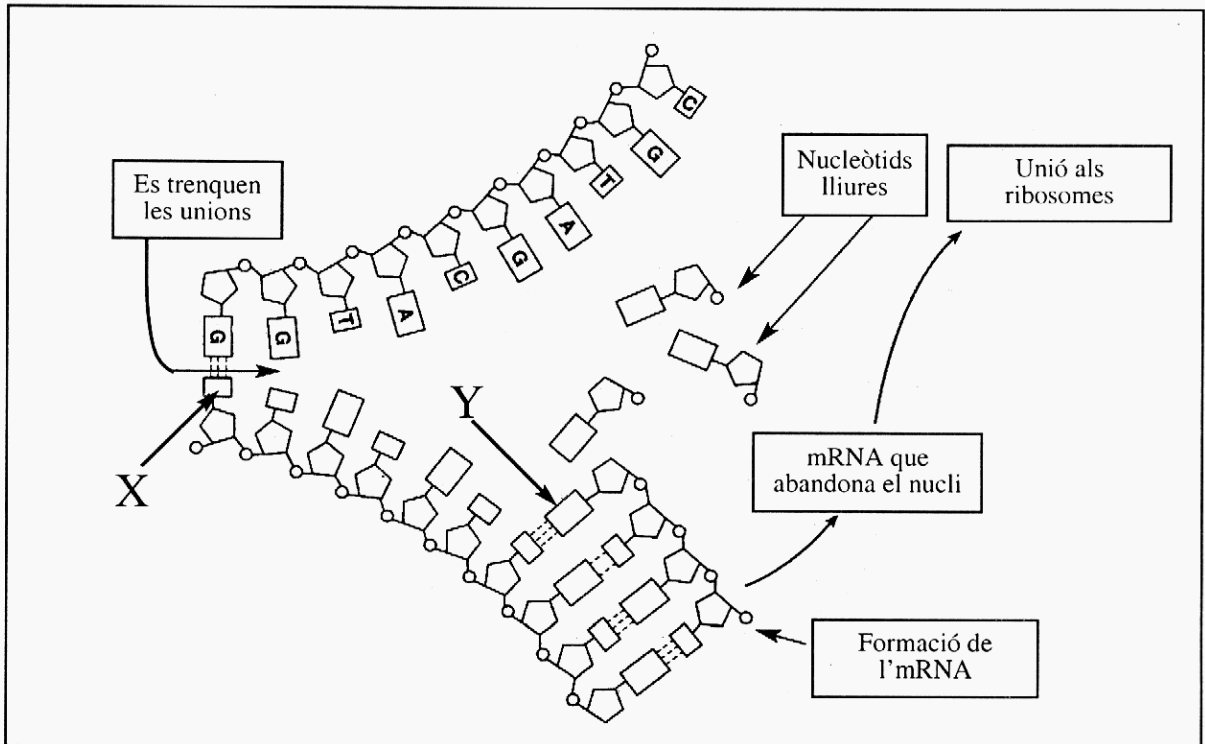


La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis **1** (3 punts) i **2** (2 punts) són comuns i obligatoris, i els exercicis **3** (3 punts) i **4** (2 punts) estan agrupats en dues opcions, **A** i **B**, de les quals heu d'escollir-ne una. Feu els exercicis **1** i **2** i escolliu una de les dues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

Exercici 1

La figura següent mostra una part d'un procés que s'esdevé a la cèl·lula:



1) [1 punt]

a) Indiqueu com s'anomena l'enllaç que uneix dues bases nitrogenades de cadenes polinucleòtides complementàries i assenyeleu-ne un en la figura:

- peptídic.
- d'hidrogen.
- fosfat ric en energia.
- glucosídic.

b) Les biomolècules que formen part de l'RNA, però no del DNA, són:

- desoxiribosa i timina.
- guanina i citosina.
- ribosa i uracil.
- ribosa i alanina.

c) Les bases X i Y de la figura són:

- guanina i citosina.
- timina i citosina.
- timina i guanina.
- citosina i adenina.

- d) L'enllaç que uneix dos aminoàcids entre si en una proteïna s'anomena:
- a) peptídic.
 - b) d'hidrogen.
 - c) fosfat ric en energia.
 - d) glucosídic.

2) [1 punt]

A continuació es mostra la seqüència d'aminoàcids d'una part d'una proteïna:
lisina – alanina – glutamat – treonina

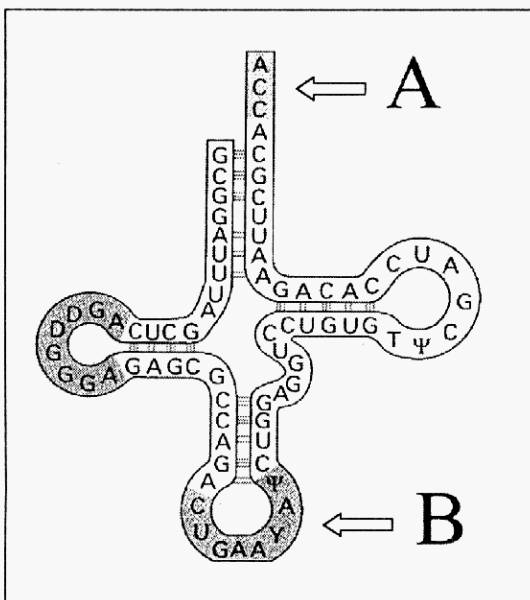
La taula mostra els codons de cada un d'aquests aminoàcids:

| Aminoàcid | Codó |
|-----------|------|
| alanina | GCC |
| treonina | ACU |
| lisina | AAG |
| glutamat | GAA |

Escriu la seqüència de bases del fragment de DNA que codifica la seqüència d'aminoàcids d'aquesta part de la proteïna.

3) [1 punt]

La figura següent representa una biomolècula. Indiqueu com s'anomena i la funció de les dues regions assenyalades (A i B).



| | |
|----------------------|--|
| Nom | |
| Funció de la regió A | |
| Funció de la regió B | |

Exercici 2

Una estudiant de batxillerat ha decidit investigar com influeix la llum en la durada del cicle vital dels grills. Disposa d'un gran nombre de grills mascles i femelles i de dotze petits terraris, com també de dispositius que permeten regular la temperatura, la llum i la humitat del sòl, variables que probablement influeixen en la durada del cicle.

En el seu quadern de recerca, l'alumna ha escrit:

«Problema que es vol investigar: Com influeix la llum en la durada del cicle vital dels grills?»

Hipòtesi: Potser la manca de llum accelera el cicle vital dels grills.»

1) [1 punt]

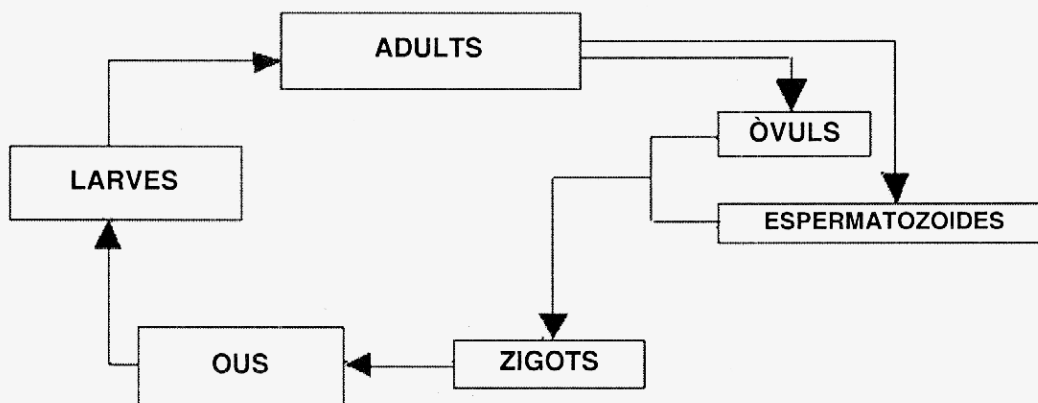
a) Determineu quina és la variable independent de l'experiment i quina n'és la dependent.

| | |
|----------------------|--|
| Variable independent | |
| Variable dependent | |

b) Dissenyau un possible experiment per contrastar la hipòtesi d'aquesta alumna.

2) [1 punt]

a) Aquest esquema correspon al cicle vital dels insectes. Assenyaleu clarament on tenen lloc la meiosi i la fecundació. Indiqueu també les fases que són haploides i les que són diploides.



b) Expliqueu breument la importància biològica de la meiosi.

Exercici 3A

El fragment següent ha estat adaptat de la novel·la *L'origen perdut*, de Matilde Asensi (Planeta, 2004), en què els protagonistes troben a la selva amazònica una població descendent d'antics indígenes inques, que havien fugit dels conqueridors espanyols i de les malalties que aquests contagiaven feia més de 400 anys:

INDÍGENA: No us apropau. Ens podeu contagiar el xarampió, la verola, la grip i les altres malalties espanyoles.

PROTAGONISTA: Però si hi esteu immunitzats! Els vostres avantpassats que van sobreviure van produir anticossos contra totes aquestes malalties i, per tant, vosaltres, els seus descendents, també els heu heretat. No us podem contagiar res.

1) [1 punt]

El protagonista parla d'anticossos. Expliqueu què són els anticossos, quins són els efectes que produeixen i quines cèl·lules els fabriquen.

2) [1 punt]

En el diàleg hi ha un error conceptual important. Expliqueu on rau l'error.

3) [1 punt]

S'ha comprovat que les malalties infeccioses provoquen una mortalitat menor a les poblacions que han estat exposades a l'agent infecciós que les provoquen. Per exemple, a Europa, on feia segles que es patia la malaltia, al segle XVI la verola matava el 25% dels que la contreien. En canvi, quan els indígenes americans van entrar en contacte amb la verola per primera vegada, la mortalitat va arribar al 90% dels contagiats. Expliqueu per quin mecanisme s'adquireix aquesta resistència.

Exercici 4A

Un home que està afectat d'una determinada malaltia té descendència amb una dona sana. Dels vuit fills que tenen, quatre són nois i quatre són noies. Totes les noies pateixen la mateixa malaltia que el pare, però cap dels nois no la té.

1) [1 punt]

A partir d'aquesta informació, representeu el pedigrí (arbre genealògic) d'aquesta família. Quin és el patró d'herència més probable d'aquesta malaltia (dominant/recessiu; lligat al sexe/autosòmic)? Raoneu la resposta. (Feu servir cercles per representar les femelles i quadrats per als mascles. Assenyaleu els individus afectats per la malaltia pintant l'interior de la figura.) Empleneu les taules.

| PEDIGRÍ | |
|---------|--|
| | |

| | Patró d'herència | |
|--------------|---------------------|----------------------------|
| | dominant / recessiu | lligat al sexe / autosòmic |
| Argumentació | | |

2) [1 punt]

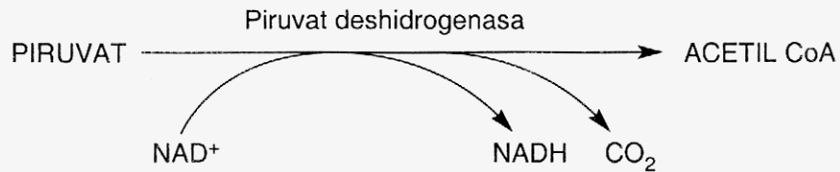
a) Descriuiu el mecanisme de determinació (herència) del sexe en les persones. Elaboreu una taula amb les combinacions possibles.

b) En una discussió familiar, una de les filles de la família diu: «És l'òvul el que determina el sexe.» El seu germà opina que el que determina el sexe és l'espermatozoide que participa en la fecundació. Argumenteu quin dels dos té raó.

OPCIÓ B

Exercici 3B

L'acidèmia lacticopirúvica és una malaltia hereditària que provoca grans acumulacions de lactat en alguns òrgans. És produïda per un dèficit de l'enzim piruvat deshidrogenasa, que catalitza la reacció:



1) [1 punt]

Observeu la reacció química que catalitza l'enzim.

a) En quin lloc de la cèl·lula es produeix aquesta reacció?

b) Quina és la destinació metabòlica de l' NADH produït a la reacció?

c) Indiqueu una altra via metabòlica que també genera NADH .

2) [1 punt]

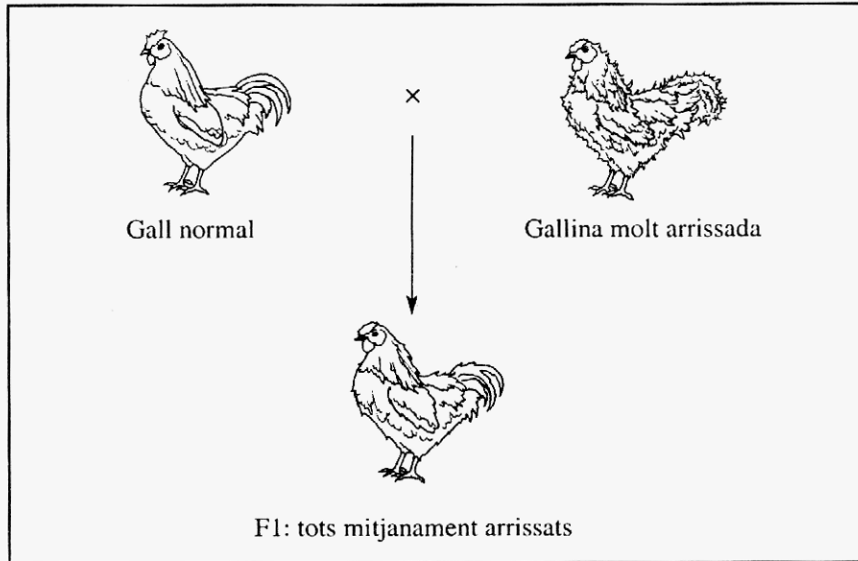
Les cèl·lules del sistema nerviós obtenen l'energia quasi exclusivament de l'oxidació aeròbica de la glucosa. Raoneu per què una deficiència d'aquest enzim afecta especialment el sistema nerviós.

3) [1 punt]

Les persones afectades per aquesta malaltia (l'acidèmia lacticopirúvica) han de seguir una dieta rica en greixos i molt pobra en glúcids. Feu un esquema senzill del catabolisme que expliqui per què en aquestes persones s'acumula lactat i per què els convé molt més ingerir lípids que no glúcids.

Exercici 4B

Una característica de les plomes d'una certa varietat de gallines i galls està controlada per un sol gen amb dos al·lels: plomatge normal i plomatge arrissat. L'esquema presenta el resultat d'un encreuament entre un gall i una gallina, tots dos homozigòtics.



1) [1 punt]

a) S'encreuen un gall i una gallina, **tots dos de la F1**. Completeu la taula amb els genotips esperats dels descendents (F2).

| | | | |
|--|--|---------------------------------------|--|
| | | Gàmetes procedents del gall pare (F1) | |
| | | | |
| Gàmetes procedents de la gallina mare (F1) | | | |
| | | | |

b) Indiqueu la proporció esperada de fenotips en la F2.

2) [1 punt]

Completeu la taula 2 amb algun dels conceptes de la taula 1.

Taula 1

| | |
|---|------------------------------------|
| A | Dominant |
| B | Haploide |
| C | Gàmeta |
| D | Homozigòtic |
| E | Recessiu |
| F | Diploide |
| G | Autosoma |
| H | Heterocromosoma o cromosoma sexual |
| I | Heterozigòtic |
| J | Gònada |

Taula 2

| Descripció | Lletra de la taula anterior |
|---|------------------------------------|
| Individu que per a un determinat caràcter presenta al·lels diferents | |
| Al·lel que no es manifesta en presència d'un altre al·lel del mateix gen | |
| Cèl·lula sexual | |
| Dotació cromosòmica dels espermatozoides dels organismes amb cicle biològic diplont | |
| Cromosoma que intervé en la determinació del sexe als mamífers | |