

PAAU LOGSE, BIOLOGIA  
Juny 2002,  
Convocatòria titular (Sèrie 3)

La prova consta de quatre exercicis. L'exercici 1 (3 punts) és comú. Dels exercicis 2 (3 punts), 3 (2 punts) i 4 (2 punts) hi ha dues opcions: **A** i **B**. Heu de respondre l'exercici 1 i escollir entre una de les dues opcions. En cap cas podeu respondre amb un exercici de l'opció **A** i un altre de l'opció **B**.

**Exercici 1**

La taula següent mostra la composició lipídica de diferents membranes en cèl·lules de mamífers i d'una membrana bacteriana (les dades expressen el percentatge en relació als lípids totals de la membrana).

Tipus de lípid	Lípid de membrana	Membrana d'eritròcit	Membrana plasmàtica	Embolcall nuclear	Membrana interna mitocondri	Membrana bacteri
Fosfolípids	Fosfatidilcolina	23	28	55	48	-
	Fosfatidiletanolamina	20	15	24	30	100
	Fosfatidilserina	11	7	4	-	-
	Esfingomielina	18	14	2	-	-
Esterols	Colesterol	25	20	5	-	-
Altres		3	16	10	22	-

(adaptat de *Bioquímica*, Junkerman i Möhle. Ed. Piràmide)

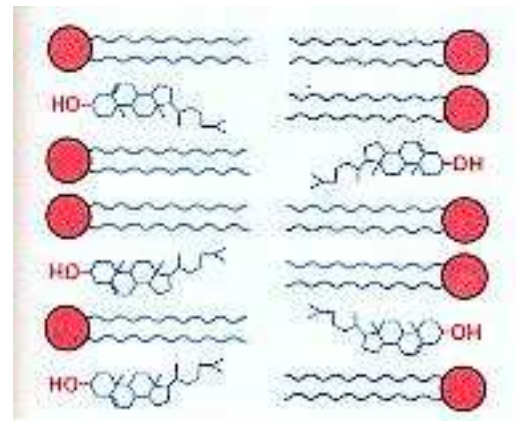
**1)** (1 punt)

**a)** Esmenteu dues diferències importants en la composició lipídica de la membrana dels eritròcits i la membrana interna del mitocondri.

**b)** Utilitzeu les dades de la taula per justificar el possible origen procariota del mitocondris. Enuncieu alguna altra característica que indiqui la semblança entre els procariotes i aquest orgànul cel·lular.

2) (1 punt)

Observeu la figura. Representa un fragment de la doble capa lipídica de la membrana plasmàtica d'una cèl·lula animal. Identifiqueu els tipus de lípids que hi estan representats. Quina propietat comuna d'aquestes substàncies resulta clau per realitzar la seva funció? Expliqueu-ho.



**3)** (1 punt)

Descriviu els diferents mecanismes de transport que permeten el pas de compostos a través de les membranes cel·lulars. Contesteu en forma de esquema.

**OPCIÓ A**

**Exercici 2A**

El carboncle és una malaltia comú entre el bestiar, causada pel bacteri *Bacillus anthracis*. Els bous o altres espècies de bestiar s'infecten normalment ingerint herba amb espores del bacteri, però la injecció de *Bacillus anthracis* també produeix la malaltia.

**Louis Pasteur** va desenvolupar, l'any 1881, una vacuna per al carboncle, feta a base de bacteris atenuats. El doctor **Rosignol** no creia en l'eficàcia de la vacuna. Rosignol va aconseguir 50 bous i va reptar Pasteur a que demostrés experimentalment l'eficàcia de la seva vacuna. L'experiment es va realitzar davant la presència de científics, periodistes i públic en general. Va significar un rotund èxit per a Pasteur.

**1)** (1 punt)

**a)** Quin és el **problema** que s'intentava resoldre amb l'experiment?

**b)** Quina era la **hipòtesi** de Pasteur? I la hipòtesi de Rosignol?

2) (1 punt)

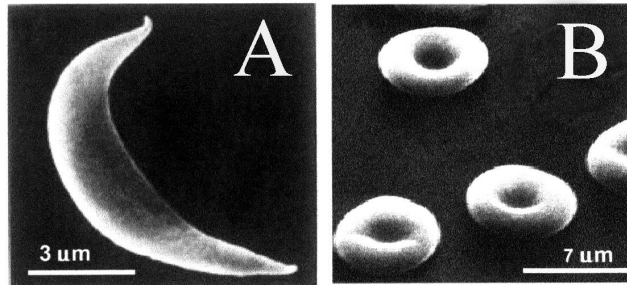
Utilitzant els 50 bens, **dissenyeu** un experiment per resoldre el problema. Indiqueu quins resultats prediu per a l'experiment cadascuna de les hipòtesis.

**3)** (1 punt)

En aquells temps es creia que les espores bacterianes apareixien espontàniament a partir de matèria orgànica en descomposició. Discutiu si aquesta afirmació és vàlida o no.

**Exercici 3A**

L'anèmia falciforme és una malaltia greu. Les persones afectades desenvolupen uns eritròcits (glòbuls vermells) en forma de falç (A) més fràgils que els normals (B).



El trencament d'aquests glòbuls en forma de falç, causa anèmia, que fa als individus que els presenten més vulnerables a altres malalties i a diverses infeccions. L'anèmia falciforme està associada a una alteració de la molècula d'hemoglobina: mentre que l'hemoglobina normal presenta, en una determinada posició, l'aminoàcid glutamat (**Glu**), l'hemoglobina anormal presenta l'aminoàcid valina (**Val**).

1) (1 punt) a) Argumenteu, fent servir la taula de codons del codi genètic, quin canvi ha de presentar l'RNA de l'hemoglobina anormal

		Segona lletra					
		U	C	A	G		
Primera lletra	U	UUU } Phe. UUC } UUA } Leu. UUG }	UCU } Ser. UCC } UCA } UCG }	UAU } Tyr. UAC } UAA } Sin sentido. UAG }	UGU } Cys. UGC } UGA } Sin sentido. UGG } Trp.	U C A G	
	C	CUU } Leu. CUC } CUA } CUG }	CCU } Pro. CCC } CCA } CCG }	CAU } His. CAC } CAA } Gln. CAG }	CGU } Arg. CGC } CGA } CGG }	U C A G	
	A	AUU } Ile. AUC } AUA } AUG } Met.	ACU } Thr. ACC } ACA } ACG }	AAU } Asn. AAC } AAA } Lys. AAG }	AGU } Ser. AGC } AGA } Arg. AGG }	U G A C	
	G	GUU } Val. GUC } GUA } GUG }	GCU } Ala. GCC } GCA } GCG }	GAU } Asp. GAC } GAA } Glu. GAG }	GGU } Gly. GGC } GGA } GGG }	U C A G	
						Tercera lletra	



**b)** Quin és l'origen del canvi d'aminoàcids que presenta la molècula d'hemoglobina anormal? Com s'anomena aquest procés?

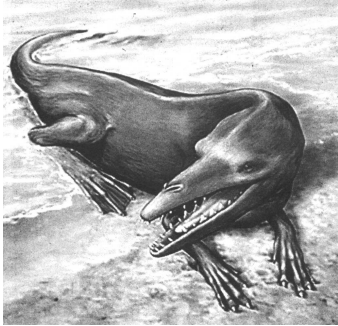
**2)** (1 punt)

Creieu que l'anèmia falciforme és una malaltia hereditària? Per què?

#### Exercici 4a

Dos esquelets de balenes primitives de fa uns 47 milions d'anys, poden servir per aclarir com aquests animals van colonitzar el medi marí. Els fòssils indiquen que les balenes van evolucionar a partir d'avantpassats primitius dels quals també es van originar els hipopòtams. Diverses proves bioquímiques (moleculares, genètiques i d'altres) ja havien indicat aquest fet però faltava trobar les proves paleontològiques.

Adaptació de la notícia apareguda a EL PAIS (3 /10/ 01).



**1)** (1 punt)

Expliqueu dues d'aquestes proves bioquímiques a les que fa referència el text. Per què aquestes proves constitueixen una evidència del parentiu evolutiu entre les balenes actuals i els hipopòtams?

**2)** (1 punt)

**a)** Quins arguments faria servir en Lamarck per explicar la desaparició de les extremitats de les balenes primitives?

**b)** Quins arguments faríem servir actualment?

**OPCIÓ B**

**Exercici 2b**

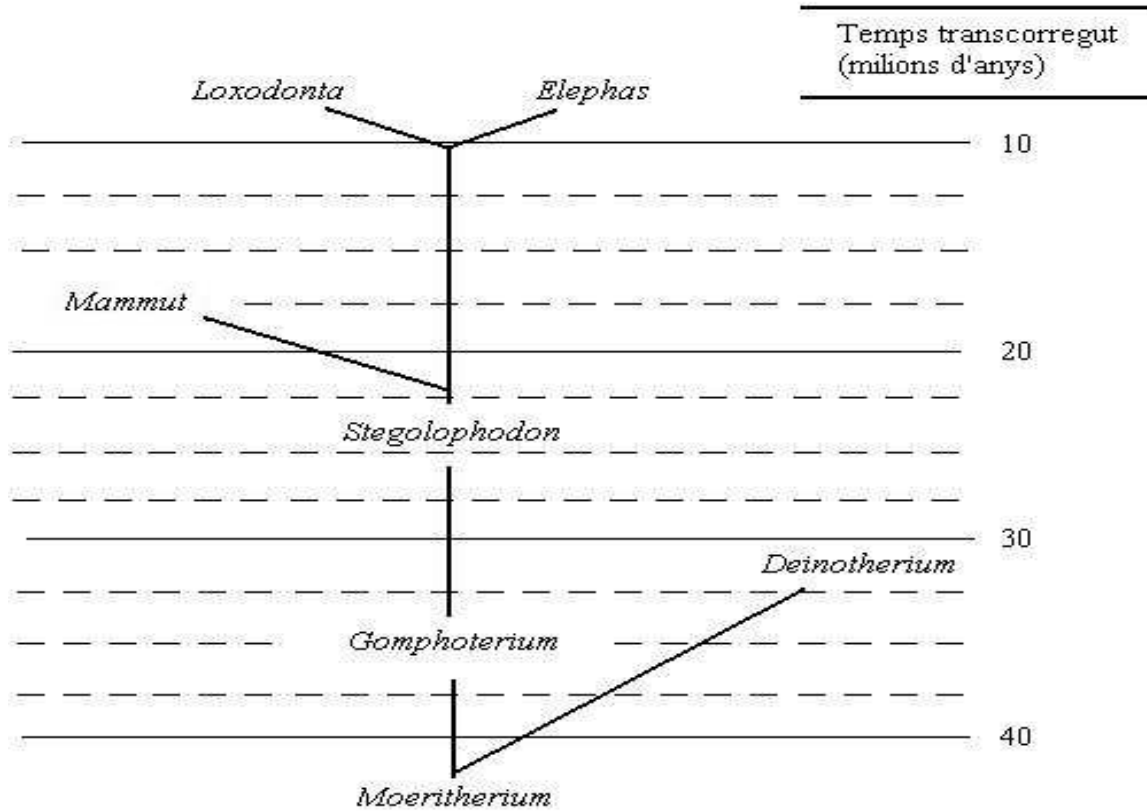
**1)** (1 punt)

Comenteu la següent situació tot fent referència al concepte biològic d'espècie: Seria possible obtenir descendència a partir dels espermatozous del mamut i els òvuls de l'elefanta? Justifiqueu la resposta.



2) (1 punt)

El gràfic següent mostra un possible arbre evolutiu per explicar l'origen de les dues espècies d'elefants que viuen en l'actualitat : l'elefant africà (*Loxodonta*) i l'elefant asiàtic (*Elephas*).



a) Quants milions d'any fa que *Mammut* es va començar a separar de la branca que va conduir als elefants actuals? Què va succeir fa aproximadament uns 10 milions d'anys?

b) *Loxodonta* i *Elephas* són dues espècies que s'han originat a partir d'un precursor comú gràcies a un procés anomenat especiació.. Descriuiu breument les diferents etapes del procés d'especiació.

3) (1 punt)

Associeu els següents organismes als regnes corresponents.

	Moneres	Protists	Fongs	Metazous	Plantes
Falguera	.	.	.	.	.
Parameci	.	.	.	.	.
Bacteri <i>Escherichia coli</i>	.	.	.	.	.
Esponja	.	.	.	.	.
Llevat	.	.	.	.	.
Algues clorofícees	.	.	.	.	.
Elefant	.	.	.	.	.
Mosquit	.	.	.	.	.
Rovelló	.	.	.	.	.
<i>Homo sapiens</i>	.	.	.	.	.

**Exercici 3B**

**1)** (1 punt)

Amb les dades de la taula següent dibuixeu la xarxa tròfica d'un ecosistema marí. Indiqueu a quin nivell tròfic pertany cada grup d'organismes.

<b>Grups d'organismes</b>	<b>Aliments</b>	<b>Nivell tròfic</b>
Fitoplàncton	-----	
Algues	-----	
Zooplànton	Fitoplàncton	
Bivalves	Fitoplàncton, zooplàncton i algues	
Peixos	Fitoplàncton i zooplàncton	
Sèpies	Peixos i bivalves	
Crancs	Anèl·lids marins	
Anèl·lids marins	Algues	
Gavines	Crancs i peixos	

2) (1 punt)

**a)** La producció primària dels oceans, 250 g de C/m<sup>2</sup>/any, és aproximadament 3 vegades menor que la dels continents 750 g de C/m<sup>2</sup>/any. Expliqueu a què pot ser deguda aquesta diferència.

**b)** Els afloraments són àrees marines on es produeix l'ascens d'aigües profundes molt riques en nutrients minerals (fósfor, nitrogen...). Relacioneu aquest fet amb l'elevada producció primària d'aquestes zones.



#### Exercici 4B

En relació a l'atemptat de les "Torres Bessones" de Nova York s'han escrit multitud d'articles. Aquí hi ha un fragment adaptat d'un d'ells:

"Per determinar la identitat de restes mitjançant el DNA, cal comparar els resultats de les anàlisis amb l'empremta genètica de la persona desapareguda o dels seus parents. Un cabell en una pinta o un resta de saliva en un raspall de dents del desaparegut són enviats al laboratori de la policia de Nova York. (...) En el cas de les restes més malmeses l'obtenció de DNA és complexa, aleshores cal recórrer al material genètic dels mitocondris, per la qual cosa cal comparar les anàlisis amb les d'algun familiar femení (la mare o l'àvia) per determinar la identitat de la persona".(Ciberp@ís, 11 d'octubre 2001).

1) (1 punt)

a) Elaboreu un esquema senzill d'un fragment de la molècula de DNA. A l'esquema han d'aparèixer 3 parells de nucleòtids i cal assenyalar els següents components estructurals: bases nitrogenades, desoxirriboses, grups fosfats, ponts d'hidrogen (no cal escriure les fórmules estructurals de les biomolècules, n'hi ha prou fent-ne una representació simbòlica).

**b)** Justifiqueu per què amb un cabell o amb una mostra de saliva n'hi hauria prou per obtenir l'empremta genètica.

**2)** (1 punt)

**a)** Justifiqueu per què la presència de DNA als mitocondris recolza la hipòtesi que aquests provenen de bacteris que van establir relacions de simbiosi amb altres cèl·lules.

**b)** Expliqueu per què el DNA mitocondrial serveix com empremta genètica d'una persona desapareguda si el comparem amb el DNA mitocondrial de la seva mare o àvia (materna) , però no amb el del seu pare o avi (patern).