

1. Els bioelements i les biomolècules

- a) Definiu els conceptes de bioelement i biomolècula evidenciant la diferència entre els dos.
- b) Classifiqueu els diferents bioelements i mencioneu la funció almenys de tres bioelements.
- c) Classifiqueu les biomolècules i mencioneu la funció almenys de tres biomolècules.

a) Els bioelements són elements químics que constitueixen la matèria dels éssers vius, i les biomolècules són molècules formades per la combinació de diversos bioelements (0,5 punts).

b) Bioelements primaris (C, H, O, N, S, P), secundaris (Na, Ca, K, Mg, Cl) i oligoelements (Fe, Cu, Zn, Mn, Co). Funcions: N formar part de les proteïnes, P formar part de l'ATP, etc ... (0,75 punts).

c) Biomolècules inorgàniques (aigua, sals minerals, CO₂, O₂) i orgàniques i, dins aquestes, glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics. Funcions: H₂O donador d'electrons, enzims catalitzadors, àcids nucleics contenen informació genètica, etc ... (0,5 punts).

2. Les biomolècules orgàniques i inorgàniques (contesteu els apartats a) i b) i un a escollir entre els apartats c) i d)).

- a) En què es diferencien principalment les molècules orgàniques de les inorgàniques?
- b) Anomenau els principals grups de biomolècules orgàniques i inorgàniques que coneixeu.
- c) Per a cadascun, esmentau-ne algunes característiques químiques.
- d) Per a cadascun, esmentau-ne alguna funció que compleixin en els éssers vius.

a) Les inorgàniques són simples, pobres en energia i generalment amb pocs àtoms; mentre que les orgàniques són complexes i riques en energia, formades per llargues cadenes de C i H, entre d'altres elements (0,5 punts)

b) Aigua, oxigen, diòxid de carboni i sals minerals (inorgàniques), glúcids, lípids, proteïnes i nucleòtids – també val si diuen àcids nucleics (orgàniques) (0,5 punts)

c) H₂O; les sals minerals poden ser precipitades o sòlides, o bé ionitzades o dissoltes; glúcids (CH₂O)_n, polihidroxialdehids o polihidroxiketones; lípids grup molt heterogeni químicament però formats per cadenes de, com a mínim, C, H i O; proteïnes cadenes d'aminoàcids, compostos per C, H, O, N i S (i P de vegades), enllaç peptídic; nucleòtids, formats per C, H, O, N i P, biomolècules formades per una pentosa, una base nitrogenada i àcid fosfòric (0,5 punts)

d) Qualsevol funció vàlida, mínim una funció per a cada grup (0,5 punts)

3. L'accés a l'aigua és un dret humà reconegut per l'Informe mundial de les Nacions Unides sobre el desenvolupament dels recursos hídrics (2019).

- a) Quines són les principals funcions de l'aigua en els éssers vius?

- b) Què succeeix quan una cèl·lula animal se submergeix en una dissolució hipotònica respecte del seu citoplasma?
- c) Què entenem per una dissolució isotònica?
- d) Què vol dir que una substància és hidròfila?
- e) Què és la plasmòlisi cel·lular?

a) Funcions biològiques de l'aigua: mitjà de transport, medi on transcorren les reaccions metabòliques, acció refrigerant, fenòmens de capil·laritat, amortiment tèrmic, hidròlisi, permet l'existència de vida en el fons de masses d'aigua ja que només es congela en la superfície (0.75 punts)

b) La cèl·lula s'hidrata provocant turgència inclòs pot arribar a la lisi, ja que l'aigua va d'on la concentració de sal és menor a on és major (0.25 punts)

c) Aquella en la que les concentracions de sal són iguals a ambdós costats d'una membrana (això seria isosmòtica) o bé quan les concentracions són tals que no hi ha moviment net d'aigua (veritable definició d'isotònica). (0.25 punts)

d) Que és soluble en aigua (0.25 punts)

e) És la deshidratació cel·lular quan la cèl·lula es troba en un medi hipertònic, pel mateix motiu explicat a c). (0.25 punts)

4. L'aigua

a) Enumerau les propietats de l'aigua i explicau la seva importància per als éssers vius, tot descrivint les funcions que hi fa.

b) En una experiència de laboratori tres alumnes han estudiat el comportament dels glòbuls vermells humans en distints medis. Un alumne ha posat sobre un portaobjectes una gota de sang i l'ha mesclada amb la mateixa quantitat d'aigua destil·lada. Un altre hi ha afegit sèrum fisiològic (0,9% de sal comuna) i un tercer alumne hi ha afegit solució de sal al 6%. Els tres alumnes han observat què succeïa amb el microscopi a 500 augments.

Què creieu que ha observat cada un d'ells? Raonau la resposta.

a) L'aigua com a molècula més abundant en els éssers vius (0,25 punts). Propietats (fins a 0,5 punts): (1) estat líquid; (2) elevada calor específica o capacitat calorífica; (3) elevada calor de vaporització; (4) constant dielèctrica elevada; (5) elevada força de cohesió; (6) menor densitat en estat sòlid; (7) es pot dissociar en ions. Funcions (fins a 0,5 punts): (1) dissolvent universal; (2) transport; (3) estructural; (4) amortidora; (5) lubricant; (6) vehicle d'excreció; (7) funció d'hidròlisi.

b) En el cas de l'aigua destil·lada els glòbuls s'inflarien i, eventualment, esclatarien; en el cas del sèrum els glòbuls es veurien perfectament diferenciats; i en el cas de la sal els glòbuls perdrien aigua i es veurien en crenació o plasmòlisi. En tots tres casos, a causa d'efectes osmòtics (0,5 punts).

5. Les sals minerals i els organismes

a) Anomenau les tres formes principals en què es troben les sals minerals formant part dels organismes vius.

b) Per a cadascuna d'aquestes tres formes, mencionau: (1) les principals funcions que acompleixen aquestes sals; (2) algunes de les sals que es troben en aquesta forma, i (3) almenys una estructura o molècula de la qual formin part els elements d'una de les sals mencionades en la forma a què es fa referència.

a) Precipitades, dissoltes o associades a substàncies orgàniques (0.25 punts).

b) (1) Precipitades: funcions estructural, mecànica esmorteïdora, termoreguladora; dissoltes: funcions tampó, osmòtica, de senyalització; associades: funcions variades, algunes de molt específiques (0.5 punts).

(2) Precipitades: carbonat de calci, fosfat de calci, diòxid de silici o quars; dissoltes: gairebé tots els cations i ions; associades: ió ferrós, iode, ió magnesi... (0.5 punts)

(3) Precipitades: ossos, closques de mol·luscs, exoesquelets de diatomees i gramínies, etc.; dissoltes: medi intern dels organismes, citoplasma, vacúol en cèl·lules vegetals, etc.; associades: fosfoproteïnes, fosfolípids, hemoglobina, hormona tiroïdal, clorofil·la, etc. (0.5 punts)