

1. Metabolisme (contestau els apartats a) i b) i dos a escollir entre els apartats c), d) i e)).(JUL 25)

a) Definiu el metabolisme i els seus dos grans tipus i incidiu en el paper de l'energia en cadascun.

b) Vertader o fals: els vegetals fan processos anabòlics, i els animals, catabòlics?

Seguim amb preguntes de vertader o fals, contestau el que escaigui:

c) Cap animal no pot fer fotosíntesi, però totes les plantes i alguns fongs sí.

d) Les plantes tenen mitocondris, però no respiren, sinó que fan la fotosíntesi (i la fotorespiració).

e) La fermentació és un procés exclusiu d'alguns organismes procariotes i de les cèl·lules musculars dels animals.

a) El metabolisme és el conjunt de reaccions químiques que tenen lloc en els éssers vius.

Els dos grans tipus són l'anabolisme, on a partir de molècules senzilles i amb consum energètic es construeixen molècules complexes, i el catabolisme, on es degraden molècules complexes a simples, alliberant-se energia (valorar conjuntament fins a 0,75 punts).

b) Fals

c) Fals

d) Fals

e) Fals

2. Anabolisme (contestau els apartats a) i b) i dos a escollir entre els apartats c), d) i e)).(JUNY 25)

a) Definiu el concepte d'anabolisme.

b) Pel que fa a l'anabolisme autòtrof i a l'heteròtrof, digau quins tipus en coneixeu de cadascun i, per a cadascun d'aquests tipus, indica-ne la font de carboni i la de l'energia inicial que empren per obtenir l'ATP necessari.

Seguim amb preguntes de vertader o fals, contestau el que escaigui:

c) Les plantes (i alguns bacteris) fan tot l'anabolisme, mentre que els animals realitzen el catabolisme.

d) La síntesi d'aminoàcids és un procés anabòlic.

e) Sense la fotosíntesi, no podria haver-hi cap forma de vida al planeta.

a) Conjunt de rutes metabòliques en les quals es sintetitzen molècules complexes a partir d'altres més senzilles, utilitzant energia en forma d'ATP.

b) Autòtrof: fotosíntesi (font de C el CO₂ i d'energia la llum solar) i quimiosíntesi (font de C el CO₂ i d'energia reaccions químiques exotèrmiques). Heteròtrof: gluconeogènesi, biosíntesi de triglicèrids i d'aminoàcids (també poden dir síntesi de proteïnes i àcids nucleics). Totes elles empren com a font tant de C com d'energia biomolècules orgàniques.

Seguim amb preguntes de vertader o fals, contesteu el que escaigui:

c) F.

d) V

e) F

3. Metabolisme animal i vegetal.(JUL 24 - A, JUNY 23 - A, JUNY 22 - B, JUL 22 - A)

a) Descriviu les principals diferències entre cèl·lules animals i vegetals en relació amb el seu metabolisme.

b) Es disposa al laboratori de cèl·lules animals i vegetals, cultivades en medi isotònic i amb disponibilitat de glucosa. Digau raonadament què creieu que farà cada tipus de cèl·lula a nivell de metabolisme, en cadascuna de les condicions següents:

- b1) En presència de llum i oxigen.
- b2) En presència de llum i absència d'oxigen.
- b3) A les fosques i amb presència d'oxigen.
- b4) A les fosques i en absència d'oxigen.

a) Ambdós tipus de cèl·lules són eucariotes i comparteixen idèntiques característiques metabòliques, excepte que les vegetals fan, a més a més, la fotosíntesi (i la fotorespiració)

b)

b1) Tant a les cèl·lules animals com a les vegetals, independentment de la llum, la glucosa s'oxidarà mitjançant la respiració. A les cèl·lules vegetals, addicionalment, es donarà la fotosíntesi i la fotorespiració

b2) Tant a les cèl·lules animals com a les vegetals, independentment de la llum, la glucosa es podrà oxidar en la glicòlisi, però no hi haurà respiració; pot haver-hi fermentacions, segons el tipus de cèl·lula (no totes les cèl·lules animals o vegetals tenen capacitat per fermentar). A les cèl·lules vegetals, addicionalment, es donarà la fotosíntesi i la fotorespiració.

b3) En tots dos casos hi haurà respiració cel·lular

b4) En tots dos casos hi pot haver glicòlisi i fermentació

4. Anabolisme autòtrof versus anabolisme heteròtrof.(JUL 24 - B)

a) Definiu el concepte d'anabolisme.

b) Esmentau els dos grans tipus d'anabolisme autòtrof que coneixeu i tots els tipus d'anabolisme heteròtrof que coneixeu

c) D'entre els dos grans tipus d'anabolisme autòtrof, digau quin creieu que té més importància quantitativa per a l'entrada d'energia i matèria als ecosistemes, i per què.

a) És la part del metabolisme en què se sintetitzen molècules complexes a partir d'altres de més simples utilitzant energia en forma d'ATP.

b) La fotosíntesi i la quimiosíntesi; el caràcter amfibòlic del cicle de Krebs, la gluconeogènesi, la lipogènesi i la biosíntesi d'aminoàcids.

c) La fotosíntesi, perquè és característica de totes les plantes, algues i un gran nombre de bacteris, mentre que la quimiosíntesi només és pròpia de certs tipus de bacteris

5. Els enzims.(JUL 23 - A, JUNY 22 - A)

a) Descriviu breument la cinètica enzimàtica proposada per Michaelis i Menten, amb la seva equació.

b) En aquesta cinètica, aplicada al procés fotosintètic de les plantes, i per a concentracions baixes de CO₂, la V_{max} i la K_M es referirien a la velocitat màxima i a la constant de Michaelis de quin enzim?

c) A concentracions elevades de CO₂, la resposta de la fotosíntesi (mesurada com a assimilació de CO₂ per unitat de temps) a la concentració creixent de CO₂ ja no respon a la cinètica de Michaelis-Menten. Basant-vos en el que sabeu de la cinètica enzimàtica i del procés fotosintètic, és clar que enteneu que això vol dir que el substrat limitant ja no és el CO₂ i que la reacció limitant ja no és la que catalitza la Rubisco. Però, podríeu indicar

quins podrien ser en aquestes condicions els factors limitants o condicionants de la fotosíntesi?

a) La cinètica de Michaelis-Menten mostra com augmenta la velocitat de reacció V_0 en resposta a variacions incrementals de la concentració de substrat $[S]$, amb una fase inicial de pendent més acusat, seguida d'una disminució del pendent fins a arribar a una velocitat màxima V_{max} saturada pel substrat, és a dir, on V_0 ja no s'incrementa amb increments de $[S]$. Aquesta cinètica es pot descriure mitjançant l'equació de Michaelis-Menten: $V_0 = (V_{max} \cdot [S]) / (K_M + [S])$, on K_M és la constant de Michaelis, que representa la concentració de substrat en la qual la velocitat de la reacció és la meitat de la velocitat màxima.

b) Rubisco.

c) Possibles respostes: llum, cadena de transport d'electrons, disponibilitat d'ATP, disponibilitat de RuBP i/o activitat del cicle de Calvin o de qualsevol dels seus enzims (0.5 punts)

6. Catabolisme (JUL 23 - A)

Definiu el concepte de catabolisme, esmentau els tipus de catabolisme que conegueu i, per a cadascun, explicitau:

- a) Si requereixen oxigen.
- b) Quin tipus de substrat poden oxidar.
- c) Quin és l'acceptor final d'electrons.
- d) Quin és el seu rendiment energètic.

Definició: fase del metabolisme en què es degraden molècules complexes a senzilles amb obtenció d'energia. Tipus: respiració (aeròbia o anaeròbia) i fermentació.

requeriment d'oxigen: només en la respiració aeròbia, substrat a oxidar: composts orgànics, acceptor d'electrons: oxigen (respiració aeròbia), nitrat o sulfat (respiració anaeròbia), composts orgànics (fermentació), rendiment energètic: 36-38 ATP per molècula de glucosa en la respiració aeròbia, inferior a les altres vies.

7. Metabolisme: transportadors d'energia i d'electrons (JUL 22 - A)

- a) Definiu el concepte de metabolisme i describiu-ne els tipus.
- b) Quin és el principal transportador d'energia que participa en les reaccions metabòliques?
- c) Describiu els principals transportadors d'electrons del metabolisme i indicau en quin tipus de reaccions metabòliques participa cadascun.

a) Definició: conjunt de reaccions químiques que tenen lloc en les cèl·lules. L'anabolisme és la part del metabolisme que sintetitza molècules complexes a partir d'altres de més senzilles, amb despesa d'energia; i el catabolisme és la part del metabolisme que degrada molècules complexes en altres de més senzilles i obté energia.

b) Trifosfat d'adenosina (ATP).

c) Nucleòtids de piridina: NADH (participa en processos catabòlics, com la respiració cel·lular o la β -oxidació dels àcids grassos) i NADPH (participa en processos anabòlics, com la reducció fotosintètica del CO_2 o la síntesi d'àcids grassos). Nucleòtids de flavina: FADH₂, FMN, etc. (formen part de la cadena de transport electrònic cedint electrons al O_2 per a la síntesi d'ATP).

8. Metabolisme de les plantes (JUNY 21 - B)

a) Quin és el principal procés anabòlic i el principal procés catabòlic a les plantes? Resumiu en 3-4 línies cadascun dels dos processos.

b) El metge i químic belga Jan Baptista Van Helmont (1577-1644) va estudiar la nutrició de les plantes. Ell mateix relatà l'experiència:

«Vaig posar en un test 90 kg de terra eixuta, la vaig regar i vaig plantar-hi un salze de 2,25 kg. Periòdicament el vaig regar amb aigua de pluja. Al cap de 5 anys s'havia fet gros i pesava 77 kg. Aleshores vaig pesar novament la terra del test, eixuta, i vaig comprovar que ara feia 89,94 kg. És a dir, més de 74 kg de tronc, branques i fulles s'havien format només d'aigua».

Contesta les preguntes següents i raona les respostes:

b1) Tenia raó Van Helmont en la seva interpretació dels resultats?

b2) D'on provenia la matèria que havia guanyat el salze?

b3) En el segle següent, Josh Priestley, que també estudià el tema, afirmà que «Les plantes regeneren l'aire viciat per la respiració dels animals». Què volia dir amb això?

a) El principal procés anabòlic en les plantes és la fotosíntesi, i el principal procés catabòlic, la respiració.

La fotosíntesi és el procés mitjançant el qual, a partir d'energia lluminosa, aigua i diòxid de carboni, les plantes obtenen molècules orgàniques i alliberen oxigen. Consta de dues fases: la lluminosa, en què l'energia lluminosa es converteix en química, i el cicle de Calvin, en què l'energia química obtinguda s'empra per reduir CO₂ a molècules orgàniques.

La respiració és el procés mitjançant el qual molècules orgàniques més complexes són oxidades (a partir d'oxigen de l'atmosfera) a molècules més simples (fins a CO₂) i s'obté energia química. Consta de tres fases: la glicòlisi, el cicle de Krebs i la fosforilació oxidativa.

b)

b1) No.

b2) Del diòxid de carboni de l'atmosfera.

b3) Que les plantes en la fotosíntesi alliberen oxigen i consumeixen diòxid de carboni.

9. Descriu molt succintament la fotosíntesi en les plantes, explica-ne les fases (breument, en unes tres o quatre línies cadascuna). Feu una llista dels principals factors que influeixen en l'activitat fotosintètica. Responen raonadament a la pregunta següent: es tracta d'un procés anabòlic o catabòlic? Donau tres exemples d'organismes fotosintètics. (JUNY 20 - A)

Definició: procés metabòlic realitzat per les cèl·lules vegetals consistent en l'obtenció d'ATP i NADPH a partir d'energia lluminosa, que s'utilitzen per a la transformació de molècules inorgàniques (CO₂, H₂O i, en alguns casos, nitrats i sulfats) en molècules orgàniques.

Fases:

Primera fase o fase fotoquímica: ocorre a les membranes tilacoidals, i consisteix en la captura d'energia lluminosa que provoca l'escissió de la molècula d'aigua. Els electrons resultants s'utilitzen en la cadena de transport electrònic per a la síntesi de NADPH, i els protons alliberats generen un gradient de protons entre el lumen i l'estroma, que empra la sintasa d'ATP cloroplàstica per formar ATP en la fotofosforilació.

Segona fase o fase biosintètica: té lloc a l'estroma dels cloroplasts, i consisteix en la fixació del CO₂ a través del cicle de Calvin, i del nitrogen per reducció de nitrats, utilitzant el NADPH i l'ATP sintetitzats en la fase anterior.

Factors que influeixen en l'activitat fotosintètica:

Intensitat lluminosa: l'activitat augmenta en augmentar la intensitat, fins a arribar a una saturació.

Concentració de CO₂: l'activitat augmenta en augmentar la concentració, fins a arribar a una saturació.

Concentració de O₂: l'activitat disminueix en augmentar la concentració, fins a arribar a una saturació, deguda als processos respiratoris.

Temperatura: l'activitat augmenta amb la temperatura (procés enzimàtic) fins a arribar a un màxim (òptim de Ta) per a continuació disminuir dràsticament a causa de la desnaturalització de les proteïnes.

Tipus de procés: anabòlic, perquè origina la síntesi de matèria orgànica a partir de matèria inorgànica.

10. Metabolisme (JUL 18 - A)

a) Definiu breument en què consisteix el metabolisme, i digau com s'anomenen els tipus de metabolisme.

b) Anomenau i descriuiu breument un procés catabòlic i un procés anabòlic.

c) Hem col·locat dos organismes pluricel·lulars dins una botella de vidre tancada hermèticament. Abans de tancar la botella, hem pres la mida de la concentració de O₂ i CO₂ a l'interior, que ha resultat del 21% i el 0,04% respectivament. Una setmana més tard, hem comprovat que ambdós organismes segueixen vius, i que les concentracions de O₂ i CO₂ pràcticament no han variat.

c1) Digau si creieu que s'han donat processos metabòlics durant aquesta setmana a l'interior de la botella i, en cas afirmatiu, justifiqueu raonadament quins tipus de processos hi han tingut lloc.

c2) Aventurau quins dos organismes poden ser els que han estat tancats dins la botella.

a) Conjunt de totes les reaccions químiques que es donen a l'interior de les cèl·lules; divisió: anabolisme i catabolisme.

b) Catabòlic: respiració, fermentació; anabòlic: fotosíntesi, quimiosíntesi.

c1) S'han d'haver donat necessàriament processos metabòlics, ja que hi ha organismes vius; el que passa és que han estat processos contraris, ex.: fotosíntesi i respiració.

c2) Qualsevol animal (o fong) i qualsevol planta (o alga).