Biologia

La cèl·lula: estructura i funcions

Solucions · 12 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

1. PAU 2003 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3b

1) (1 punt)

a)
Nº d'augments = mida de la regleta de la fotografia en micres/mida aparent de la regleta en micres.

Mida real: mida que es pot mesurar
Mida aparent: la mida que representa

Per la foto B, Nº Augments = 20000 μm/50 μm = 400 augments

b)
La imatge A es correspon amb cèl·lules vegetals de l'epidermis de ceba, ja que són cèl·lules poligonals de grans dimensions i que està delimitades per una estructura gruixuda que és correspon amb la paret vegetal.
La B són cèl·lules animals de la mucosa bucal ja que són arrodonides i no tenen cap capa externa per fora de la membrana.

2) (1 punt)
La respiració cel·lular és el procés metabòlic que té lloc al citosol i a la membrana interna dels mitocondris, en el qual es genera ATP i es consumeix glucosa i oxigen.
També, es podria considerar correcte si es parla de la funció cel·lular que comporta la captació d'oxigen i l'alliberament diòxid de carboni (CO_2) per les cèl·lules.

Tan les cèl·lules A (vegetals) com les B (animals) tenen mitocondris i per tant realitzen la respiració.

2. PAU 2003 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4a

1) (1 punt)

1: caps polars dels fosfoglicèrids: interaccionen amb el medi extracel·lular (dissolució aquosa)
2: cues apolars dels fosfoglicèrids: constitueixen una zona interna de la membrana de caràcter hidrofòbic que ajuda a mantenir la seva integritat)

En tot cas es considerarà correcte que l'alumnat esmenti que els fosfoglicèrids són els elements estructurals de la bicapa lipídica que constitueix la membrana.

3: proteïna (intrínseca): transport a través de la membrana, identificador cel·lular, receptor de membrana, etc.
4: colesterol: increment de la tensió de la membrana, element estructural.

2) (1 punt)
Al dibuix s'hi representen la difusió facilitada (transport de glucosa) i el transport actiu (bomba de sodi-potassi).

- la **difusió facilitada** és un mecanisme de transport passiu, per tant a favor de gradient, que no necessita aportació energètica. El realitzen proteïnes intrínseques que reconeixen més o menys específicament la substància que introdueixen a l'interior de la cèl·lula (glucosa en aquest cas).
- el **transport actiu** és un mecanisme de transport amb despesa energètica i que, per tant, pot anar en contra de gradient. El transport s'efectua gràcies a una proteïna intrínseca de la membrana que actua de forma simultània com una permeasa (facilita el transport del sodi i del potassi) i com un enzim (que hidrolitza ATP i allibera l'energia necessària pel transport). S'ha anomenat a aquest enzim ATPasa. Aquest enzim per poder funcionar requereix la presència simultània de sodi i de potassi. La hidròlisi de l'ATP es realitza en diverses fases; en el seu decurs, s'expulsa el sodi i s'introdueix el potassi a la cèl·lula.

3. PAU 2003 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Opció B)

Exercici 2b

1) (1 punt)
L'alumnat haurà d'elaborar una taula. La taula següent pot servir com a model,

Nombre	Orgànul	Funció
1	Reticle endoplasmàtic rugós	Síntesi de proteïnes, participació en els processos de secreció.
2	Ribosomes	Síntesi de proteïnes
3	Aparell de Golgi (dictiosoma)	Maduració de les proteïnes, síntesi de glicolípids, participació en els processos de secreció
4	Mitocondri	Processos relacionats amb el metabolisme energètic aeròbic (oxidació àcids grassos, cicle de Krebs, cadena respiratòria)

(0,25 per línia correcta)

2) (1 punt)
El procés que pot observar-se és la secreció, més exactament la sortida al medi extracel·lular del contingut de les vesícules de secreció. La secreció es dona en diversos tips cel·lulars, especialment en les que constitueixen els teixits glandulars, però s'acceptaran altres respostes igualment vàlides (limfòcits que segreguen anticossos, etc.). Normalment els exemples de cèl·lules secretores es donaran en contestar l'apartat anterior (cèl·lules secretores d'insulina, cèl·lules secretores d'enzims digestius, ...).

3) (1 punt)
Les instruccions per a qualsevol dels processos cel·lulars es localitza en el nucli. N'hi haurà prou amb que l'alumnat sigui capaç de relacionar **alguna de les activitats** que integren els processos esmentats (divisió cel·lular, digestió intracel·lular) amb la intervenció del nucli o del material genètic que conté. Per exemple :

- divisió cel·lular : les instruccions per a la síntesi de les proteïnes que constitueixen els microtúbuls, que jugaran un paper clau en el repartiment equitatiu dels cromosomes (del propi material genètic), es localitzen a l'interior del nucli,
- digestió intracel·lular : els enzims hidrolítics que contenen els lisosomes, responsables de la digestió intracel·lular, han estat sintetitzats a partir de les instruccions del material genètic que hi ha al nucli.

4. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 2 (Opció B)

Exercici 2b

1a) (0.5 punts) El nombre d'augments serà igual a la mesura de la regleta de calibració a la foto en mm x 1000/5 (número real, en micres, de la regleta), és a dir, aproximadament:

10 x1000/5 = 2000 augments

1b) (0.5 punts) La imatge s'ha obtingut amb un microscopi electrònic de transmissió.
Justificació:

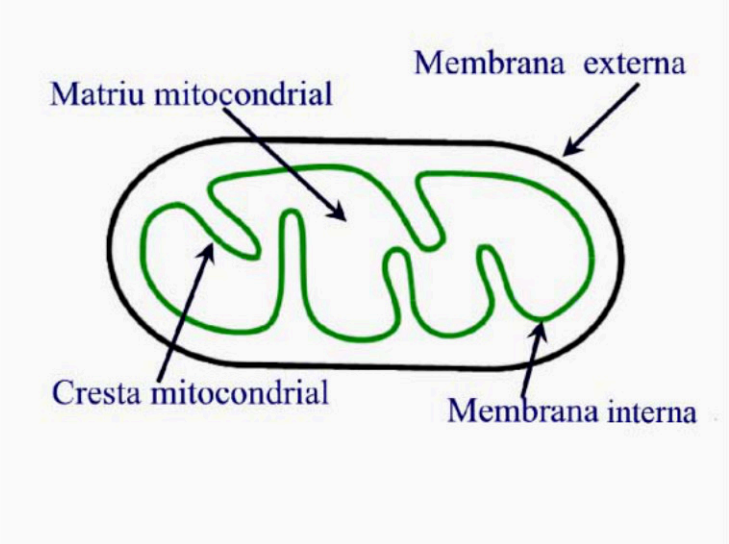
- El nombre d'augments un microscipi òptic no te aquesta ressolució a aquests augments
- Es pot distingir clarament la ultraestructura cel.lular.
- Els diferents orgànuls i estructures cel·lulars es poden distingir per ser més o menys electrodensos (com més electrodensa és una estructura més negra apareix a la imatge)

2) (1 punt)

	Orgànul	Funció
A	Membrana Cel.lular	Mantenir l'integritat cel.lular. Regular l'intercanvi de productes i informació entre la cèl·lula i l'entorn
B	Reticle endoplasmàtic (rugós)	Síntesi de proteïnes no citosòliques. Síntesi de productes de secreció o de la via exocítica Síntesi de proteïnes de membrana Síntesi de proteïnes de la matriu extracel.lular
C	Mitocondri	Producció d'energia
D	Nuclèol	Síntesi de RNAr i muntatge de les subunitat ribosòmiques
E	Embolcall Nuclear	Organitzar el material genètic, separar el contingut nuclear del citosòlic, regulació del transport nucleo-citoplasmàtic

3) (1 punt)

- La via és el **cicle de Kebs**
- El orgànul on està situada és el **mitocondri**, concretament, a la matriu mitocondrial



5. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3a

1a) (0.5 punts)

A	RNA missatger
B	Ribosomes (pot acceptar-se polirribosoma)
C	Cisterna reticle endoplasmàtic rugós
D	Vesícules de secreció
E	Proteïnes o pèptids de secretats

1b) (0.5 punts)

Procés 1: A partir del missatge codificat en l'RNA missatger, els ribosomes realitzen la **síntesi de proteïnes**. L'ordre en què s'incorporin els aminoàcids a la cadena polipeptídica dependrà de la informació continguda en l'RNA. Les proteïnes un cop sintetitzades s'introdueixen a les cavitats del reticle endoplasmàtic.

Procés 2: Les proteïnes a l'interior del reticle són lleugerament modificades, procés que pot culminar un cop es troben a l'interior de les cavitats del complex de Golgi. Un cop han madurat són **secretades** a l'exterior a través de vesícules de secreció. L'alumne pot referir-se a aquest darrer procés amb el terme exocitosi.

2) (1 punt)

a) Falsa. Falsa. La difusió es realitza a favor de gradient, sense consum energètic i per tant no és un mecanisme de transport actiu.

b) Certa.

c) Falsa. Les cèl·lules vegetals no acostumen a tenir centriols.

d) Falsa. El cromosomes constitueixen un empaquetament de la cromatina nuclear que s'observa durant la divisió cel·lular, però no en la interfase del cicle.

e) Falsa. Les cèl·lules vegetals disposen de cloroplasts per a realitzar la fotosíntesi **i** de mitocondris per dur a terme la respiració cel·lular

6. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 1

Exercici 1

1a) Aquest apartat avalua la lectura de la taula. L'absència de colesterol i d'alguns fosfolípids a la membrana interna del mitocondri, pot acceptar-se com una resposta correcta. També seran correctes les respostes que incloguin la diferent proporció pel que fa a la fosfatidilcolina la fosfatidiletanolamina.

1b) La composició química de la membrana dels bacteris i de la membrana interna del mitocondri mostra alguna semblança: absència de colesterol i d'alguns fosfolípids (que per altra banda estan presents a la resta de membranes eucariotes).

- DNA (no aïllat del contingut de la matriu mitocondrial),
- DNA circular
- ribosomes a l'interior del mitocondri
- ribosomes 7S
- divisió per bipartició independent de la de la cèl·lula
- ...

2)
La figura mostra la presència de colesterol i fosfoglicèrids o fosfolípids (seria correcte que l'alumnat esmentés també els glucolípids). Aquestes molècules mostren caràcter anfipàtic, és a dir, una part de la seva molècula té caràcter polar –afinitat per l'aigua- mentre que l'altre té caràcter apolar –rebuig de l'aigua.

Aquesta característica permet als lípids que la presenten constituir bicapes que separen medis aquosos. L'orientació de cadascuna de les capes no és a l'atzar sinó que, mentre la part no polar es recull a l'interior de la bicapa, les parts polars estableixen interaccions amb les molècules d'aigua dels medis aquosos.

3) L'alumnat hauria d'esmentar els següents processos.

A) Transport **passiu** (sense despesa energètica, a favor de gradient de concentració)
- **difusió:** pas espontani a través de la membrana
- **difusió facilitada:** gràcies a acció de proteïnes transportadores específiques situades a la membrana cel·lular.

B) Transport **actiu** (amb consum energètic, pot anar en contra de gradient de concentració), gràcies a l'acció de proteïnes transportadores específiques situades a la membrana cel·lular.

Tot i que es considerarà correcte amb aquesta resposta, també podria afegir-se: **endocitosi mitjançada per receptor** i **pinocitosi**

7. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Opció B)

Exercici 2B

1)

a) L'alumnat ha d'identificar l'estructura assenyalada com el **reticle endoplasmàtic rugós**. Aquesta estructura cel·lular té com a principal funció la **síntesi de proteïnes** (no caldrà que l'alumnat esmenti altres processos)

b) L'alumnat ha d'identificar l'estructura assenyalada **complex** (o **aparell**) de **Golgi**, que es relaciona fonamentalment amb els processos de **secreció** i de **producció de lisosomes**. (No cal que s'esmentin altres funcions, com ara la maduració de proteïnes, el transport i ls distribució de substàncies pels diferents compartiments cel·lulars).

2)

Aquests dos compartiments cel·lulars estan molt relacionats ja que els productes sintetitzats al **reticle endoplasmàtic rugós** són transferits al **complex de Golgi**, on seran modificats.

El contingut dels lisosomes (enzims hidrolítics) es sintetitza al reticle endoplasmàtic rugós. Aquest contingut experimenta un procès de maduració al complex de Golgi, d'on s'alliberen la major part de lisosomes.

3)

a) Es tracta d'una cèl·lula animals perquè té un parell de centriols formant un centrosoma, complex que no té aquesta organització en les cèl·lules vegetals.

b)

1	Mitocondri
2	reticle endoplasmàtic rugós
3	complex de Golgi
4	Ribosomes
6	vesícules, vesícules de secreció o lisosoma

8. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 6 · Exercici 1

Pregunta 1 (3 punts)

1).

a) L'amplada real del cap de l'espermatozoide és de **10 µm**, i l'amplada real de l'òvul és de **187,5 µm**.

b) Podem calcular-los a partir de les mides **reals** i **aparents** tant de l'òvul com de l'espermatozoide:

$$numero\quad d'augments = \frac{mida\quad aparent}{mida\quad real} = \frac{4000\,\mu m}{10\,\mu m} = \frac{75000\,\mu m}{187{,}5\,\mu m} = 400$$

2). Les errades que apareixen al text són quatre (en *cursiva*):

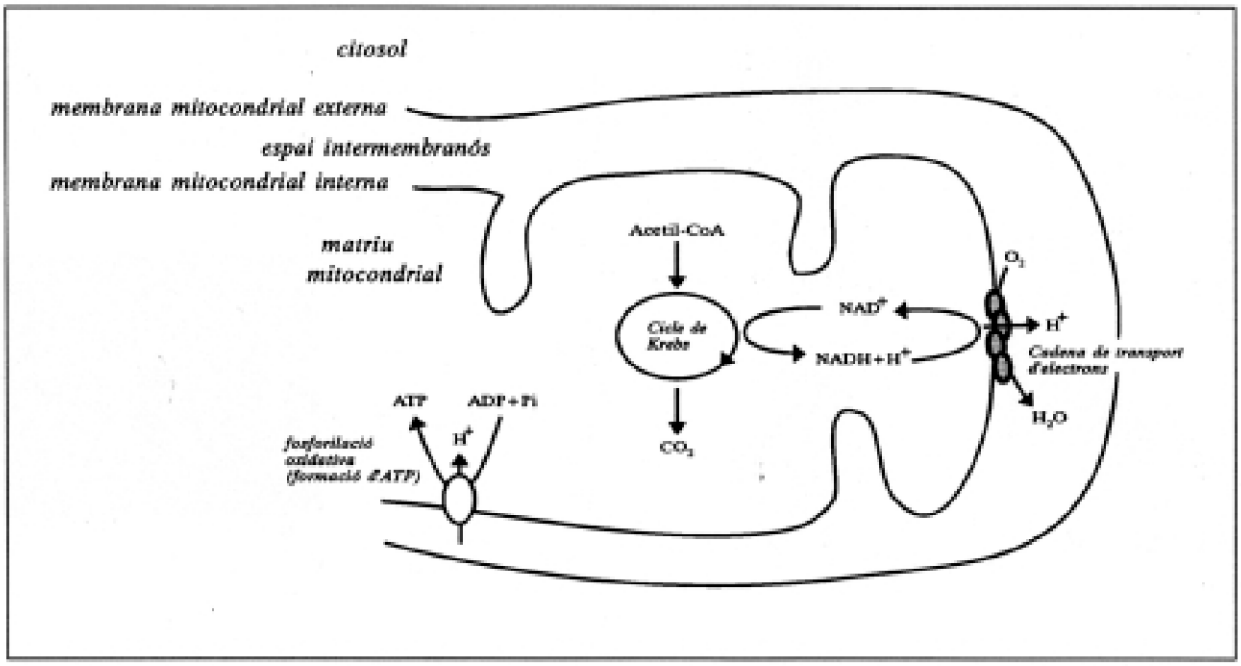
a)...*cèl·lules* ***haploides*** *obtingudes per* ***mitosi:*** són cèl·lules haploides obtingudes per **meiosi.**

b) ...*divisions cel·lulars* ***meiòtique*****s**: a partir del zigot, són divisions **mitòtiques.**

c)...***genèticament diferents***: les cèl·lules que s'obtenen per divisions mitòtiques són **genèticament idèntiques**.

d)...*ve determinat per* ***l'òvul***: ve determinat per l'**espermatozoide**, que és el que pot portar el cromosoma Y (i l'embrió serà mascle) o bé el cromosoma X (i l'embrió serà femella). En canvi l'òvul sempre serà portador d'un cromosoma X.

3)



Opció A

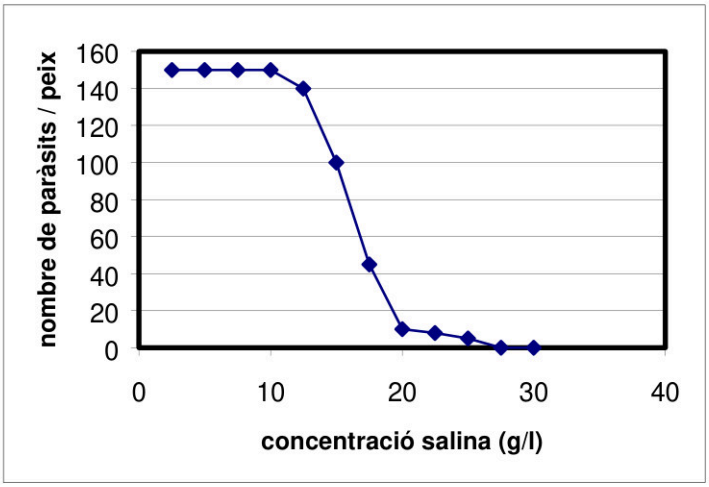
9. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 6 · Exercici 2 (Opció A)

Pregunta 2 A (3 punts)

L'exercici és una situació problema en la que cal aplicar el concepte d'**osmosi**. Conté una taula amb dades experimentals a partir de la qual s'ha d'elaborar un gràfic i interpretar els resultats. També avalua l'aplicació del concepte de **tolerància** d'un organisme per a una determinada **variable ambiental**.

1) Las desaparició del paràsit és possible gràcies al fenomen de l'**osmosi**. Al submergir l'animal (i el paràsit extern) en un **medi més concentrat, hipertònic respecte al medi intracel·lular del paràsit, aquest pateix un fenomen d'exosmosi** (els protozous perden aigua), morint el protozous i curant-se la malaltia.

2)



Per als peixos la màxima eficàcia dels tractament es dóna aproximadament **entre els 17.5 i els 20 $g.l^{-1}$ de concentració** de clorurs. A una concentració més alta els peixos moren i si la concentració és més baixa els paràsits no estan afectats.

3) Per damunt o per sota de determinats valors d'una variable ambiental (llum, temperatura, humitat, salinitat, pH…), hi ha espècies que no sobreviuen (o viuen amb menys eficàcia). Aquests **marges** o **rangs de toleràncies** són propis dels organismes d'una espècie i determinen la seva **distribució**. Poden explicar-se multitud d'exemples:

- pH i determinats organismes aquàtics;
- la temperatura i les aus migratòries;
- la llum i el desenvolupament de determinades espècies del sotabosc;
- la humitat i els fongs;
- peixos d'aigua marina en aigües més dolces, etc.

10. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

Pregunta 3 B (2 punts)

1) Es puntuarà 0,1 punts per encert.

Orgànul/estructures cel·lulars	**Estructura**	**Funció**
Lisosomes	Orgànuls globulars originats a partir l'Aparell de Golgi i amb un elevat contingut d'enzims hidrolítics.	*Realitzen la digestió intracel·lular de macromolècules que poden provenir del medi extern (heterofàgia) o de la pròpia cèl·lula.(autofàgia)*
Citoesquelet	*Xarxa de fibres proteiques constituïda per filaments d'actina (o microfila-ments), microtúbuls i filaments intermedis*	*Manté la forma de certes cèl·lules. Permet els moviments, intra i extracel·lulars així els orgànuls cel·lulars es desplacen dins el citoplasma, i certes cèl·lules es poden traslladar en el seu medi .*
Cromosomes	Estructures formades per DNA i proteïnes.	*Són els portadors de l'herència genètica*
Reticle endoplasmàtic rugós	Sèrie de replegaments membranosos amb ribosomes adosats a la seva cara externa que delimiten una cavitat anomenada lumen.	*Síntesi de proteïnes gràcies als ribosomes adherits a la membrana. Les proteïnes sintetitzades penetren a l'interior del lumen i es poden transformar (glicosilar) per ser dirigides als diferents compartiments cel·lulars*
Complex de Golgi	*Orgànul constituït per piles de 5 a 10 vesícules planes en forma de disc que s'anomenen dictiosomes i per vesícules de secreció.*	*Elaboració de productes de secreció (glucoproteïnes i glucolípids) a partir biomolècules que provenen del reticle endoplasmàtic. Un cop sintetitzats es distribueixen pels diferents compartiments cel·lulars o surten de la cèl·lula mitjançant les vesícules de secreció*

2)

a) Totes les cèl·lules d'un mateix organisme tenen el mateix número de cromosomes.
Fals*. les cèl·lules sexuals tenen la meitat de cromosomes*

b) El DNA dels bacteris està format per una sola cadena lineal que es troba a una zona del citosol anomenada nucleoide.
Fals, *el DNA dels bacteris es una doble hèlix circular.*

c) Els virus són estructures acel·lulars que poden no considerar-se éssers vius donat que entre altres característiques no presenten metabolisme .
Cert

d) El regne dels Protists està constituït per éssers vius procarionts unicel·lulars amb gran diversitat metabòlica (autòtrofs o heteròtrofs en funció del tipus d'organisme i l'adaptació al medi).
Fals. *Les característiques anomenades corresponen al regne de les Moneres (També s'accepta una explicació que faci referència a les característiques del regne dels Protists: éssers vius eucariotes unicel·lulars o amb nivells d'organització senzills, I autòtrofs (algues) o heteròtrofs (protozous)*

e) Els fongs són heteròtrofs. En el seu procés de nutrició presenten digestió externa
Cert.

f) Les cèl·lules eucariotes es caracteritzen per tenir mitocondris, excepte les cèl·lules vegetals , que tenen només cloroplasts.
Fals*. Les cèl·lules vegetals tenen també mitocondris (i no totes les cèl·lules vegetals contenen cloroplasts)*

11. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Pregunta 4 A (2 punts)

1)
a)

1	Fosfolípid
2	Glicoproteïna
3	Proteïna perifèrica.
4	Proteïna integral.
5	Bicapa lipídica.

b)

Fosfolípids: Estructura bàsica de la membrana. Barrera selectiva del pas de substàncies.
Proteïnes: Participen en el transport de molècules cap a l'interior i cap a l'exterior de la cèl·lula. Poden actuar com a receptors de senyals químics del medi extern. Poden actuar com a enzims de processos associats a la membrana.

2) L'alumnat ha de diferenciar els processos de **difusió facilitada** (entès com un procés de transport passiu), en el qual la substància penetra a l'interior de la cèl·lula a través de la membrana, amb intervenció d'una proteïna transportadora i sense despesa energètica, dels d'**endocitosi**, i en concret al nostre exemple, de la **fagositosi**, el qual es produeix mitjançant la deformació de la membrana plasmàtica. El bacteri, donada la seva mida (d'un a dos micròmetres) penetrarà mitjançant fagositosi a la cèl·lula, mentre que la glucosa, que és un sucre, penetrarà mitjançant difusió facilitada.

Difusió facilitada.	Tipus de transport passiu (sense despesa energètica), a favor de gradient de concentració electroquímica, que permet el pas de molècules polars o amb càrrega a través de la membrana, amb la participació de les proteïnes transportadores de membrana. Podem citar molècules com ara: ions, sucres, aminoàcids, i molts metabòlits cel·lulars.
Fagocitosi	La fagocitosi és un tipus de transport mitjançant el qual la cèl·lula ingereix partícules de mida molt gran, com ara microorganismes i restes cel·lulars (fins a unes micres), mitjançant la invaginació de la membrana plasmàtica, fins formar una vesícula intracel·lular.

Opció B

12. PAU 2000 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 1

Pregunta 1 (3 punts)

Es tracta d'un exercici, fonamentalment de biologia cel·lular, on es pretén avaluar el **reconeixement de diverses estructures cel·lulars**, **relacionant** algunes d'elles amb la seva **funció**. També s'avalua el coneixement de la **naturalesa bioquímica** i la **funció biològica** d'una proteïna com ara la hemoglobina.

1).
1. Microvilli (replegaments de la membrana cel·lular)
2. Grànuls de secreció
3. Mitocondris
4. Nucli (també pot acceptar-se cromatina)
5. Nucleol

2) L'hemoblobina és una **proteïna**. La seva funció biològica es relaciona en el **transport de gasos** (O_2 i CO_2) pel medi intern. Pel que fa al metabolisme aeròbic és especialment important ja que subministra O_2 a les cèl·lules per a fer possible la cadena respiratòria i la síntesi d'ATP.

3) Els alumnes han d'assenyalar el **complex de Golgi** de la cèl·lula caliciforme (localitzat entre el nucli i el conjunt de vesícules i grànuls de secreció). L'aparell o complex de Golgi intervé la **síntesi i transport de substàncies**. És especialment important en els **processos de secreció** cel·lular, als dictiosomes es sintetitzen glucoproteïnes i glucolípids que es mobilitzen en vesícules i grànuls de secreció.

Opció A