

Clasa a IX-a

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. Succes!

1. Ecosistemul reprezintă:
 - a) unitatea organizatorică elementară;
 - b) unitatea organizatorică elementară, alcătuită din biotop, ocupat de biocenoză și capabilă să realizeze productivitate biologică;
 - c) rezultatul acțiunii viețuitoarelor asupra mediului de viață;
 - d) alcătuit din biotop și organisme vii;
 - e) alcătuit din populații și mediul abiotic.
2. Analiza fluxului de energie printr-un ecosistem indică:
 - a) creșterea eficienței utilizării energiei disponibile;
 - b) scăderea eficienței utilizării energiei disponibile;
 - c) menținerea constantă a eficienței utilizării energiei;
 - d) scăderea cantității de energie risipită prin respirație;
 - e) constanta cantității de energie risipită.
3. Ce fel de sisteme sunt ecosistemele?
 - a) mixte, formate dintr-o componentă lipsită de viață și o componentă vie;
 - b) au în structură numai componente antropice;
 - c) au în structură numai componente fizico-chimice;
 - d) au în structură numai componente biologice;
 - e) au în structură doar o specie și mediul abiotic.
4. Ce este biocenoza?
 - a) o comunitate de plante și animale care își desfășoară activitatea într-un areal relativ delimitat reprezentat de biotop;
 - b) o manifestare a parazitismului;
 - c) un model matematic utilizat în studiul zoocenozelor;
 - d) o grupare de populații care aparțin aceleiași specii;
 - e) o grupare de indivizi care ocupă același spațiu;
5. Pentru aprecierea mai exactă a rolului populațiilor în funcționarea biocenozei, raporturile cantitative dintre acestea trebuie exprimate prin:
 - a) număr de indivizi;
 - b) biomasa;
 - c) numărul de indivizi și biomasa.
 - d) numărul de specii;
 - e) biomasa populațională.
6. Funcția de autocontrol a ecosistemelor este un rezultat al:
 - a) conexiunilor dintre specii și factorii biotopului;

- b) conexiunilor dintre factorii biotopului;
 - c) conexiunilor dintre factorii abiotici;
 - d) scaderea eficienței utilizării energiei disponibile;
 - e) menținerii unor condiții de mediu favorabile populațiilor componente.
7. Ce este biotopul?
- a) spațiul în care viețuiesc organismele vii împreună cu factorii de mediu;
 - b) componenta biotică a ecosistemului;
 - c) habitatul unei specii;
 - d) spațiul în care ființează organismele animale și vegetale;
 - e) componenta abiotică a ecosistemului.
8. Ce este un nivel trofic ?
- a) un grup de specii care îndeplinesc aceeași funcție trofică și sunt separate prin același număr de trepte de producătorii primari;
 - b) un grup de specii care îndeplinesc funcții diferite și sunt separate prin același număr de trepte de producătorii primari;
 - c) un grup de specii care îndeplinesc aceeași funcție trofică și sunt separate prin același număr de trepte de consumatori primari.
 - d) un grup de indivizi care îndeplinesc funcții diferite și sunt separate prin același număr de trepte de descompunători;
 - e) un grup populațional care îndeplinesc aceeași funcție trofică și sunt separate prin același număr de trepte de consumatori terțiari.
9. Frecvența unei specii în biocenoză se referă la:
- a) prezența ei într-un anumit număr de probe;
 - b) numărul de indivizi din acea specie într-un anumit număr de probe;
 - c) biomasa acesteia;
 - d) totalitatea indivizilor dintr-o probă;
 - e) greutatea indivizilor din mai multe probe.
10. Lanțurile trofice reprezintă:
- a) structuri din cadrul ecosistemelor;
 - b) căi prin care circulă materia și energia în ecosistem;
 - c) elemente de legătură între producători și consumatori;
 - d) structuri care realizează legătura între indivizii unei populații ;
 - e) unități geochimice ale ecosistemului.
11. Structura biotopului este determinată de:
- a) substanțele minerale din sol;
 - b) factorii fizici și chimici;
 - c) factorii geografici, mecanici, fizici, chimici, lumina, CO₂, și umiditate;
 - d) apă, aer, foc, vânt;
 - e) substanțele organice, lumina, CO₂, și umiditate.
12. Producătorii primari în ecosistemele acvatice sunt:
- a) peștii și batracienii;
 - b) microalgele și plantele;
 - c) reptilele și mamiferele.
 - d) detritofagii;
 - e) nevertebratele.

13. Într-o relație de comensalism gazda este:
- a) afectată;
 - b) inhibată în creșterea sa;
 - c) nu este afectată;
 - d) indiferentă;
 - e) omorâtă.
14. Consumatorii sunt reprezentați de:
- a) toate animalele dintr-o biocenoză;
 - b) numai animalele evoluate;
 - c) fitofagii;
 - d) toate plantele dintr-o biocenoză;
 - e) orice categorie ecologică de animale și plante.
15. Ce reprezintă arealul?
- a) habitatul unei specii;
 - b) locul ocupat de o populație;
 - c) locul ocupat de o biocenoză;
 - d) suprafața pe care se întinde un ecosistem;
 - e) habitatul unui individ.
16. Conceptul excluderii competiționale al lui Gause arată că:
- a) două specii trăind în același mediu nu pot ocupa aceeași nișă;
 - b) două specii din același mediu nu pot conviețui;
 - c) două specii din același mediu nu se vor întâlni niciodată;
 - d) două specii din medii diferite care ocupă aceeași nișă;
 - e) doi indivizi din același mediu nu pot conviețui.
17. În ecosistemele tropicale stabilitatea este realizată prin:
- a) presiunea mare a competiției;
 - b) specializarea nișelor;
 - c) diversitatea mai mare a habitatelor;
 - d) relațiilor interspecifice;
 - e) lipsa prădătorismului.
18. Productivitatea primară este:
- a) viteza cu care se acumulează energia – biomasa ca urmare a fotosintezei;
 - b) măsura fluxului de energie acumulată în mediu abiotic;
 - c) rata cu care se consumă energia în timpul procesului de fotosinteză;
 - d) cantitatea de substanță organică consumată pentru desfășurarea activității într-o perioadă de timp;
 - e) cantitatea de substanță anorganică acumulată într-o perioadă de timp și existența la un moment dat.
19. Primul principiu al termodinamicii arată că:
- a) energia nu este nici creată, nici distrusă ci doar se poate transforma dintr-o formă în alta;
 - b) energia intrată în sistem este egală cu cea care iese;
 - c) energia intrată în sistem poate fi reutilizată în diferite moduri;
 - d) o parte din energia potențială se degradează și este dispersată sub formă de căldură;
 - e) energia intrată în sistem se transformă în alte tipuri de energie.
20. Ce reprezintă nișa ecologică?

- a) unitatea de distribuție a speciei dependentă de factorii abiotici și resursele de hrană;
- b) unitatea de distribuție a populației din biocenoză;
- c) unitatea de distribuție a speciilor într-un habitat;
- d) unitatea de distribuție a speciilor în ecosistem;
- e) unitatea de distribuție a indivizilor în funcție de resursele de hrană.

21. Compoziția procentuală a gazelor cu efect de seră în anul 2017 a fost următoarea: 81% CO₂, 11% CH₄, 6% N₂O și 2% SF₆. Care este masa moleculară a amestecului de gaze cu efect de seră? (Se dau masele atomice: C = 12; O = 16; H = 1; N = 14; S = 32; F = 19).

- a) 44 g/mol;
- b) 42,96 g/mol;
- c) 28,9 g/mol;
- d) 44,26 g/mol;
- e) 22,4 g/mol.

22. Sulfatul de aluminiu, Al₂(SO₄)₃, este folosit ca agent de coagulare în procesele de epurare a apelor, pentru a îndepărta suspensii coloidale, microorganisme și alți poluanți. Care este raportul de masa al elementelor care compun sulfatul de aluminiu? (Se dau masele atomice: Al = 27; S = 32; O = 16)

- a) Al : S : O = 2 : 3 : 12;
- b) Al : S : O = 6 : 9 : 36;
- c) Al : S : O = 1 : 3 : 3;
- d) Al : S : O = 9 : 16 : 32;
- e) Al : S : O = 27 : 46 : 92;

23. La analiza unui flux gazos industrial s-a depistat un oxid al azotului care a dat la analiză un conținut de 25,926% N. Să se identifice tipul de poluant din fluxul gazos știind că masa moleculară a acestuia este 108 g/mol. (Se dau masele atomice: N = 14; O = 16)

- a) N₂O;
- b) NO;
- c) NO₂;
- d) N₂O₄;
- e) N₂O₅;

24. Sulfatul de cupru, CuSO₄, denumit popular și piatra vânăță, are un rol important în creșterea și protecția plantelor, utilizându-se ca fertilizant, fungicid sau bactericid. Un inginer agronom a dizolvat 50 g piatră vânăță în 250 g apă. Care este concentrația soluției obținute? (Se dau masele atomice: Cu = 64; S = 32; O = 16)

- a) 20%;
- b) 16,66%;
- c) 25%;
- d) 10,66%;
- e) 5%.

25. O masă de piatră de var (CuSO₄) necesară pentru obținerea zemei bordeleze, de puritate 80%, a fost supusă analizei și s-a constatat că aceasta conține 40 g impurități. Care este masa pură de piatră de var care s-a folosit pentru prepararea zemei bordeleze? (Se dau masele atomice: Cu = 64; S = 32; O = 16)

- a) 160 g;
- b) 120 g;

- c) 200 g;
- d) 50 g;
- e) 60 g;

26. La prepararea unui ceai se evaporă prin fierbere 1 mol de apă lichidă, volumul acesteia crescînd de n ori. Ce valoare are n ?

- a) 1244,44
- b) 124,44
- c) 100
- d) 75
- e) 1000

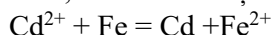
27. Pentru dozarea substanțelor cu caracter alcalin din probele de apă se folosește soluție de HNO_3 . În acest scop, se prepară o soluție de HNO_3 de concentrație procentuală masică 18% introducîndu-se într-un vas 0,45 L soluție HNO_3 de concentrație procentuală masică 20% cu densitatea de $1,40 \text{ g/cm}^3$, peste care se adaugă o cantitate de soluție HNO_3 de concentrație procentuală masică 15%. Care este masa soluției de HNO_3 de concentrație 15% folosită și masa soluției de HNO_3 de concentrație 18% obținută? (Se dau masele atomice: $\text{H} = 1$; $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$)

- a) 420 g și 1050 g;
- b) 450 g și 1050 g;
- c) 420 g și 1400 g;
- d) 450 g și 1400 g;
- e) 200 g și 500 g.

28. Fluxul gazos care rezultă de la o centrală termică conține o mare cantitate de oxizi de sulf (SO_x), care ar putea fi eliminați prin absorbție într-o soluție de sodă caustică (NaOH). Inginerul de mediu care se ocupă de desulfurarea fluxului gazos, are la dispoziție 400 g soluție sodă caustică de concentrație 30%, dar el are nevoie de o soluție sodă caustică de concentrație 50%. Ce cantitate de apă trebuie să se evapore pentru a obține soluția de NaOH de 50 %? (Se dau masele atomice: $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$; $\text{Na} = 23$)

- a) 100 g;
- b) 120 g;
- c) 160 g;
- d) 200 g;
- e) 240 g.

29. Într-o stație de epurare se dorește eliminarea ionului Cd^{2+} , prezent la o concentrație de 350 mg/L în apa uzată, conform reacției:



Câte kg de Fe sunt necesare pentru eliminarea ionilor de Cd din 3000 m^3 de apă uzată? ($A_{\text{Cd}} = 112 \text{ g/mol}$; $A_{\text{Fe}} = 56 \text{ g/mol}$)

- a) 525 kg;
- b) 525 g;
- c) 750 kg;
- d) 750 g;
- e) 500 g.

30. Suprafața unei case este de 140 m^2 . Concentrația interioară a unui poluant gazos în interiorul casei este de $750 \cdot 10^{-9} \text{ g/m}^3$ și durează 8 ore pentru ca tot poluantul din aerul din interior să fie

evacuat. Dacă sursele de poluare sunt reprezentate de sistemul de gătire a hranei și de sistemul de încălzire, calculați emisiile rezultate într-o săptămână. Se presupune că înălțimea medie a casei este de 2,5 m.

- a) $14,7 \cdot 10^{-3}$ g;
- b) $0,2625 \cdot 10^{-3}$ g;
- c) $4,56 \cdot 10^{-3}$ g;
- d) $2,1 \cdot 10^{-3}$ g;
- e) 0,2625 g.

Clasa a IX-a

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. Succes!

1. Poluanții pot fi:
 - a) Substanțe chimice;
 - b) Substanțe chimice, factori fizici, biologici;
 - c) **Substanțe chimice și biologice;**
 - d) Substanțe fizice și biologice;
 - e) Substanțe chimice și fizice.
2. După modificările chimice și/sau biologice pe care le produc apei, poluanții sunt:
 - a) **compuși toxici anorganici, compuși organici greu sau nedegradabili, săruri organice, substanțe fertilizatoare, microorganisme;**
 - b) uleiuri, coloranți, săruri organice, substanțe fertilizatoare, microorganisme;
 - c) săruri organice, substanțe fertilizatoare, microorganisme;
 - d) compuși toxici anorganici, compuși organici greu sau nedegradabili, săruri organice;
 - e) săruri de metale grele, fenoli, produse petroliere.
3. În funcție de acțiunea în timp sursele de poluare pot fi clasificate:
 - a) discontinue, accidentale;
 - b) **continue, discontinue, accidentale;**
 - c) accidentale, surse de poluare organizate;
 - d) nici o variantă nu este corectă;
 - e) surse fixe și surse mobile.
4. Emisarul poate fi definit astfel:
 - a) apele stătătoare în care ajung ploile acide;
 - b) apele curgătoare care colectează poluanții rezultați de la întreprinderile industriale;
 - c) apa subterană care culege poluanții din agricultură și industrie;
 - d) **apa de suprafață, curgătoare sau stătătoare, care colectează apele uzate provenite de la întreprinderile industriale sau apele menajere;**
 - e) nici o variantă de mai sus nu este corectă.
5. Cea mai eficientă modalitate de combatere și limitare a poluării apelor rezultată din industrie este:
 - a) **Epurarea apelor uzate înainte de evacuare;**
 - b) Folosirea unor materii prime brute;
 - c) Folosirea unor tehnologii mai avansate;

- d) Diluarea apelor poluate;
e) Nici o variantă nu este corectă.
6. Apele încărcate cu cianuri pot proveni din:
a) industria chimică, textilă, alimentară;
b) industria cărnii și a laptelui, a uleiurilor comestibile, a zahărului și pielăriei;
c) minerit, siderurgie, spălarea cărbunilor;
d) prelucrarea metalelor, acoperiri galvanice;
e) industria farmaceutică și cosmetică.
7. Principalele zone în care este împărțită atmosfera sunt:
a) Troposfera, ozonosfera, mezosfera, stratosfera, exosfera;
b) Troposfera, stratosfera, ozonosfera;
c) Stratosfera, mezosfera, termosfera;
d) Troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera, exosfera.
e) Termosfera, exosfera.
8. Ploile acide contribuie la:
a) Eroziunea solului;
b) Inundații;
c) Poluarea atmosferică;
d) Modificarea circuitelor biogeochimice
e) Încălzirea globală
9. Accentuarea efectului de seră duce la:
a) Modificări în circuitul hidrologic pe Terra;
b) Dispariția pădurii ecuatoriale;
c) Creșterea producției agricole;
d) Modificarea gravitației terestre;
e) nici o variantă nu este corectă;
10. Sursele artificiale fixe de poluare a aerului sunt:
a) Procese industriale, procese de combustie;
b) Transporturile feroviare, maritime și aeriene;
c) Transporturile rutiere;
d) Procesele industriale și transporturile aeriene;
e) Încălzirea globală
11. Factorii meteorologici care influențează dispersia poluanților sunt:
a) Vântul, calmul atmosferic, turbulența aerului, umiditatea, temperatura, precipitațiile;
b) Vântul, turbulența aerului și precipitațiile;
c) Viteza de ieșire a gazelor din coșurile industriale, turbulența aerului;
d) Calmul atmosferic, concentrația maximă a gazelor la sol;
e) Vântul, concentrația poluanților, înălțimea de evacuare în atmosferă.

12. Ce compuși chimici nu apar în ploaia acidă?
- a) acidul azotic;
 - b) acidul carbonic;
 - c) acidul acetic;
 - d) acidul sulfuric;
 - e) nici o variantă nu e corectă.
13. Principalii poluanți ai solului sunt:
- a) Reziduuri lichide și reziduuri gazoase;
 - b) Reziduuri solide și reziduuri lichide;
 - c) Reziduuri solide, reziduuri lichide, reziduuri gazoase, antrenări de pulberi cu reziduuri gazoase;
 - d) Antrenări de pulberi cu reziduuri gazoase
 - e) Reziduuri gazoase și antrenări de pulberi cu reziduuri gazoase.
14. Nivelul contaminării solului depinde de:
- a) Regimul ploilor, umiditatea solului, de vegetație, de natura solului;
 - b) Regimul ploilor, umiditatea solului;
 - c) Tipul de vegetație, structura solului;
 - d) Regimul ploilor, structura solului;
 - e) Concentrația poluanților;
15. La degradarea solului contribuie următorii factori:
- a) Mișcarea curenților atmosferici, turbulența apelor;
 - b) Curenții de aer, mișcările tectonice;
 - c) Ploile acide, smogul, poluarea apelor, omul;
 - d) Omul, ploile acide, curenții de aer;
 - e) Concentrația poluanților;
16. Agenții poluanți din apele uzate menajere sunt:
- a) suspensii, fenoli, coloranți;
 - b) suspensii insolubile, fenoli, clacar;
 - c) săruri de metale grele, particule în suspensie, fenoli, cenușă;
 - d) produse petroliere, detergenți, pesticide, microorganisme, paraziți, substanțe minerale.
 - e) detergenți, oxizi de azot, compuși organici volatili.
17. Principalele căi de deteriorare a mediului sunt:
- a) poluarea, supraexploatarea resurselor;
 - b) introducerea intenționată sau accidentală de elemente biologice care conduc la schimbarea echilibrelor ecologice;
 - c) desfășurarea unor activități generale ale omului afectând în diferite moduri cele mai variate ecosisteme;
 - d) modificări ale unor ecosisteme și complexe de ecosisteme prin construcții sau lucrări hidrotehnice sau hidroameliorative;
 - e) toate variantele de mai sus sunt corecte.
18. Poluanții care ajung în aer de la fumat sunt:

- a) solvenți, alcoolii, fenoli, nicotina;
 - b) negru de fum, mercaptani, nicotina;
 - c) **monoxid de carbon, hidrocarburi, nicotina, plumb, oxizi de azot;**
 - d) pulberi, nicotina, dioxid de sulf, clor, mercaptani;
 - e) nicotina, oxizi de azot, hidrocarburi.
19. Reziduurile solide cu care poate fi poluat solul sunt:
- a) steril de mină sau de carieră, minereuri neprelucrabile, reziduuri de la prelucrarea minereurilor sau a cărbunilor;
 - b) zguri metalurgice rezultate de la procesele pirometalurgice, nămolurile și șlamurile rezultate de la procesele hidrometalurgice ;
 - c) plumb depus, deșeuri și reziduuri menajere, pesticide;
 - d) **toate variantele de mai sus sunt corecte;**
 - e) nici o variantă nu este corectă.
20. Solul poate fi poluat indirect prin:
- a) Depunerea agenților poluanți evacuați inițial în atmosferă;
 - b) Apa ploilor contaminate cu agenți poluanți spălați din atmosfera contaminată;
 - c) Transportul agenților poluanți de vânt de pe un loc pe altul, infiltrarea prin sol a apelor contaminate;
 - d) **Toate variantele de mai sus sunt corecte;**
 - e) Nici o varianta nu este corecta
21. Propanul este un gaz incolor, extrem de inflamabil. Numărul total de atomi de hidrogen legați la atomii de carbon primar din propan este:
- a) 2
 - b) **6**
 - c) 8
 - d) 3
 - e) 4
22. Un atom de carbon din catena unei hidrocarburi se numește terțiar dacă:
- a) este al trei-lea atom de carbon din catenă
 - b) se leagă de trei atomi de hidrogen
 - c) **se leagă prin trei legături simple de alți 3 atomi de carbon**
 - d) formează o legătură triplă cu un alt atom de carbon
 - e) se leagă de 2 atomi de carbon și de un atom de hidrogen.
23. Alcanii nu pot participa la:
- a) reacții de substituție
 - b) reacții de izomerizare
 - c) reacții de rupere a catenei
 - d) **reacții de adiție**
 - e) reacții de oxidare.
24. Punctele de fierbere ale alcanilor cu catenă normală:
- a) **cresc odată cu creșterea numărului de atomi de carbon din moleculă**
 - b) scad odată cu creșterea numărului de atomi de carbon din moleculă
 - c) nu depind de numărul de atomi de carbon din moleculă
 - d) sunt mai mici în cazul alcanilor cu număr par de atomi de carbon

- e) sunt mai mici în cazul alcanilor cu număr impar de atomi de carbon.
25. Amestecul de gaze rezultat în urma arderii unui alcan se trece printr-o soluție de KOH. Soluția de KOH:
- a) răcește gazele de ardere
 - b) absoarbe dioxidul de carbon**
 - c) absoarbe vaporii de apă
 - d) reține oxigenul rămas după ardere
 - e) previne explozia gazelor de ardere.
26. Industrial acetilena se obține din metan, prin piroliză. Ce volum de acetilenă rezultă prin piroliza a 20 moli de metan (Volumul molar: $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$):
- a) 56 L
 - b) 112 L
 - c) 168 L
 - d) 224 L**
 - e) 448 L
27. Butanul este frecvent utilizat drept combustibil atât în industrie cât și pentru consumatorii casnici. Ce volum de aer este necesar pentru a arde complet 1 L de butan, știind ca în aer există 20 % volumetric O_2 , iar volumele se măsoară la 0°C și 1 atm?
- a) 32,5 L**
 - b) 35,2 L
 - c) 23,5 L
 - d) 25,3 L
 - e) 52,3 L
28. în urma cracării unui alcan se obține o hidrocarbură aciclică care are masa moleculară $M=42$ și care conține 85,71 % C. Hidrocarbura aciclică obținută este:
- a) etenă
 - b) propenă**
 - c) etan
 - d) propan
 - e) ciclopropan
29. Dozarea și identificarea alchenelor se face prin adiția de brom. Care este formula moleculară a alchenei analizate, dacă la adiția a 5 L alchenă gazoasă (c.n) cu un exces de apă de brom s-au obținut 45,09 g produs de adiție?
- a) C_2H_4
 - b) C_3H_6**
 - c) C_4H_8
 - d) C_5H_{10}
 - e) C_6H_{12}
30. La scară industrială, alcoolul etlic se obține prin adiția de apă la etenă. Ce cantitate de soluție de alcool etlic de concentrație 96 % se obține prin adiția apei la 5,6 kg de etenă, dacă randamentul este de 90 %?
- a) 0,4312 kg soluție
 - b) 0,8625 kg soluție
 - c) 4,3125 kg soluție
 - d) 8,6250 kg soluție**
 - e) 16,1232 kg soluție

Notă: Se dau masele atomice ale elementelor: $A_C=12$; $A_H=1$; $A_O=16$; $A_{Br}=80$.

Clasa a XI-a

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. Particulele solide sau lichide dispersate în atmosferă pot fi definite prin următorii termeni:

- a) emisar
- b) poluant
- c) aerosoli
- d) turbulență
- e) atmosferă poluată

2. Sistemele biologice de la nivelul biosferei cuprind:

- a) totalitatea populațiilor care ocupă un anumit teritoriu
- b) totalitatea biocenozelor de pe Terra
- c) totalitatea habitatelor împreună cu speciile componente
- d) totalitatea indivizilor biologici
- e) totalitatea speciilor vegetale și animale.

3. Necesarul mediu de apă pentru metabolism al unui om normal este de:

- a) 5 litri
- b) 2,5 litri
- c) 1 litru
- d) 5,3 litri
- e) 3,5 litri

4. Calitatea aerului atmosferic poate fi alterată în principal datorită emisiilor antropice în atmosferă. Care din următoarele fenomene pot reduce încărcarea poluantă a atmosferei fără formare de poluanți secundari atmosferici:

- a) oxidarea fotochimică
- b) dispersia atmosferică
- c) acumularea umedă
- d) condensarea acidă
- e) filtrarea

5. Sistemele biologice se deosebesc de cele nebiologice prin:

- a) evoluție, integralitate, echilibru dinamic;
- b) caracterul informațional, program, autoreglare;
- c) autoreglare, echilibru dinamic, evoluție, caracter informațional;
- d) evoluție, caracter informațional, program, echilibru dinamic;
- e) integralitate, echilibru dinamic, evoluție.

6. Ce este biodiversitatea?

- a) totalitatea plantelor pe globul pământesc;

- b) toți virusii și mutațiile acestora;
 - c) totalitatea speciilor de plante și animale, inclusiv microorganismele și alte forme de viață și varietatea care există în fiecare specie;
 - d) totalitatea speciilor de animale și paraziții acestora;
 - e) totalitatea speciilor de plante și animale din sol.
7. Ce este lanțul trofic?
- a) un șir care enumeră relațiile de hrănire dintre organismele componente ale unui anumit ecosistem;
 - b) o succesiune dintre reprezentanții unei specii, bazată pe evoluția acestora în timp;
 - c) un amalgam de evenimente naturale care au determinat, în lanț, evoluția ecosistemelor;
 - d) structuri din cadrul ecosistemelor;
 - e) structuri care realizează legătura între indivizii unei populații.
8. Diversitatea genetică se referă la:
- a) genele umane responsabile de formarea trăsăturilor precum culoarea ochilor, a părului, forma părului, prezența pistruiilor;
 - b) genele speciei umane, grupurilor de specii animale și vegetale;
 - c) genele caracteristice speciilor de animale și plante;
 - d) genele speciilor de microorganisme saprofite și patogene;
 - e) genele grupurilor de specii animale și vegetale din sol.
9. Conservarea în natură se numește:
- a) ex situ;
 - b) in vitro;
 - c) in situ;
 - d) in vivo;
 - e) nici o variantă de mai sus nu este corectă.
10. Supraviețuirea unei populații se poate defini ca:
- a) numărul de indivizi care rămân în populație după o catastrofă ecologică;
 - b) numărul de indivizi care rămân într-o populație în timp, prin dispariția altora;
 - c) numărul de indivizi invulnerabili la condițiile de mediu;
 - d) numărul de indivizi care dispar dintr-o populație;
 - e) numărul de indivizi care dispar din ecosistem.
11. Poluanții care ajung în atmosferă pot fi după starea de agregare de tipul:
- a) asfixianți, gaze
 - b) fibrozanti, particule solide
 - c) suspensii, gaze
 - d) asfixianți, fibrozanti
 - e) iritanți, alergeni.
12. Eficiența producției nete are valori mai ridicate la:
- a) plante;
 - b) animale zoofage;
 - c) animale fitofage.
 - d) microorganisme parazite;
 - e) virusuri.
13. Arealul reprezintă:
- a) habitatul unei specii;

- b) locul ocupat de o populație;
 - c) locul ocupat de o biocenoză;
 - d) locul ocupat de un ecosistem;
 - e) habitatul unui individ.
14. Abundența relativă a unei specii se calculează corect ținând cont de:
- a) numărul și biomasa indivizilor speciei respective;
 - b) numărul indivizilor speciei respective;
 - c) biomasa speciei respective;
 - d) numărul de indivizi din acea specie într-un anumit număr de probe;
 - e) prezența speciei într-un anumit număr de probe.
15. Ce factori afectează biodiversitatea?
- a) progresul tehnologic, activitatea industrială, experimentele chimice, lanțul trofic, virușii;
 - b) pierderea habitatului, schimbările climatice, exploatarea excesivă, speciile alogene invazive, poluarea;
 - c) degradarea stratului de ozon - ca urmare a lansării rachetelor și a dezvoltării industriei aviatice, cutremurele, activitatea vulcanică;
 - d) cercetarea tehnologică, apariția de noi specii;
 - e) alternanța anotimpurilor și a ritmului circadian.
16. Fabricile de hârtie și celuloză produc următorii poluanți:
- a) azbest, oxid de siliciu, arsen
 - b) solvenți, alcooli, fenoli
 - c) pulberi, dioxid de sulf, clor
 - d) negru de fum, mercaptani
 - e) pulberi, stibiu, clor.
17. Bogăția specifică se referă la:
- a) biodiversitate;
 - b) numărul de specii;
 - c) numărul de genotipuri;
 - d) numărul de ecosisteme;
 - e) numărul de populații.
18. Solul poate fi poluat în mod direct prin:
- a) deversări de deșeuri, pesticide și îngrășăminte pe terenurile agricole
 - b) transportul agenților poluanți de vânt de pe un loc pe altul
 - c) infiltrarea prin sol a apei contaminate
 - d) apa ploilor contaminate cu agenți poluanți
 - e) scurgeri din rețeaua de alimentare cu apă potabilă.
19. Care din următoarele strategii ex-situ sunt utilizate în conservarea componentelor biodiversității?
- a) parcuri naționale;
 - b) bănci de semințe și polen;
 - c) rezervații de vânătoare;
 - d) arii protejate;
 - e) sanctuare marine.
20. Productivitatea primară este:
- a) viteza cu care se acumulează energia ca urmare a catabolismului;
 - b) măsura fluxului de energie raportată la greutatea fiecărui individ;

- c) rata cu care se consumă energia în timpul procesului de fotosinteză;
d) viteza cu care se acumulează energia – biomasa ca urmare a fotosintezei;
e) viteza cu care se eliberează căldura în timpul metabolismului.
21. Reconstrucția ecologică este:
a) un proces natural;
b) un proces controlat de om;
c) un proces artificial.
d) un proces realizat de fiecare specie;
e) un proces de reabilitare naturală a habitatului.
22. Pentru utilizare ca apă potabilă, concentrația de azotați ($\text{mg NO}_3^-/\text{L}$) în apa de fântână nu trebuie să fie mai mare de:
a) 100
b) 50
c) 60
d) 80
e) 120.
23. Concentrații ale CCO-Cr de $1200 \text{ mg O}_2/\text{L}$ într-o apă brută se pot găsi în:
a) apa de fântână
b) apa de ploaie
c) apa uzată
d) apa de irigație
e) apa industrială de la o termocentrală.
24. Dehidrohalogenarea 1-bromobutanului este o reacție:
a) de eliminare regioselectivă
b) de obținere a 1-butenei
c) de obținere a 2-butenei
d) de adiție neselectivă
e) de substituție selectivă.
25. Prin tratarea 2-clor-propanului cu o soluție apoasă de hidroxid alcalin, la temperatură ridicată, produsul principal care se obține este:
a) propenă
b) alcool propilic
c) alcool izopropilic
d) etena și CO_2
e) ciclopropan
26. Prin adiția de acid clorhidric la acetonă se formează:
a) un compus care prezintă izomerie geometrică
b) un compus care prezintă izomerie de catenă
c) un compus care prezintă izomerie optică
d) un compus care nu prezintă izomerie optică
e) un compus care prezintă izomerie optică și geometrică
27. Pentru obținerea clorurii de metil se clorurează 50 kmol de metan. În urma clorurării se obțin 40 kmol de clorură de metil, 5 kmol de clorură de metilen, 3 kmol de cloroform și 2 kmol de tetraclorură de carbon. Conversia utilă obținută în aceste condiții este:
a) 80 %

- b) 40 %
- c) 20 %
- d) 10 %
- e) 4 %

28. La tratatrea a 5,08 g dintr-un derivat diclorurat cu azotat de argint, se obține 11,48 g AgCl. Masa moleculară a acompusului analizat este:

- a) 92 g/mol
- b) 117 g/mol
- c) 127 g/mol**
- d) 132 g/mol
- e) 172 g/mol

29. Tetraclorura de carbon, utilizată frecvent ca solvent organic, se poate obține industrial prin clorurarea metanului. Ce cantitate de soluție de HCl de concentrație 36,5 % rezultă la fabricarea a 77 kg de tetraclorură de carbon?

- a) 20 kg soluție HCl
- b) 50 kg soluție HCl
- c) 100 kg soluție HCl
- d) 200 kg soluție HCl**
- e) 300 kg soluție HCl.

30. La analiza unui amestec de cloroform și tetraclorură de carbon, s-a obținut 90,05 % Cl. Care este compoziția procentuală (procente masice) a amestecului supus analizei?

- a) 70 % CHCl₃; 30 % CCl₄**
- b) 50 % CHCl₃; 50 % CCl₄
- c) 30 % CHCl₃; 70 % CCl₄
- d) 75 % CHCl₃; 25 % CCl₄
- e) 25 % CHCl₃; 75 % CCl₄

Se dau masele atomice: $A_C=12$ g/mol; $A_H=1$ g/mol, $A_N=14$ g/mol, $A_O=16$ g/mol, $A_S=32$ g/mol; $A_{Cl}=35,5$ g/mol, $A_{Ag}= 108$ g/mol.

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

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

Clasa a XII-a

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. Menționați care sunt principalele construcții de stocare a apei:

- a) canale
- b) conducte supraterane
- c) castele de apă**
- d) conducte subterane
- e) dren

2. Precizați care este principala modalitate de captare a unei ape subterane:

- a) priză de mal
- b) foraj sau dren**
- c) baraj
- d) canal colector
- e) lac de acumulare

3) Epurarea mecanică se bazează pe:

- a) procese chimice
- b) procese fizice de separare a poluanților din apă**
- c) procese biologice
- d) procese radiochimice
- e) procese fizice, chimice și biologice

4. Materiile solide în suspensie din apa brută se elimină cel mai frecvent și ieftin prin:

- a) preclorinare
- b) aerare
- c) sedimentare**
- d) ozonare
- e) oxidare chimică

5. Materialele grosiere din apa brută se rețin în primă treaptă pe/in:

- a) nămov activ
- b) grătare și site**
- c) separator de grăsimi
- d) biofiltru
- e) bazin de precipitare

6. Aerarea apei de suprafață permite eliminarea din apa tratată a următoarelor substanțe:

- a) materii în suspensie
- b) săruri de calciu și magneziu
- c) azotaților
- d) compuși volatili**
- e) fosfați

7. Procedeu nedestructiv cel mai eficient în eliminarea compușilor organici din apă este:

- a) filtrarea
 - b) oxidare chimică
 - c) dezinfectie
 - d) adsorbție**
 - e) reducere chimică
8. Îndepărtarea substanțelor dizolvate din apă se poate realiza folosind următorii reactivi:
- a) nitrați, nitriți, lapte de var
 - b) clorul, lapte de var, ozonul**
 - c) oxigenul, clorul, nitrați
 - d) fenol, oxizii de clor, ozonul
 - e) săruri de fier, oxigen, toluen
9. Apelle uzate care sunt deversate în rețeaua de canalizare nu trebuie să conțină:
- a) detergenți
 - b) resturi de mâncare
 - c) substanțe explozive și gaze toxice emise**
 - d) săruri de calciu și magneziu
 - e) resturi de hârtie
10. Conținutul de materii în suspensie (mg/L) în apa potabilă poate fi de:
- a) 30
 - b) 15
 - c) 1**
 - d) 60
 - e) 25
11. Compușii organici totali prezenți într-o apă brută se pot exprima prin:
- a) CCO-Cr**
 - b) duritate totală
 - c) conținut de nutrienți
 - d) deficit de oxigen
 - e) indice de fenol
12. Procentul de eliminare al microorganismelor și numărul maxim admis de coliformi totali în apa potabilă distribuită consumatorilor este de:
- a) 80% și 80 coliformi totali
 - b) 90% și 45 coliformi totali
 - c) 99% și 20 coliformi totali
 - d) 99,92% și 0 coliformi totali
 - e) 100% și 0 coliformi totali**
13. Pentru tratarea unei surse de apă cu un conținut de compuși organici de peste 30 mg O₂/L, varianta tehnologică economică recomandată este:
- a) preclorare-coagulare-sedimentare-filtrare-clorinare**
 - b) aerare-filtrare-schimb ionic-ozonizare-clorinare
 - c) coagulare-sedimentare-filtrare-ozonizare-adsorbție pe cărbune activ-clorinare
 - d) coagulare-sedimentare- filtrare-adsorbție pe carbune activ- dezinfectie
 - e) aerare-adsorbție pe cărbune activ- dezinfectie

14. Alcalinitatea unei ape este dată de:

- a) dioxid de carbon
- b) acizi minerali
- c) săruri ale acizilor tari cu baze slabe
- d) bicarbonați, carbonați alcalini, hidroxizi
- e) sulfatați și cloruri de calciu și magneziu

15. În tratarea apei brute pentru îndepărtarea uleiurilor neemulsionate se pot folosi:

- a) filtre
- b) decantoare
- c) biofiltre
- d) separatoare de grăsimi
- e) deznisipatoare

16. În treapta mecanică primară de epurare a unei ape uzate se elimină materiile în suspensie în proporție de:

- a) 95%
- b) 100%
- c) 70%
- d) 85%
- e) < 40%

17. O probă de apă ($v=100$ mL) se analizează pentru determinarea ionilor de clorură, folosindu-se 10 ml soluție de azotat de argint 0,01N. Cantitatea de ioni de clorură (mg/L) din proba analizată este:

(se dă: $A_{Cl} = 35,5$)

- a) 355
- b) 7,1
- c) 100
- d) 35,5
- e) 10,5

17. O apă uzată are un CCO-Cr de 30,2 mg O_2/l . Să se determine cantitatea de poluanți organici, exprimați în aldehydă formică (CH_2O), din 1 m^3 de apă uzată.

- a) 8,56 g CH_2O/m^3
- b) 10,78 g CH_2O/m^3
- c) 15,1 g CH_2O/m^3
- d) 5,1 g CH_2O/m^3
- e) 10,78 g CH_2O/m^3

18. O probă de apă brută ($v=100$ ml) a fost analizată în vederea determinării acidității totale, folosind ca indicator fenolftaleina și drept titrant 8,2 ml soluție de NaOH 0,1 M. Calculați aciditatea totală.

- a) 8,2 mval H^+
- b) 1,2 mval H^+
- c) 16,4 mval H^+
- d) 4,1 mval H^+
- e) 12,3 mval H^+

19. O probă de apă brută ($v=300$ mL) a fost analizată în ceea ce privește conținutul total de materii solide folosind metoda gravimetrică (cu hârtia de filtru). Masa solidelor separate prin filtrare pe

hârtia de filtru, după uscare, este de 0,3605 g, iar masa inițială a hârtiei de filtru uscate (înainte de filtrare) este 0,0540 g.

- a) 93,15 mg/L
- b) 931,5 mg/L
- c) 1021,67 mg/L**
- d) 360,5 mg/L
- c) 465,75 mg/L

20. Pentru determinarea concentrației de ioni de calciu dintr-o probă de apă potabilă, 200 mL apă se titrează cu 10,5 mL Complexon III de concentrație 0,01 M. Cantitatea de ioni de calciu din apa potabilă este:

- a) 21,00 mg/L**
- b) 125 mg/L
- c) 54,24 mg/L
- d) 31,06 mg/L
- e) 10,5 mg/L

21. Se dau următoarele entalpii standard de formare:

- CO₂ (g): $\Delta H^0_{298} = -94,05$ kcal/mol
- CH₄ (g): $\Delta H^0_{298} = -17,89$ kcal/mol
- C₂H₄ (g): $\Delta H^0_{298} = +52,25$ kcal/mol
- C₂H₂ (g): $\Delta H^0_{298} = -55,70$ kcal/mol
- H₂O (l): $\Delta H^0_{298} = -68,30$ kcal/mol

Care este cea mai stabilă specie chimică dintre acestea ?

- a) CO₂**
- b) CH₄
- c) C₂H₄
- d) C₂H₂
- e) H₂O

22. Metanul, etanul, propanul, n-butanul și acetilena pot fi folosiți pentru obținerea de căldură necesară atât consumatorilor casnici cât și celor industriali. Știind că valorile căldurilor de combustie ale acestor potențiali combustibili sunt: -212,8 kcal/mol; -372,8 kcal/mol; -530,6 kcal/mol; -688,0 kcal/mol și -337,3 kcal/mol, menționați care este cel mai eficient combustibil:

- a) metanul
- b) etanul
- c) propanul
- d) n-butanul**
- e) acetilena

23. Care este entalpia de descompunere a amoniacului, dacă entalpia de formare a acestuia este de -46,19 kJ/mol și corespunde reacției: $\frac{1}{2} \text{N}_2 (\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3 (\text{g})$.

- a) -46,19 kJ/mol
- b) +46,19 kJ/mol**
- c) -46,91 kJ/mol
- d) +46,19 kJ/mol
- a) +49,16 kJ/mol

24. Motorina este un amestec de hidrocarburi printre care și decanul ($C_{10}H_{22}$). Știind că un automobil consumă 9 kg decan la 100 km, să se calculeze volumul de dioxid de carbon degajat la parcurgerea unei distanțe de 1000 km, în condiții normale:

- a) 72,33 m³
- b) 168,95 m³
- c) 67,20 m³
- d) 141,97 m³**
- e) 179,20 m³

25. Prin arderea completă a carbonului organic se obține dioxidul de carbon și apă. Care este raportul între volumele gazelor rezultate prin arderea a 9,6 g carbon organic în 64 g oxigen?

- a) $V_{CO_2}/V_{O_2} = 1$
- b) $V_{CO_2}/V_{O_2} = 0,5$
- c) $V_{CO_2}/V_{O_2} = 0,67$**
- d) $V_{CO_2}/V_{O_2} = 0,75$
- e) $V_{CO_2}/V_{O_2} = 0,25$

26. Care este valoarea energiei degajate prin combinarea a 1,2 moli de H_2 cu suficient $O_2(g)$ pentru a se forma apă lichidă în condiții normale (temperatura de 25°C și presiunea de 1 atm). Se consideră următoarea ecuație termochimică: $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l) + 68,3 \text{ kcal}$.

- a) 26,88 kcal
- b) 68,3 kcal
- c) 28,98 kcal
- d) 81,96 kcal**
- e) 89,60 kcal

27. La arderea a 5 moli amestec butan și propan se degajă 27240 kJ. Concentrația procentuală volumică (%) a butanului în amestec este:

Se dau entalpiile molare de ardere: $\Delta H_{\text{butan}} = -6440 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{\text{propan}} = -3960 \text{ kJ/mol}$.

- a) 28 % butan**
- b) 20 % butan
- c) 50 % butan
- d) 60% butan
- e) 40% butan

28. Pentru încălzirea unei hale de producție se consumă zilnic 7,5 gigacalorii ($7,5 \cdot 10^9$ calorii). Știind că prin arderea unui mol de $CH_4(g)$ se produce o cantitate de căldură de 212,8 kcal, volumul de gaz metan necesar pentru încălzirea halei timp de o săptămână este:

- a) 657,8 m³
- b) 5526,3 m³**
- c) 1315,6 m³
- d) 2631,5 m³
- e) 4152,8 m³

29. La arderea unui kilogram de cărbune se degajă 35 MJ. Calculați masa (kg) de calcar $CaCO_3$ care se descompune cu ajutorul căldurii degajate la arderea a 2 kg cărbune. Ecuația termochimică a procesului care are loc este: $CaCO_3(s) + 118 \text{ kJ} \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$.

- a) 11864,40 kg
- b) 5932,03 kg
- c) 59322,03 kg**

- d) 118644,06 kg
- e) 29661,02 kg

30. Butanul poate fi folosit pentru obținerea de căldură, atât pentru consumatorii casnici, cât și pentru cei industriali. Știind că la arderea unui mol de n-butan se degajă o cantitate de căldură de 688 kcal, ce cantitate de căldură se degajă la arderea a 112 L de n-butan, măsurați în condiții normale este:

- a) 3,44 kcal
- b) 344 kcal
- c) 34,40 kcal
- d) 3440 kcal
- e) 34400 kcal

Se dau: $A_C = 12$; $A_H = 1$; $A_O = 16$; $A_S = 32$; $A_N = 14$; $A_{Ca} = 40$; $A_{Al} = 27$; $A_{Ag} = 108$.