

BIOLOGÍA

FECHA : 3 de Junio de 2016

DURACIÓN DEL EXAMEN:

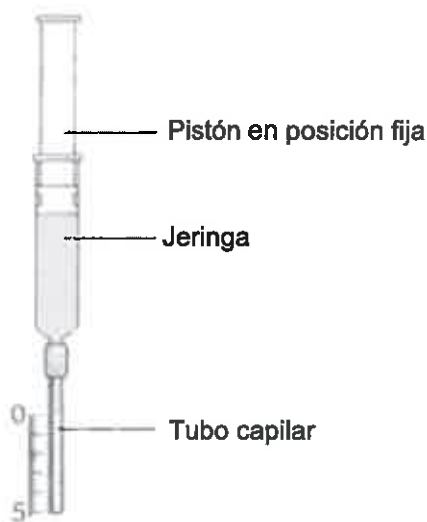
3 horas (180 minutos)

MATERIAL AUTORIZADO:

- Calculadora TI-Nspire en modo "Press-to-Test"
- Pinturas para digramas y figuras

INSTRUCCIONES:

- Comenzar la respuesta de cada pregunta en una doble hoja diferente.

Pregunta P		
	Página 1/3	Puntos
<p>a) Las investigaciones realizadas sobre la estructura de la membrana plasmática muestran que los compuestos liposolubles pueden penetrar rápidamente en la célula. Otras investigaciones han demostrado que la membrana celular presenta una permeabilidad selectiva a los aminoácidos, a los iones y a algunos glúcidos. También se ha demostrado que todas las membranas de las células tienen la misma estructura básica pero pueden variar en el tipo de proteínas y lípidos que las componen. Muchas de estas proteínas permiten la comunicación entre la célula y las moléculas presentes en el medio.</p>		
<p>i. Nombrar cuatro componentes de la membrana plasmática y describir brevemente su estructura.</p>	4	
<p>ii. Con la excepción de la solubilidad lipídica, citar otros dos factores que pueden influir en la penetración de las moléculas a través de la membrana.</p>	2	
<p>iii. Explicar cómo la estructura de la membrana plasmática permite la permeabilidad selectiva y la comunicación con las moléculas del medio. Dar un ejemplo para cada caso.</p>	4	
<p>b) La figura 1 muestra un dispositivo experimental utilizado para estudiar un proceso metabólico en las levaduras. Una suspensión de levaduras y de glucosa se colocó en una jeringa. Después la jeringa fue conectada a un tubo capilar y el dispositivo se mantuvo en posición vertical. Por último, se presionó el pistón para que el nivel de la suspensión coincidiese con la marca superior de la escala graduada, manteniendo después el pistón en posición fija.</p>		
<p>Figura 1</p> 		
<p>i. Explicar porqué el nivel de la suspensión desciende en el tubo capilar durante el experimento.</p>	2	
<p>ii. Si se quiere comparar la tasa de este proceso metabólico utilizando diferentes tipos de azúcares, describir como podría realizar este experimento utilizando el dispositivo de la figura 1.</p>	3	

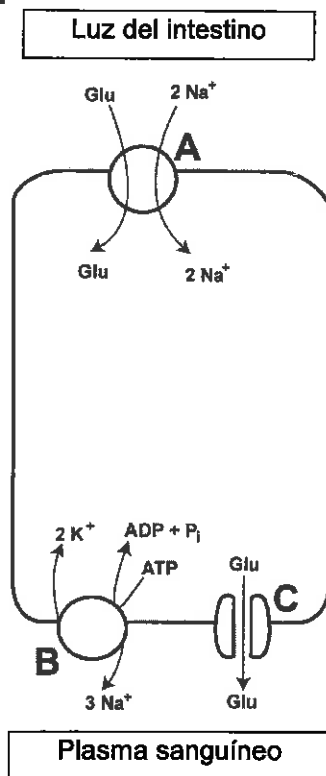
Pregunta P

Página 2/3

Puntos

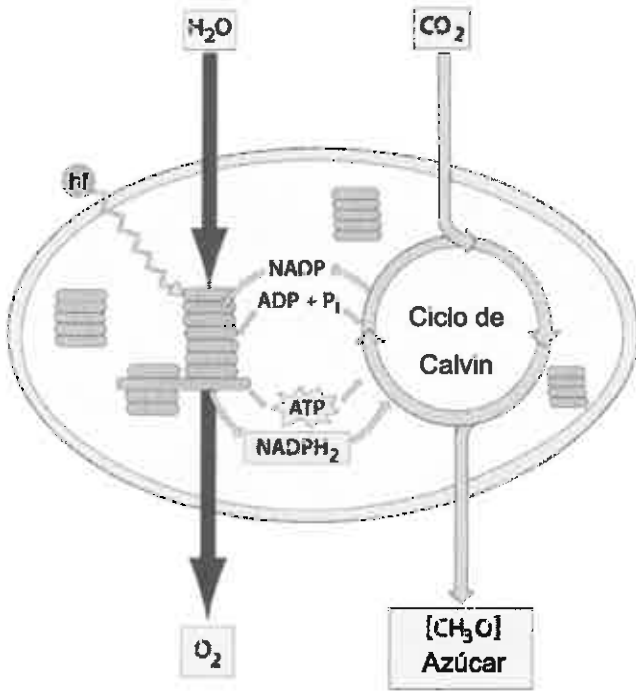
- c) Los nutrientes de la digestión alcanzan el plasma sanguíneo atravesando las células de la mucosa intestinal. La glucosa atraviesa las células de la mucosa para alcanzar el plasma sanguíneo como se muestra en el diagrama de la **figura 2**. La tabla de la **figura 2** muestra las concentraciones respectivas de Na^+ , K^+ y glucosa en las células de la mucosa y en el plasma sanguíneo. Por otra parte, toda la glucosa del intestino será absorbida, incluso si la concentración intestinal es baja.

Figura 2



	Concentración en las células de la mucosa intestinal (mmol L^{-1})	Concentración en el plasma sanguíneo (mmol L^{-1})
Na^+	10	145
K^+	140	5
Glucosa	5	0.005

- Señalar los tipos de transporte a nivel de A, B y C. Indicar el tipo de molécula biológica de la que están constituidos estos transportadores. 2
- Describir los mecanismos de transporte que permiten a la glucosa pasar desde la luz del intestino al plasma sanguíneo, incluso si la concentración intestinal es muy baja. 4
- Con la ayuda de los datos de la tabla de la **figura 2**, razonar porqué se utiliza ATP en B. 2
- Si se sustituyera la estructura A por una estructura de tipo C, ¿qué pasaría con la absorción de glucosa? 2

Pregunta P		
	Página 3/3	Puntos
<p>Una sustancia tóxica, la floricina, fue analizada en una porción de intestino que se había mantenido funcional en una disolución fisiológica. El añadir floricina no reduce el consumo de oxígeno en las células de la mucosa intestinal pero ella inhibe la absorción de glucosa en el plasma sanguíneo.</p>		
v. Señalar qué proceso, a nivel de A, B o C de la figura 2 , no se vió afectado por la floricina. Razonar la respuesta.		1
iv. Plantear una hipótesis para explicar el funcionamiento de la floricina.		2
<p>d) La figura 3 muestra el esquema de un cloroplasto y una visión global de la fotosíntesis.</p>		
<p>Figura 3</p>  <p>El diagrama ilustra la fotosíntesis en un cloroplasto. A la izquierda, la fase luminosa ocurre en los tilacoides, donde el agua (H_2O) y la luz (hf) se utilizan para producir oxígeno (O_2) y energía química en forma de $NADPH_2$ y ATP. A la derecha, el Ciclo de Calvin utiliza el CO_2 y la energía de $NADPH_2$ y ATP para sintetizar azúcar ($[CH_3O]$ Azúcar). Los productos $NADP$ y $ADP + P_i$ se reciclan de vuelta a la fase luminosa.</p>		
i. Indicar las principales etapas de la formación de ATP y de $NADPH_2$ ($NADPH + H^+$) durante la fase luminosa de la fotosíntesis.		4
ii. ¿Cuál es la función del $NADPH_2$ en el ciclo de Calvin?		2
<p>Durante el desarrollo de una serie de experimentos se modificaron los siguientes factores que influyen en la tasa de fotosíntesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se disminuyó la intensidad luminosa. - Solo se utilizó la luz verde. - Se aumentó la concentración de CO_2 en el medio. 		
iii. ¿Cómo puede modificar la tasa de fotosíntesis cada uno de estos factores? Razonar las respuestas.		6

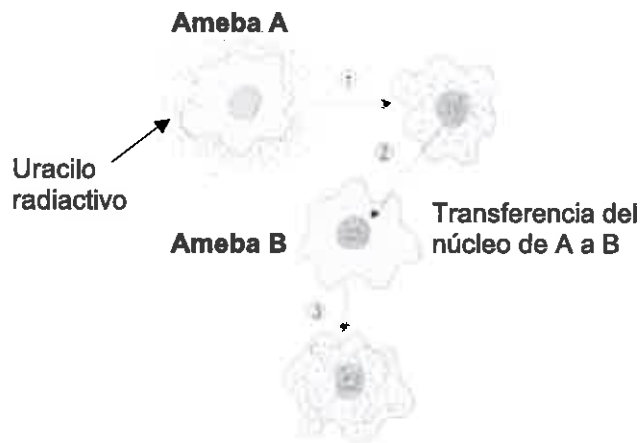
Pregunta G

Página 1/3

Puntos

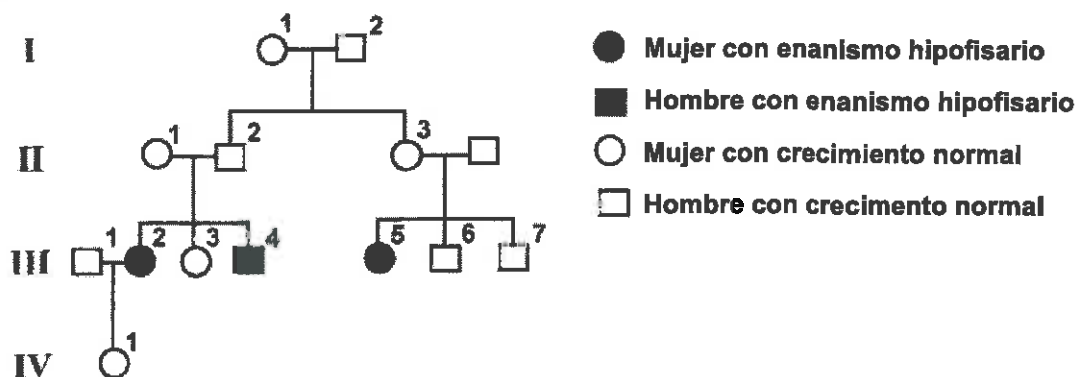
- a) Se colocó una ameba A en un medio nutritivo que contenía uracilo radiactivo. Dos horas después toda la célula era radiactiva. A continuación, se quitó el núcleo de la ameba A que fue transferido a la ameba B, cuyo núcleo había sido retirado previamente. Dos horas más tarde, se midió la radiactividad en el citoplasma de la ameba B. El experimento se muestra en la **figura 1**.

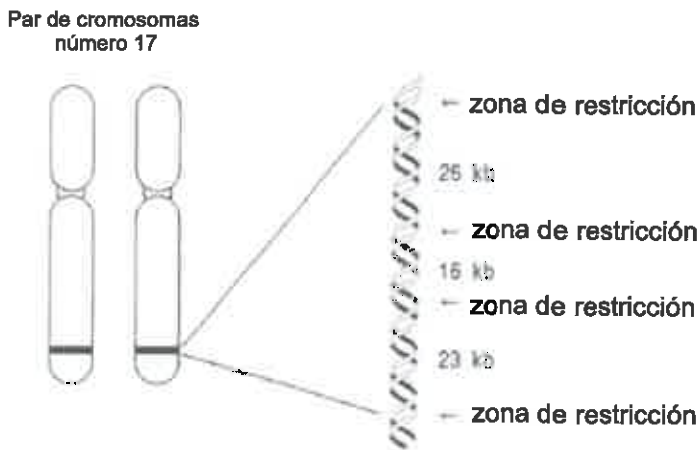
Figura 1



- ¿Qué es el uracilo y como se utiliza en la célula?
 - Explicar los resultados para cada etapa del experimento de la **figura 1**.
 - ¿Cuál sería el resultado del experimento si la timina radiactiva estuviera presente en el medio nutritivo de la ameba A sustituyendo al uracilo radiactivo? Razonar la respuesta.
- b) La **figura 2** presenta un árbol genealógico de la transmisión del enanismo hipofisario, una forma hereditaria de enanismo debida a una hormona del crecimiento no funcional.

Figura 2



Pregunta G		
	Página 2/3	Puntos
<p>i. Con la ayuda de la figura 2 demostrar el carácter recesivo y autosómico del alelo responsable del enanismo hipofisario.</p> <p>ii. Dar los genotipos posibles para: I-1, II-1, III-2 y IV-1. Razonar las respuestas.</p> <p>iii. Con la ayuda del cuadro de Punnett, calcular la probabilidad de enanismo hipofisario para un cuarto niño nacido de los padres II-3 y II-4.</p> <p>c) La figura 3 muestra una sección del cromosoma 17 que contiene el gen GH1 de la hormona del crecimiento formado por 1660 pares de bases. Esta sección cromosómica tiene cuatro zonas reconocidas por un enzima específico de restricción.</p> <p>Figura 3</p>  <p>Par de cromosomas número 17</p> <p>— zona de restricción</p> <p>25 kb</p> <p>— zona de restricción</p> <p>16 kb</p> <p>— zona de restricción</p> <p>23 kb</p> <p>— zona de restricción</p> <p>Se analizó la sección del cromosoma y se observó que las personas con enanismo hipofisario tienen un fragmento de 18,5 Kb cuando su ADN es cortado por el enzima específico de restricción.</p> <p>i. Explicar el modo de actuación de los enzimas de restricción.</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>2</p>	
		2

Pregunta G

Página 3/3

Puntos

La figura 4 muestra una parte de la secuencia del gen GH1.

Figura 4

	Cadena no transcrita	
Posición de los nucleótidos	...520 ↓	555... ↓
Secuencia normal	... GAG GGT GGC ACC AGG GAT CCC CAA TCC TGG GGC CCC ...	
Secuencia mutada	... GAG GGT GGC GCC AGG GAT CCC CAA TCC TGG GGC CCC ...	

ii. Identificar y nombrar el tipo de mutación que causa este enanismo hipofisario.

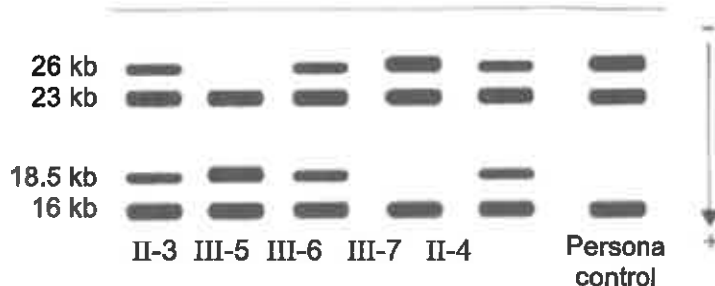
2

iii. Describir las consecuencias de esta mutación a escala molecular.

2

La figura 5 muestra los resultados del análisis del ADN de cinco personas del árbol genealógico de la figura 2 y de una persona control que no es portadora del alelo responsable del enanismo hipofisario.

Figura 5



Los fragmentos menores de 10 kb no son visibles en este electroforesis

iv. Explicar el principio de la electroforesis del ADN.

3

v. Identificar el fragmento de ADN portador de la mutación para el enanismo hipofisario. Razonar la respuesta.

3

vi. La hormona del crecimiento es una proteína con 191 aminoácidos. Calcular cuántos pares de bases son necesarios para su síntesis

1

vii. Explicar, con la ayuda de un esquema con las anotaciones correspondientes, porqué este número difiere de los 1660 pares de bases que constituyen el gen de la hormona del crecimiento.

4

Los niños que padecen este tipo de enanismo son tratados con la hormona de crecimiento pero, en el 80% de los casos, el tratamiento no es eficaz.

viii. ¿Cómo puede utilizarse esta información, combinada con el resultado de la figura 5, en un consejo genético para cada una de las personas III-6 y III-7, en el caso de que quieran tener hijos?

6

Pregunta E

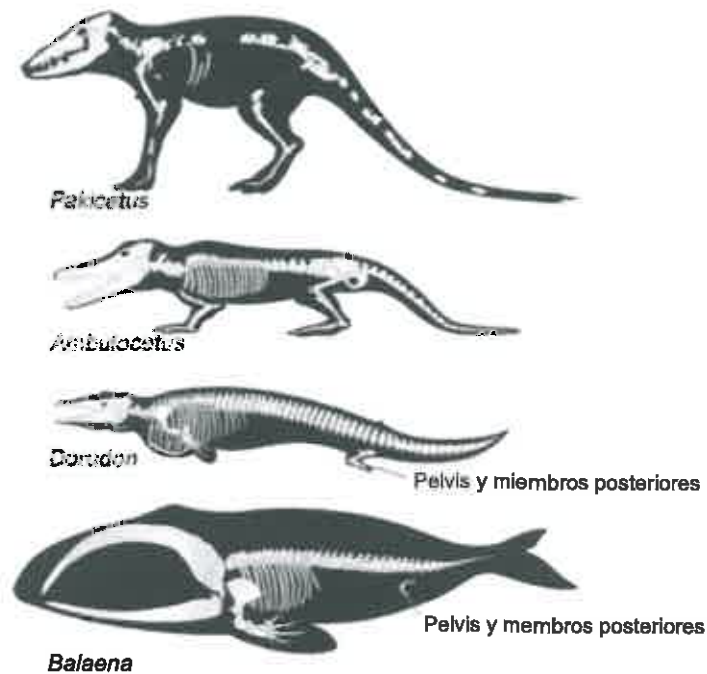
Página 1/4

Puntos

En el pasado los biólogos no sabían con seguridad si los cetáceos (un grupo de ballenas, delfines y marsopas) eran los ancestros de los mamíferos terrestres o eran descendientes de mamíferos terrestres que han vuelto a la vida acuática.

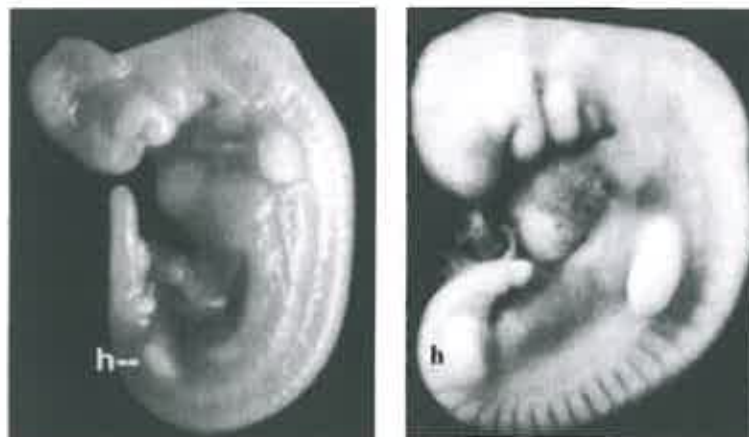
- a) La **figura 1** muestra una serie cronológica de fósiles del Eoceno (hace ~ 50 millones de años - Ma) desde *Pakicetus* (arriba) hasta el esqueleto de una ballena actual (*Balaena*, abajo). Todos estos animales pertenecen a la línea evolutiva de los cetáceos.


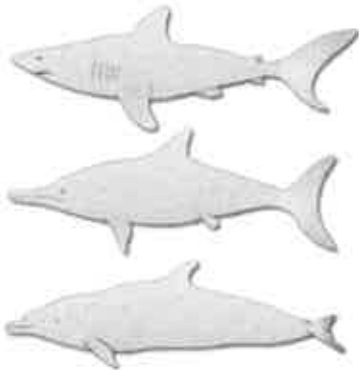
Figura 1



- ò La **figura 2** muestra un embrión de un delfín de 24 días (a la izquierda) y un embrión humano de 30 días (a la derecha). Los cetáceos adultos actuales no tienen miembros posteriores. Sin embargo, algunos precursores de los miembros posteriores (h en la **figura 2**), presentan diversos huesos en vía de desarrollo, nervios y vasos sanguíneos que aparecen temporalmente en el embrión del cetáceo y después degeneran antes del nacimiento.

Figura 2



Pregunta E		
Página 2/4		Puntos
<p>La figura 3 muestra miembros atávicos posteriores que se observan en los cetáceos (ver las flechas). Los caracteres atávicos son formas ancestrales que pueden aparecer de nuevo.</p> <p>Figura 3</p>  <p>i. Utilizando las figuras 1 a 3, señalar y explicar tres pruebas a favor de la evolución de los cetáceos a partir de los mamíferos terrestres.</p> <p>b) La forma de los cetáceos actuales es muy parecida a la de los tiburones o a la de los ictiosauros (grupo extinguido de reptiles marinos).</p> <p>Figura 4</p>  <p>Tiburón</p> <p>Ictiosauro</p> <p>Delfín</p> <p>i. Utilizando dos ejemplos de la figura 4, explicar los términos <u>estructuras análogas</u> y <u>evolución convergente</u>.</p>		<p>6</p> <p>4</p>

Pregunta E

Página 3/4

Puntos

c) Los ungulados actuales se dividen en dos subgrupos:

- Los perisodáctilos son los ungulados con un número impar de dedos en cada pata, como los caballos, las cebras, los rinocerontes y los tapires.
- Los artiodáctilos son los ungulados con un número par de dedos en cada pata, como las vacas, los camellos, los cerdos y los hipopótamos.

Como muestra la **figura 1**, los primeros ancestros de los cetáceos actuales tenían patas. La **figura 5** muestra un hueso del tobillo de *Pakicetus* y el hueso correspondiente en algunos mamíferos supuestamente relacionados.

Figura 5



Pakicetus
un antiguo
cetáceo,
~50 Ma



Phenacodus
un antiguo
perisodáctilo,
~63 Ma



Diacodexis
el más antiguo
artiodáctilo,
~55 Ma



Sus
el cerdo -
un artiodáctilo
actual

i. Con la ayuda de la **figura 5** indicar y razonar a qué subgrupo de ungulados pertenece *Pakicetus*.

2

d) Con el fin de establecer relaciones evolutivas entre los cetáceos y otros mamíferos, se determinaron y compararon entre ellos secuencias del mismo segmento de ADN. El estudio se realizó sobre una parte del gen que codifica para la beta caseína, una proteína de la leche, presente en los 2 cetáceos (cachalote y marsopa) y en los otros 5 mamíferos. La tabla de la **figura 6** muestra los resultados de esta comparación.

Figura 6

Espécie	Secuencia de ADN (bases 141-200 del gen de la beta caseína)																			
Cachalote	AGT	CCC	CAA	AGC	TAA	GGA	GAC	TCT	CCT	TCC	TAA	GCA	TAA	AGA	AAT	GCC	CTT	CCC	TAA	ATC
Camello	T	--	---	---	-A-	---	---	CA-	-A-	---	---	-G	C-	---	---	---	---	G-T	-C-	G--
Vaca	---	---	---	---	-T	G--	---	---	-A-	GG-	---	---	-C-	G--	---	---	---	---	---	--A
Hipopótamo	---	---	---	---	A--	---	---	-A-	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-T-	---	---
Cerdo	--A	TT-	---	---	---	---	---	CA-	TG-	---	C--	-G	---	-G	---	---	---	---	---	---
Marsopa	---	---	---	---	---	---	---	-A-	---	---	---	---	---	---	---	-G	---	---	---	---
Rinoceronte	---	--T	-C-	-A-	---	---	---	CA-	-T-	---	---	-T	C--	-T	T--	---	-C-	-T-	---	---

Pregunta E																																																																	
Página 4/4	Puntos																																																																
<p>i. Copiar y completar la tabla inferior indicando el número de diferencias entre las secuencias de ADN de estas 7 especies.</p> <table><tr><td>Cachalote</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Camello</td><td>11</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Vaca</td><td>8</td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Hipopótamo</td><td>3</td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cerdo</td><td>10</td><td>14</td><td>13</td><td></td><td>0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Marsopa</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Rinoceronte</td><td>12</td><td>11</td><td>15</td><td>13</td><td>15</td><td>12</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>Cachalote</td><td>Camello</td><td>Vaca</td><td>Hipopótamo</td><td>Cerdo</td><td>Marsopa</td><td>Rinoceronte</td></tr></table>	Cachalote	0							Camello	11	0						Vaca	8		0					Hipopótamo	3			0				Cerdo	10	14	13		0			Marsopa	2					0		Rinoceronte	12	11	15	13	15	12	0		Cachalote	Camello	Vaca	Hipopótamo	Cerdo	Marsopa	Rinoceronte	2
Cachalote	0																																																																
Camello	11	0																																																															
Vaca	8		0																																																														
Hipopótamo	3			0																																																													
Cerdo	10	14	13		0																																																												
Marsopa	2					0																																																											
Rinoceronte	12	11	15	13	15	12	0																																																										
	Cachalote	Camello	Vaca	Hipopótamo	Cerdo	Marsopa	Rinoceronte																																																										
<p>ii. Determinar la relación evolutiva, entre el cachalote y las otras seis especies presentando esta relación mediante un árbol filogenético.</p>	3																																																																
<p>iii. Explicar porqué es mejor comparar secuencias de ADN, en vez de secuencias de aminoácidos, para establecer relaciones evolutivas entre especies diferentes.</p>	3																																																																

BIOLOGIE

BAC 2016 - Biologie
Propositions de corrections

Chers examinateurs,

Cette proposition de correction a été élaborée par les experts. Ils ont essayé de donner des réponses complètes avec indication de la distribution des points. Il va de soi que chaque correcteur devra prendre en considération, dans l'attribution des points, la façon dont les élèves répondent aux questions.

Question P

- a) i. (4 × 0.5).
- Phospholipides,
- Protéines,
- Glycolipides,
- Glycoprotéines,
etc.

- Brève description de leurs structures (4 × 0.5).
... par exemple : les protéines sont constituées de longues chaînes d'acides aminés.
Toutes les réponses qui indiquent une compréhension de la structure sont acceptables.
- ii. Exemple de deux autres facteurs. (1 point pour chaque bonne réponse)
- Taille/masse
- Polarité - charge de la molécule
- Température
- Présence/quantité de pores spécifiques (diffusion facilitée)
- Présence/quantité de pompes de transports actifs
- Gradient de concentration à travers la membrane
- Gradient électrochimique
etc.
- iii. **Perméabilité sélective** (1 élément + 1 exemple)
Des protéines spécifiques traversent la membrane et permettent la diffusion facilitée ou le transport actif de larges molécules et/ou de molécules polaires qui ne peuvent pas passer à travers la bicouche phospholipidique (1). Des exemples sont les aquaporines, des canaux pour le glucose, des pompes sodium-potassium, etc. (1).
- Communication avec molécules environnantes** (1 élément + 1 exemple)
Communication cellulaire à travers des marqueurs (glucides et protéines) et des récepteurs (protéines transmembranaires, canaux ioniques, etc.) (1). Des exemples sont les récepteurs pour les hormones (p.ex. insuline) ou neurotransmetteurs (p.ex. acétylcholine), des marqueurs spécifiques responsables de l'identité biologique de la cellule (réaction immunitaire), etc. (1).
- b) i. Le CO₂ (0.5) est produit par la fermentation alcoolique (0.5). Le gaz exerce une pression (0.5) et comme le piston est en position fixe la pression exercée fait descendre la solution dans le tube capillaire (0.5).
- ii. - La concentration de levures doit être la même (0.5).
- La concentration de sucres doit être la même (0.5).
- Même température ou même volume (0.5).
- Calculer les taux (0.5).
- Conclusion: comparer les taux (1).

- c) i. A est un symport (ou diffusion facilitée) (0.5).
B est un antiport (ou transport actif) (0.5).
C est un uniport (ou diffusion facilitée) (0.5).
Ces 3 molécules sont des protéines (0.5).
- ii. Au niveau de B, la pompe sodium-potassium utilise de l'énergie pour pomper les ions sodium à l'extérieur et les ions potassium à l'intérieur de la cellule. (0.5). Cela produit un gradient de sodium entre la lumière et le cytosol de la cellule de la muqueuse (0.5). Au niveau de A (un symport), le mouvement des ions sodium dans le sens de leur gradient de concentration (0.5) permet aux molécules de glucose de passer au travers de la membrane (0.5), même à l'encontre du gradient de concentration du glucose (0.5). Cela explique que la concentration de glucose est plus élevée que dans le sang (0.5), et ce glucose intracellulaire peut diffuser à l'extérieur de la muqueuse cellulaire pour aller dans le sang (0.5) en utilisant la diffusion facilitée (0.5) qui se fait au niveau C (protéine canal).
- iii. - différences de concentrations au travers de la membrane (0.5), Na^+ faible à l'intérieur, élevé à l'extérieur, K^+ faible à l'extérieur, élevé à l'intérieur (0.5)
- pour maintenir cette différence un transport actif est nécessaire (0.5), et nécessite l'utilisation d'ATP (0.5)
- iv. - si la concentration de glucose dans la lumière est plus élevée que dans le plasma sanguin (0.5), le glucose peut continuer à se déplacer dans le plasma sanguin (0.5).
- si la concentration dans la lumière est plus basse que dans le plasma sanguin (0.5), dans ce cas le glucose peut quitter le plasma sanguin (0.5)
- v. La phlorizine n'agit pas sur le transporteur B (0.5) car la phlorizine n'a pas d'effet sur la consommation d' O_2 – consommation d'ATP produit par la respiration cellulaire (0.5).
- vi. 2 points pour une hypothèse, toute réponse valide est acceptable, p.ex.:
La phlorizine peut bloquer le symport au niveau de A ou peut aussi bloquer le canal au niveau de C. Cela peut être une inhibition compétitive qui bloque un des pores de la protéine A ou C. Cela peut aussi être du à une inhibition non compétitive si la phlorizine se lie ailleurs que sur un pore et provoque ainsi un changement allostérique de sorte à modifier la structure des protéines A ou C. Ce changement de conformation n'autorise pas :
En C le transport du glucose ; en A le transport des ions Na^+ .
- d) i. Photolyse des molécules d' H_2O (0.5) par absorption de la lumière (0.5).
Les électrons traversent la chaîne de transport (0.5), ce qui permet d'activer le déplacement de protons par la pompe à protons depuis le stroma jusqu'à l'espace thylakoïdien (0.5).
Création d'un gradient de protons (0.5) utilisé par l'ATP synthase pour générer de l'ATP à partir d'ADP et de P_i (0.5). Les électrons peuvent être transmis au NADP (NADP^+) (0.5), qui récupère 2 protons depuis le pool de protons pour former du NADPH_2 ($\text{NADPH} + \text{H}^+$) (0.5).

- ii. Le NADPH_2 fournit l'hydrogène (1) nécessaire pour former des glucides $(\text{CH}_2\text{O})_x$ en utilisant le CO_2 fixé par le cycle de Calvin (1).
- iii.
 - Si l'intensité lumineuse diminue le taux de photosynthèse diminue (1) ; plusieurs réponses sont possibles : car moins de photolyse, moins de production d'ATP, etc. (1)
 - Utilisation uniquement de la lumière verte : arrêt de la photosynthèse (1) ; pour cette longueur d'onde pas d'énergie absorbée par le photosystème, donc pas d'énergie fournie pour la photolyse (1).
 - Si le CO_2 augmente le taux de photosynthèse doit augmenter (1), tant que le CO_2 est intégré dans le cycle de Calvin (1).

Question G

- a) i. Base azotée/pyrimidine (1)

Transcription/synthèse d'ARN (1)

- ii. Etape 1 – L'Uracile est une petite molécule qui peut traverser la membrane plasmique et ainsi être absorbée par la cellule (1). Elle diffuse dans toute la cellule et on la retrouve ainsi dans le noyau (1).

Etape 2 – Le noyau de l'amibe A est transplanté dans l'amibe B. L'uracile radioactif dans le noyau de A est aussi transféré lors de ce processus (1).

Etape 3 – l'ARN (avec de l'uracile radioactif) est produit dans le noyau, et passe dans le cytoplasme où il est traduit (1).

- iii. La thymine est une base azotée utilisée pour synthétiser de l'ADN (1). Tant que l'ADN ne quitte pas le noyau (0.5) la radioactivité est maintenue dans le noyau de l'amibe B (0.5).

- b) i. Allèle doit être récessif car le couple II-1 and II-2, qui ne présente pas de symptômes, a deux enfants atteints (0.5). Ceci est seulement possible si les deux parents sont hétérozygotes et si l'allèle est récessif (0.5).

Pas de points attribués s'il est simplement dit que les deux sexes sont affectés !

Ne peux pas être lié au sexe car le père II-2 devrait être malade (1) (il devrait être hémizygote pour la maladie).

- ii. Définir allèles : A – hormone de croissance normale ; a – allèle récessif (pas d'hormone de croissance ou hormone de croissance déformée)

I-1 AA ou Aa (0.5) (pas de point si une des deux possibilités est manquante) et justification (0.5)

II-1 Aa (0.5) et justification (0.5)

III-2 aa (0.5) et justification (0.5)

IV-1 Aa (0.5) et justification (0.5)

- iii. II-3 and II-4 sont tous les deux Aa (0.5)

Echiquier de Punnett (1)

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Seul l'enfant « aa » peut être malade donc la probabilité est de $\frac{1}{4}$ (0.5).

- c) i. Une enzyme de restriction peut couper l'ADN (1) au niveau d'un site de reconnaissance (1) défini comme site de restriction (Pas de point pour site de restriction car le terme est présent dans l'énoncé).

- ii. Mutation ponctuelle/mutation d'un seul nucléotide (1) - changement d'un nucléotide ($A \rightarrow G$) (0.5) à la position 529 (0.5).
- iii. Comme l'hormone de croissance est non fonctionnelle, il y a probablement une altération d'un acide aminé (0.5) ce qui peut modifier la structure de la protéine (0.5) et aura une répercussion sur la fonction (stabilité) de la protéine (1).
- iv. L'électrophorèse est une technique qui permet de séparer les fragments d'ADN en fonction de leur taille (1). Les échantillons d'ADN sont déposés sur le gel et on fait passer un courant dans le gel. L'ADN est chargé négativement (0.5), due aux groupements phosphates. Les fragments d'ADN migrent vers le pôle positif (0.5). Les petits fragments se déplacent plus rapidement et migrent plus loin que les gros fragments (1).
- v. La mutation se trouve dans le fragment de 26 kb (1). L'individu III-5 est atteint de la maladie mais ne possède pas le fragment de 26 kb (1). Les individus hétérozygotes (II-3, III-6, II-4) présentent les fragments de 26 kb et de 18.5 kb ce qui permet de dire qu'ils ont un allèle normal et un allèle muté (1).
- vi. 573 pb (191x3) (1). L'essentiel est que l'élève sache que 3 paires de bases sont impliquées pour coder un acide aminé.
- vii.

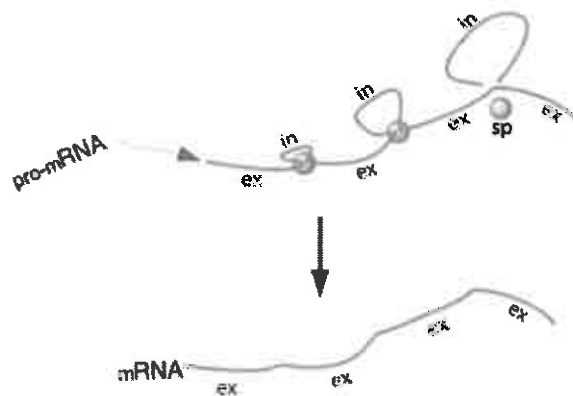


Schéma (introns, exons, spliceosome) (1.5) processus d'épissage (0.5).

Le gène contient des introns (0.5) qui sont éliminés pendant la phase d'épissage du pré-mARN (0.5) pour fabriquer un ARNm (0.5) à partir d'exons (0.5).

- viii. III-6. D'après les résultats d'électrophorèse l'individu III-6 est hétérozygote Aa. Il présente un risque de 50% pour transmettre l'allèle à ses enfants (1). Si sa femme est AA, elle ne peut pas avoir d'enfant dans cette situation (1), mais le risque sera de $\frac{1}{4}$ si elle est Aa (1). Ces personnes peuvent vivre normalement même si le traitement hormonal ne fonctionne pas (1).
 III-7. D'après les résultats d'électrophorèse l'individu III-7 est AA, car pas de fragment de 18.5 kb (1). Il n'a pas de risque d'avoir un enfant malade quelque soit le génotype de la mère (1).

Question E

- a) i. Membres ataviques arrière (1) - Le fait d'observer ces vestiges de membres, indique que les gènes pour le développement des membres postérieurs ont été hérités des ancêtres. Ces gènes, normalement éteints au cours du développement, peuvent parfois s'exprimer (1).

Embryologie comparative (1) - Pendant leur développement, les embryons passent par des stades de développement des leurs ancêtres. Le fait que les embryons de dauphins présentent des ébauches de membres comme l'embryon humain, signifie simplement que l'ancêtre des dauphins possédait des membres (1).

La paléontologie (1) - Un ensemble d'organismes peut être des ancêtres de cétacés et ceci notamment à cause de la présence d'autres structure communes ; ces ancêtres possédaient des membres et pouvaient se déplacer sur terre (1).

Toute autre réponse valide qui exploite les documents est acceptée.

- b) i. Les structures analogues sont des structures qui remplissent la même fonction (0.5) mais qui peuvent anatomiquement et/ou d'un point de vu développement être différents (0.5). À partir de la figure 4 il est possible de considérer la forme générale ou la présence d'ailerons. Ces deux éléments sont le résultat de processus de développement différents (1).

Toute réponse (ou exemple) valide est acceptée.

L'évolution convergente s'applique lorsque les pressions de sélection naturelles mettent en place une contrainte et le résultat est un produit chez les organismes qui fait apparaître une morphologie similaire avec des anatomies différentes (0.5). Dans la figure 4, on observe 3 espèces avec des origines et des anatomies différentes mais avec des morphologies similaires (0.5) qui leur permettent de nager et de se propulser dans l'eau (forme hydrodynamique et nageoires) (1).

Toute réponse (ou exemple) valide est acceptée.

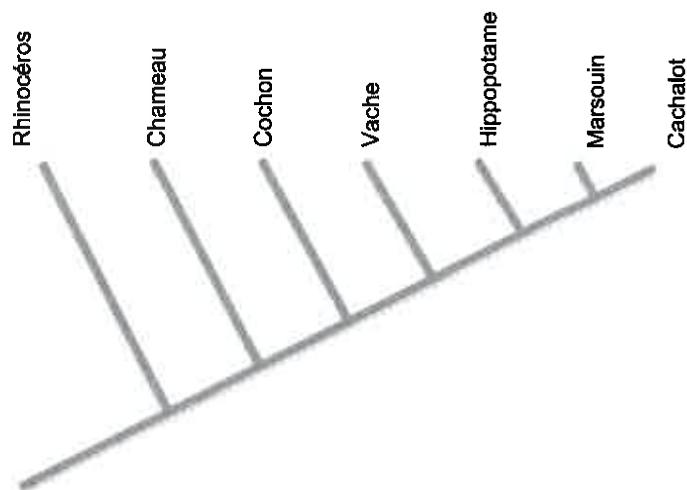
- c) i. L'artiodactyle est le sous-groupe des ongulés qui présente un point commun avec les cétacés (1).

En comparant l'anatomie des os de la cheville, l'os de Phenacodus (ancien perissodactyl) semble différent des celui des 3 autres (Pakicetus, Diacodexis et Sus) qui se ressemblent beaucoup et qui doivent probablement présenter un ancêtre commun (1).

- d) i. Tableau complet (8×0.25 ; arrondi au 0.5 point supérieur).

Cachalot	0						
Chameau	11	0					
Vache	8	14	0				
Hippopotame	3	12	8	0			
Cochon	10	14	13	11	0		
Marsouin	2	11	8	3	10	0	
Rhinocéros	12	11	15	13	15	12	0
	Cachalot	Chameau	Vache	Hippopotame	Cochon	Marsouin	Rhinocéros

- ii. Seules les informations de la colonne du cachalot sont nécessaires pour faire cet arbre phylogénétique (3).



- iii. Le code génétique est redondant (1). Certains acides aminés peuvent avoir plusieurs codes (1) par conséquent certaines mutations n'influent pas sur la séquence des acides aminés des protéines (1).

Maturitatis examen Europaeum

Name und Vorname
Name and Christian name
Nom et prénom

Guillardini Gonzalez Sergio

Code : 02-ES-00000

Fach / Subject
Discipline

Biología

Datum / Date / Date

02/06/16

Lehrer / Teacher
Professeur

Solo Moreno Juan



Pregunta E.

a)

1) Los cetáceos actuales tienen a veces miembros atácticos proveniente esto de las dos patas traseras que tenían en la antigüedad los ancestros de ambos los mamíferos terrestres y los cetáceos.

2) A nivel de esqueleto la Sallera aún tiene la osamenta de la pelvis y miembros traseros, estos son vestigiales que poco a poco van desapareciendo.

3) A nivel embrionario, empiezan desarrollando en el primer mes partes de cuando aún eran mamíferos terrestres, después con el tiempo en el útero. Estos desaparecen.

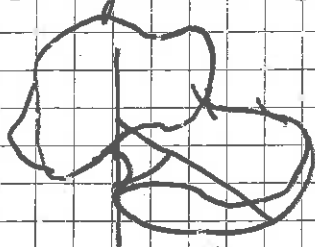
b) Estructuras análogas: Son partes compartidas entre varias especies sin relación ni de clase, que han desarrollado para el mismo fin, adaptarse al medio. Ej: alas de pájaros e insectos, aletas, etc.

Evolución convergente: Es cuando especies se van adaptando al medio y cada vez hay menos diferencias entre ellas, no importa el origen.

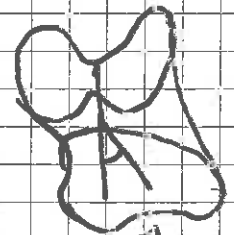
c) i) Debido a las semejanzas con el cerdo y el *Dicodexis* en que ambos tienen una zona ^{articular} ^{de hueso} cóncava abajo, una ^{desviación} respecto al resto ^{de hueso} menos pronunciado. Yo lo clasificaría en los artiodáctilos.



Pakicetus



Phenacodus



Sus

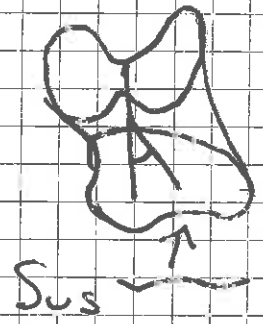
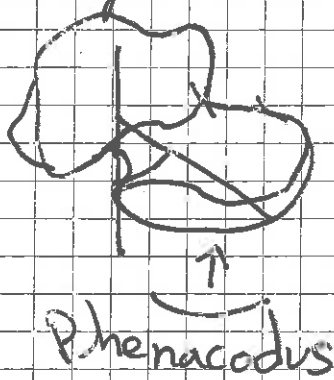
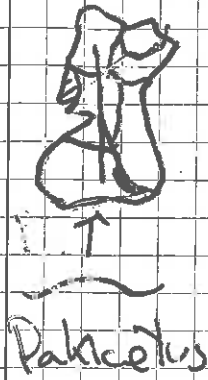
d)

Cachalote	0	11	8	3	10	2	12
Camello	11	0	14	10	14	12	11
Vaca	8	14	0	8	13	8	15
Hipopótamo	2	10	8	0	11	3	13
Cerdo	10	14	13	11	0	10	15
Marsopa	2	12	8	3	10	0	11
Rinoceronte	12	11	15	13	15	12	0

Rinoceronte
 Marsopa
 Cerdo
 Hipopótamo
 Vaca
 Camello
 Cachalote

Rinoceronte (12)
 Camello (11)
 Cerdo (10)
 Vaca (8)
 Hipopótamo (3)
 Cachalote (0)

Concava abajo, un ^{ángulo} de ^{desviación} respecto al resto ^{del hueso} "menos pronunciado". Yo lo clasificaría en los artiodáctilos.



d)

Cachalote	0	11	8	3	10	2	12
Camello	11	0	14	10	14	12	11
Vaca	8	14	0	8	13	8	15
Hipopótamo	2	10	8	0	11	3	13
Cerdo	10	14	13	11	0	10	15
Marsopa	2	12	8	3	10	0	11
Rinoceronte	12	11	15	13	15	12	0

Rinoceronte
Marsopa
Cerdo
Hipopótamo
Vaca
Camello
Cachalote

- Rinoceronte (12)
- Camello (11)
- Cerdo (10)
- Vaca (8)
- Hipopótamo (3)
- Marsopa (2)

Cachalote...

(ii) Debido a que en las secuencias de aminoácidos hay 4 variables en las cadenas de ADN hay 12 variables siendo así 3 veces más precisa.

Nom et prénom

Code :

02-ES-00007

Fach / Subject
Discipline

Biología

Datum / Date / Date

03/06/16

Lehrer / Teacher
Professeur

Juan SOTO GANCEDO



Pregunta 6.

a) i) El uracilo se usa para transcribir la ~~temina~~ ^{tema} en el ADN del núcleo. Es una base pirimidica.

ii) ① La célula absorbe el uracilo del exterior, concentrándose en el núcleo ② El núcleo con el uracil en su interior es transplantado ③ El uracilo es enviado a todas las partes de la célula mediante ARNm.

iii) El mismo, ya que ambos se necesitan en la transcripción.

b) i) Es recesivo porque el cruce II(1,2) el cual ambos son sanos, tiene descendencia enferma. Es autosómico, porque si fuera ligado al gen X en la descendencia II(1,2) el padre sano, tiene descendencia masculina sana. No puede estar en el gen Y porque hay mujeres enfermas.

ii)

I-1 → Puede ser AA o Aa

II-1 → Aa

III-2 → aa

IV → Aa

iii)

A A^A a
A AA Aa

a Aa aa

25% de ser enfermo

A sano
a enfermo

- c) Cortar la cadena por ciertas bases reconocidas
- ii) Sustitución en el cuarto Triplete de ACC \rightarrow GCC.
- iii) Debido al cambio la enzima es cancelada y no cumple su función.

iv) Se colocan las muestras de ADN en un gel conectado a la corriente, debido a que el ADN está cargado negativamente, migran al lado positivo, las muestras más pequeñas son las que más se van.

v) El fragmento 19.5kb es el que presenta una diferencia respecto al resto, y está dentro de la cadena de ADN cortada.

vi)

$$102 \div 3 = 63.2 = 64$$

Se necesitan 64 pares de bases

vii)

Debido que el gen no codifica solo el crecimiento, si no solo una parte, si el gen tuviera una sustitución en otra parte el crecimiento no se vería afectado



parte encargada del crecimiento.

viii) Que su pareja no tenga un error genético en ese fragmento del cromosoma número 17. Ya que si no el hij. sufriría enfermo.

Code: 02-ES-00007

Fach / Subject
Discipline

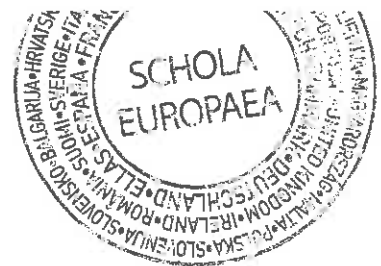
Biología

Datum / Date / Date

03/06/16

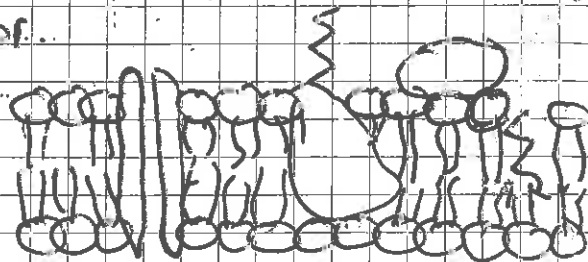
Lehrer / Teacher
Professeur

Juan SOTO MORENO



Pregunta P

a) Canal proteínico, glucoproteínas, glucolípidos y colesterol. Con forma de mosaico fluido compuesta de dos capas, con proteínas y lípidos en su interior.



ii) El gradiente de concentración (transporte activo) las bombas sodio-potasio, o las vacuolas.

iii) Los canales proteínicos dejan pasar a limitadas moléculas. Y permite el intercambio con el medio así comunicándose con otros.

b) i) Porque las levaduras van consumiendo la glucosa para hacer la respiración. Consumiendo Glucosa se produce ATP(24)

ii) Añadiendo más dispositivos cada uno con un azúcar distinto, observando que el platón suja más rápidamente, podríamos averiguar cuál tiene mayor tasa.

c) i) A = A favor de gradiente B = Bomba Sodio-Potasio C = Canal proteico El canal proteico es una proteina; la bomba sodio potasio es un lipido al igual que el A

iii) Porque va en contra del gradiente, yendo de un lugar de poca presión a uno de mucha, es por eso que necesita energía suministrada por el AP.

IV) Se mantendría, pero al no haber sodio, no entraría $ADP + P_i$ por lo que no habría energía para igualar presiones.

v) La banda sodio potasio no depende de la glucosa, solo del sodio, potasio y la energía, por lo cual seguiría, hasta que no haya energía.

v) Ca fluoridna složka di interakcijske elektrone.

d) En la fotosíntesis se separa el H_2O en H^+ , electrones y Oxígeno, estos actúan con el $ADP + P_i$ y el $NADP$ para formar ATP y $NADPH_2$.

ii) Fijar el CO_2

iii) - Afecta al rendimiento del ciclo ya que son menos intensidad luminosa, escasea los H^+ y electrones, con lo cual se cancela el ciclo.

- Solo se activaria el fotosistema para ese tipo de luz. Con lo cual el rendimiento decae.

-No afecta, simplemente tiene mas facil absorber pero

N. Y. N. X. L.

Canal proteico es una proteína; la bomba sodio potasio es un lipido al igual que el A

ii)

iii) Porque va en contra del gradiente, yendo de un lugar de poca presión a uno de mucha, es por eso que necesita energía, suministrada por el AP.

iv) Se mantendría, pero al no absorber sodio, no entra $ADP + P_i$ por lo que no habría energía para igualar presiones.

v) La bomba sodio potasio no depende de la glucosa, solo del sodio, potasio y la energía, por lo cual seguiría, hasta que no haya energía.

vi) La florichina bloquea el intercambio de electrones.

d) i) En la fotólisis se separa el H_2O en H^+ , electrones y Oxígeno, estos actúan con el $ADP + P_i$ y el $NADP$ para formar ATP y $NADPH_2$.

ii) Fijar el CO_2

iii) - Afecta al rendimiento del ciclo ya que con menos intensidad luminosa, escasea los H^+ y electrones, con lo cual se cancela el ciclo.

- Solo se activaría el fotosistema para ese tipo de luz. Con lo cual el rendimiento decae.

- No afectaría, simplemente tiene más para absorber pero la tasa se mantendría.

- ☐ École européenne / European School / Europäische Schule : BRUXELLES I
- ☐ Matière / Subject / Fach : BIOLOGIE
- ☐ Langue de l'épreuve / Language of the examination / Prüfungssprache : ESPAGNOL
- ☐ Date / Datum : 17/06/2016
- ☐ Nom du correcteur / Name of the corrector / Name-des Prüfer : VICENTE FERNÁNDEZ BURGUEÑO

Veuillez s'il vous plaît noter un commentaire justificatif de la note attribuée à chaque élève.

Please write a justifying comment of the mark awarded to each pupil.

Bitte schreiben Sie einen begründeten Kommentar für die jedem Schüler erteilte Note.

Elève - Student - Schüler	Notes Marks Noten	Commentaire / Comment / Kommentar
---------------------------	-------------------------	-----------------------------------

3. GHILLARDINI, Sergio	44	Faible. Un peu mieux l' evolution.
------------------------	----	------------------------------------

7.		
8.		
9.		

Remarque / Note / Anmerkung: Notes sur 10 avec 1 décimale. Marks out of 10 with one decimal place. Noten 0 bis 10 mit einer Dezimalstelle.

Signature du 1er correcteur
Signature of the 1st corrector
Unterschrift des 1. Prüfers

Signature du 2^{ème} correcteur
Signature of the 2nd corrector
Name des 2. Prüfers

Signature du 3^{ème} correcteur
Signature of the 3rd corrector
Unterschrift des 3. Prüfers

Signature de l'Inspecteur / Signature of the Inspector / Unterschrift des Inspektor: _____

BIOLOGY - BIOLOGIE

SECTION / ABTEILUNG: ESPAGNOLE

TEACHER / ENSEIGNANT / LEHRER: H. SOTO MORENO

EXTERNAL CORRECTOR / CORRECTEUR EXTERNE / EXTERNE PRÜFER : M. FERNANDEZ

DATE/DATUM: 14/06/2016

3	CHILLARDINI, Sergio	2'5	2	15	1	1	0'5	0	1	0'5	0'5	0'5	1	0'5	1'5	2	2	0	3	2	1	1	1	1	1	0	3	0	0	1	3	2	2	3	1	44
---	---------------------	-----	---	----	---	---	-----	---	---	-----	-----	-----	---	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

[illegible]