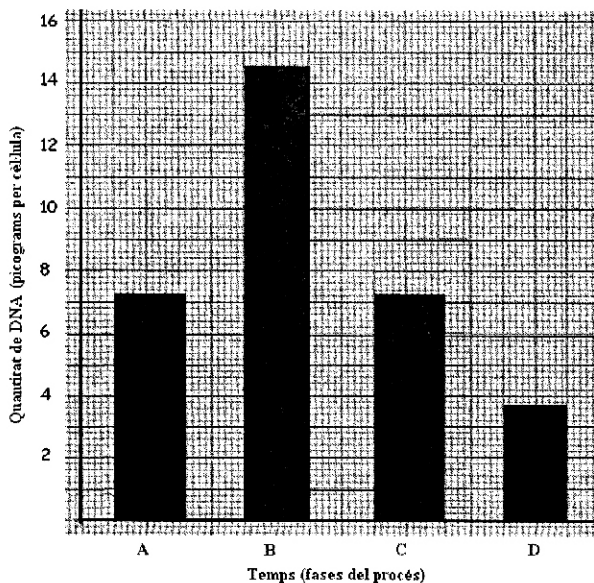


Exercici 1

En l'espècie humana, les cèl·lules dels ovaris que experimenten el procés de l'ovogènesi (formació d'òvuls) mostren variacions en el contingut de DNA al llarg de les diverses fases del procés.

En la figura 1 es mostren les variacions en la quantitat de DNA al llarg de l'ovogènesi. En la taula 1 es relaciona la quantitat de DNA que conté una cèl·lula amb el nombre de dotacions cromosòmiques que presenta.



TAULA 1. Relació entre la quantitat de DNA i el nombre de dotacions cromosòmiques

Quantitat de DNA (picograms per cèl·lula, $10^{-12}g$)	Dotació cromosòmica
3,65	n
7,3	$2n$

FIGURA 1. Variacions en la quantitat de DNA cel·lular al llarg de l'ovogènesi.

1. En observar el gràfic i la taula, un alumne de batxillerat afirma: «En el gràfic podem identificar el procés de divisió cel·lular anomenat *meiosi*.»

Discutiu la validesa d'aquesta afirmació a partir de les informacions que subministren el gràfic i la taula.

[1 punt]

2. Justifiqueu per què en la fase A les cèl·lules són diploides, però no es poden considerar diploides en la fase C.

[1 punt]

3. Al llarg de la vida fèrtil d'una dona, els ovaris alliberen al voltant de 400 òvuls madurs. Podem afirmar que cada un d'aquests òvuls serà portador d'una informació genètica diferent de la dels altres òvuls. Expliqueu el paper de la meiosi en aquest fet.

[1 punt]

Exercici 2

En una parcel·la hi ha 100 presseguers de la mateixa varietat, edat i grandària. Volem determinar la quantitat mínima d'aigua de reg necessària per a obtenir una producció de préssecs òptima (estimada en 45 kg de préssecs per arbre).

La parcel·la s'ha dividit en 4 parts equivalents, amb el mateix nombre d'arbres distribuïts uniformement. Disposem també d'un mecanisme per a regar cada part amb diferents quantitats d'aigua: $1 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$, $2 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$, $3 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$, $4 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$.



1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

a)

— Quina és la variable independent?

— Quina és la variable dependent?

— Hi ha rèpliques en aquesta recerca? Expliqueu-ho.

b) La quantitat d'aigua de reg necessària per a obtenir una bona producció en aquesta parcel·la serà la mateixa que cal subministrar a qualsevol altra plantació de presseguers per a obtenir la mateixa producció de préssecs per arbre? Justifiqueu la resposta.

2. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

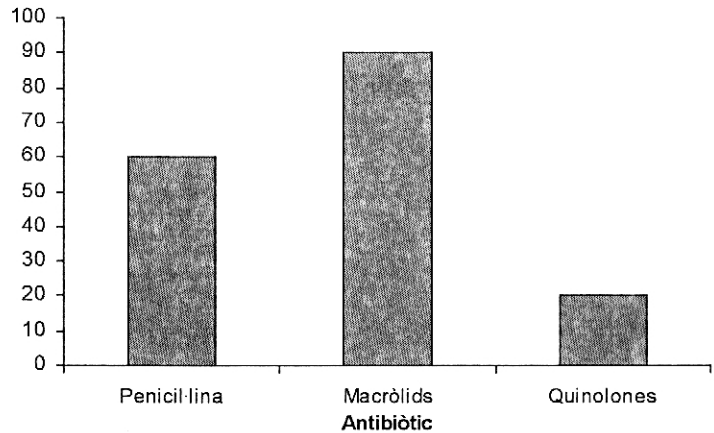
a) L'aigua resulta clau en el procés de fotosíntesi. Des del punt de vista metabòlic, quina és la funció de l'aigua en aquest procés?

b) Des del punt de vista energètic, quina és la importància de la fotosíntesi en el conjunt dels éssers vius?

OPCIÓ A

Exercici 3

Els antibiòtics són substàncies que inhibeixen el creixement d'alguns microorganismes o bé els eliminen. No obstant això, hi ha bacteris com l'*Escherichia coli*, causant de gastroenteritis en els humans, que presenten resistència a diferents antibiòtics.



1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

a) Empleneu les dues caselles de la taula.

Expliqueu què vol dir «bacteris resistents als antibiòtics».	
Interpreteu quin dels tres antibiòtics del gràfic serà més eficaç en el tractament d'una infecció per <i>Escherichia coli</i> .	

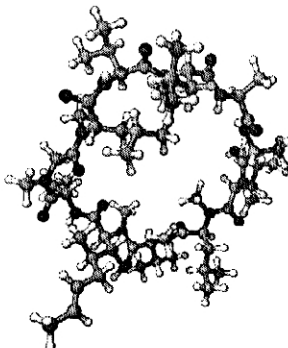
b) Els macròlids són un tipus d'antibiòtics que actuen sobre els ribosomes i inhibeixen la síntesi de proteïnes bacterianes. Justifiqueu per què aquest fàrmac és letal per als bacteris.

2. Les autoritats sanitàries adverteixen que el consum excessiu d'antibiòtics afavoreix la proliferació de bacteris resistents (als antibiòtics). Expliqueu per quina raó es produeix aquesta proliferació.
[1 punt]

3. Investigadors de l'Scripps Research Institute i de la Universitat de Wisconsin han publicat una explicació sobre el fet que la proteïna LexA del bacteri *Escherichia coli* estimula l'aparició de mutacions. Creieu que la proteïna LexA pot ajudar a desenvolupar resistència contra els antibiòtics? Expliqueu-ho.
[1 punt]

Exercici 4

La ciclosporina, l'azatioprina i diversos esteroides són fàrmacs immunosupressors subministrats a pacients que han estat sotmesos al trasplantament d'algun òrgan (ronyó, cor o algun altre).



Estructura d'11 residus d'aminoàcid de la ciclosporina

1. El 1985 es publicà un estudi sobre la supervivència de cors trasplantats a pacients que havien rebut un dels dos tractaments següents:

Tractament A: azatioprina més esteroides.

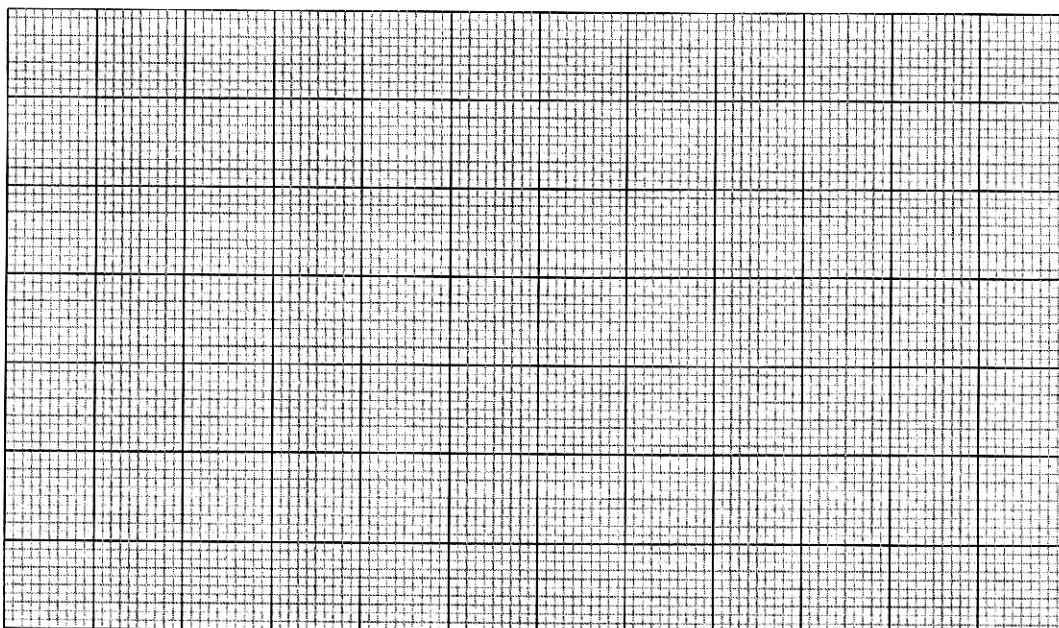
Tractament B: ciclosporina al llarg de tres mesos i després el tractament A.

En la taula es mostren els resultats mitjans obtinguts:

[1 punt]

		<i>Temps després del trasplantament (mesos)</i>					
		<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	<i>18</i>	<i>24</i>
Supervivència del cor trasplantat (%)	Tractament A	75	60	60	55	50	45
	Tractament B	90	80	75	70	65	65

- a) Representeu aquests resultats gràficament.



b) Interpreteu els resultats que es van obtenir.

2. L'activitat immunosupressora de la ciclosporina consisteix a impedir la producció d'interleucina-2, una proteïna produïda per les cèl·lules T que activa la proliferació de limfòcits.

[1 punt]

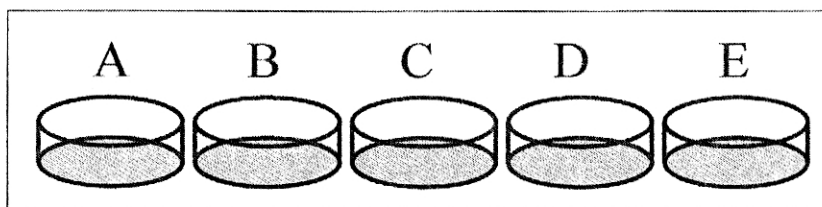
a) El sistema immunitari actua per mitjà de respostes específiques i inespecífiques. Quina d'aquestes respostes és afectada per la ciclosporina? Justifiqueu-ho.

b) Per què és útil administrar ciclosporina a pacients sotmesos a trasplantament?

OPCIÓ B

Exercici 3

Volem estudiar el consum de glucosa d'unes cèl·lules musculars mantingudes en cultiu. Per això, col·loquem en diferents recipients un mateix nombre de cèl·lules i hi afegim a cadascun una solució de glucosa 5 mM.

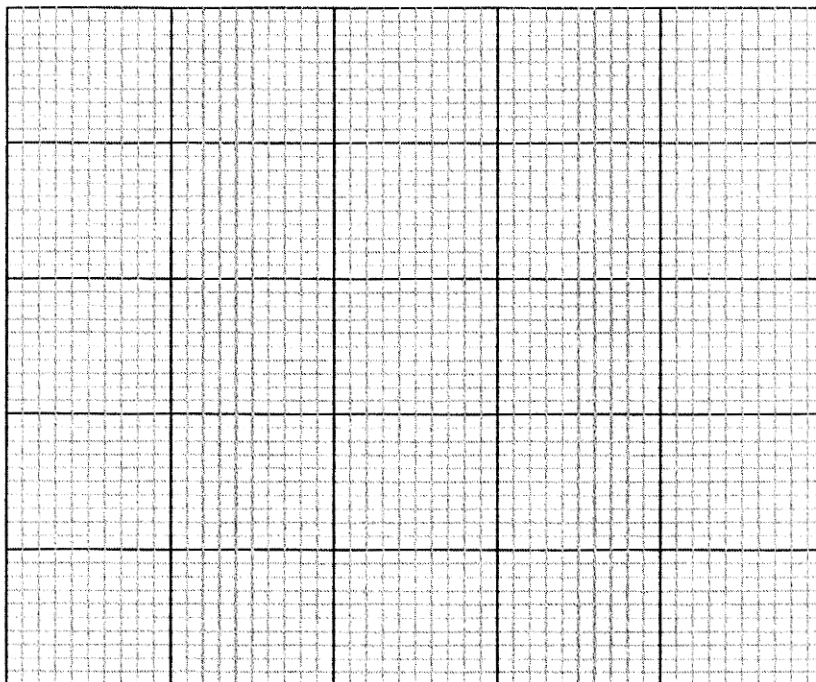


En un primer experiment, incubem tots els recipients a 37°C, però amb concentracions diferents d'oxigen. Deu minuts més tard, estudiem la concentració de glucosa que ha quedat en el medi. Els resultats són recollits en la taula següent:

Recipient	A	B	C	D	E
Concentració d'oxigen durant l'experiment (unitats arbitràries)	0	5	10	25	50
Concentració de glucosa al medi al final de l'experiment (mM)	0,5	2	3	4	4,5
Glucosa consumida durant l'experiment (mM)					

1. Completeu la taula anterior calculant la quantitat de glucosa consumida per les cèl·lules de cada recipient. Representeu gràficament la quantitat de glucosa consumida en funció de la concentració d'oxigen durant l'experiment.

[1 punt]

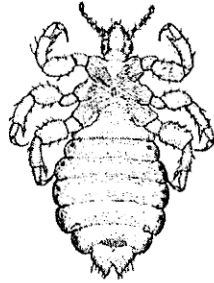


2. Feu un esquema del metabolisme que expliqui com consumeixen la glucosa les cèl·lules del recipient A i les del recipient E. En quin dels dos recipients s'obté més quantitat d'energia per cada molècula de glucosa? Expliqueu-ho.
[1 punt]

3. Digueu quina de les quatre conclusions següents s'adiu millor amb els resultats de l'experiment. Expliqueu-ho a partir dels vostres coneixements sobre metabolisme.
- a)** El consum de glucosa augmenta en augmentar la disponibilitat d'oxigen.
 - b)** El consum de glucosa baixa en augmentar la disponibilitat d'oxigen.
 - c)** La temperatura és important si volem estudiar el consum de glucosa per les cèl·lules musculars.
 - d)** La variable independent és la glucosa consumida.
- [1 punt]

Exercici 4

Durant el curs escolar és freqüent que, entre les criatures més petites, es donin casos de contagi de paràsits capil·lars, els anomenats *polls* (*Pediculus humanus*).



1. S'ha constatat que actualment costa més eliminar els polls amb productes pediculicides (antipolls) que anys enrere. Expliqueu a què pot ser deguda aquesta adquisició de resistència a aquests productes per part dels polls.

[1 punt]

2. El poll és un insecte paràsit que té un cicle biològic que dura entre 3 i 4 setmanes. Els adults poden ser mascles o femelles que produeixen espermatozoides o òvuls, respectivament, i els ous tarden aproximadament una setmana a originar larves, que passaran per diferents estadis fins a desenvolupar-se com a adults sexuals.

Feu un esquema del cicle biològic del *Pediculus humanus* en el qual constin els termes subratllats i s'indiqui clarament quan es donen la meiosi i la fecundació, i es diferenciïn les fases haploide i diploide del cicle.

[1 punt]

