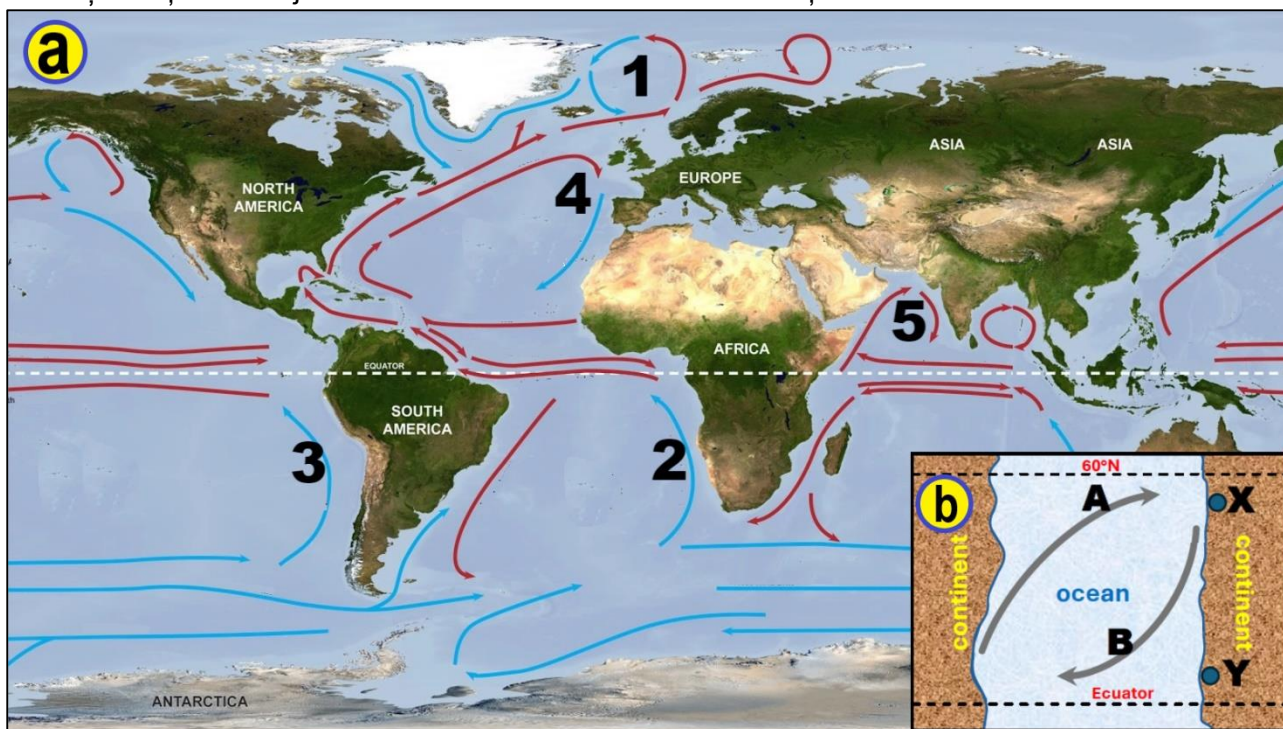
Scriveți, pe foaia de concurs, litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Dintre rocile enumerate mai jos, roci magmatice intruzive sunt:
a) granitul și gabbroul b) sienitul și trahitul
c) andezitul și bazaltul d) riolitul și granodioritul
2. În cazul convergenței dintre o placă oceanică și una continentală se formează:
a) dorsală oceanică b) lanț muntos vulcanic
c) rift continental d) câmpie de acumulare
3. În mediile continentale mlăștinoase combustibilul fosil format este:
a) petrol b) gaze naturale c) cărbune d) șisturi bituminoase
4. Procesul dominant în formarea câmpurilor de grohotiș este:
a) alterare chimică b) dizolvare
c) gelivație d) sedimentare fluvială
5. Ponderea cea mai ridicată a cantității de apă dulce este localizată în:
a) râuri b) lacuri c) ghețari d) ape subterane
6. Un regim hidrologic nival este caracterizat prin:
a) debite maxime vara b) debite maxime primăvara
c) debite constante d) debite minime iarna
7. Lavele bazice sunt:
a) vâscoase și se deplasează greu prin coșul vulcanic
b) bogate în SiO_2 și curg foarte repede pe pantele conului vulcanic
c) cele care se consolidează rapid în apropierea craterului
d) sărace în SiO_2 și se deplasează departe de crater
8. Prin prăbușirea unor porțiuni ale uscatului terestru sau ridicarea nivelului apei se formează mările:
a) epicontinentale b) mărginașe c) continentale d) de ingresiune
9. *Cirrus*, *cirrocumulus* și *cirrostratus* sunt nori:
a) alcătuiți din cristale de gheață la altitudini mari cuprinse între 6-12 km
b) cumuliformi ce indică o tendință de instabilitate atmosferică
c) alcătuiți dominant din picături de apă situați la altitudini medii cuprinse între 2-4 km
d) cu dezvoltare verticală de peste 10 km în zona temperată și care dau mari cantități de precipitații
10. Cu ajutorul izohietelor sunt redată pe hărți:
a) cantitățile de precipitații căzute într-un interval de timp
b) liniile cu aceeași valoare a presiunii atmosferice
c) stările cu același volum al maselor de aer
d) liniile imaginare care unesc punctele cu aceeași valoare a salinității

Subiectul II

(12,5 puncte)

Harta și schița de mai jos redau forma de manifestare a curenților oceanici.



Răspundeți următoarelor cerințe:

- Precizați trei factori care influențează direcția și viteza de deplasare a curenților oceanici.
- Precizați cauza care generează formarea curenților oceanici în zona ecuatorială.
- Referitor la curentul oceanic notat, pe hartă, cu cifra **3**:
 - precizați numele și tipul acestuia;
 - prezentați caracteristica curentului oceanic care se modifică cu o ciclicitate apreciată între trei și opt ani;
 - explicați un efect al modificării caracteristicii asupra organismelor maritime.
- Referitor la curentul oceanic notat pe hartă cu cifra **2**:
 - precizați numele acestuia;
 - prezentați un efect asupra regiunii litorale a Africii ca urmare a manifestării acestui curent.
- Referitor la schița notată pe hartă cu litera **b**:
 - corelați schița cu una dintre zonele marcate pe hartă cu cifre de la **1** la **5**;
 - precizați tipul de curent oceanic, în funcție de temperatura apelor, pentru cel marcat cu litera **A**, respectiv pentru cel marcat cu litera **B**;
 - precizați cum influențează curenții oceanici, identificați la **pct. 2**, temperatura și precipitațiile în punctele notate cu **X**, respectiv **Y**.

Se acordă 2,5 puncte din oficiu.