

FISIOLOGIA CEL·LULAR

4. Semblances i diferències entre els processos de la fermentació i la respiració.

Semblances: processos catabòlics, degradació dels mateixos composts, obtenció ATP.

Diferències:

En respiració l'oxidació es completa, i es produeix més CO_2 , en fermentació no és completa i produeix poc CO_2 .

En respiració els transferidors d'electrons ($NADH$, $FADH_2$) són oxidats en cadena respiratòria i transferits a oxidant inorgànic (frequentment O_2 , però també altres), en fermentació produint un compost reduït (etanol, lactat, ...) ja que es transmet a compost orgànic (com piruvat).

En respiració intervé el cicle de Krebs, que produeix gran quantitat de coenzims reduïts.

Òbviament respiració produeix molt més ATP (p.e. 36 front 2 per cada glucosa)

3. Concepte de fermentació. Indica alguns processos industrials basats en les fermentacions i explica el seu interès per a l'home.

Fermentació: procés catabòlic en el que l'últim acceptor d'electrons és un compost orgànic i per tant no es dona una oxidació completa del substrat. En el cas de la glucosa intervé la glucòlisi que produeix ATP, $NADH$ i Piruvat; no obstant el $NADH$ es torna oxidat transferint els electrons al piruvat, que es redueix (p.e. lactat o etanol)

Recordeu: producció de vi, cervesa, etc (alcoholica), iogurt i altres (làctica) ...

3. En relació amb el procés de la fotosíntesi, contestau de forma raonada les qüestions següents:

a) Quin és el paper de l'aigua? Hi ha alguna altra molècula que pugui fer aquest paper?

L'aigua actua en la fase lluminosa com a donador d'electrons, que són transferits a la clorofil·la. $H_2O + \text{llum} \rightarrow 2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2} O_2$. També pot fer aquest paper el SH_2 que és utilitzat en els bacteris fotosintètics

b) Quin és el paper del CO_2 ? Hi ha alguna altra molècula que pugui fer aquest paper?

És fixada a la ribulosa 1,5 bisP per la RUBISCO per passar a formar part de la matèria orgànica. És l'únic compost que permet fixar carboni en el procés fotosintètic

c) Sense explicar ni les vies metabòliques ni els intermediaris que les integren, indica quines són, al vostre parer, les dues diferències més significatives entre les transformacions de la fotosíntesi relacionades amb la molècula d'aigua i les relacionades amb la molècula de CO_2 .

L'aigua s'oxida, el CO_2 es redueix. L'aigua es descomposa, el CO_2 es fixa a altres molècules

3. Raonau si són vertaderes o falses les afirmacions següents:

a) No hi ha cap cèl·lula que pugui realitzar els processos metabòlics de la fotosíntesi i la respiració a la vegada.

Ho fan totes les cèl·lules fotosintètiques dels vegetals. Tenen cloroplasts i mitocondris a la vegada

b) No hi ha cap cèl·lula que pugui realitzar els processos metabòlics de la fermentació i la respiració a la vegada.

La fermentació es produeix quan no hi ha o no pot funcionar la cadena transportadora d'electrons per falta d'oxidant. No poden ésser simultanis

3. Raonau si són vertaderes o falses les afirmacions següents:

a) Tota cèl·lula que fa fotosíntesi vegetal típica també disposa de cadena respiratòria (cadena de transport d'electrons).

b) Tota cèl·lula que té cadena respiratòria també té algun tipus de clorofil·la.

Moltíssimes cèl·lules "respiren" i no tenen clorofil·la. Pensa en les teves neurones.

c) Si una cèl·lula té clorofil·la podem afirmar que es tracta d'una cèl·lula eucariota vegetal típica.

No. Els bacteris tenen bacterioclorigofil·la. Les cianofícees tenen clorofil·la A i tampoc són eucariotes.

d) Si una cèl·lula realitza una fermentació podem afirmar que es tracta d'una cèl·lula procariota i que no té cadena respiratòria.

No. Pensa en *Saccharomyces cerevisiae* i en les vostres cèl·lules musculars

3. Què és l'ATP? Assenyalau la importància biològica d'aquesta molècula i les principals vies

metabòliques en què es genera.
<p>És un nucleòtid trifosfat</p> <p>Conté enllaços d'alta energia entre els fosfats. Intermediari energètic</p> <p>Respiracions (en glucolisi, decarboxilació del pirúvic, cicle de Krebs), fermentacions (molt poc) fotosíntesi, quimiosíntesi.</p>
3. Concepte de fotosíntesi. Substrats necessaris i productes finals obtinguts. Estructures cel·lulars i sistemes enzimàtics implicats.
<p><u>Fotosíntesi</u>: conjunt de reaccions anabòliques que permeten la síntesi de matèria orgànica mitjançant l'energia lumínica a partir de diòxid de carboni i d'una substància capaç de cedir electrons (H_2O, SH_2)</p> <p>Consta de dues fases:</p> <p><u>Il·luminosa</u>, que requereix clorofil·la i que sintetitza ATP i poder reductor (NADPH) a partir de l'energia lumínica i una substància donadora d'electrons i</p> <p><u>fosca o obscura</u> en que l'energia obtinguda anteriorment es utilitzada per fixar CO_2 (RuBisCO) i construir matèria orgànica</p> <p><u>Substrats</u>: H_2O i CO_2. <u>Productes</u> Matèria orgànica i O_2 (o sofre). Nota: La fotosíntesi, en sentit més ample, també incorpora composts de nitrogen, fósfor, etc)</p>
3. En relació amb el procés de la respiració, contestau de forma raonada les qüestions següents:
a) Quin és el paper de la glucosa? Hi ha alguna altra molècula que pugui fer aquest paper?
Compost orgànic oxidable capaç de cedir electrons i energia dels seus enllaços. Sí: àcids grassos, aminoàcids, ...
b) Quin és el paper de l'oxigen? Hi ha alguna altra molècula que pugui fer aquest paper?
Acceptor final d'electrons dels coenzims produïts en glucolisi, b-oxidació, decarboxilació del piruvat i cicle de Krebs. Sí, en la respiració anaeròbica (sempre bacteris) s'utilitzen altres oxidants (p.e. NO_3^-)
c) Sense explicar ni les vies metabòliques ni els intermediaris que les integren, indicau quines són, al vostre parer, les dues diferències més significatives entre les transformacions de la respiració relacionades amb la molècula de glucosa i les relacionades amb la molècula d'oxigen.
La glucosa es degrada en molècules més petites (CO_2), l'oxigen no. La glucosa s'oxida, l'oxigen es redueix (rendint H_2O)
3. Raonau si són vertaderes o falses les afirmacions següents:
a) Les cèl·lules fotosintètiques no acostumen a fer fermentacions.
Certa. No necessiten fermentar, poden fer un procés similar a la fotofosforilació per a respirar.
b) No hi ha cap cèl·lula que pugui realitzar els processos metabòlics de la fotosíntesi i la quimiosíntesi.
Són dos processos anabòlics amb el mateix objectiu, però la font d'ATP es diferenta (fotofosforinació i oxidació de composts inorgànics respectivament), comparteixen el procés de fixació de CO_2 .
c) La cadena respiratòria i la formació dels productes finals de les fermentacions són conseqüència de la necessitat de reoxidar els coenzims, majoritàriament NAD.
<u>No</u> . En ambdós casos es reoxiden els coenzims, però, però en el primer cas apart d'aquesta reoxidació el procés metabòlic està estructurat per a obtenir molta energia mitjançant fosforilació oxidativa.
3. Concepte de respiració. Substrats necessaris i productes finals obtinguts. Estructures cel·lulars i sistemes enzimàtics implicats.
<p>Quasi tot comentat. Falta aixó:</p> <p><u>Estructures cel·lulars</u>: en eucariotes citoplasma, mitocondris, on cal diferenciar els sistemes de membrana (interna) i els compartiments (matriu mitocondrial i espai intermembrana). En procariotes només citoplasma i membrana.</p> <p><u>Sistemes enzimàtics</u>. Enzims de Glucòlisi o similar (fase anaeròbica), enzims de cicle de Krebs, Transportadors d'electrons i ATP-sintetasa.</p>

3. Raonau si són vertaderes o falses les afirmacions següents:
a) Una cèl·lula procariota no realitza la respiració cel·lular, ja que no té mitocondris.
<u>Moltíssimes respiren</u> , perquè els enzims dels mitocondris es troben en el citoplasma i situats a la membrana cel·lular.
b) La respiració d'una molècula de glucosa determinarà l'alliberament de quatre molècules de CO ₂ a través del cicle de Krebs.
En el cicle de Krebs sí, i equivalen als quatre carbonis de les dues molècules d'acetat. (recorda que abans d'entrar al cicle de Krebs ja s'han alliberat dues molècules de CO ₂)
c) Quan les cèl·lules utilitzen la glucosa com a font d'energia, la glucosa es degrada i segueix en una primera etapa una mateixa via metabòlica independentment que el procés metabòlic sigui respiratori o fermentatiu.
Sí, aquesta etapa és la glucolisi
3. Què és la fosforilació? Indica els principals processos cel·lulars que duen associada fosforilació i posau exemples concrets.
Comentada més envant Fosforilació a nivell de substrat, acoplada a una reacció exotèrmica (p.e. en glucòlisi i cicle de Krebs -GTP-) Fosforilació oxidativa: Cadena tranpostadora d'electrons i ATP-sintasa Fosforilació fotosintètica o fotofosforilació: fotosistemes i cadena fotosintètica i ATP-sintasa.
3. Fixau-vos en l'esquema representat i contestau de forma raonada les qüestions següents: Glucosa → Piruvat → Etanol
a) Quin nom reben els processos A i B?
b) Quins enzims prenen part en aquests processos? Explicau i concretau la seva actuació.
c) Quins dos coenzims importants podem trobar en aquests processos? Indica el procés en què participen i la transformació que experimenten.
3. Concepte de respiració. Prenent en compte substrats, productes finals, estructures cel·lulars i sistemes enzimàtics implicats, assenyalau les semblances i les diferències existents entre la respiració aeròbica i la respiració anaeròbica.
Ja s'ha dit quasi tot. Respiració conjunt de processos catabòlics en els que l'últim acceptors d'electrons és un compost inorgànic, oxigen en la respiració aeròbica i altre compost inorgànic en la anaeròbica
3. Raonau si són vertaderes o falses les afirmacions següents:
a) La fotosíntesi sols es realitza en les cèl·lules que tenen cloroplasts.
<u>Fals</u> . Bacteris fotosintètics i cianobacteris són procariotes i no tenen cloroplasts, tot i tenir els mateixos processos metabòlics.
b) En la fotosíntesi l'aigua funciona com a donador d'electrons, per la qual cosa la seva funció pot ser realitzada per altres molècules.
<u>Cert</u> : ja s'ha comentat abans el cas del SH ₂
c) La fixació de carboni amb la consegüent formació de matèria orgànica als organismes fotosintètics té lloc mitjançant una via metabòlica que també comparteixen els organismes quimiosintètics, ja que és un procés enzimàtic.
<u>Cert</u> : us enrecordeu de la RuBisCO?
4. Característiques de l'ATP, des de la perspectiva del metabolisme. Assenyalau en quins processos cel·lulars té lloc la formació d'ATP i posau-ne exemples concrets.
Ja s'ha dit abans el que és l'ATP; té enllaços molt energètics ... Fosforilació a nivell de substrat, acoplada a una reacció exotèrmica (p.e. en glucòlisi i cicle de Krebs -GTP-) Fosforilació oxidativa: Cadena tranpostadora d'electrons i ATP-sintasa Fosforilació fotosintètica: fotosistemes i cadena fotosintètica i ATP-sintasa.
4. Semblances i diferències existents entre els processos de respiració i fermentació.
Feta
4. Concepte de fotosíntesi. Assenyalau els substrats, productes finals, estructures i sistemes cel·lulars i enzimàtics implicats.

Feta
4. Raonau si són vertaderes o falses les afirmacions següents:
a) La respiració sols es realitza a les cèl·lules que tenen mitocondris.
Mols bacteris respiren, no?
b) La respiració i la combustió tenen una mateixa equació general, per això els productes finals són totalment idèntics.
Sí, sí, són idèntics Matèria orgànica, oxigen, CO_2 , H_2O , <u>PERÒ</u> en la respiració l'energia s'ha de quantificar en forma d'ATP; és a dir, la sopesada reacció ha d'incloure $ADP + Pi \rightarrow ATP$. Trobau que ens enganaran?
c) La respiració i la fotosíntesi vénen representades per la mateixa equació general; però de sentit oposat. Per això la quantitat d'oxigen que s'allibera en la síntesi d'una determinada quantitat de matèria orgànica és la mateixa que es necessita per a la seva respiració o descomposició.
Doncs sí.
3. Semblances i diferències existents entre el metabolisme fotoautotròfic— fotosíntesi— i el metabolisme quimioautotròfic —quimiosíntesi.
Les semblances ja estan dites (o no?), ... fixació CO_2 , ... Les diferències estan en el mecanisme per a obtenir ATP (que també ho he dit abans)
3. Concepte de fotosíntesi. Assenyalau les grans etapes del procés i per a cadascuna indica els substrats utilitzats i els productes finals resultants.
Feta
3. Definiu breument —no és aconsellable emprar més de tres línies per a cadascun— els termes següents i posau-ne un exemple, si escau: acceptor final d'electrons, acetilCoA, ATPsintetasa, cicle de Krebs (cicle de l'àcid cítric), citocrom, fosforilació oxidativa.
<p><u>Acceptor final d'electrons</u>: últim compost d'una cadena catabòlica en reduir-se.</p> <p><u>AcetilCoA</u>: molècula d'àcid acètic (dos carbonis) unida al Coenzim-A, que fa d'intermediari metabòlic entre el cicle de Krebs i altres vies metabòliques, com b-oxidació dels àcids grassos i glucolisi</p> <p><u>ATP sintetasa</u>: Enzim present en la membrana interna de la mitocondria, en la tilacoidal del cloroplastos i en la de molts procariotes que aprofita gradients de protons per a acoplar-los a la síntesi d'ATP.</p> <p><u>Cicle de Krebs</u>: Conjunt de reaccions catabòliques que degraden enzimàticament l'acetil CoA a CO_2, amb l'alliberament de potencial reductor que és transferit a transportadors electrònics ($NADH, FADH_2$). És diu que és un cicle perquè l'osalacetat actua com a substrat inicial i com a producte final.</p> <p><u>Citocrom</u>: heteroproteïna amb un grup prostètic portador d'un grup hemo que conté ferro i és present en la cadena respiratòria de tots els organismes aeròbics, que participa en processos redox degut a variacions en l'estat d'oxidació de l'ió metàl·lic.</p> <p><u>Fosforilació oxidativa</u>: procés de formació d'ATP degut a l'energia alliberada a la transferència d'electrons entre els transportadors d'electrons de la cadena respiratòria.</p>