



OLIMPIADA ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI– etapa județeană
17 martie 2012

Subiectul I (CHIMIE).....25 puncte

Considerată de cercetătorii științifici un „colt de Marte”, peștera Movile a fost descoperită accidental în anul 1986 în zona numită „La Movile”, în partea de nord-vest a orașului Mangalia.

Peștera Movile a fost complet izolată de mediul exterior, de curenții de aer, de anotimpuri, de accidente ecologice și de schimbări climatice importante timp de 5,5 miliarde de ani.

1. Atmosfera descoperită în Peștera Movile este deosebită, deoarece conține 3,5% dioxid de carbon, 2% metan, 10% oxigen, în procente volumetrice, alături de alte gaze, acestea exercitând presiunea de 1,2 atm la 22 °C. Determinați presiunea parțială a dioxidului de carbon din peșteră, în momentul descoperirii acesteia.

2. Interiorul peșterii se distinge prin diversitatea formațiunilor de stalactite și stalacmite existente. Formarea acestora în natură are la bază solubilitățile diferite ale carbonatului de calciu, respectiv hidrogenocarbonatului de calciu. Dizolvarea carbonatului de calciu din rocile calcaroase de către dioxidul de carbon, în prezența apei, a condus la formarea stalactitelor și stalacmitelor.

a. Scrieți ecuația reacției care stă la baza formării stalactitelor și stalacmitelor.

b. Considerând volumul gazelor din peșteră de 1500 m³, măsurate la 1,2 atm și 22 °C, având compoziția volumetrică de la punctul 1, calculați masa de carbonat de calciu necesară formării de stalactite, folosind întreaga cantitate de dioxid de carbon aflat în peșteră.

c. Aflați presiunea atmosferei gazoase din peșteră la finalul procesului de formare a stalactitelor, știind că acesta are loc la temperatură și presiune constantă și nu au loc schimburi de gaze cu exteriorul.

3. Pereții peșterii sunt acoperiți cu *montmilch*, o substanță complexă ce conține carbonat de calciu, carbonat de magneziu, hidromagnezit, apă, argile.

a. Determinați formula chimică a hidromagnezitului, știind că acesta este un cristalohidrat ce conține carbonat de magneziu și hidroxid de magneziu, având compoziția procentuală masică: 25,75% Mg, 10,30% C, 2,15% H și 61,80%O.

b. O probă de hidromagnezit cu masa de 2,33 g este tratată cu o soluție de acid clorhidric de concentrație 18,25%. Determinați concentrația procentuală masică a soluției finale.

4. Apa conținută în peștera Movile are un conținut mare de hidrogen sulfurat. Cantitatea de hidrogen sulfurat din apă este de 8,5 mg/L.

a. Scrieți ecuațiile procesului de ionizare a hidrogenului sulfurat.

b. Cantitatea de hidrogen sulfurat neionizat din apa din peșteră este de 8,5 mg/L. Calculați pH-ul apei din peșteră, cunoscând valoarea constantei de aciditate a hidrogenului sulfurat în prima treaptă de ionizare $K_a = 1 \cdot 10^{-7}$ mol/L. Hidrogenul sulfurat este un acid extrem de slab în a doua treaptă de ionizare, comparativ cu prima treaptă de ionizare. Se va neglija ionizarea în cea de-a doua treaptă de ionizare.

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16; Mg – 24; S – 32; Cl – 35,5; Ca – 40.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082$ L·atm/ mol·K.

Volumul molar: $V = 22,4$ L/ mol.

$\lg 5 = 0,7$.

Subiectul II (FIZICĂ).....25 puncte

1. O tornadă trece prin fața unei case și determină scăderea presiunii cu 15% într-o singură secundă. Cunoscând că ușa închisă are înălțimea $h = 2m$ și lățimea $l = 0,5m$ calculați forța care acționează asupra ușii. Presiunea atmosferică normală este $H = 10^5 \frac{N}{m^2}$. Dacă ușa are masa $m = 10Kg$ și se desprinde în momentul trecerii tornadei, calculați viteza maximă a acesteia.

2. La temperatura $t = 50^0$ densitatea maximă a vaporilor de apă în aer este $\rho = 9 g / m^3$.

a. Dacă umiditatea relativă este de 40%, calculați masa de vapori de apă din aerul dintr-o butelie metalică cu volumul de $1 m^3$.

b. Printr-un procedeu criogenic se răcește brusc temperatura buteliei până la o valoare t_1 . Estimează în ce interval este cuprinsă valoarea maximă a temperaturii t_1 pentru care în butelie se formează ceață.

Umiditatea relativă reprezintă, procentual, raportul dintre cantitatea de vapori de apă din aer și cantitatea maximă de vapori de apă din aer la o anumită temperatură. În tabel sunt date valorile densității vaporilor saturați ai apei în funcție de temperatură.

Temperatura °C	-10	0	5	10	11	12	13	14	15	20	25
densitatea g/m ³	2,36	4,85	6,8	9,4	10,01	10,66	11,35	12,07	12,83	17,3	23
Temperatura °C	30	37	40	60	80	95	96	97	98	99	100
Densitatea g/m ³	30,4	44	51,1	130,5	293,8	505	523	541	560	579	598

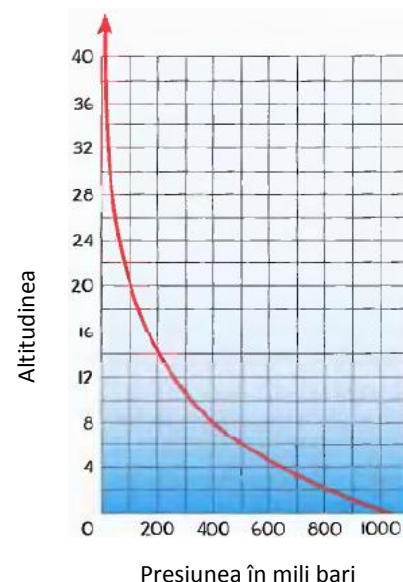
3. În momentul lansării de la malul mării, un balon meteorologic are masa totală $m = 20 Kg$, după ce în nacelă a fost montat echipamentul meteorologic. Volumul balonului, umplut cu heliu, este $V_0 = 100m^3$. Materialul din care este confecționat balonul este foarte elastic.

a. Calculați forța ascensională ce acționează asupra balonului meteorologic în momentul lansării;

b. Calculează volumul balonului la altitudinea de 20 km.

Vei considera nesemnificativă variația temperaturii cu altitudinea.

În graficul din figură este reprezentată variația presiunii atmosferice cu altitudinea. În condiții normale de presiune și temperatură, densitatea heliului este $\rho_{He} = 0,18 Kg / m^3$ iar a aerului $\rho_{aer} = 1,28 Kg / m^3$



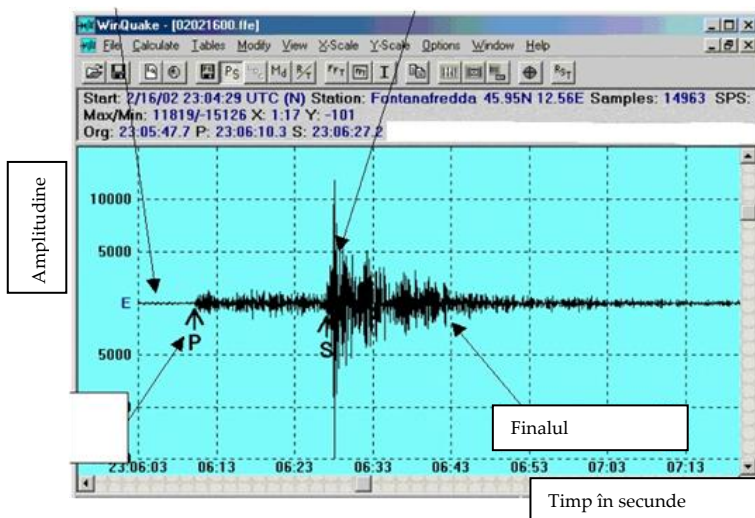
4. Durata anului poate fi calculată ținând cont de periodicitatea mișcării de rotație a Pământului în jurul Soarelui – an Solar și/sau a mișcării Lunii în jurul Pământului – an Lunar. Conform calendarului Solar un an durează 365,25 zile. Conform calendarului Lunar o lună durează 364 zile. Diferența de zile din calendarul Solar sunt contorizate anual și atunci când numărul zilelor depășește 30, se adaugă în calendarul Lunar încă o lună cu 30 de zile. Se reia apoi ciclul de calcul.

Mihai constată că în anul 2008, ziua lui de naștere, 1 Ianuarie, coincide cu începutul anului Lunar. Care este următorul an în care ziua de naștere a lui Mihai va coincide, din nou, cu începutul anului Lunar.

5. O metodă de determinare a locului la care are se produce un cutremur de pământ de mare adâncime este de a măsura în epicentru intervalul de timp Δt între momentul în care ajung la observator undele primare P (determină mișcarea pe verticală) și momentul în care ajung undele S (determină mișcarea pe orizontală a pământului). Viteza medie a undelor P este în medie $v_P = 4000 \frac{m}{s}$, iar viteza undelor

S, este jumătate din viteza undelor P $v_S = \frac{v_P}{2}$.

- Precizează ce tip de undă îl reprezintă undele seismice P, respectiv S; argumentează răspunsul pe baza datelor prezentate ?
- Găsiți formula de calcul pentru adâncimea producerii cutremurului cunoscând v_P, v_S și intervalul de timp între detecția celor două unde Δt . Care este adâncimea la care se produce un cutremur pentru care s-a înregistrat următoarea seismogramă:



În toate problemele se va considera accelerația gravitațională $g = 10 \frac{m}{s^2}$

Subiectul III (BIOLOGIE)..... 25 puncte

III.A. 1. Un ecosistem este alcătuit din biocenoză și biotop.

- stabiliți o asemănare și o deosebire între ecosistemele antropizate și ecosistemele naturale;
- precizați două cauze ale deteriorării ecosistemelor naturale;
- indicați o modalitate de intervenție benefică pentru eliminarea consecințelor negative ale acțiunilor/activităților antropice asupra ecosistemelor naturale.

2. Biocenoza este unitatea structurală și funcțională, autoreglabilă a ecosistemului.

- precizați două elemente care caracterizează structura unei biocenoze;
- explicați legătura dintre categoriile trofice ale unei biocenoze;
- menționați o situație în care biocenoza controlează biotopul.

3. Lumina, ca factor abiotic fizic, are o importanță majoră pentru organisme, servind ca sursă de energie pentru fotosinteză.

- definiți fotosinteza;
- analizați graficul intensității fotosintezei în funcție de intensitatea luminii (Figura 1) și precizați două caracteristici ale dependenței fotosintezei de intensitatea luminoasă;
- argumentați pe scurt afirmația ”În cursul evoluției, organismele fotoautotrofe s-au adaptat în sensul elaborării unor pigmenți asimilatori care să le permită absorbția în condiții optime a acelor radiații luminoase care există în mediul lor natural de viață”.

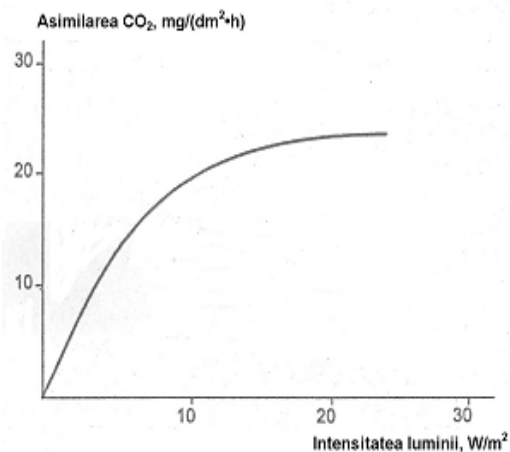


Figura 1. Dependența fotosintezei de intensitatea luminii

III.B La itemii 1-10 există o singură variantă corectă de răspuns. Scrieți, pe foaia de concurs, litera corespunzătoare variantei corecte:

1. Biotopul reprezintă:

- A. componenta fizico-biologică a ecosistemului
- B. condițiile abiotice și resursele primare de care depinde existența populațiilor
- C. totalitatea populațiilor de viețuitoare dintr-un anumit teritoriu
- D. componenta anorganică a biocenozei

2. Lanțul trofic:

- A. are un număr mai mare de verigi în ecosistemele antropizate decât în cele naturale
- B. poate avea prima verigă reprezentată de materialul organic mort
- C. are un număr nelimitat de verigi, datorită circulației liniare a substanței
- D. conține un șir de verigi care se succed de la consumatorii terțiari la producători.

3. Relațiile interspecifice:

- A. se desfășoară în interiorul populațiilor
- B. sunt relații care decurg din programele "pentru sine"
- C. permit realizarea autocontrolului biocenozei
- D. sunt relații între sexele indivizilor aceleiași specii

4. Speciile adaptate la viața în peșteri prezintă următoarele caractere:

- A. pigmentație intensă a corpului (organisme viu colorate)
- B. alungirea apendicilor corpului (picioare și antene)
- C. ochi simpli sau compuși, bine dezvoltați, funcționali
- D. organe tactile și olfactive atrofiate sau absente

5. Sunt caracteristici ale biotopului pajiștilor de stepă:

- A. clima aspră, cu veri calde, secetoase și ierni geroase
- B. precipitațiile bogate
- C. umiditatea foarte ridicată
- D. temperatura medie anuală în jur de 0°C

6. În ecosistemul de pădure de molid:

- A. flora ierboasă este săracă în specii
- B. densitatea arborilor este foarte scăzută
- C. vegetația este bogată în specii xerofite
- D. lumina este foarte puternică

7. Deșertul se caracterizează prin:

- A. sol fertil datorită acumulării de humus
- B. activitate intensă a consumatorilor susținută de vegetația xerofită bogată
- C. vegetație săracă, predominant higrofită
- D. oscilații de temperatură mari de la zi la noapte sau anuale

8. Tundra se caracterizează prin:

- A. flora caracteristică reprezentată de plante cu frunze suculente
 - B. extindere în regiuni cu climă caldă și secetoasă
 - C. vegetație bogată în licheni, mușchi și ierburi pitice
 - D. vânturi reci, luminozitate puternică și soluri bogate
-

9. În cursul superior al râului:

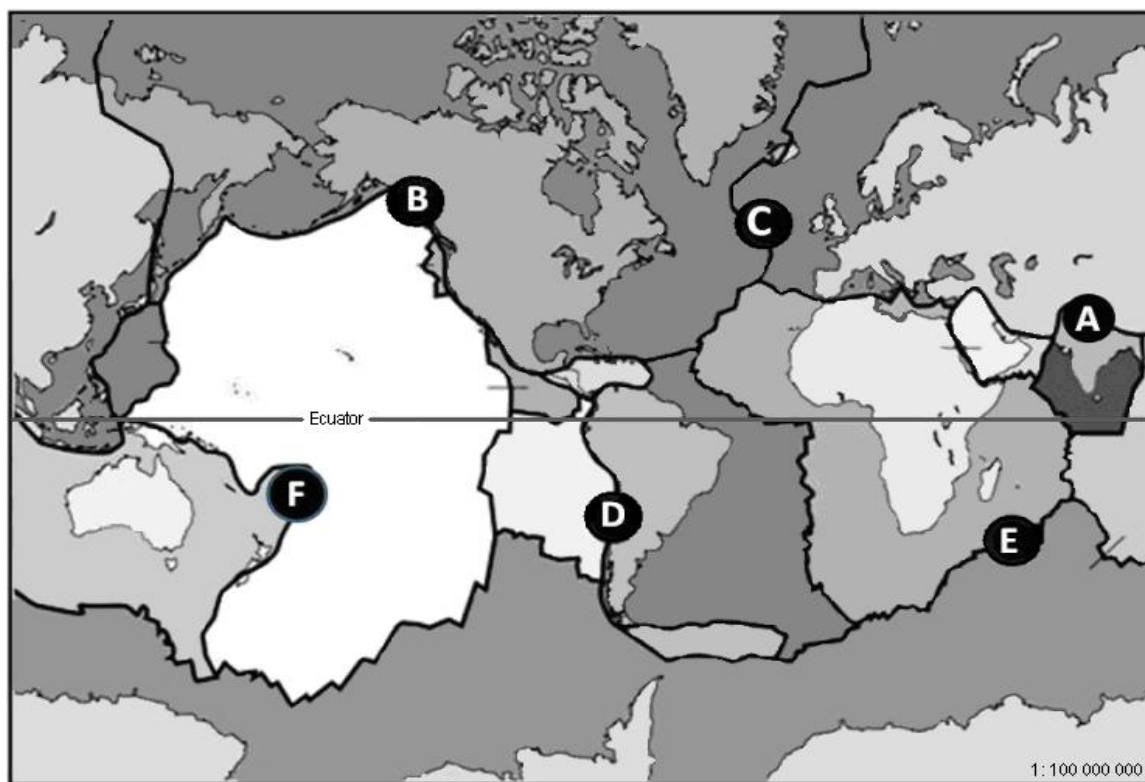
- A. substratul este format din nisip și mâl
- B. temperatura apei este crescută, cu variații mari de la vară la iarnă
- C. apa este limpede și bogată în oxigen
- D. se formează depozite de material organic pe fundul apei

10. Zonele biomilor apelor maritime se caracterizează prin:

- A. zona pelagică – substrat absent, producători reprezentați de protozoare, celenterate, crustacee
- B. zona abisală – temperatură scăzută, producători reprezentați de organisme chemosintetizatoare
- C. zona litorală – lumină intensă, producători reprezentați de alge, unele specii de angiosperme și pești
- D. zona abisală – lumină absentă, producători cu organe fotogene reprezentați de bacterii și spongieri

Subiectul IV (GEOGRAFIE)..... 25 puncte

IV. A. Relieful vulcanic este o consecință directă a mișcării plăcilor tectonice. Având în vedere acest fapt și urmărind harta de mai jos, precizați:



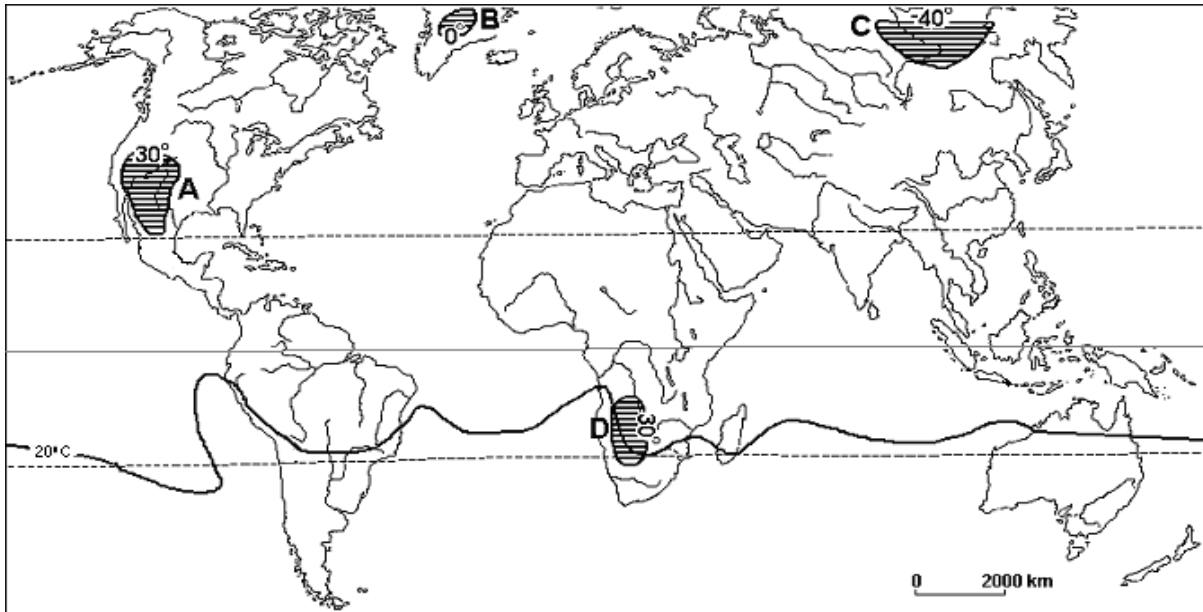
1. modul de acțiune a plăcilor tectonice care au determinat apariția „Cercului de foc al Pacificului”;

2. tipul de contact, după sensul de deplasare a plăcilor tectonice, care se manifestă în regiunea marcată, pe hartă, cu litera C și două forme de relief create;

3. trei procese sau fenomene asociate dinamicii scoarței terestre care se produc în zona de contact tectonic marcată, pe hartă, cu litera C;

4. numele unei insule apărute în zona de contact marcată, pe hartă, cu litera C, și numele unui cunoscut vulcan din această insulă.

IV.B Variația temperaturii pe Glob este determinată de mai mulți factori, între care mișcările Pământului au rol semnificativ. Având în vedere acest aspect, pe harta de mai jos sunt areale marcate cu literele **A, B, C, D** cu valori ale temperaturii medii lunare ale aerului înregistrate în lunile ianuarie și iulie.



- Precizați arealele sau regiunile geografice și lunile cărora le sunt specifice fiecare dintre cele patru valori medii lunare înscrise pe hartă.
 - Menționați luna și anotimpul în care se înregistrează această temperatură medie.
 - Prezentați rolul curenților oceanici în mersul izotermei de 20°C trasată pe hartă.
- Explicați importanța curenților oceanici în distribuția teritorială a zonelor de pescuit și numiți două asemenea zone.

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.