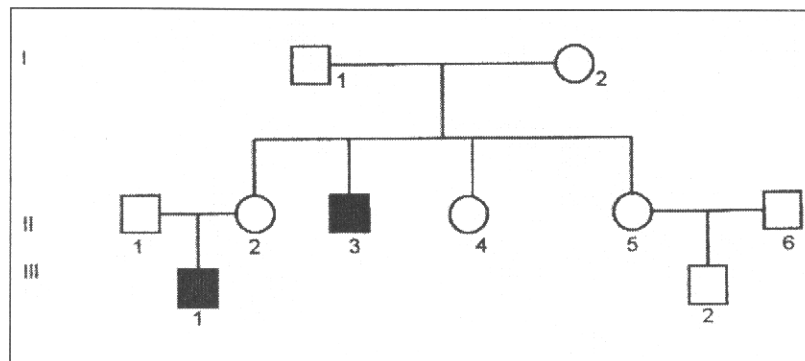


La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis **1** (3 punts) i **2** (2 punts) són comuns i obligatoris, i els exercicis **3** (3 punts) i **4** (2 punts) estan agrupats en dues opcions, **A** i **B**, de les quals heu d'escollir-ne una. Respondeu els exercicis **1** i **2** i escolliu una de les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

Exercici 1

L'adrenoleucodistròfia (ALD) és una malaltia genètica de pronòstic molt greu. El gen afectat codifica un enzim defectuós que provoca dificultats en la transmissió nerviosa de diverses àrees del cervell.

El pedigrí que es presenta a continuació correspon a una família en la qual hi ha persones malaltes d'ALD. Les dones es representen amb cercles i els homes, amb quadrats. Les persones malaltes s'assenyalen amb color negre. Considereu homozigot per a aquest gen les persones II-1 i II-6.



1) [1 punt]

Raoneu, a partir de les dades del pedigrí, si el gen que provoca l'ALD és dominant o recessiu, i si està lligat al sexe o és autosòmic.

2) [1 punt]

a) Utilitzeu una nomenclatura adient per proporcionar els genotipus de les persones del pedigrí.

b) Raoneu si la parella formada per II-1 i II-2 podria tenir un fill (noi) no afectat per l'alteració.

3) [1 punt]

Expliqueu per què una malaltia com l'ALD, provocada per una errada en la funcionalitat d'un enzim present en les neurones, és heretable.

Exercici 2

Els bacteris del sofre *Sulfolobus*, microorganismes capaços de viure a les xemeneies hidrotermals de les dorsals oceàniques a gran profunditat, obtenen l'energia a partir de compostos inorgànics. Poblacions d'aquest bacteri sostenen un complex ecosistema en absència de llum. Milers de metres més amunt, a prop de la superfície, es desenvolupen comunitats d'algues microscòpiques que constitueixen l'aliment d'una gran varietat de peixos.

1) [1 punt]

Completeu la taula següent indicant quin és l'origen de l'energia (radiació solar, compostos orgànics, compostos inorgànics) i del carboni (CO_2 , matèria orgànica) per als tres tipus metabòlics que s'especifiquen. Indiqueu també quins serien els organismes fotoautòtrofs i els organismes quimioheteròtrofs a partir dels ambients marins de l'exemple.

Tipus d'organismes segons el seu metabolisme	Origen (font) de l'energia	Origen (font) del carboni	Exemples d'organismes
Fotoautòtrofs			
Quimioautòtrofs			Bacteris del sofre <i>Sulfolobus</i>
Quimioheteròtrofs			

2) [1 punt]

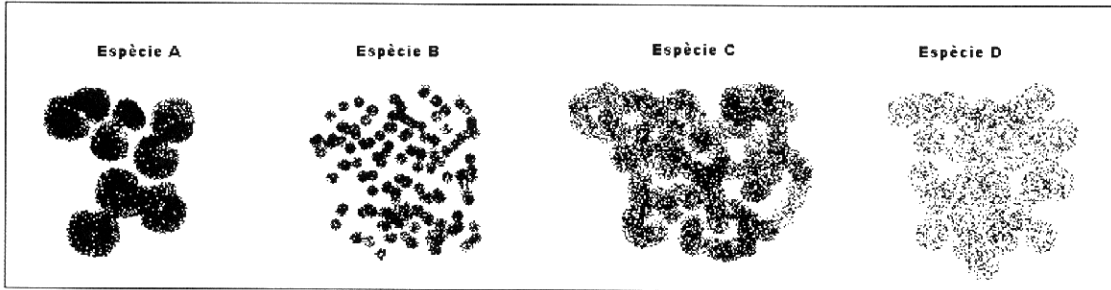
Raoneu si les afirmacions següents són o no certes:

a) Les cèl·lules dels organismes quimioheteròtrofs són sempre aeròbies.

b) La fotosíntesi i la respiració cel·lular són mútuament excloents: una cèl·lula que fa la fotosíntesi no respira.

Exercici 3A

Un grup d'estudiants de batxillerat fa una recerca sobre la contaminació atmosfèrica d'una zona industrial determinada. Fan servir quatre espècies de líquens molt sensibles a determinats gasos contaminants. Disposen de sis plaques de fusta idèntiques, que fan servir com a substrat de les poblacions dels quatre líquens. A continuació es mostra el dibuix d'una de les plaques:



La taula següent mostra el grau de sensibilitat de cada líquen a un determinat gas contaminant present a l'atmosfera. (+: el líquen canvia de color i comença a decaure; ++: el líquen mor i comença a desprendre's del substrat; espai en blanc: el líquen no és sensible al contaminant.)

	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
Espècie A	++		+	
Espècie B	+	++		+
Espècie C		+	++	
Espècie D	+			++

1) [1 punt]

- a) Quins líquens es veuran afectats en el cas que la concentració de monòxid de carboni (CO) de l'aire augmenti considerablement?

- b) Suposem que observem que els líquens de l'espècie B comencen a canviar de color i els de l'espècie A comencen a morir-se. Quin deu ser el contaminant present a l'atmosfera?

2) [1 punt]

Dissenyeu un experiment que permeti determinar quin dels quatre gasos contaminants esmentats està present a l'aire de la zona industrial estudiada. Per a això:

- disposeu de mostres d'aire de la zona industrial i d'una mostra d'aire sense contaminar.
- disposeu de sis plaques com la de la figura.
- sabeu que les quatre espècies de fong tenen la mateixa sensibilitat a la llum, la temperatura i la humitat.

Han de quedar clarament explicades les idees de *control* i *rèplica*.

3) [1 punt]

Els líquens són organismes originats a partir de la simbiosi d'una alga i un fong. Expliqueu el paper que tenen l'alga i el fong, pel que fa a la nutrició, en aquesta associació.

Exercici 4A

Les poblacions de la mosca del vinagre, *Drosophila melanogaster*, viuen en ambients molt diversos. S'ha observat que els individus procedents de cellers o caves, on la concentració d'alcohol en l'aire és força elevada, presenten un grau de resistència a l'alcohol (tòxic segons la concentració a la qual es presenti) molt superior al que tenen els individus procedents d'espais en els quals aquesta substància no es troba en l'ambient.

1) [1 punt]

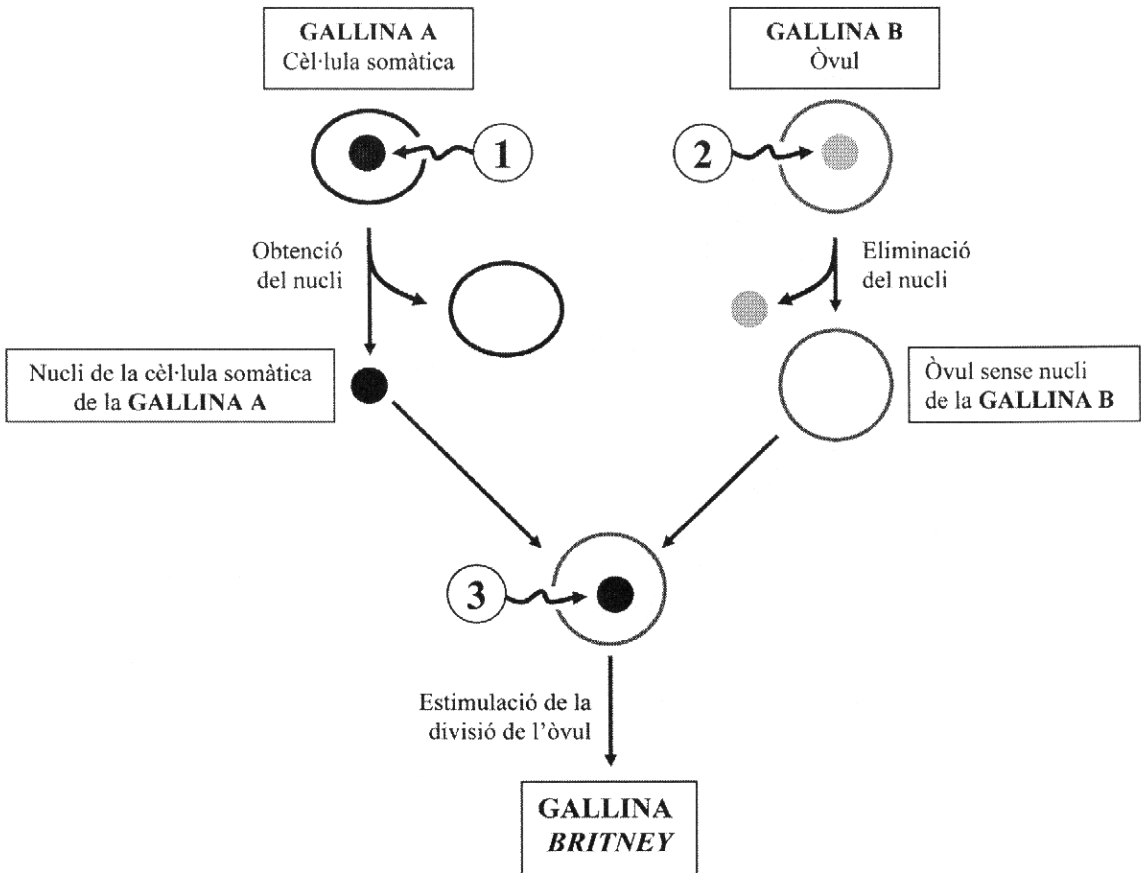
La situació comentada en el text il·lustra un exemple d'adaptació. Expliqueu aquest concepte breument (no més de 10 línies) a partir de la situació descrita en el text anterior.

2) [1 punt]

Les autoritats sanitàries recomanen evitar l'automedicació i, en concret, l'ús indiscriminat d'antibiòtics per combatre malalties infeccioses causades per bacteris. Creieu que aquesta recomanació té alguna mena de relació amb la situació explicada en l'enunciat? Justifiqueu la vostra resposta.

Exercici 3B

Recentment s'ha obtingut una gallina clònica, la Britney. A més, la gallina també és transgènica, ja que se li ha incorporat un gen humà que codifica una proteïna anticancerígena. Aquesta proteïna podrà ser aïllada a partir dels 250 ous que està previst que pongui anualment. El gràfic següent mostra un esquema del procés:



1) [1 punt]

Observeu el gràfic. Els números indiquen els punts en els quals es podria haver incorporat el gen que codifica la proteïna anticancerígena. Per a cada cas, raoneu si els ous que pondria la gallina Britney contindrien o no la proteïna anticancerígena.

1.

2.

3.

2) [1 punt]

La gallina Britney ha estat un èxit. Ara a partir d'ella es volen aconseguir més gallines ponedores d'ous amb la proteïna anticancerígena. Sembla que és millor obtenir-les per clonació de la Britney que creuant la Britney amb un gall normal. Justifiqueu-ho.

3) [1 punt]

Un petit fragment de la proteïna anticancerígena humana té la seqüència d'aminoàcids que s'indica a la taula següent. Consulteu el codi genètic per completar els espais buits de la taula:

Aminoàcid	Leu	Ser	Ala	Gly	Glu
tRNA	- - -	- - -	- - -	C C U	- - -
mRNA	U - -	U C U	- - -	- - -	- - A
DNA transcrit	A A C	- - -	C G G	- - -	- - -

Segona lletra

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

Exercici 4B

1) [1 punt]

a) Les cèl·lules diploides dels gossos tenen 78 cromosomes.

— Quants cromosomes tindrà una cèl·lula del ronyó d'un gos? Justifiqueu la vostra resposta.

— Quants cromosomes hi haurà en un espermatozou de gos? Justifiqueu la vostra resposta.

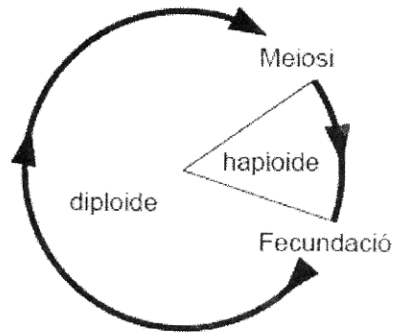
b) Les cèl·lules haploides dels cirerers tenen 24 cromosomes.

— Quants cromosomes tindrà un òvul de cirerer? Justifiqueu la vostra resposta.

— Quants cromosomes hi haurà en una cèl·lula d'una fulla de cirerer? Justifiqueu la vostra resposta.

2) [1 punt]

El gràfic següent és un esquema del cicle biològic propi dels animals. Per a cadascuna de les afirmacions següents, encercleu l'opció correcta i justifiqueu la seva validesa.



a) La fase haploide del cicle biològic dels animals:

- a) es produeix després de la fecundació i immediatament abans de la meiosi.
- b) correspon a una dotació de 23 cromosomes.
- c) s'expressa amb el terme $2n$.
- d) correspon als espermatozous i els òvuls.

Justificació

b) El gràfic mostra un cicle diploide, que es caracteritza perquè:

- a) els organismes pluricel·lulars són diploides.
- b) alternen els individus adults haploides i diploides.
- c) la meiosi produeix el creixement dels individus.
- d) els gàmetes tenen $2n$ cromosomes.

Justificació

Per a la prova de repetidors/es, substituir la pregunta 2 per aquesta:

Exercici 2

Algunes molècules biològiques tenen estructura de polímer, és a dir, estan formades per la unió covalent d'altres molècules més petites que són semblants entre elles.

1) [1 punt]

Empleneu la taula següent utilitzant en cada cas el terme que correspongui de les següents possibilitats:

Columna A: glucosa, sacarosa, pentoses, aminoàcids, nucleòtids, glicerol.

Columna B: estructural, reserva energètica, enzimàtica, informació.

Columna C: animals, plantes, bacteris, virus.

	A components	B funció	C es troba en
Midó			
Glicogen			
DNA			
Proteïna			
Cel·lulosa			

2) [1 punt]

Entre els enunciats següents n'hi ha d'erronis. Identifiqueu-los i expliqueu per quina raó considereu que són erronis.

- a) La cadena de transport electrònic es localitza en el citosol de les cèl·lules eucariotes.
- b) La ribosa forma part de tots els nucleòtids.
- c) Els glúcids, els lípids i les proteïnes tenen carboni, oxigen i hidrogen en la seva estructura.
- d) Si una cèl·lula es col·loca en un medi hipotònic (respecte al citoplasma), la cèl·lula perdrà aigua a causa de l'osmosi.
- e) La desnaturalització de les proteïnes no afecta la seva funció biològica.