



---

---

## Prova d'accés a la Universitat (2010)

---

---

### Biologia

Criteris específics de correcció

Model 3

---

---

#### OPCIÓ A

##### 1. Biomolècules orgàniques

a) **Esmentau els grans grups de biomolècules orgàniques.**

b) **De cadascun dels grups, descriuiu-ne breument la composició química, mencionau-ne alguna funció vital i esmentau-ne un exemple concret.**

c) **Suposau que trituram un teixit vegetal i centrifugam allò que hem triturat en aigua. Al final, queda material dissolt en aigua i material precipitat. Dels diferents subgrups de biomolècules, digau quins es trobaran majoritàriament en cada fracció i per què.**

a) Grans grups: glúcids, lípids i proteïnes (opcionalment també nucleòtids i àcids nucleics) **(0.25 punts)**

b) Composició química **(0.5 punts):**

Els glúcids estan composts de C, H i O. Són polihidroxialdehids o polihidroxiacetones, és a dir, els carbonis van units a radicals hidroxil (-OH) i presenten sempre un grup carbonil (-C=O) terminal (aldehid) o no (acetona).

Els lípids també estan composts de C, H i O, tot i que alguns tenen, a més, N, P i/o S. Químicament són molt heterogenis.

Les proteïnes estan compostes d'aminoàcids, amb C, H, O i N (i sovint S). Químicament són macromolècules fetes de cadenes d'aminoàcids, enllaçats mitjançant l'enllaç peptídic.

**Funcions i exemples (0.5 punts):**

Els glúcids fonamentalment tenen dos tipus de funció, tot i que n'hi ha d'altres específiques: font energètica (ex.: sacarosa, midó) i estructural (ex.: cel·lulosa).

Els lípids poden tenir funcions energètiques, de reserva o de protecció (ex.: àcids grassos), estructurals (ex.: fosfolípids), biocatalitzadora (ex.: esteroides, vitamines), etc.

Les proteïnes poden tenir funcions estructurals (ex.: col·lagen, queratina), de reserva (ex.: albúmina), enzimàtica (ex.: ATPases, ligases, Rubisco...), de transport (ex.: hemoglobina), etc.

c) A la fracció aquosa hi trobarem majoritàriament monosacàrids i disacàrids, com també proteïnes globulars, ja que la majoria d'aquestes substàncies són solubles en aigua. Al precipitat hi trobarem polisacàrids (tot i que el midó podria estar a la fase aquosa formant dispersions col·loïdals), lípids, i proteïnes fibril·lars, totes, substàncies insolubles en aigua.

Estructura, presentació i ortografia **(0.25 punts).**



## 2. La cèl·lula

- a) A l'interior de les cèl·lules es poden trobar els orgànuls següents: nucli, mitocondri, aparell de Golgi, cloroplast, lisosoma, vacúol. Indicau les funcions principals de cadascun d'aquests orgànuls.
- b) Els cloroplasts, contenen ADN?
- c) Els mitocondris, són presents a les cèl·lules vegetals?
- d) Les cèl·lules procariotes tenen mitocondris i cloroplasts?
- e) La fotosíntesi la realitzen únicament cèl·lules que contenen cloroplasts?

a) Nucli – conté el material hereditari; mitocondri – respiració; aparell de Golgi – transport; cloroplast – fotosíntesi; lisosoma – degradació, digestió; vacúol – magatzem (0,75 punts).

b) Sí (0.25 punts).

c) Sí (0.25 punts).

d) No (0.25 punts).

e) No, hi ha procariotes fotosintètics (0.25 punts).

Estructura, presentació i ortografia (0.25 punts).

## 3. Concepte de respiració. Tenint 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.

La respiració és un procés catabòlic que consisteix en una oxidació completa de composts orgànics complexos, en la qual l'acceptor final dels electrons és una substància inorgànica. Al contrari que en la fermentació, en la respiració a més de la fosforilació a partir del substrat té lloc la fosforilació oxidativa en la cadena respiratòria (1 punt).

La respiració aeròbica i l'anaeròbica comparteixen substrats (molècules orgàniques) i sistemes enzimàtics (glucòlisi), però a l'aeròbica hi ha, a més, la fosforilació oxidativa i l'acceptor d'electrons és l'oxigen, mentre que a l'anaeròbica no n'hi ha i l'acceptor és diferent de l'oxigen (típicament nitrat, sulfat o  $\text{CO}_2$ ) (0,75 punts).

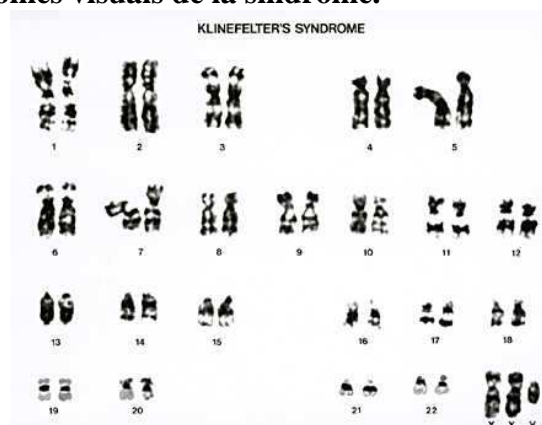
Estructura, presentació i ortografia (0.25 punts).

## 4. Els cromosomes

a) Definiu i descriuiu breument l'estructura dels cromosomes, i explicau-ne la funció.

b) Què vol dir que les cèl·lules somàtiques humanes són diploides?

c) El cariotip de la figura correspon a una persona afectada per l'anomenada síndrome de Klinefelter. A partir del cariotip, digau quina anomalia presenten les persones afectades per aquesta síndrome, i aventurau en quin tipus de caràcter es manifesten els símptomes visuals de la síndrome.





a) Els cromosomes són estructures en forma de bastó que apareixen com a conseqüència de la condensació de la cromatina abans de la divisió del nucli (cariocinesi). Estan constituïts per dues cromàtides o fibres d'ADN idèntiques, unides entre si per un punt anomenat centròmer. D'aquest parteixen els anomenats braços, l'extrem dels quals és el telòmer **(0.5 punts)**. La seva funció bàsica és facilitar el repartiment de la informació genètica continguda a la cèl·lula mare entre les dues cèl·lules filles **(0.25 punts)**.

b) Les cèl·lules somàtiques humanes són diploides, és a dir, que tenen dos exemplars de cada tipus de cromosoma **(0.25 punts)**.

c) L'anomalia consisteix en el fet que presenta una trisomia als cromosomes sexuals (2 X i 1 Y) **(0.5 punts)**. Cal suposar que presentarà símptomes relacionats amb els òrgans sexuals **(0.25 punts)**.

Estructura, presentació i ortografia **(0.25 punts)**.

## **5. Bacteris**

**a) Definiu el grup dels bacteris, i explicau-ne les característiques principals.**

**b) Descriviu les estructures principals de la cèl·lula bacteriana, ajudant-vos d'un dibuix.**

**c) Anomenau un exemple de bacteri que provoqui una malaltia en humans, i un que sigui beneficiós o aprofitable biotecnològicament.**

a) Organismes microscòpics (microorganismes) procariotes (regne monera) **(0.25 punts)**.

b) Dibuix **(0.25 punts)**. Constituïts per una càpsula (no sempre, si n'hi ha, és rica en glúcids) i una paret (rígida, formada per mureïna, diferencia els bacteris gramnegatius i grampositius) bacteriana, una membrana plasmàtica (similar a la d'eucariotes, però sense esteroides i amb uns replecs interns anomenats mesosomes), un citosol i un ADN bacterià (DNA circular i plasmidis) **(1 punt)**.

c) Exemples **(0.25 punts)**: positius (fixadors de N tipus *Azotobacter* o *Rhizobium*; làctics tipus *Streptococcus* i *Lactobacillus*; aprofitables per a transformació genètica tipus *Agrobacterium*), negatius (gastroenteritis, lepra, gonorrea, faringitis, còlera, legionel·la, botulisme, diftèria, pesta, pneumònia, sífilis, tètans, tifus, tuberculosi, etc.).

Estructura, presentació i ortografia **(0.25 punts)**.



## OPCIÓ B

### 1. Enumerau les propietats de l'aigua i explicau la seva importància per als éssers vius, tot descrivint-ne les funcions en aquests.

L'aigua com a molècula més abundant als éssers vius (**0.25 punts**).

Propietats (fins a **0.75 punts**): (1) estat líquid; (2) elevat calor específic o capacitat calorífica; (3) elevat 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 **0.75 punts**): (1) dissolvent universal; (2) transport; (3) estructural; (4) amortidora; (5) lubricant; (6) vehicle d'excreció; (7) funció d'hidròlisi.

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

### 2. Els mitocondris i el seu origen

a) Assenyalau tres semblances i tres diferències entre els mitocondris i els bacteris.

b) Descriviu breument la teoria endosimbiòtica sobre l'origen dels mitocondris.

c) Partint de la hipòtesi endosimbiòtica, responeu raonadament:

c1) Els antecessors dels cloroplasts, s'assemblarien més a cianobacteris eucariotes, sulfobacteris fotosintètics, cianobacteris procariotes o protozous?

c2) Els antecessors dels mitocondris, s'assemblarien més a virus, sulfobacteris fotosintètics, bacteris aerobis, bacteris anaerobis o protozous?

a) (**0.75 punts**)

Semblances	Diferències
1. Presenten aproximadament la mateixa mida.	1. Els mitocondris són orgànuls cel·lulars presents a les cèl·lules eucariotes, i els bacteris són cèl·lules procariotes.
2. Tenen una única molècula d'ADN bicatenari circular.	2. La funció principal dels mitocondris és intervenir en la respiració cel·lular; els bacteris fan totes les funcions vitals.
3. Tenen ribosomes 70 S.	3. Els mitocondris presenten una doble membrana, i els bacteris, membrana plasmàtica i paret cel·lular.

b) La teoria endosimbiòtica, elaborada per Lynn Margulis, relaciona els bacteris amb els mitocondris. Segons aquesta teoria, l'origen de la cèl·lula eucariota fou una primitiva cèl·lula eucariota (cèl·lula hoste) que en un moment determinat englobaria organismes procariotes, establint-se entre ambdós una relació endosimbiòtica. Aquestes cèl·lules procariotes englobades serien l'origen dels mitocondris (que procedirien de bacteris aerobis) i cloroplasts (bacteris fotosintètics). De fet, els mitocondris i els cloroplasts tenen una mida similar a la dels bacteris, es reproduïxen per divisió, presenten el seu propi ADN, i els seus ribosomes tenen ARNr similar al bacterià (**0.5 punts**).

c1) Cianobacteris procariotes (**0.25 punts**).

c2) Bacteris aerobis (**0.25 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

### 3. La fotosíntesi

a) Definiu el concepte de fotosíntesi en les plantes, especificant si es tracta d'un procés anabòlic o catabòlic.

b) Com afecta la concentració atmosfèrica de  $\text{CO}_2$  la intensitat o velocitat de la fotosíntesi? (ajudau-vos amb un dibuix per explicar-ho).

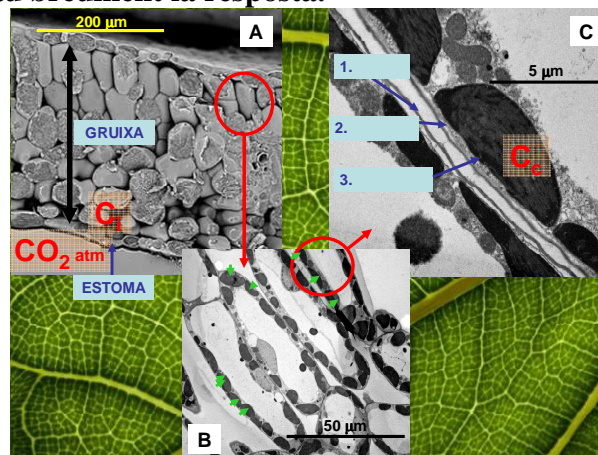
c) La següent figura mostra ampliacions successives d'un tall transversal d'una fulla. S'indiquen les concentracions de  $\text{CO}_2$  a l'exterior ( $\text{CO}_{2\text{atm}}$ ), a l'interior de la fulla ( $C_i$ ) i a l'interior dels cloroplasts ( $C_c$ ), i se sap que  $\text{CO}_{2\text{atm}} > C_i > C_c$  a causa de la resistència que ofereixen els diferents components de la fulla (estomes, paret cel·lular, membrana plasmàtica, citoplasma, membrana del cloroplast, etc.) a la difusió del  $\text{CO}_2$  fins a l'estroma del cloroplast, on es realitza la fotosíntesi.

c1) Anomenau les estructures i/o els òrgans 1-3 a la figura C.

c2) D'acord amb la resposta de l'apartat b), plantejau una hipòtesi per explicar per què els cloroplasts s'ubiquen aferrats a la cara interna de les membranes cel·lulars, tal com s'observa a la figura B.

c3) En el context del canvi climàtic, per a l'any 2100 s'espera una concentració de  $\text{CO}_2$  a l'atmosfera el doble de l'actual. Com afectarà aquest augment la velocitat de la fotosíntesi?

c4) Aquest efecte, considereu que serà més acusat en fulles primes com la de la figura (ex. una lletuga) o en fulles que facin fins a 1 mm de gruixa (ex. una fulla d'alzina)? Justifiqueu breument la resposta.



a) Definició: procés metabòlic (anabòlic) 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 ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  i, en alguns casos, nitrats i sulfats) en molècules orgàniques (**0.5 punts**).

b) A concentració més gran, velocitat més gran, primer linealment, després corba i finalment satura (dibuix asimptòtic) (**0.5 punts**).

c1) 1. Paret cel·lular; 2. Membrana plasmàtica; 3. Cloroplast (**0.25 punts**).

c2) Per escurçar el camí (i la resistència) que ha de recórrer el  $\text{CO}_2$  (**0.25 punts**).

c3) Les plantes (C3) presentaran una velocitat de fotosíntesi més gran (**0.25 punts**).

c4) En plantes de fulles gruixades com l'alzina, ja que es troben més limitades per la difusió de  $\text{CO}_2$  (més lluny de la fase de saturació de la corba), per això, un increment de  $\text{CO}_2$  repercutirà (almenys proporcionalment) més (**0.25 punts**).

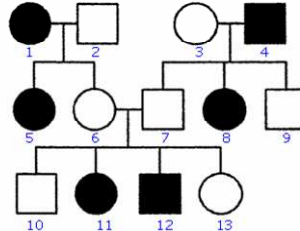
Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).



#### 4. Les lleis de Mendel

a) Enuncieu les lleis de Mendel, exemplificant-les esquemàticament (per als exemples, feu servir un gen A, amb al·lels A i a; i un gen B, amb al·lels B i b).

b) A la figura següent s'indica la transmissió d'un caràcter en una família (els homes es representen amb un quadre i les dones amb un cercle). El caràcter presenta les dues alternatives, que vénen representades pels colors blanc o negre. Determinau si l'al·lel que determina el color negre és dominant o recessiu, i digau per què.



a) Primera. Llei de la uniformitat: quan s'encreuen dues races pures, tots els descendents són iguals entre si.  $AA \times aa \text{ ----- } Aa$  (**0.25 punts**).

Segona. Llei de la segregació: en encreuar entre si dos individus de la primera generació filial d'un encreuament entre individus pertanyents a races pures distintes, entre els individus de la segona generació filial apareixen caràcters de la generació paterna que havien restat ocults en la primera generació filial.  $Aa \times Aa \text{ ----- } AA \ Aa \ Aa \ aa$  (**0.5 punts**)

Tercera. Llei de l'herència independent de caràcters: en cas que es contemplin dos caràcters distintes en un ésser viu, cadascun es transmet seguint les dues primeres lleis amb independència de la presència de l'altre caràcter.  $AA \ BB \times aa \ bb \text{ ----- } (F1) \ AB \ aB \ Ab \ ab \text{ ----- } (F2) \ AABB \ AABb \ AAbb \ AaBB \ AaBb \ Aabb \ aaBB \ aaBb \ aabb$  (**0.5 punts**).

b) El caràcter és recessiu, ja que, si fos dominant, algun dels progenitors d'11 i 12 (és a dir, els individus 6 i 7) hauria de manifestar-lo (**0.5 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

#### 5. Concepte d'antigen i d'anticòs. Explicau les reaccions antígen-anticòs.

Concepte d'antigen (**0.5 punts**): qualsevol substància que l'ésser viu reconeix com a estranya al seu cos i que és capaç d'induir una resposta immunitària, unint-se específicament a una molècula d'anticòs.

Concepte d'anticòs (**0.5 punts**): glicoproteïnes (immunoglobulines), presents en el sèrum, els teixits tissulars i superficials d'algunes cèl·lules, sintetitzats pels limfòcits B, capaces de reaccionar amb els antígens que han provocat la seva síntesi.

Reacció antígen-anticòs (**0.75 punts**): constitueix la base de la resposta humoral. L'antigen arriba a la limfa i els ganglis limfàtics, on els limfòcits B amb immunoglobulines s'adapten a l'antigen. Això provoca l'activació del limfòcit B, que es diferencia en dos tipus de cèl·lules: plasmàtiques (grosques, especialitzades a fabricar anticòssos) i limfòcits B de memòria (petits, sintetitzen poc anticòs però tenen vida il·limitada, i faciliten una resposta ràpida en cas d'una segona infecció amb el mateix antigen). Els anticòssos s'uneixen de manera no covalent amb l'antigen a través dels fragments Fab. El complex antígen-anticòs desencadena les respostes immunitàries, com neutralització directa de l'antigen a càrrec de l'anticòs, activació del complement, opsonització de partícules estranyes o precipitació dels antígens perquè siguin eliminats per macròfags, o afavorint la citotoxicitat dels limfòcits Tc, les cèl·lules NK o els granulòcits.

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).