



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

### Biologia

Criteris específics de correcció

Model 1

#### OPCIÓ A

##### 1. Biomolècules orgàniques.

a) Citeu els grans grups de biomolècules orgàniques

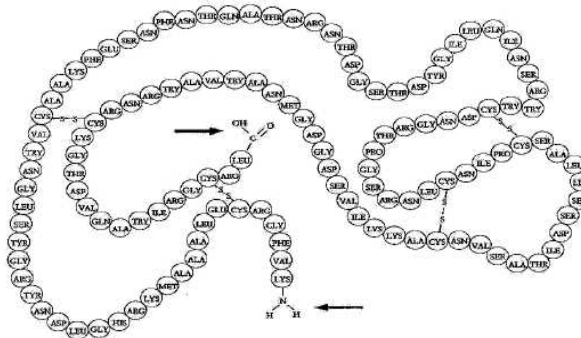
b) De cadascun dels grups, descriuiu breument la seva composició química, mencioneu alguna funció vital i citeu-ne un exemple concret

c) L'esquema adjunt representa una molècula que pertany a un d'aquests grups.

c1) A quin grup pertany i com s'anomenen les unitats representades per cercles?

c2) Descriuiu el tipus d'enllaç que uneix aquestes unitats i digueu el nom complet de, al menys, tres d'aquestes unitats

c3) Com es denominen els dos grups químics assenyalats amb una fletxa?



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 polihidroxi aldehids o polihidroxi acetones, 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, lligases, Rubisco, ...), de transport (ex: hemoglobina), etc ...

c) (valorar en conjunt fins a **0.5 punts**)

c1) Proteïna (o polipèptid), les unitats són aminoàcids

c2) Enllaç peptídic (CO-NH), noms: alanina, leucina, valina, serina, triptòfan, etc ...

c3) Residus amino-terminal i carboxil-terminal

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

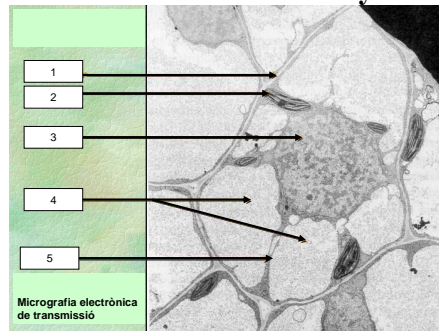
## 2. La cèl·lula.

a) Digueu quines són les diferències entre cèl·lules procariotes i eucariotes i, dins d'aquestes darreres, les diferències entre cèl·lules animals i vegetals.

b) La següent fotografia és una micrografia realitzada amb un microscopi electrònic de transmissió.

b1) Digueu de quin tipus de cèl·lula es tracta

b2) Indiqueu el nom de les estructures assenyalades



a) Diferències:

Cèl·lules procariotes no tenen nucli orgànuls (excepte els ribosomes), al contrari que les eucariotes; la seva mida cel·lular és de 1 a 10 micres, mentre que la de les eucariotes és de 10 a 100 micres; les procariotes tenen ADN circular i les eucariotes lineal (**0.5 punts**).

Les cèl·lules vegetals tenen estructures exclusives (paret cel·lular, cloroplasts i vacúols) i en canvi no tenen centrosoma o centríol (**0.5 punts**).

b1) És una cèl·lula vegetal (**0.25 punts**)

b2) Les estructures que es mostren són: (1) paret cel·lular, (2) cloroplast, (3) nucli, (4) vacúols, i (5) cordó de hialoplasme, aquest darrer no cal que el coneguin (**0.5 punts**).

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

**3. Descriviu molt succintament els processos catabòlics cel·lulars, diferenciant els seus diferents tipus i subtipus. Centrant-vos en el procés de respiració aeròbia en vegetals, citeu i expliqueu breument en què consisteixen les diferents fases que han de transcorre per a, partint d'una molècula de midó, obtenir ATP.**

Processos catabòlics, descripció (**0.5 punts**): conjunt de reaccions metabòliques que condueixen a la descomposició de molècules orgàniques complexes en altres més senzilles, alliberant-se energia química útil per a la cèl·lula i subministrant petites molècules per a reaccions de síntesi.



**Classificació (0.75 punts):**

**Fermentació:** oxidació incompleta en la que l'acceptor final d'electrons és un compost orgànic. Són processos anaerobis, on l'ATP es forma únicament per fosforilació a través del substrat.

**Respiració cel·lular:** oxidació completa en la que l'acceptor final d'electrons és una substància inorgànica. Són processos aerobis o anaerobis, on l'ATP es forma a més de per fosforilació a través del substrat, a través de fosforilació oxidativa a través de la cadena de transport d'electrons.

**Respiració aeròbia:** l'acceptor final d'electrons és oxigen molecular que al reduir-se forma aigua

**Respiració anaeròbia:** l'acceptor final d'electrons és diferent, com nitrat, sulfat o CO<sub>2</sub>.

**Fases de la respiració aeròbia (0.75 punts):**

1. Descomposició del midó en disacàrids (maltosa e isomaltosa), i després a glucosa.

2. Glucòlisis o descomposició de glucosa a dues molècules de piruvat. En aquesta fase es consumeixen dues molècules d'ATP i se'n recuperen quatre, pel que hi ha un benefici net de dues molècules d'ATP.

3. Entrada del piruvat a la mitocòndria i transformació en acetil-CoA.

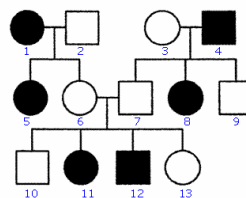
4. Entrada de l'acetil-CoA en el cicle de Krebs. En aquesta fase s'obtenen dues molècules més d'ATP.

5. Entrada de NADH i FADH<sub>2</sub> (generats en la glucòlisi, la transformació de piruvat en acetil-CoA i el cicle de Krebs) en la cadena respiratòria mitocondrial. En aquesta fase s'obtenen altres 34 molècules d'ATP (de no ser que intervingui l'oxidasa alternativa present als vegetals, en aquest cas el rendiment energètic seria molt inferior).

**4. Les lleis de Mendel.**

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

**b) En 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 venen representades pels colors blanc o negre. Determineu si l'al·lel que determina el color negre és dominant o recessiu, i digueu perquè.**



a) Primera. Llei de la uniformitat: quan es creuen dues races pures, tots els descendents són iguals entre si. AA x aa ----- 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 x Aa ----- AA Aa Aa aa (0.5 punts)



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

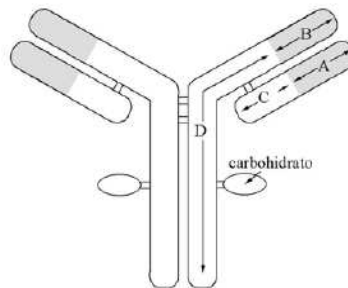
b) El caràcter és recessiu, ja que si fora dominant algun dels progenitors de 11 i 12 (és a dir, els individus 6 i 7) hauria de manifestar-lo (**0.5 punts**)

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

### 5. Immunitat.

a) Definiu el concepte d'immunitat i digueu quins tipus d'immunitat coneixeu.

b) El dibuix representa, de manera simplificada, la unitat estructural bàsica d'un anticòs. Especifiqueu com s'anomenen els segments polipeptídics A, B, C i D. Quin tipus d'unió existeix entre els distints polipèptids? A quina regió de l'anticòs s'uneix l'antigen?



a) El concepte d'immunitat fa referència al fet de ser invulnerable a una determinada malaltia infecciosa. És la resistència que presenten els organismes en front de la infecció (**0.5 punts**).

Pel que fa als tipus, considerem dues maneres de contestar la pregunta (les dues vàlides): (1) immunitat natural (adquirida com a conseqüència d'haver patit ja la malaltia i haver-ne desenvolupat anticossos específics) *versus* artificial (mitjançant vacunació); o (2) immunitat conferida per respostes inespecífiques a través de barreres externes o primàries (pell, mucoses) i secundàries o internes (macròfags, cèl·lules NK i sistema del complement) *versus* respostes específiques (limfòcits, sistema antigen-anticòs) (**0.75 punts**).

b) (valorar conjuntament fins a **0.5 punts**) A i B corresponen a les regions variables de cadenes lleugeres (L), C correspon a una regió constant de cadena lleugera i D correspon a una cadena pesada (H). Les cadenes lleugeres s'uneixen entre si mitjançant ponts disulfur i amb les cadenes pesades mitjançant enllaç peptídic. L'antigen s'uneix als extrems de la "Y" (és a dir, als pèptids A i B).

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

### OPCIÓ B

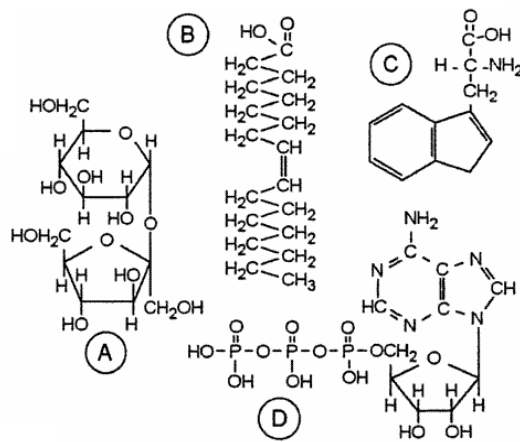
#### 1. Biomolècules orgàniques.

a) Citeu els grans grups de biomolècules orgàniques

b) De cadascun dels grups, descriu breument la seva composició química, mencioneu alguna funció vital i citeu-ne un exemple concret



c) Les quatre molècules que apareixen a la figura són l'àcid oleic, la sacarosa, l'ATP i el triptòfan. Identifiqueu cadascuna d'elles i digueu a quin grup de compostos pertany cadascuna.



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 polihidroxi aldehids o polihidroxi acetones, 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, lligases, Rubisco, ...), de transport (ex: hemoglobina), etc ...

c) (valorar en conjunt fins a 0.5 punts)

- A – sacarosa, glúcids
- B – àcid oleic, lípids
- C – triptòfan, aminoàcid
- D – ATP, derivat de nucleòtid

Estructura, presentació i ortografia (0.25 punts)

## 2. La cèl·lula.

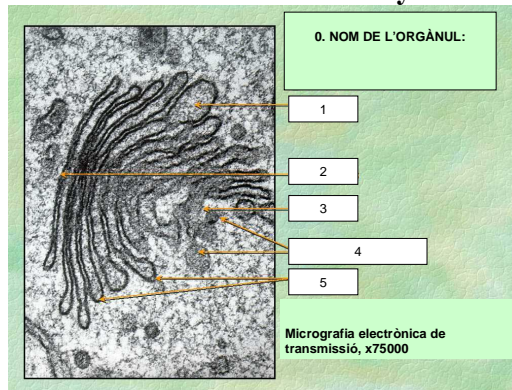
a) Anomeneu els principals orgànuls membranosos propis de les cèl·lules animals, i citeu la principal funció de cadascun.



b) La següent fotografia és una micrografia realitzada amb un microscopi electrònic de transmissió a 75000 augments.

b1) Digueu de quin orgàdul es tracta

b2) Indiqueu el nom de les estructures assenyalades



a) Orgànuls membranosos i funcions (**1 punt**): membrana plasmàtica (contingent, intercanvi), nucli (material genètic, divisió cel·lular), mitocondria (respiració), reticle endoplasmàtic (síntesi de proteïnes i lípids), complex de Golgi (secreció), lisosomes (digestió – heterofàgia i autofàgia), peroxisomes (antioxidant i altres específiques de diferents organismes).

b1) Aparell de Golgi (**0.5 punts**)

b2) 1, lumen; 2, cara trans; 3, cara cis; 4, vesícules de secreció; 5, cisternes (**0.25 punts**) (valorar conjuntament, no cal ser estrictes en què encertin els cinc)

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

### 3. Metabolisme.

a) Definiu el concepte de metabolisme i digueu els dos grans tipus de metabolisme que coneixeu, tot citant en què consisteix cadascun.

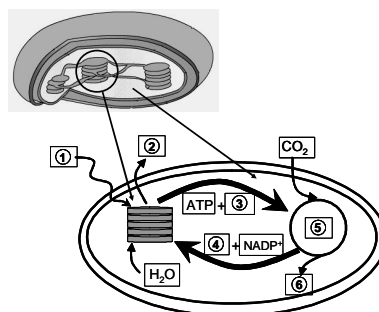
b) Dieu el nom dels orgànuls cel·lulars on tenen lloc les funcions metabòliques més importants dels organismes eucariotes autòtrofs.

c) El dibuix correspon a un orgàdul cel·lular on es realitza un procés metabòlic molt important per a la vida en la Terra.

c1) Quin és aquest orgàdul i com s'anomenen les dues estructures d'on parteixen les fletxes al dibuix superior?

c2) Quines fases té el procés metabòlic que es realitza a l'interior d'aquest orgàdul? Digues en dues línies en què consisteix cada fase.

c3) Digueu el nom dels elements assenyalats amb nombres al dibuix inferior.



a) Conjunt de totes les reaccions químiques que es donen en l'interior de les cèl·lules; tipus: anabolisme – síntesi de biomolècules orgàniques a partir de molècules més



senzilles – i catabolisme – degradació de molècules orgàniques per a l'obtenció d'energia útil per a les acitivitats cel·lulars **(0.75 punts)**.

b) Cloroplasts (fotosíntesi) i mitocondries (respiració) **(0.25 punts)**.

c1) És un cloroplast, i es mostren els tilacoides (grana) i l'estroma **(0.25 punts)**.

c2) La fase fotoquímica (o lluminosa) té lloc als tilacoides, i consisteix en la captura de llum a les clorofil·les, la conversió de l'energia lumínica en energia redox (o electrons excitats) a la cadena de transport, i la síntesi d'ATP i NADPH; la fase bioquímica (o fosca, o cicle de Calvin) té lloc a l'estroma i consisteix en d'utilització d'ATP i NADPH per reduir  $\text{CO}_2$  a sucres **(0.25 punts)**.

c3) 1, llum; 2, oxigen; 3, NADPH; 4, ADP; 5, Rubisco (o Ribulosa-1,5-bisfosfat, o cicle de Calvin); 6, glucosa (o sucres, o matèria orgànica) **(0.25 punts)**

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

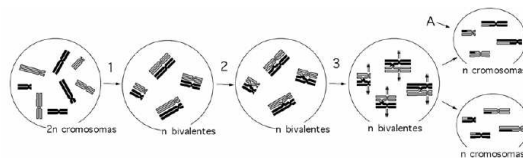
#### 4. Cicle cel·lular

a) **Definiu breument (sense enumerar-ne les fases) els processos mitosi i meiosi, indicant clarament quines són les principals diferències entre aquests dos processos**

b) **L'esquema mostra un d'aquests dos processos**

b1) **De quin procés es tracta?**

b2) **Identifiqueu i descriu breument (unes 10 paraules) els processos enumerats 1,2 i 3.**



a) La mitosi o divisió del nucli és part del procés pel qual es reproduïxen les cèl·lules somàtiques, i consisteix en què els cromosomes duplicats es distribueixen equitativament entre les cèl·lules filles; mentre que la meiosi és un procés de divisió cel·lular en què una cèl·lula diploide dóna lloc a quatre cèl·lules haploides o gàmetes **(0.75 punts)**. Les diferències són que la mitosi té lloc a totes les cèl·lules somàtiques i la meiosi només a les cèl·lules reproductores sexuals; i que a la mitosi una cèl·lula  $2n$  dóna lloc a dues cèl·lules  $2n$ , mentre que a la meiosi una cèl·lula  $2n$  dóna lloc a 4 cèl·lules  $n$  **(0.5 punts)**.

b1) La meiosi **(0.25 punts)**.

b2) Totes tenen lloc a la profase I (primera divisió de la meiosi), 1 és la fase d'aparellament dels cromosomes homòlegs (o zigoté), 2 és la fase d'unió o entrecruament cromosòmic (o paquité), i 3 és la fase d'orientació dels bivalents i començament de la separació (o diploté) **(0.25 punts)**.

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



**5. Definiu el concepte de microorganisme. Feis un llistat dels diferents grups de microorganismes, definint per a cadascun d'ells: la seva mida mitjana, el seu tipus d'organització, el seu tipus de nutrició, i poseu al menys dos exemples de cadascun d'ells.**

**Definició (0.5 punts):** Grup molt heterogeni d'organismes, que inclou tots aquells que, per la seva mida reduïda, tan sols són visibles al microscopi. No es valorarà negativament si no consideren els virus.

**Llista (0.25 punts); mida mitjana (0.25 punts); tipus d'organització (0.25 punts); tipus de nutrició (0.25 punts); exemples (0.25 punts)**

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

Microorganisme	Mida mitjana	Organització	Nutrició	Exemples
Virus	0.1 $\mu\text{m}$	Acel·lular	Paràsits obligats	Mosaic del tabac, virus del grip, virus de la SIDA, virus de la ràbia, de l'hepatitis, etc ...
Bactèries	10 $\mu\text{m}$	Procariota	Totes les modalitats	<i>Nitrosomonas</i> , <i>Nitrobacter</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Thiobacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i> , etc ...
Protozous	> 250 $\mu\text{m}$	Eucariota	Generalment heteròtrofs	<i>Tripanosoma</i> , <i>Plasmodium</i> , <i>Toxoplasma</i> , etc...
Algues	> 250 $\mu\text{m}$	Eucariota	Autòtrofs	<i>Euglena</i> , <i>Gonyaulax</i> , diatomees, etc ...
Fongs	> 250 $\mu\text{m}$	Eucariota	Heteròtrofs	<i>Penicillium</i> , <i>Saccharomyces</i> , <i>Phytophthora infestans</i> , etc ...