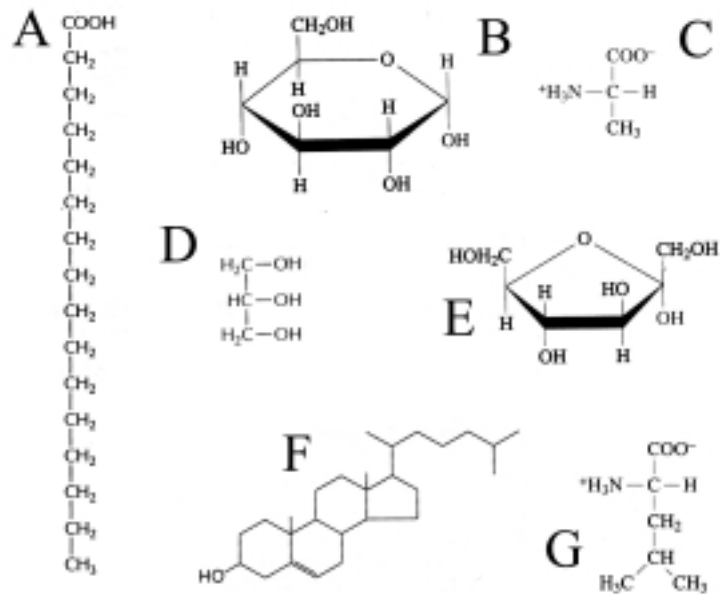


La prova consta de quatre exercicis. L'exercici 1 (3 punts) és comú i obligatori, i els exercicis 2 (3 punts), 3 (2 punts) i 4 (2 punts) són optatius i estan agrupats en dues opcions: **A** i **B**. Heu de respondre a l'exercici 1 i escollir entre una de les dues opcions. En cap cas podeu respondre amb un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

### Exercici 1



**1)** [1 punt]

- De les molècules de la figura, quines són monosacàrids?
- Escriviu la fórmula resultant de la seva unió.
- Com s'anomena aquest enllaç?
- Quin tipus de biomolècula en resulta?
- Què té a veure aquest tipus de molècula amb la molècula de glúcid que utilitzen les cèl·lules animals per emmagatzemar energia?

**2)** [1 punt]

- Quina o quines de les molècules de la figura són àcids grassos?
- En quin tipus de molècula formen part de les membranes biològiques?
- Amb quina de les molècules de la figura es combinen els àcids grassos per emmagatzemar energia a la cèl·lula? Anomeneu aquest compost i escriviu-ne la fórmula general.
- Què tenen en comú les molècules A i F? Expliqueu-ho.

**3)** [1 punt]

- Quina o quines de les molècules de la figura són aminoàcids?
- Escriviu la fórmula resultant de la seva unió.
- Com s'anomena aquest enllaç?
- Com es diuen els compostos resultants de la unió de diversos aminoàcids?

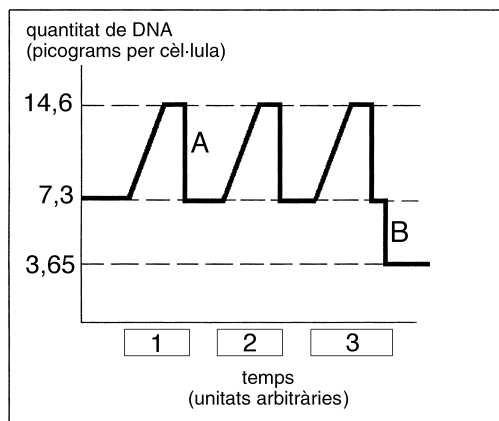
## OPCIÓ A

### Exercici 2A

Les cèl·lules que experimenten el procés d'espermatogènesi humana (formació d'espermatozoides) mostren variacions en el nombre de cromosomes al llarg de les diverses fases del procés.

1) [1 punt]

El gràfic mostra les variacions en la quantitat de DNA que s'observen al llarg de l'espermatogènesi humana. La taula permet relacionar la quantitat de DNA amb el nombre de cromosomes.



Nombre de cromosomes	Quantitat de DNA (picograms, $10^{-12}\text{g}$ )
23	3,65
46	7,3
46 duplicats	14,6

a) Els intervals de temps marcats al gràfic com a 1, 2 i 3 corresponen a moments en què es produeix algun dels dos tipus de divisió cel·lular (o bé mitosi, o bé meiosi). Identifiqueu quin d'aquests processos es produeix en cada moment. Justifiqueu la resposta.

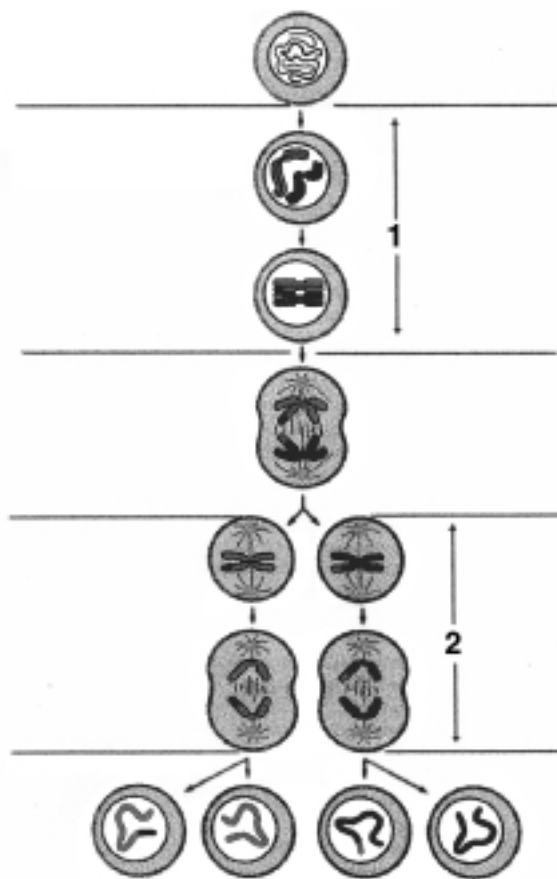
b) Les lletres A i B corresponen a dues fases dels processos de divisió cel·lular. Indiqueu de quina fase es tracta en cada cas.

A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

**2)** [1 punt]

Els dibuixos següents representen diferents fases de la meiosi. Expliqueu esquemàticament a l'espai corresponent quins processos s'esdevenen en els moments assenyalats amb els números 1 i 2.



1 :

2 :

**3)** [1 punt]

Expliqueu la importància biològica de la meiosi.

### Exercici 3A

En el seu treball de recerca, una estudiant de batxillerat està investigant l'ecologia d'un bosc mediterrani. A la tardor ha recollit mostres de la virosta (restes vegetals, sobretot fulles, que s'acumulen als primers centímetres del sòl) del vessant orientat al sud (la solana) i del vessant orientat al nord (l'obaga). Les taules mostren les dades:

	biomassa (g m <sup>-2</sup> pes fresc)		biomassa (g m <sup>-2</sup> pes fresc)
Localitat 1 (solana)	1360	Localitat 4 (obaga)	1580
Localitat 2 (solana)	1120	Localitat 5 (obaga)	1720
Localitat 3 (solana)	1270	Localitat 6 (obaga)	1830

**1)** [1 punt]

L'estudiant va trobar que la virosta contenia per terme mitjà un 40% d'aigua. A partir de les dades trobeu la quantitat de biomassa mitjana en pes sec de la solana i de l'obaga. Expresseu-ho en tones per hectàrea (1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>).

**2)** [1 punt]

a) Esmenteu quins organismes són especialment abundants en aquests primers centímetres del sòl i justifiqueu la importància que tenen per a l'ecosistema.

b) Als boscos mediterranis, generalment a les obagues (més ombrívols) hi ha més arbres caducifolis que a les solanes (més assolellades). Justifiqueu aquesta afirmació a partir dels resultats de la taula.

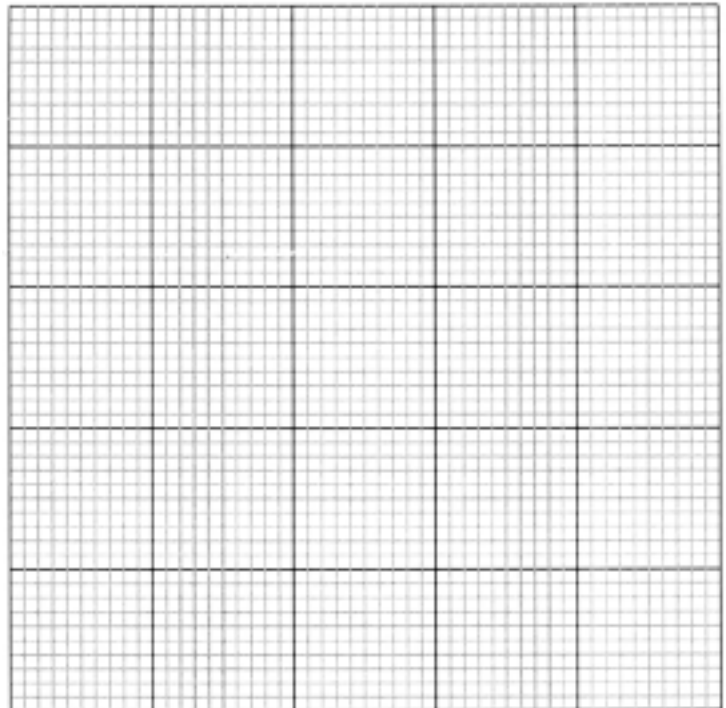
#### Exercici 4A

En diversos tubs d'assaig col·loquem la mateixa quantitat d'un substrat (S) i la mateixa quantitat d'un enzim (E) que és capaç de transformar aquest substrat en un producte (P). Als diversos tubs, però, l'acidesa (pH) és diferent. Incubem tots els tubs a 37 °C durant 10 minuts i mesurem l'activitat enzimàtica per la quantitat de producte aparegut (milimols) per unitat de temps (minuts). Els resultats es recullen a la taula següent:

Acidesa (pH)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Activitat enzimàtica (milimol/minut)	4	32	65	79	67	41	16	2	1	0

1) [1 punt]

a) Representeu els resultats en un gràfic.



b) Expliqueu les causes dels resultats d'aquest experiment. A quin orgànel de la cèl·lula creieu que pot actuar aquest enzim?

**2)** [1 punt]

a) Quines són les variables independent i dependent d'aquest experiment?

b) En aquest experiment es controla el pH però també es controlen altres factors: [S], [E], temperatura, temps... Per què cal fer-ho?



OPCIÓ B

**Exercici 2B**

Aquestes imatges de microscòpia electrònica de transmissió corresponen a dues regions d'una cèl·lula eucariota animal. Les fletxes mostren dues estructures membranoses de la cèl·lula.

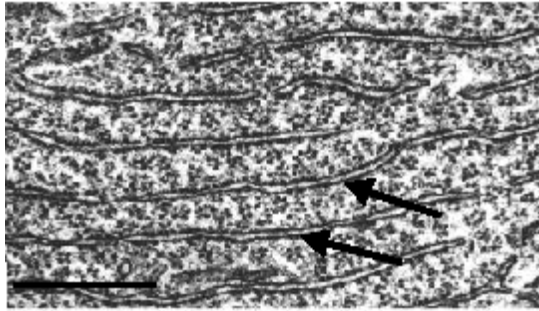


Figura 1 x 50.000

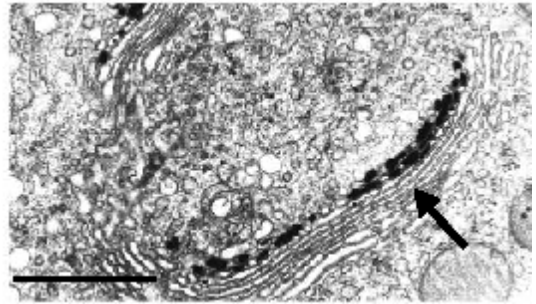


Figura 2 x 25.000

**1)** [1 punt]

a) Quina estructura cel·lular assenyalen les fletxes de la figura 1? Quina és la seva funció més destacada?

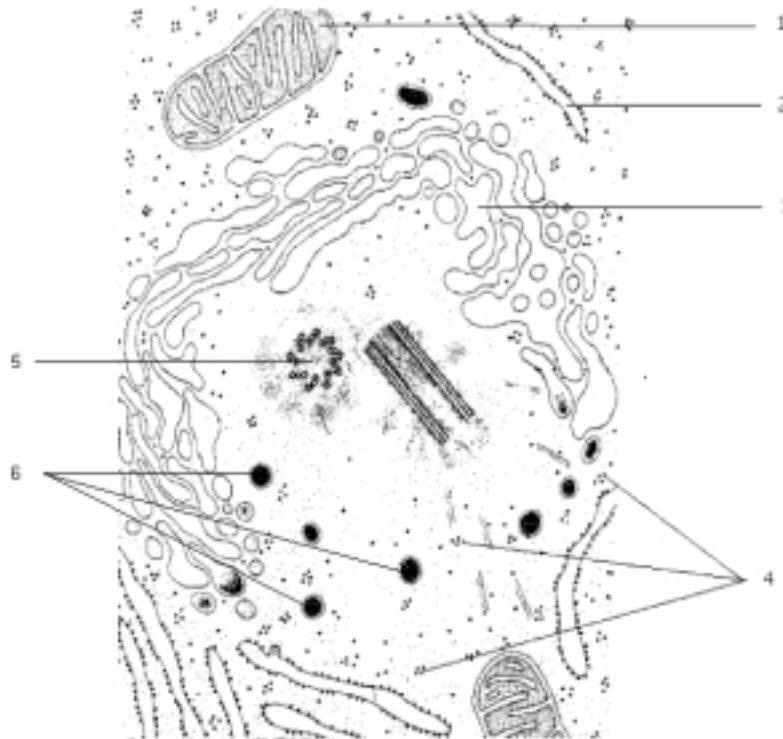
b) Quina estructura cel·lular assenyala la fletxa de la figura 2? Quina és la seva funció més destacada?

**2)** [1 punt]

Estableixen aquests dos compartiments cel·lulars alguna mena de relació funcional entre si? I amb els lisosomes?

**3)** [1 punt]

El dibuix següent s'ha elaborat a partir de l'observació d'una altra regió del citoplasma d'aquesta cèl·lula eucariota animal.

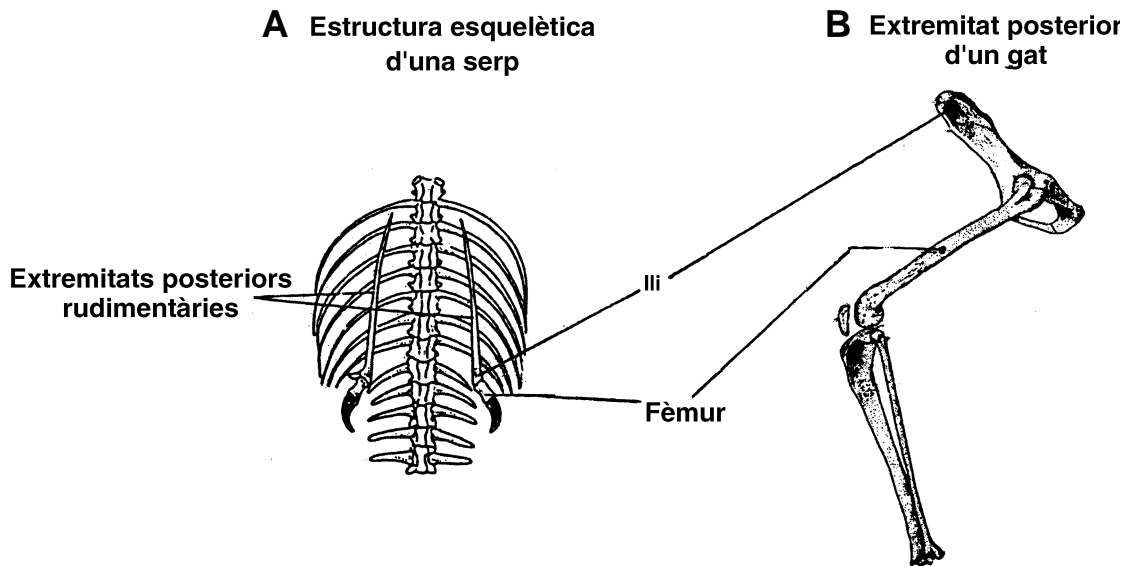


a) A partir de les observacions que hi pugueu fer, expliqueu per què s'afirma que es tracta d'una cèl·lula animal i no pot ser una cèl·lula vegetal.

- b) En el dibuix s'observen diversos orgànuls i estructures cel·lulars. Indiqueu el nom de quatre d'aquests orgànuls i estructures que també es puguin observar a les dues fotografies anteriors. Assenyaleu el número corresponent. Responen en forma de taula.

### Exercici 3B

La figura A mostra l'estructura esquelètica d'una serp, en la qual es poden observar unes extremitats posteriors rudimentàries. La figura B mostra l'extremitat posterior d'un gat.



1) [1 punt]

Des d'un punt de vista evolutiu, com són entre ells els òrgans, assenyalats al dibuix, de la serp i del gat? Raoneu per què l'existència d'aquests òrgans en diferents espècies constitueix una prova de l'evolució.

**2)** [1 punt]

Com es pot explicar la pèrdua gairebé total de les extremitats en les serps?

### Exercici 4B

En un treball de recerca una alumna de segon de batxillerat vol comprovar les lleis de Mendel. Per fer-ho està experimentant amb l'herència de dos caràcters en *Drosophila* (mosca del vinagre): la *longitud de les ales* i el *color dels ulls*. La noia sap que els al·lels responsables de les manifestacions *ales llargues* i *ulls vermells* són dominants sobre els al·lels responsables d'*ales curtes* i *ulls blancs*.

notació al·lels:

— ales llargues:  $l^+$

— ales curtes:  $l$

— ulls vermells:  $v^+$

— ulls blancs:  $v$

#### 1) [1 punt]

Encreua individus d'ales llargues i ulls vermells amb individus amb ales curtes i ulls blancs, fent servir línies pures per obtenir la primera generació filial. Posteriorment obté la segona generació encreuant els individus de la primera generació. Justifiqueu quins genotips, fenotips i freqüències fenotípiques s'esperen en la primera i segona generacions filials segons el model d'herència mendeliana.

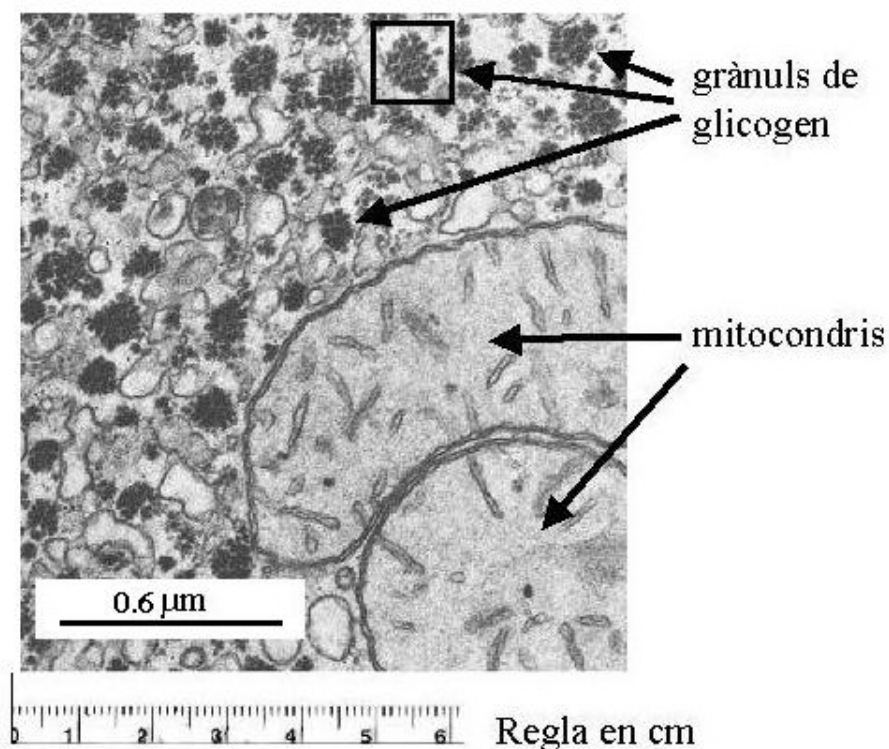
**2)** [1 punt]

Després d'haver repetit diverses vegades els experiments i d'haver-se assegurat que no comet cap error en els encreuaments, els resultats que obté es desvien força dels que esperava. Les desviacions són força significatives. Si s'ha descartat l'aparició espontània de mutacions, expliqueu quines poden ser les causes de les diferències entre els resultats esperats i els obtinguts.

La prova consta de quatre exercicis. L'exercici 1 (3 punts) és comú i obligatori, i els exercicis 2 (3 punts), 3 (2 punts) i 4 (2 punts) són optatius i estan agrupats en dues opcions: **A** i **B**. Heu de respondre a 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

Aquesta imatge microscòpica correspon a una part d'un hepatòcit (cèl·lula del fetge). S'hi poden veure els grànuls de glicogen com unes partícules fosques (1 cm = 10.000  $\mu\text{m}$ ).



1) [1 punt]

a) Quants augments té la imatge microscòpica?



b) Quina mida aproximada té el grànul de glicogen del requadre i amb quin tipus de microscopi es poden veure aquests grànuls? Raoneu la resposta.

**2)** [1 punt]

a) Què és el glicogen i quina importància biològica té?

b) Les cèl·lules vegetals tenen glicogen? Raoneu la resposta.

**3)** [1 punt]

Feu un esquema metabòlic per indicar els processos metabòlics mitjançant els quals la cèl·lula obté ATP a partir del glicogen en condicions aeròbiques. Al vostre esquema assenyalau el lloc de la cèl·lula on es produeix cada procés.

OPCIÓ A

### **Exercici 2A**

L'albinisme és una alteració de la pigmentació de la pell que consisteix en una deficiència de melanina i que s'hereta per un al·lel recessiu localitzat a un autosoma.

**1)** [1 punt]

Suposem que una dona amb pigmentació normal, la mare de la qual és albina, té com a parella un home amb pigmentació normal, el qual també té un pare al·bí. Raoneu quin percentatge de la descendència entre aquest home i aquesta dona es pot esperar que presenti albinisme.

**2)** [1 punt]

Se sap que en les poblacions naturals hi ha molts al·lells perjudicials presents en una freqüència baixa. Expliqueu per què els aparellaments entre persones emparentades són poc recomanables.

**3)** [1 punt]

La falta de pigmentació a la pell suposa que aquesta està més desprotegida de la radiació ultraviolada.

a) Esmenteu quines biomolècules es poden danyar per una exposició a altes dosis de llum ultraviolada i expliqueu per què és nociu per als éssers vius.

b) Quin important problema ambiental es relaciona amb els danys produïts per l'excés de radiació ultraviolada? Raoneu-ho.

### Exercici 3A

#### 1) [1 punt]

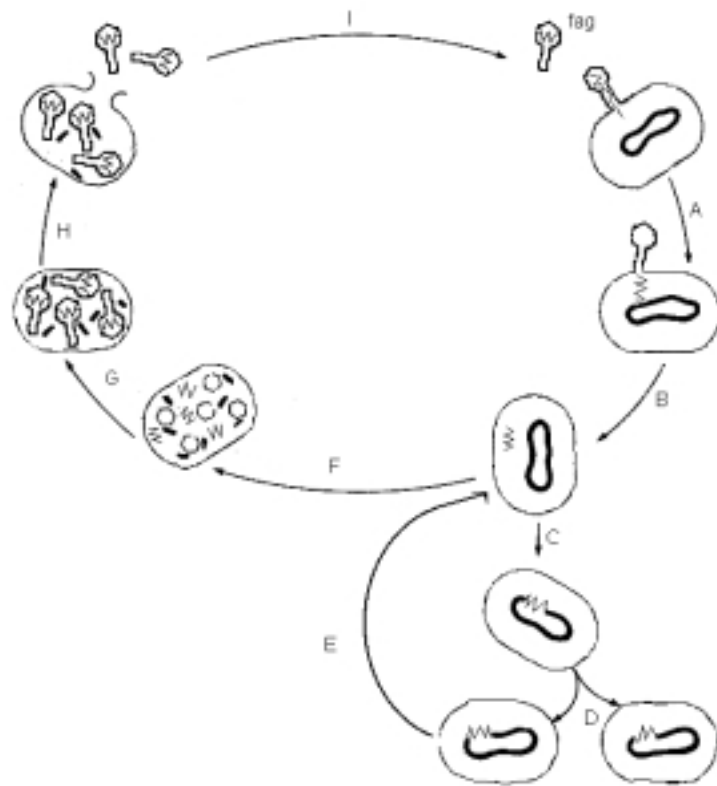
Llegiu el text següent. Subratlleu-ne quatre parts que cregueu que són incorrectes. Raoneu la causa dels errors que heu detectat.

La legionel·losi és una malaltia de l'aparell respiratori causada per un bacteri que científicament s'anomena *Legionella pneumophila*. Aquest microorganisme que necessita viure en ambients d'elevada humitat està constituït, com tots els bacteris i virus, per unes cèl·lules anomenades procariotes. Aquestes cèl·lules es diferencien de les cèl·lules eucariotes en diversos elements de la seva estructura cel·lular. Destaca l'absència de coberta al voltant del nucli que separi el material genètic del citoplasma.

Aquests microorganismes s'originen directament de l'aigua i de les substàncies residuals que s'hi poden acumular i apareixen, doncs, espontàniament en dipòsits i conductes d'aigua on aquesta aigua no circuli o ho faci molt lentament. Un dels problemes principals que plantegen aquests bacteris és que s'adapten amb molta facilitat als fàrmacs amb què es combaten. Així, són capaços de mutar i fer-se resistents tan bon punt entren en contacte amb qualsevol antibiòtic.

2) [1 punt]

L'esquema següent representa dos cicles de multiplicació propis d'alguns virus. Trieu-ne un i descriviu, fent servir el dibuix i les lletres que hi apareixen, les seves fases principals.



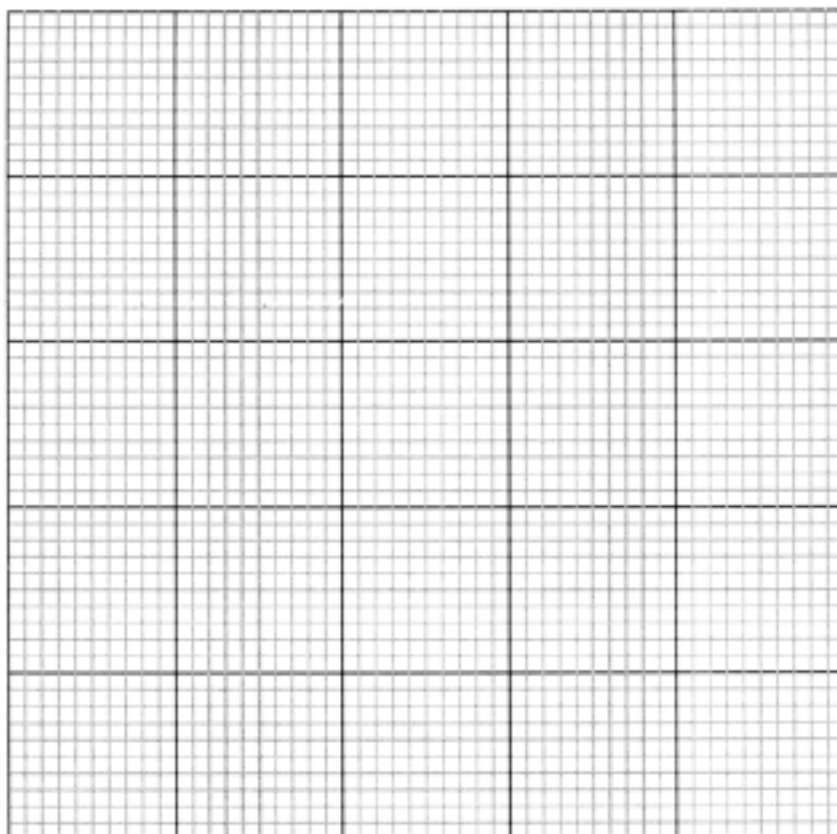
## Exercici 4A

Dues espècies de llenties d'aigua (petites fanerògames de l'espècie *Lemma*) es cultiven en condicions experimentals, per separat o conjuntament. Cada setmana es determina el nombre de plantes de cada espècie. La *L. polyrrhiza* creix al fons de la bassa, mentre que la *L. gibba* desenvolupa uns petits sacs aerífers que la fan surar fins a col·locar-se a la superfície de l'aigua. A la taula següent s'indica el nombre de plantes que han sobreviscut en cada una de les condicions experimentals:

Espècie	Condió de creixement	Temps (setmanes)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>L. polyrrhiza</i>	Per separat	100	200	300	380	445	500	550	570
	Conjuntament	50	60	65	50	40	30	25	10
<i>L. gibba</i>	Per separat	90	180	270	300	320	330	335	337
	Conjuntament	90	175	260	290	305	309	311	312

1) [1 punt]

- a) Per estudiar els resultats de l'experiment, feu una gràfica representant el nombre de plantes de *L. polyrrhiza* en funció del temps: a) quan creix sola, i b) quan creix en presència de *L. gibba*.



b) Interpreteu què passa quan les dues espècies creixen conjuntament. Expliqueu quin tipus de relació es dona entre elles.

**2)** [1 punt]

Què es volia estudiar en aquest experiment? Quines són les variables independent i dependent? Raoneu la vostra resposta.



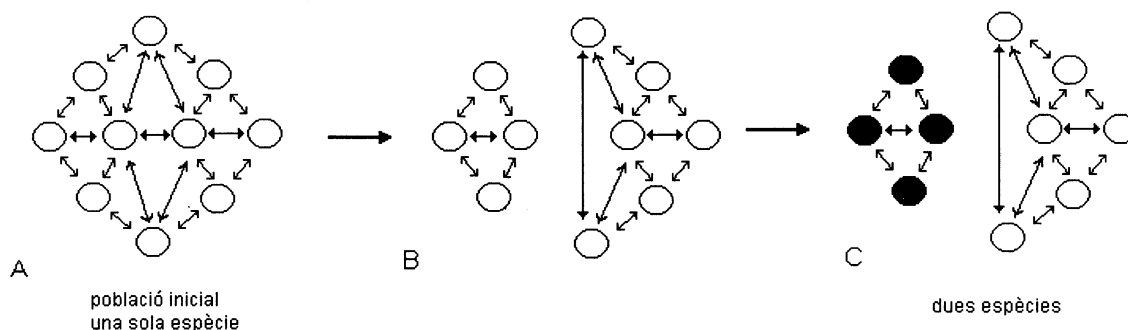
## OPCIÓ B

### Exercici 2B

Darwin va estudiar acuradament la fauna de les illes Galápagos i les condicions geològiques i climàtiques a les quals estava sotmesa. Va arribar a la conclusió que el procés d'aparició de noves espècies requereix que s'aturi l'intercanvi genètic entre dues poblacions d'una mateixa espècie, és a dir, que algun impediment eviti la reproducció entre els individus de les dues poblacions.

1) [1 punt]

El gràfic següent esquematitza alguns dels passos del procés d'aparició de noves espècies segons les idees darwinistes. Expliqueu, basant-vos en els dibuixos del gràfic, com s'esdevé segons el darwinisme el procés d'especiació.

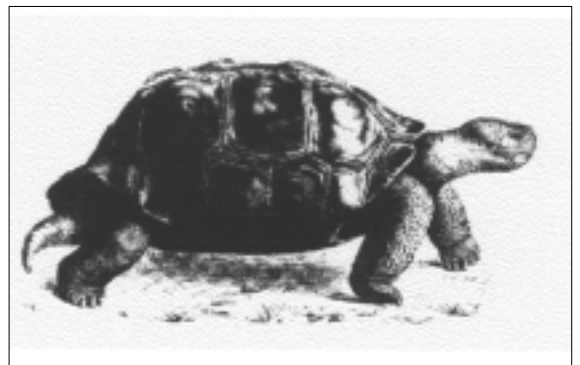
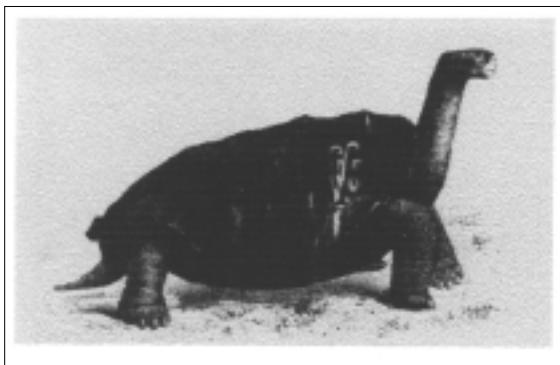


**2)** [1 punt]

Expliqueu el paper de les mutacions en el procés de formació de noves espècies.

**3)** [1 punt]

Les il·lustracions següents mostren dues espècies diferents de tortugues gegants de les Galápagos. Expliqueu com es poden haver originat a partir d'una espècie precursora comuna.



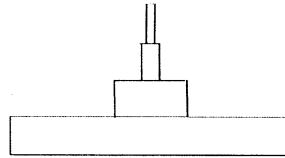
### Exercici 3B

Els gràfics corresponen a dades d'un ecosistema terrestre i d'un ecosistema aquàtic, en grams de carboni per unitat de superfície.

Bosc temperat

gC m<sup>-2</sup>

Animals supercarnívors  
Animals carnívors  
Animals herbívors  
Plantes

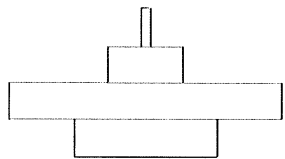


0,04  
0,2  
5  
50

Zona d'aflorament a l'oceà

gC m<sup>-2</sup>

Peixos  
Zooplànton carnívor  
Zooplànton herbívor  
Fitoplànton



2  
5,5  
18  
10

En cada cas responeu quina de les quatre opcions és la correcta i raoneu-ho.

1) [1 punt]

Les dades representades corresponen en els dos casos a:

- a) biomassa
- b) producció neta
- c) producció bruta
- c) producció primària neta

2) [1 punt]

En un mateix ecosistema difícilment hi pot haver més de quatre nivells tròfics, ja que:

- a) A cada nivell tròfic successiu els individus són més grans.
- b) A cada nivell tròfic successiu els individus han de ser més nombrosos
- c) Cada nivell tròfic assimila més o menys un 10% de la producció del nivell tròfic anterior.
- d) La biodiversitat seria excessiva.

#### Exercici 4B

Se sap que als EUA viuen alguns grups humans molt aïllats, com ara els amish del nord-est, que provenen d'Alemanya. Alguns investigadors han detectat diferències en les freqüències d'alguns fenotipus comuns entre aquests grups aïllats i altres poblacions menys endogàmiques.

La taula següent fa referència a freqüències dels al·lels dels grups sanguinis d'una d'aquestes poblacions aïllades, d'una població comuna d'Alemanya i de nord-americans de l'est:

	Freqüències al·lèliques		
	I <sup>A</sup>	I <sup>B</sup>	i
Amish	0,40	0,05	0,55
Alemanys del Rin	0,28	0,08	0,64
Nord-americans de l'est	0,24	0,10	0,66

1) [1 punt]

A la vista de les dades de la taula, com es podrien explicar les diferències entre les freqüències al·lèliques dels tres grups humans per als grups sanguinis?

**2)** [1 punt]

Una parella amish i el seu descendent són de grup sanguini A. Se sap que les dues àvies d'aquest descendent eren del grup sanguini O. Raoneu quins són els genotipus, pel que fa als grups sanguinis, de la parella i del seu descendent, i la probabilitat que un altre descendent d'aquesta parella sigui del grup sanguini O.