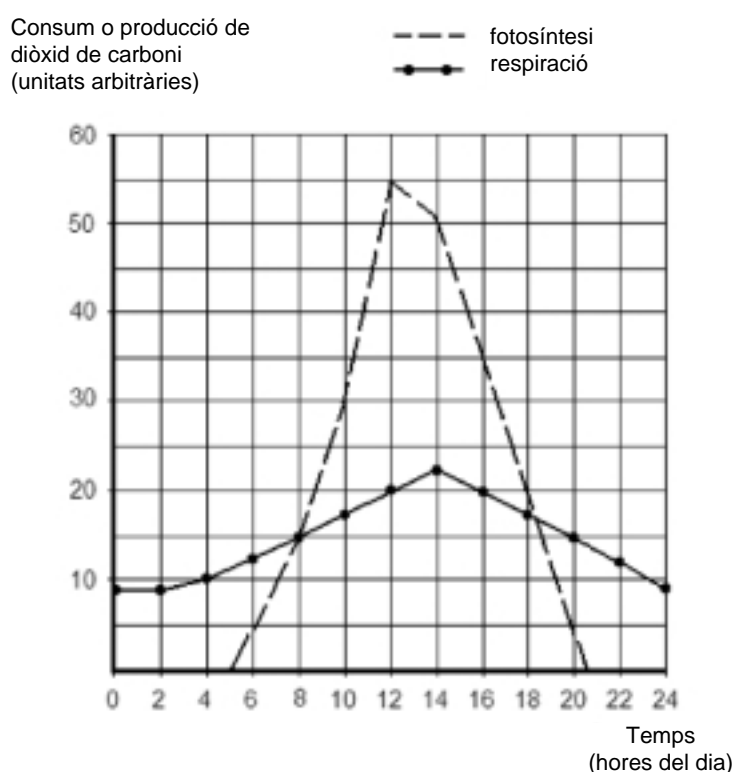


La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis **1** (3 punts) i **2** (2 punts) són comuns i obligatoris, i els exercicis **3** (3 punts) i **4** (2 punts) estan agrupats en dues opcions, **A** i **B**, de les quals heu d'escollir-ne una. Feu els exercicis **1** i **2** i escolliu una de les dues opcions. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

Exercici 1

El gràfic mostra la intensitat amb què una mongetera fa la fotosíntesi i la respiració al llarg d'un dia. La intensitat de la fotosíntesi i la de la respiració es representen en el gràfic a través del consum i la producció de diòxid de carboni (variables expressades en un sol eix).



1) [1 punt]

Encercleu l'opció correcta i després justifiqueu la vostra elecció.

a) En quin moment del dia es produeix una major quantitat de glúcids?

- a) A les 8:00.
- b) A les 12:00.
- c) A les 14:00.
- d) A les 18:00.

Justificació

b) Aquest gràfic:

- a) no pot correspondre a una planta: les plantes no respiren.
- b) permet observar que les plantes fan la fotosíntesi de dia i respiren de nit.
- c) està equivocat: la línia discontinua representa la respiració i la contínua la fotosíntesi.
- d) mostra un període en què les plantes fan la fotosíntesi i la respiració simultàniament.

Justificació

2) [1 punt]

Per quina raó s'utilitza el consum de diòxid de carboni com una mesura de la intensitat amb què es fa la fotosíntesi? Expliqueu el paper que exerceix aquest gas en la fotosíntesi i en quina fase hi intervé.

3) [1 punt]

S'ha fet un experiment per tal de comprovar que les deficiències de fòsfor i nitrogen en el medi de cultiu pertorben el creixement de la mongetera i li causen alteracions en les fulles. S'ha controlat que en tots els grups de plantes utilitzats les condicions fossin les mateixes, excepte la quantitat de fòsfor i nitrogen al substrat. La taula mostra els resultats de l'experiment.

Substrat de creixement	Resultats
Amb quantitats normals de fòsfor i nitrogen	Creixement normal, fulles ben desenvolupades
Amb dèficit de fòsfor i nitrogen	Creixement menor, alteracions en el color i la forma de les fulles

Aquesta és una de les possibles conclusions de l'experiment: «El fòsfor i el nitrogen són necessaris tant per al creixement normal de la mongetera com per a la formació de fulles ben desenvolupades.»

a) S'han fet crítiques al disseny de l'experiment que invaliden aquesta conclusió. Un company ha argumentat: «Potser la causa del resultat és exclusivament l'escassetat de fòsfor.» Creieu que està fonamentada aquesta crítica? Expliqueu-ho.

b) Feu un disseny de l'experiment amb el qual es pugui comprovar la validesa de la crítica anterior.

Exercici 2

La *Caulerpa taxifolia* és una alga que ha envaït la Mediterrània. Es pot multiplicar tant sexualment com asexualment mitjançant fragments de les frondes o de l'estoló.



1) [1 punt]

El cicle biològic d'aquesta alga és **haplont**. Feu un esquema d'aquest cicle i situeu-hi:

- gàmetes
- alga adulta
- zigot
- alga juvenil
- fase haploide
- fase diploide
- meiosi
- fecundació
- (n)
- (2n)

2) [1 punt]

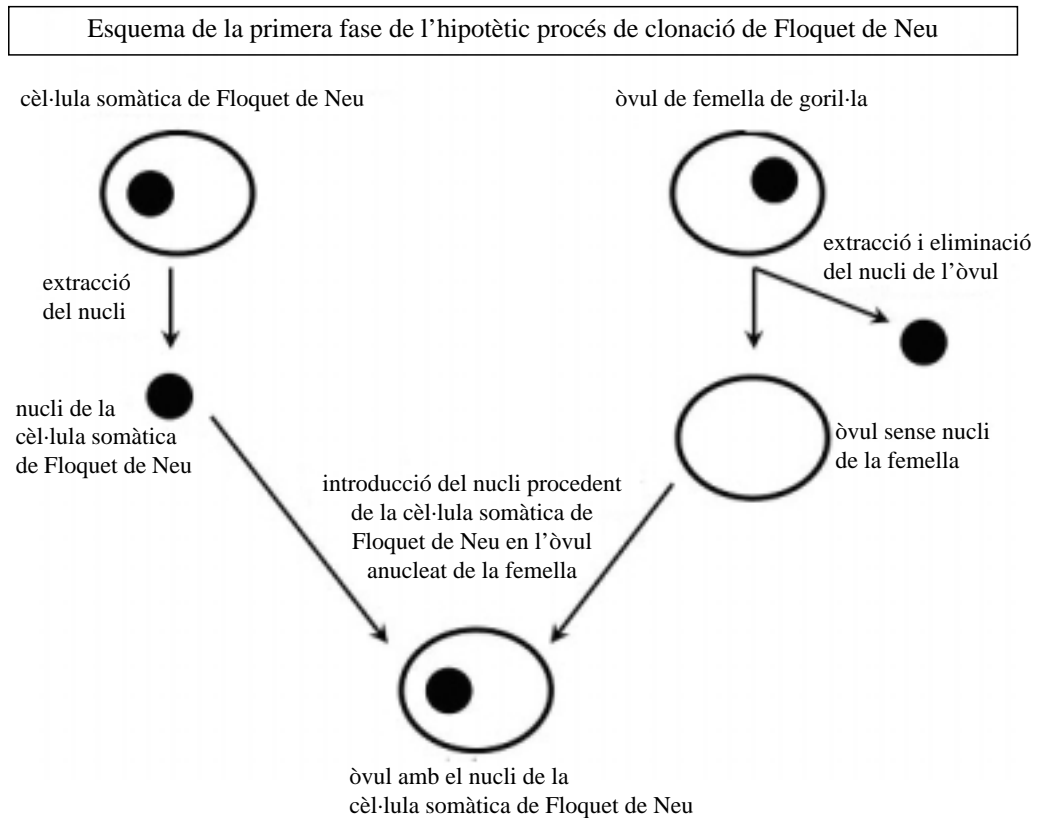
La *Caulerpa taxifolia* també es pot dividir asexualment. Expliqueu quins avantatges i quins inconvenients presenta aquest tipus de reproducció respecte de la reproducció sexual.

Avantatges	
Inconvenients	

OPCIÓ A

Exercici 3A

Arran de la mort de Floquet de Neu (un goril·la al·bí), un alumne d'ESO ha fet la pregunta següent: «S'hauria pogut clonar en Floquet de Neu?» El professor ha esquematitzat a la pissarra els passos hipotètics que s'haurien de seguir. L'esquema mostra el que el professor ha anomenat «la primera fase del procés».



1) [1 punt]

Observant aquest esquema, l'alumne pregunta:

- Per quina raó s'extrau i s'elimina el nucli procedent de l'òvul?
- Com que el citosol de l'òvul final ve d'una femella de goril·la, l'organisme descendent d'aquest òvul també serà femella?

Responen cadascuna d'aquestes qüestions i justifiqueu la resposta.

a)

b)

2) [1 punt]

El professor ha explicat en què consistiria la segona fase del procés:

- $1r$, estimular la divisió de l'òvul que conté el nucli de la cèl·lula somàtica de Floquet i,
- $2n$, implantar l'embrió resultant en l'úter d'una altra femella per tal que es produeixi la gestació.

Després d'aquesta explicació, l'alumne pregunta: «Si el que volem és obtenir un goril·la albi, la goril·la en la qual es produeix la gestació, no hauria de ser també albina?» Responen aquesta qüestió i justifiqueu-ne la resposta.

3) [1 punt]

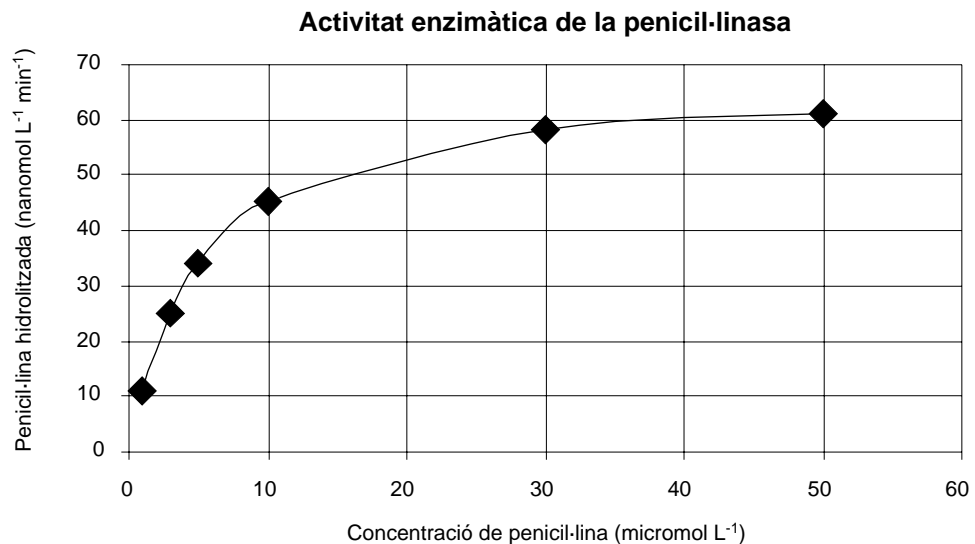
L'albinisme, una alteració de la pigmentació de la pell, s'hereta per un al·lel recessiu poc freqüent, localitzat en un autosoma. Tot i que Floquet de Neu ha tingut una descendència nombrosa, cap dels seus fills i filles no ha resultat albi. Justifiqueu-ho.

Exercici 4A

La penicil·lina és un antibiòtic emprat contra moltes infeccions bacterianes, però alguns bacteris produeixen un enzim, la penicil·linasa, que la inactiva.

1) [1 punt]

El gràfic següent representa l'activitat enzimàtica de la penicil·linasa:



a) A la taula següent es registra l'activitat enzimàtica de la penicil·linasa amb les mateixes concentracions de penicil·lina que es mostren al gràfic anterior, però ara afegint-hi àcid clavulànic:

CONCENTRACIÓ DE PENICIL·LINA (micromol)	PENICIL·LINA HIDROLITZADA (nanomol min ⁻¹)
1	5
3	10
5	15
10	25
30	40
50	47

Representeu la corba d'activitat enzimàtica en aquestes condicions, en el mateix gràfic anterior.

b) Quin efecte té l'àcid clavulànic sobre l'activitat d'aquest enzim? Per què creieu que a molts preparats farmacèutics que contenen penicil·lina s'afegeix àcid clavulànic?

2) [1 punt]

És un fet molt comú que les poblacions bacterianes desenvolupin resistència als antibiòtics. Expliqueu mitjançant quins processos evolutius s'adquireix aquesta resistència.

OPCIÓ B

Exercici 3B

La imatge mostra un zebú. Antigament es creia que els zebús pertanyien a una espècie diferent de la dels toros i les vaques, però ara se'ls classifica com una subespècie d'aquesta espècie.



1) [1 punt]

Com es podria demostrar que els zebús pertanyen a la mateixa espècie que els toros i les vaques europeus?

2) [1 punt]

Els toros i les vaques poden presentar dos tipus d'hemoglobina diferents, anomenades A i B, produïdes per un gen autosòmic amb dos al·lells codominants. Es determinen els genotips per a l'hemoglobina dels 20 animals presents en una illa, i s'obtenen els resultats següents:

Genotips	AA	AB	BB
Nombre d'individus	6	12	2

Calculeu les freqüències gèniques i les freqüències genotípiques d'aquesta població i poseu els resultats a la taula.

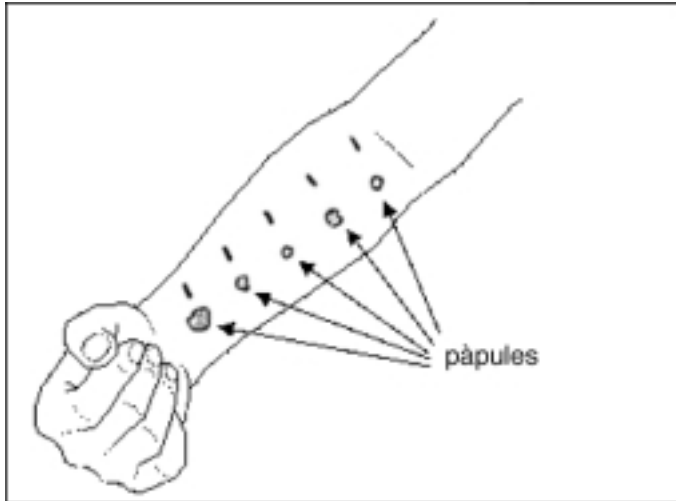
Freqüències genotípiques	AA	AB	BB
Freqüències gèniques (al·lèliques)	A		B

3) [1 punt]

Suposem que aquesta població de 20 animals continua a l'illa durant moltes generacions, sense variar de nombre i totalment aïllada d'altres poblacions. Si els dos tipus d'hemoglobina tenen la mateixa eficàcia biològica, què espereu que passi amb les freqüències gèniques d'aquest gen al cap del temps? Justifiqueu la vostra resposta.

Exercici 4B

Per diagnosticar al·lèrgies a diversos tipus de pol·len i a àcars s'utilitza freqüentment una prova que consisteix a aplicar al braç del pacient un seguit de mostres dels possibles al·lèrgògens. Com a control també se'ls aplica histamina, una substància que intervé en processos inflamatoris. Per a cada mostra es calcula l'índex d'histamina, com:



Pàpula: lesió en forma de petita elevació sòlida d'entre 1 mm i 1 cm de ø i de color variable.

$$\text{Índex d'histamina} = \frac{\text{diàmetre de la pàpula de cada mostra}}{\text{diàmetre de la pàpula produïda per la histamina}}$$

Si l'índex d'histamina és superior a 0,5 es considera que l'individu és al·lèrgic a la substància en qüestió.

1) [1 punt]

Un metge sotmet a una prova d'al·lèrgia un pacient, al qual aplica al·lergògens de dos tipus de pol·len i de dos tipus d'àcars.

a) Calculeu els índexs d'histamina per als pòl·lens i els àcars de la taula, i digueu a quins d'aquests és al·lèrgic el pacient.

	Diàmetre de la pàpula (cm)	Índex d'histamina
Histamina	2	_____
Pol·len 1	0,5	
Pol·len 2	0,3	
Àcar 1	1,2	
Àcar 2	0,5	

b) En casos d'infecció se secreta histamina. El procés inflamatori suposa algun tipus d'avantatge, des del punt de vista immunològic, en casos d'infecció?

2) [1 punt]

Per quines causes algunes substàncies produeixen al·lèrgia? Expliqueu la relació entre aquest fenomen i el sistema immunitari.
