

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

Temas 10 y 11: Metabolismo (Catabolismo y Anabolismo)

EJERCICIOS PAU (Castilla y León) SOLUCIONES

Fuente: <http://www.usal.es/node/28881>

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

Cada pregunta tendrá una calificación que oscilará entre 0 y 10 puntos (los apartados serán equipuntuables, salvo que se indique su puntuación entre paréntesis). La nota final del ejercicio será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las cinco preguntas.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN ESPECÍFICOS**Criterios de Corrección (USAL) y aclaraciones añadidas**

1. a) ¿De dónde procede el acetil-coenzima A con el que se inicia el ciclo de Krebs? (4)
b) ¿Cuál son los objetivos principales de dicho ciclo? (4)
c) ¿En qué parte de la célula tiene lugar el ciclo referido? (2)

CATABOLISMO

1. a) La procedencia del AcCoA puede ser a partir de la degradación de azúcares (glucolisis obtención de ácido pirúvico y este experimenta una descarboxilación oxidativa), ácidos grasos (beta-oxidación) y algunos aminoácidos (transformación de los esqueletos carbonados),
b) los objetivos principales del ciclo de Krebs (oxidación del acetilCoA, producción de precursores biosintéticos, obtención de coenzimas reducidos (NADH+H*, FADH2) y moléculas ricas en energía (GTP),
c) y su localización en la matriz mitocondrial.
2. Respecto a la producción de ATP en células heterótrofas: **CATABOLISMO**
 - a) En qué tipo de rutas metabólicas se produce, ¿en las anabólicas o en las catabólicas? (1)
 - b) En qué tipo de células ¿en las procariontas, en las eucariotas o en ambas? (1)
 - c) ¿De qué manera se produce cuando la célula dispone de oxígeno? (3)
 - d) ¿Cómo se genera en ausencia de oxígeno? (3)
 - e) ¿En qué parte de la célula tiene lugar cada uno de los procesos cuestionados en las dos preguntas anteriores? (2)

2. a) El ATP se produce en las rutas catabólicas. B)en todo tipo de células.
c) respiración celular para la producción de ATP en presencia de oxígeno, proceso que tiene lugar en tres etapas: glucolisis (citoplasma). formación del AcCoA en la matriz mitocondrial, el ciclo de Krebs o del ácido cítrico en dicha matriz y la cadena respiratoria y fosforilación oxidativa que se localiza en la membrana mitocondrial interna.
d) la obtención del ATP en condiciones anaerobias tiene lugar mediante fermentaciones que suceden en el citosol de ciertas bacterias y algunas células eucariotas como levaduras o músculo y que en dichos procesos anaerobios se produce ATP mediante fosforilación a

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

nivel de sustrato sin cambio neto del estado de oxidación de las sustancias reaccionantes respecto al de los productos.

3. Las células eucariotas tienen varios orgánulos subcelulares. Al respecto: **CATABOLISMO**

- Dibuje un esquema del orgánulo donde se produce la cadena electrónica y la fosforilación oxidativa, indicando sus componentes principales y la localización de dicho proceso metabólico.
- Indique qué proceso, íntimamente relacionado con éste, es imprescindible para que se produzca el transporte electrónico de la cadena respiratoria, y señale su localización subcelular.
- ¿Cuáles son los productos de ese proceso que ceden electrones a la cadena respiratoria? (3)
- ¿Cuál es el aceptor final de los electrones en la cadena respiratoria? (2)

3. esquema explicativo de las mitocondrias, así como la indicación de que la cadena de transporte electrónico sucede en la membrana interna mitocondrial. (fosfolípidos, complejos proteicos y complejos ATPsintetasa)

- el proceso íntimamente relacionado con la cadena respiratoria es el ciclo del ácido cítrico (o de Krebs) situado en la matriz mitocondrial y que genera coenzimas reductores (NADH + H⁺ y FADH₂) que ceden sus electrones al oxígeno.
- el aceptor final de e⁻ es el oxígeno.

4. Respecto al metabolismo glucídico: **CATABOLISMO**

- Indique la denominación de la ruta metabólica que oxida la glucosa hasta piruvato y escriba la reacción estequiométrica global de este proceso. (4)
- ¿En qué compartimento celular se produce? (1)
- Explique brevemente los posibles destinos metabólicos del piruvato producido. (3)
- Indique en qué tipo de células ocurre esta ruta. (2)

4. a) la glucólisis y su reacción estequiométrica global:



- se produce en el citosol de todo tipo de células (eucariotas y procariotas)
- metabólicos del piruvato (fermentaciones y respiración aerobia).

5. En lo relativo a la fotosíntesis vegetal, conteste a las siguientes preguntas: **ANABOLISMO**

- ¿En qué consiste la fotólisis del agua? (3)
- ¿Qué biomoléculas formadas en las fases luminosas acíclica y cíclica se utilizan en la etapa biosintética? (2)
- ¿Cuál es la molécula aceptor de CO₂ en el ciclo de Calvin? (1)
- ¿Qué enzima cataliza la fijación de dicho gas? (1)
- ¿En qué parte del cloroplasto y en qué fase de la fotosíntesis se genera glucosa? (2)
- ¿Qué grandes grupos de microorganismos tienen fotosíntesis oxigénica? (1)

5. a) Ruptura de la molécula del agua por acción de la luz.

b) El ATP y el NADPH.

c) Ribulosa 1, 5 difosfato.

d) RUBISCO (ribulosa difosfato carboxilasa/oxidasas)

e) estroma, en la fase oscura.

f) las plantas, las cianobacterias y algas tienen fotosíntesis oxigénica.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

6. En lo concerniente al catabolismo, responda a las siguientes preguntas: **CATABOLISMO**

- ¿Qué entiende por glucólisis?
- ¿En qué consiste la descarboxilación oxidativa del piruvato?
- ¿Cuál es la procedencia del acetil-CoA que ingresa en el ciclo de Krebs?
- ¿Qué coenzimas reducidos se forman en el ciclo de Krebs?
- ¿Cuál es la finalidad de la cadena respiratoria?

6. Los alumnos deben conocer vías esenciales del catabolismo: glucólisis, formación del acetil- CoA

- La GLUCOLISIS o ruta de Embden- Meyerhof, es una ruta de 10 pasos que se realiza en el CITOPLASMA celular y en la que un producto inicial, La glucosa termina dando 2 moléculas de ACIDO PIRUVICO 2 MOLÉCULAS DE COENZIMA REDUCIDO Y 2 MOLÉCULAS DE ATP
Los alumnos deben conocer vías esenciales del catabolismo: glucólisis, formación del acetil- CoA
- El ácido pirúvico se descarboxila pierde una molécula de CO₂ y la coenzima NAD se reduce. El grupo acetilo originado queda unido al coenzima A y se obtiene acetil CoA
- La procedencia del AcCoA puede ser a partir de la degradación de azúcares (glucolisis obtención de ácido pirúvico y este experimenta una descarboxilación oxidativa), ácidos grasos (beta-oxidación) y algunos aminoácidos (transformación de los esqueletos carbonados),
- NADH+H* y FADH₂
- Obtener ATP

7. En las células la respiración significa catabolismo. Al respecto: **CATABOLISMO**

- ¿Qué rutas o vías catabólicas son propias de las mitocondrias? Indique el lugar en el que se realiza cada una de ellas (3)
- Indique en qué molécula y en qué ruta central converge el catabolismo de los glúcidos y de los ácidos grasos (4)
- ¿Por qué es necesaria la regeneración del NAD⁺?

7. El alumno indicará: (a) los distintos compartimentos mitocondriales en los que se realiza el ciclo de Krebs (matriz mitocondrial), la cadena respiratoria (membrana mitocondrial interna), la fosforilación oxidativa y la β-oxidación de los ácidos grasos (matriz mitocondrial)
; (b) que la molécula de convergencia solicitada es el acetil-CoA y que la ruta es el ciclo de Krebs y

(c) que esta coenzima desempeña un papel fundamental en el metabolismo celular y a través de la cadena de transporte de electrones debe volver al estado oxidado

8. Con respecto a la glucolisis: **CATABOLISMO**

- Explique brevemente cuál es su objeto. (2)
- ¿Es un proceso oxidativo o reductivo? Razone la respuesta. (3)
- ¿En qué orgánulo o estructura celular tiene lugar? (2)
- ¿Necesita oxígeno para producirse? Razone la respuesta. (3)

8. la glucolisis supone la primera etapa de la degradación catabólica (oxidativa) de la glucosa, que sucede en el citosol (hialoplasma), que tiene por objeto la obtención de energía metabólica y que no necesita oxígeno (puede suceder en condiciones anaerobias)

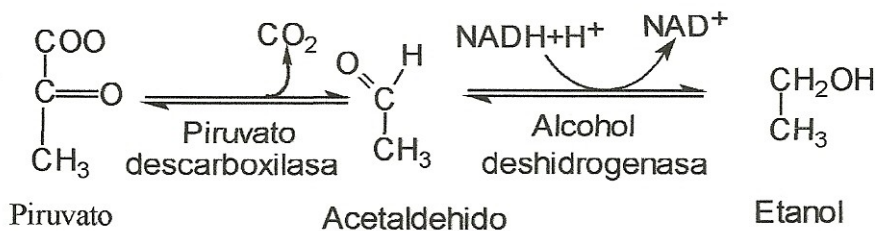
SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

9. a) ¿Cuáles de los siguientes organismos realizan la fotosíntesis oxigénica?: Algas, cianobacterias (cianofíceas), gimnospermas y hongos. Razone la respuesta. (2)
 b) ¿Cuáles son los principales pigmentos fotosintéticos en los vegetales? (1)
 c) ¿En qué parte del cloroplasto se localizan los pigmentos fotosintéticos? (2)
 d) Explique brevemente en qué consiste la fase luminosa de la fotosíntesis acíclica.

ANABOLISMO

9. El alumno explicará que: a) Todos los que tienen clorofila, es decir: algas, cianobacterias y gimnospermas. Los hongos carecen de clorofila y son heterótrofos.
 b) Clorofilas y carotenoides (carotenos, xantofilas, etc.).
 c) Se localizan en las membranas tilacoidales y en los grana.
 d) Comprende un conjunto de reacciones dependientes de la luz. En ella, los electrones liberados tras la incidencia de los fotones en los fotosistemas se utilizan para reducir el $\text{NADP}^+ \rightarrow \text{NADPH}$. A lo largo de la cadena transportadora de electrones, la energía liberada durante la transferencia de electrones se utiliza para la síntesis de ATP. En este proceso, la energía luminosa se transforma en energía química

10. Indique qué proceso metabólico representa la reacción adjunta y en qué condiciones ocurre. Al respecto, ¿en qué organismos y en qué compartimento celular tiene lugar?

**CATABOLISMO - FERMENTACIÓN**

10. El estudiante debe indicar que se trata del proceso de la fermentación alcohólica, que ocurre en ausencia de oxígeno. Este proceso tiene lugar en el citosol de las levaduras

11. Con las técnicas actuales se pueden diferenciar tres espacios y numerosas funciones cloroplásticas. Al respecto: **ANABOLISMO - CLOROPLASTO**

- a) Denomine cada uno de dichos espacios cloroplásticos.
 b) ¿En qué espacio tiene lugar la expresión del mensaje genético del cloroplasto?
 c) ¿En qué consiste la fotólisis del agua y en qué espacio cloroplástico tiene lugar?
 d) ¿Cuál es el destino del O_2 formado en la etapa luminosa acíclica de la fotosíntesis?
 e) ¿Dónde se ubica y qué función cumple la RuBISCO?

11. a) estroma (ciclo de Calvin), tilacoides de los grana y del estroma (fase luminosa de la fotosíntesis), espacio tilacoidal o lumen (fotólisis del agua) membrana doble del cloroplasto.
 b) estroma.
 c) la fotólisis del agua es la ruptura de dicha molécula por la energía lumínica. En el espacio tilacoidal o lumen del cloroplasto.
 d) El O_2 se desprende.
 e) en el estroma del cloroplasto. Fijación del CO_2 que reacciona con la ribulosa 1,5 bifosfato.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

12. En lo concerniente a las mitocondrias y a sus funciones conteste a las siguientes cuestiones: **CATABOLISMO**

- ¿En qué parte de la mitocondria tiene lugar el ciclo de Krebs? ¿Dónde se localiza la cadena respiratoria?
- ¿Por qué el acetil-CoA es una molécula crucial en la que confluyen varias rutas catabólicas?
- ¿Qué coenzimas se generan en el ciclo de Krebs?
- ¿Qué finalidad tiene la cadena respiratoria?

12. a) matriz mitocondrial. Y membrana interna mitocondrial.

b) también las grandes rutas metabólicas que vertebran la vida celular.

La procedencia del AcCoA puede ser a partir de la degradación de azúcares (glucolisis obtención de ácido pirúvico y este experimenta una descarboxilación oxidativa), ácidos grasos (beta-oxidación) y algunos aminoácidos (transformación de los esqueletos carbonados),

c) NADH+H*, FADH₂

d) Obtener ATP

13. Con respecto al metabolismo, responda a las siguientes cuestiones: **METABOLISMO**

- ¿Qué características presentan las reacciones químicas del metabolismo? (4)
- Explique brevemente las características generales del anabolismo y catabolismo. (4)
- Indique algunos ejemplos de procesos anabólicos y catabólicos que sucedan en las células. (2)

13. a) Las reacciones metabólicas presentan características comunes: están catalizadas por enzimas, están encadenadas en rutas metabólicas (siendo el producto de una reacción el sustrato de la siguiente). Las rutas metabólicas, sobre todo las centrales, son semejantes en todos los seres vivos. etc. b) el catabolismo es el conjunto de procesos degradativos, oxidativos, productores de energía y convergentes, mientras que el anabolismo incluye al conjunto de procesos divergentes biosintéticos, reductivos y consumidores de energía. c) Anabólicos: Síntesis de proteínas. Construcción de materia orgánica a partir de inorgánica en la fotosíntesis. Síntesis de glucógeno, etc. Catabólicos: Oxidación de glucosa. Digestión celular. Hidrólisis de almidón, etc.

14. Con respecto a la fotosíntesis: **ANABOLISMO**

- ¿Cuál es el principal dador y el principal receptor de electrones? ¿Existen otros dadores de electrones? Ponga un ejemplo. (4)
- ¿De dónde proceden el ATP y el NADPH utilizados en la fase oscura de la fotosíntesis? (2)
- ¿Cómo se sintetiza el ATP? (4)

14. a) el principal dador de electrones en la fotosíntesis es el agua (que al oxidarse provoca la liberación de oxígeno a la atmósfera) y que el principal receptor es el CO₂. Existen otros dadores de electrones, como el sulfuro de hidrógeno, cuya oxidación conduce a la formación de azufre en lugar de oxígeno. Este compuesto es utilizado por algunas bacterias:

b) El ATP y el NADPH utilizados en el ciclo de Calvin proceden de la fase luminosa de la fotosíntesis.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

c) El ATP se sintetiza durante el transporte de electrones por la cadena fotosintética. Los electrones cedidos por la clorofila reducen el NADP⁺ y durante el transporte electrónico se libera energía que es utilizada para fosforilar al ADP. Y obtener ATP.

15. En relación con la fotosíntesis: **ANABOLISMO**

- a) Indicar las principales características de la fotofosforilación cíclica o anoxigénica. (
- b) Especificar a qué fases y procesos de la fotosíntesis está asociada la obtención y/o utilización de las siguientes moléculas: ATP; oxígeno; ribulosa-1,5-bifosfato; NADPH.
- c) Explicar qué función cumple el complejo ATP sintetasa.(3)

15 a) la fotofosforilación cíclica solo participa el fotosistema I (PI) que da lugar a la síntesis de ATP sin que se obtenga NADPH, ni oxígeno y, cuya finalidad es obtener una cantidad suplementaria de ATP para cubrir las necesidades de la fase biosintética;

b) en la fase luminosa se obtiene poder reductor en forma de coenzimas reducidas (NADPH) y se produce ATP (fotofosforilación), siendo un subproducto de esta fase el oxígeno molecular (fotólisis del agua), y que, en la fase oscura o Ciclo de Calvin, el dióxido de carbono se une a la pentosa ribulosa-1,5-difosfato para sintetizar compuestos de carbono.

c) el complejo ATP sintetasa cataliza la fosforilización del ADP a ATP utilizando la energía cedida por los H⁺ en el paso de éstos a través de las membranas y que este paso de H⁺ tiene lugar gracias al gradiente de concentración creado por el transporte de electrones, tanto en la fosforilación oxidativa como en la fotofosforilación.

16. Para células eucariotas: **CATABOLISMO**

- a) Mencione los principales estadios metabólicos que suceden en la degradación total de la glucosa indicando las estructuras o subestructuras celulares donde tienen lugar cada una de dichas fases. (6)
- b) ¿Qué proceso catabólico conduce a la formación de piruvato? ¿Cuáles son los destinos de dicho metabolito? (4)

16. la degradación de la glucosa se suceden la glucólisis (tiene lugar en el citosol), descarboxilación oxidativa del ácido pirúvico (matriz mitocondrial), ciclo de Krebs (matriz mitocondrial) y cadena de transporte de electrones (membrana interna mitocondrial);

b) el piruvato es el producto final de la glucólisis que en condiciones aerobias su destino es la respiración y en condiciones anaerobias es la fermentación.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)**2006**

3. Respecto al ciclo de Krebs, indique: **CATABOLISMO - Krebs**
- En que orgánulo celular y en que parte de éste tiene lugar. (3)
 - El origen del acetil-CoA que entra en él. (3)
 - El destino metabólico de los productos que se originan. (4)

2. Señale las diferencias básicas entre la respiración aerobia y la fermentación. (¿?)

CATABOLISMO**Junio 2010 General** Propuesta 5/2010

2. En los cloroplastos y debido a la incidencia de la luz se produce O_2 , ATP y NADPH.
- Indique la denominación de dicho proceso, descríballo y realice un esquema. (8)
 - Sin llegar a describir el proceso** en el que intervienen, indique el destino del ATP y del NADPH cuyo origen figura en la propuesta. (2)

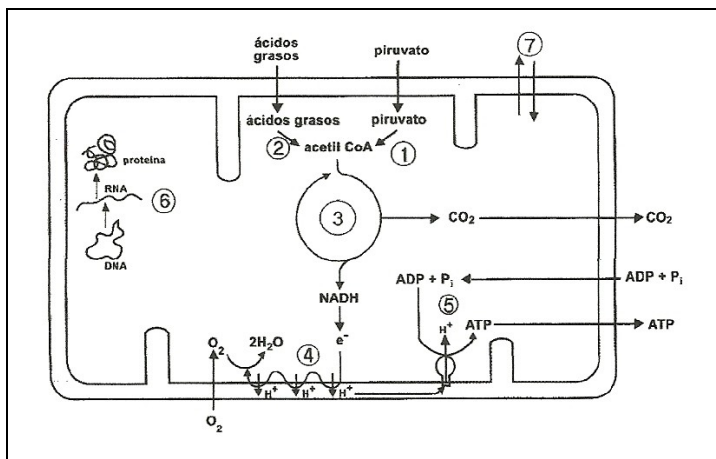
ANABOLISMO

Criterios USAL:

El alumno tendrá idea clara de que se trata de la fase lumínica acíclica de la fotosíntesis vegetal (oxigénica) y deberá dibujar un esquema en el que indique sus partes y describirá el proceso. Asimismo, debería señalar el destino del ATP y NADPH (Ciclo de Calvin).

2. Con respecto al esquema adjunto, indicar: **CATABOLISMO**

- ¿Cuál es el nombre de los procesos metabólicos señalados con 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7? (4)
- ¿Cuáles de esos procesos son anabólicos y cuáles catabólicos? (3)
- ¿En qué orgánulo celular se producen? (1)
- En qué tipo de células se lleva a cabo el proceso nº 3, ¿en células aerobias o anaerobias? (2)



Criterios USAL:

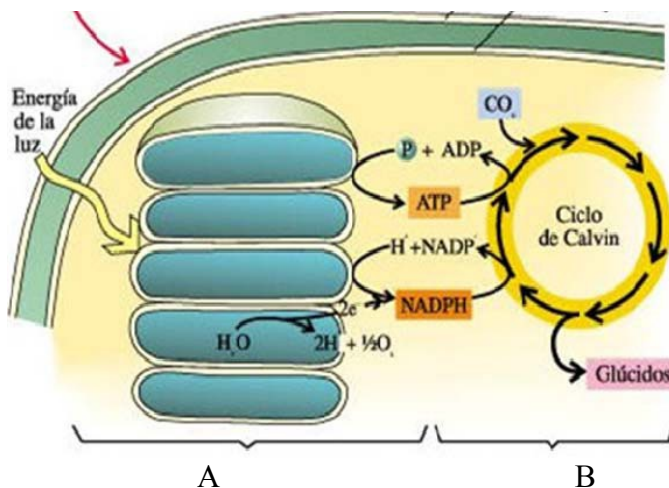
Deberá identificar los siete procesos (descarboxilación oxidativa, β-oxidación de los ácidos grasos, ciclo de Krebs, cadena respiratoria, fosforilación oxidativa, síntesis de proteínas y procesos de transporte) distinguiendo el anabólico (6) de los catabólicos. Además debe indicarse que son las principales funciones de la mitocondria y que el ciclo de Krebs sólo se produce en condiciones aerobias.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)**Junio 2010. Específica** Propuesta 6/20103. Respecto al catabolismo: **CATABOLISMO**

- a) ¿Es necesario el oxígeno para que funcione la glucólisis? Razone la respuesta. (4)
 b) ¿Es necesario el oxígeno para que funcione el ciclo de Krebs? Razone la respuesta. (4)
 c) ¿Por qué la oxidación de los ácidos grasos proporciona más energía a la célula que la oxidación de una cantidad idéntica de glucógeno? (2)

Criterios USAL

Deberá valorar los razonamientos del alumno relacionados con la necesidad de reciclar el NAD⁺ (y en el ciclo de Krebs, el FAD) para mantener ambas rutas y la implicación de la fosforilación oxidativa y el oxígeno como aceptor de los electrones y la existencia de rutas alternativas para el reciclado de NAD⁺ en la glucólisis. Por último, deberá razonar el hecho de que las cadenas hidrocarbonadas de los ácidos grasos están muy reducidas y se almacenan en estado anhidro.

2. El esquema adjunto representa un proceso esencial en la biosfera **ANABOLISMO**

- a) Identifique de qué proceso se trata y cite el tipo de seres vivos que lo llevan a cabo.
 b) Indique la denominación de las dos partes del proceso (señaladas como A y B) y cite la localización subcelular donde se realizan.
 c) ¿Considera que se trata de un proceso anabólico o catabólico? Razone la respuesta.
 d) En la parte B del proceso participa una enzima considerada la más abundante del planeta. Indique de qué enzima se trata y escriba la reacción que cataliza.

Criterios USAL

Se trata del proceso fotosintético que ocurre en las plantas verdes. El proceso A se refiere a la fase luminosa que ocurre en las membranas y espacio intratilacoideo y el B a la fase oscura que ocurre en el estroma del cloroplasto. Explicará que se trata de un proceso anabólico y que ocurre gracias a la presencia de la Ribulosa 1-5 bis fosfato carboxilasa oxigenasa RUBISCO. Describirá la reacción.

Septiembre 2010. General Propuesta número 4/2010

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

- 3.- a) Indique en qué orgánulo y, dentro del mismo, en qué compartimento ocurren los siguientes procesos: A) β -oxidación de ácidos grasos; B) La formación de ATP mediante la ATP sintasa; C) El ciclo de Calvin; D) La cadena respiratoria. (4)
 b) Describa las distintas etapas de la cadena respiratoria. (6)

METABOLISMO

Criterios USAL

El alumno deberá a) Identificar el compartimento concreto del orgánulo donde se realizan los procesos cuestionados: A) matriz de la mitocondria, B) membrana de los tilacoides del cloroplasto y membrana mitocondria interna, C) estroma del cloroplasto y D) membrana interna de la mitocondria y, b) Describirá las reacciones enzimáticas que ocurren en los cuatro complejos respiratorios mitocondriales.

Septiembre 2010. Específica Propuesta número 3/2010

- 2.- a) Explique y describa el proceso de fotofosforilación según la hipótesis quimiosmótica.
 b) Describa la diferencia entre la fotofosforilación cíclica y acíclica. **ANABOLISMO**

Criterio USAL

- a) El alumno deberá basar su respuesta en que el flujo de protones desde el espacio tilacoidal hasta el estroma del cloroplasto a favor del gradiente electroquímico activa la síntesis de ATP por parte de la ATP sintasa (o ATP sintetasa).
 b) Asimismo, el alumno deberá conocer que en la fotofosforilación acíclica, intervienen los dos fotosistemas (se produce ATP y poder reductor (NADPH), y en la fotofosforilación cíclica sólo interviene el fotosistema I (se produce ATP, pero no poder reductor).

- 2.- Explique en una o dos frases en qué consisten los siguientes procesos e indique de forma precisa en qué lugar de la célula se realizan: **CATABOLISMO**
 a) Glucólisis
 b) Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa
 c) β -oxidación de los ácidos grasos
 d) Ciclo de Krebs

Criterios USAL

Se valorarán respuestas del tipo:

- a) La glucólisis es una ruta catabólica que convierte una molécula de glucosa en dos de ácido pirúvico. Es la ruta central del catabolismo de la glucosa en animales, plantas y microorganismos. Tiene lugar en el citosol.
 b) La fosforilación oxidativa está asociada a la cadena respiratoria y consiste en la producción de ATP en la mitocondria gracias a la energía liberada durante el proceso de transporte electrónico que tiene lugar desde los coenzimas reducidos hasta el oxígeno molecular. La cadena respiratoria y la ATPasa responsable de la fosforilación oxidativa se encuentran ubicadas en la membrana mitocondrial interna.
 c) Los ácidos grasos son degradados mediante la ruta metabólica conocida como la β -oxidación de los ácidos grasos y consiste en la oxidación de los carbonos beta, eliminándose de forma secuencial moléculas de acetyl-CoA, es decir, unidades de dos átomos de carbono. El catabolismo de los ácidos grasos tiene lugar en la matriz mitocondrial.
 d) El ciclo de Krebs, está constituido por una serie de reacciones en la cual los átomos de carbono del acetyl-CoA se oxidan para formar dos moléculas de CO₂, generándose poder reductor (coenzimas reducidas). Se desarrolla en la matriz mitocondrial.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

3.- a) ~~Describe la estructura de los cloroplastos. Realice un dibujo esquemático señalando sus componentes.~~

b) Mencione las partes de la estructura de este orgánulo asociadas con los siguientes procesos: fotólisis, síntesis de ATP, cadena de transporte electrónico y Ciclo de Calvin.

ANABOLISMO

Criterios USAL

- Se valorará la claridad y precisión del esquema explicativo de los cloroplastos.
- El examinando debe conocer que en la membrana tilacoidal se producen las reacciones de la fotosíntesis que dependen de la luz (fotólisis, síntesis de ATP y cadena de transporte electrónico) y en el estroma las que no dependen de la luz (Ciclo de Calvin).

Junio 2011 Propuesta 4/2011.

3. Relacionado con la β - oxidación de los ácidos grasos: **CATABOLISMO**

- ¿En qué orgánulo/s se produce? (2)
- Explicar la función de la carnitina en el catabolismo de los ácidos grasos. (1)
- A partir de un ácido graso saturado de 18 átomos de carbono, ¿Cuántas moléculas de acetil-CoA se liberan? ¿Cuántos FADH₂ y NADH se generan? (4)
- ¿Cuál es el destino de las moléculas de acetil-CoA, del FADH₂ y NADH originadas en la β - oxidación de los ácidos grasos dentro de la respiración aerobia de los ácidos grasos? (3)

Criterios USAL

Se indicará que la β -oxidación en las células animales se desarrolla en la matriz de la mitocondria y en los peroxisomas. Se explicará que una vez activado el ácido graso en el citosol como acil-CoA, la carnitina actúa como transportador de los ácidos grasos formándose el complejo acil-carnitina que atraviesa la membrana interna mitocondrial y se transfiere el ácido graso al CoA de la matriz mitocondrial. Se indicará que se liberan 9 moléculas de Acetil-CoA y 7 de NADH y de FADH₂. Por último, se señalará que las moléculas de acetil-CoA pueden ingresar en el ciclo de Krebs y los coenzimas reducidos pueden penetrar en la cadena respiratoria.

3. En la fotosíntesis: **ANABOLISMO**

- Indicar en ¿qué fase se produce la fotólisis del agua? ¿Cuáles son los productos resultantes de la descomposición del agua? Indicar el papel de cada uno. (7)
- Cuál es el compuesto aceptor de CO₂ en el ciclo de Calvin? (1)
- Indicar razonadamente dos factores ambientales que puedan influir en el rendimiento de la fotosíntesis. (2)

Criterios USAL

Se deberá indicar que la fotólisis del agua se produce en la fase luminosa acíclica dando lugar a la liberación de O₂, electrones y protones. Se explicará claramente que los protones se acumulan en el interior del tilacoide y contribuyen a crear una diferencia de potencial electroquímico a ambos lados de la membrana, que conlleva la síntesis de ATP; los electrones procedentes del agua participan en el proceso de fotorreducción del NADP⁺ en NADPH; el oxígeno se libera al exterior. Se señalará que el CO₂ atmosférico se fija a una pentosa, la ribulosa-1,5- bisfosfato. Por último, el alumno podrá indicar como factores que modulan la actividad fotosintética la concentración de O₂, de CO₂, la temperatura, la intensidad lumínica, etc. Se valorará la explicación dada para los factores ambientales seleccionados.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)**Septiembre 2011** Propuesta 3/2011.3. Con referencia a la respiración celular y a la fermentación: **CATABOLISMO**

- ¿Qué tienen en común estos dos procesos catabólicos?
- ¿Ambos procesos tienen el mismo requerimiento de oxígeno? ¿Por qué?
- ¿A qué se debe la diferencia en su rendimiento energético?
- ¿Cuáles son los productos finales de estos procesos?

Criterios USAL

El alumno expondrá en el apartado a) que los dos procesos tienen en común la etapa de glucólisis, en la que se obtiene ATP y NADH. En ambos procesos el NADH producido ha de ser oxidado para volver a obtener el NAD⁺ necesario para que funcione la glucólisis. En el apartado b) que la respiración celular requiere oxígeno y la fermentación no. En c) que el rendimiento energético es mucho mayor en el proceso de la respiración celular porque el ATP producido en la fermentación es únicamente el que se obtiene con la glucólisis, comparado con la producción de ATP en la respiración celular que se genera en las tres fases de la misma (glucólisis, ciclo de Krebs, y cadena respiratoria). En d) que los productos finales de la respiración son el CO₂ y H₂O y ácido láctico o etanol más CO₂ en la fermentación.

3. Respecto al metabolismo celular: **METABOLISMO**

- ¿Cuál es el balance energético del Ciclo de Calvin? (2)
- Indica de dónde procede el acetil-CoA del Ciclo de Krebs. (3)
- De los procesos (a) y (b) ¿cuál es catabólico y cuál es anabólico? (1)
- Explica brevemente las semejanzas entre la síntesis de ATP en el cloroplasto y en la mitocondria. (4)

Criterios USAL

a) El alumno concretará que en el ciclo de Calvin por cada CO₂ incorporado se precisan 3 moléculas de ATP y 2 de NADPH. b) Se indicará que la acetil-CoA que inicia el ciclo de Krebs puede tener diferentes procedencias: la oxidación de la glucosa, de los ácidos grasos o de los aminoácidos. c) El ciclo de Calvin es parte del metabolismo anabólico y el de Krebs del metabolismo catabólico. d) Se valorará la precisión y claridad de la respuesta. En ambos casos se usa la energía potencial de un gradiente de concentración de protones a través de una membrana para la síntesis de ATP mediante la ATP sintetasa.

Junio 2012 Propuesta nº 1 / 2012.3. En la fosforilación oxidativa: **CATABOLISMO**

- Indique qué es la ATP sintasa, su localización y su función. (3)
- Explique en qué se basa la teoría quimiosmótica de Mitchell. (4)
- ¿Cuántas moléculas de ATP se generan a partir de una molécula de NADH y de una de FADH₂ en la cadena de fosforilación oxidativa? (1)
- Señale cuál es el dador y aceptor final de electrones. (2)

Criterios USAL

Se deberá indicar que la ATP sintasa es una enzima que se localiza en la membrana mitocondrial interna y tiene actividad ATPasa. Se explicará claramente, que resultado del paso de electrones por los complejos I, III y IV se bombean protones desde la matriz hacia el espacio intermembrana, que volverán a la matriz a favor de un gradiente electroquímico o

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

fuerza protón motriz a través de la ATP sintasa y se sintetiza ATP. El número de moléculas de ATP generadas es de 3 para el NADH y de 2 para el FADH₂. Señalará que el dador es la coenzima NADH y FADH₂ y el aceptor es el O₂.

3. Respecto a la ruta de oxidación de los ácidos grasos: **CATABOLISMO**

- Indique los productos que se generan resultado de la β-oxidación de un ácido graso saturado de 16 átomos de C. (6)
- ¿En qué compartimento celular se produce? (1)
- Explique el destino del acetil CoA y de los coenzimas FADH₂ y NADH. (3)

Criterio USAL

El alumno deberá saber que como resultado de la b-oxidación de un ácido graso de 16 átomos de C se generan ocho moléculas de acetil-CoA, siete moléculas de NADH y siete de FADH₂. Tiene lugar en la matriz de las mitocondrias y se valorará si añaden que también tiene lugar en los peroxisomas. El Acetil-CoA entra en el ciclo de Krebs para la oxidación de sus átomos de carbono y el NADH y FADH₂ entran en la cadena de transporte electrónico.

Septiembre 2012 Propuesta nº 4 / 2012.

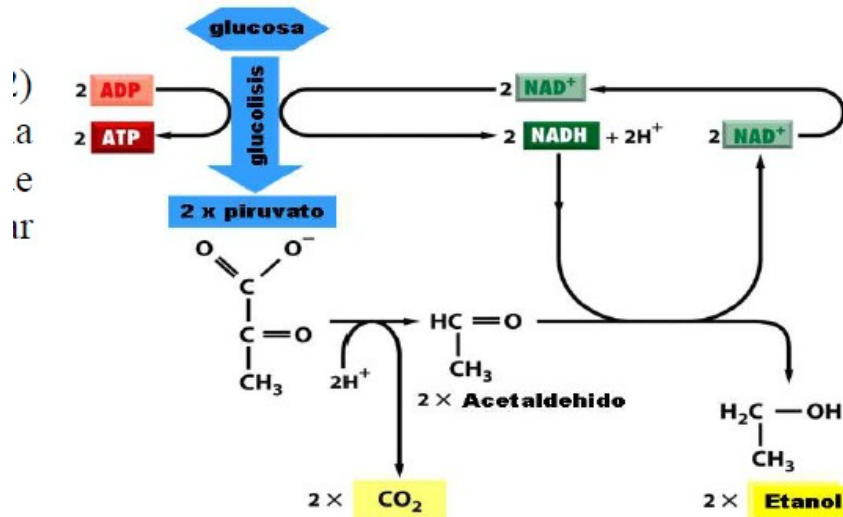
2.- En relación a la fotosíntesis: **ANABOLISMO**

- ¿Para qué necesitan agua los cloroplastos?
- ¿Qué es un fotosistema y cuál es su función? ¿Qué papel tiene la clorofila dentro del fotosistema?
- ¿Qué papeles cumple el transporte de electrones en la fase lumínica de la fotosíntesis?
- ¿Cuántas moléculas de CO₂ se tendrán que incorporar al ciclo de Calvin para dar lugar a una molécula de glucosa?

El alumno debe exponer que el agua es necesaria para la fotólisis, produciendo electrones, protones y oxígeno. Un fotosistema es un complejo de proteínas y otras moléculas (pigmentos), que actúa como unidad funcional de captación de la energía de la luz y que incluye el centro de reacción. La molécula de clorofila capta la energía de los fotones y se excita y hace función de antena. El transporte de electrones tiene dos efectos: la reducción de NADP⁺ a NADPH y la generación de ATP. Se necesitan 6 moléculas de CO₂ para conseguir una molécula de glucosa.

2.- Observe la secuencia de las reacciones expresadas en el esquema y responda a las siguientes preguntas: **CATABOLISMO - Fermentación**

- ¿De qué proceso se trata y en qué condiciones tiene lugar? (1)
- Describe el proceso y comenta la secuencia de reacciones. (3)
- ¿Qué organismos realizan este proceso? (2)
- Establece alguna comparación sobre la energía obtenida en este caso, con la que se obtendría en otras formas de catabolizar la glucosa. (4)

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)**Criterios USAL**

El alumno responderá que se trata de la fermentación etílica que tiene lugar en condiciones anaeróbicas. En la descripción del proceso debe aparecer que es una forma de catabolizar la glucosa donde la obtención de energía ocurre sólo en la glucólisis y que el piruvato producido es transformado en CO₂ y etanol. En este proceso se oxida el NADH producido en la glucólisis de forma que se recupera el NAD⁺ necesario para mantener la glucólisis en marcha. Se realiza en hongos (levaduras) y otros microorganismos. En el apartado d) el alumno debe comparar la fermentación con la respiración aeróbica. En esta comparación debe describir que los dos procesos tienen en común la etapa de glucólisis pero se diferencian en que la respiración celular requiere oxígeno y la fermentación no, en que el rendimiento energético es mucho mayor en el proceso de la respiración celular porque la producción de ATP en la respiración celular que se genera no sólo en la glucólisis, sino también y en más cantidad en el ciclo de Krebs y la cadena respiratoria. Debe mencionar también que en la respiración se realiza una combustión total de la glucosa, produciendo CO₂ y H₂O, mientras que en la fermentación la combustión es parcial, produciendo etanol y el CO₂.

Junio 2013 Propuesta nº 3 / 2013.

3.- En relación a la glucólisis responde: **CATABOLISMO**

- ¿En qué lugar de la célula ocurre?
- ¿Cuál es el producto inicial y final?
- ¿Es un proceso anabólico o catabólico? Razone la respuesta.
- ¿Depende de oxígeno?
- ¿Cuál es el balance energético de la reacción?

Criterios USAL

El alumno responderá que la glucólisis ocurre en el citoplasma de la célula. El producto inicial es la glucosa y el final es el ácido pirúvico. Es un proceso catabólico, anoxigénico y el balance energético es de:



- Describa la estructura de la mitocondria ilustrándola con un dibujo en el que se indique todos sus componentes. (4) **CATABOLISMO**
- ¿Dónde se localiza la ATP sintasa, cuál es su función y cómo actúa? (3)

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

- c) ¿En qué lugar ocurre la descarboxilación oxidativa del ácido pirúvico y en qué consiste? (2)
d) ¿Cuál es la localización de la cadena respiratoria? (1)

Criterios USAL

El alumno realizará un dibujo de la mitocondria indicando la membrana mitocondrial interna y externa con las crestas mitocondriales, el espacio intermembrana, la matriz mitocondrial, los ribosomas y el ADN. La ATP sintasa se localiza en la membrana mitocondrial interna, es la encargada de la formación del ATP mediante el bombeo de protones acumulados en el espacio intermembrana hacia la matriz de la mitocondria. La descarboxilación oxidativa del ácido pirúvico se localiza en la matriz mitocondrial, el ácido pirúvico pasa del citosol a la matriz de la mitocondria donde es oxidado para formar ácido acético que es transferido a una molécula de coenzima A para originar acetil-CoA. La cadena respiratoria se localiza en la membrana mitocondrial interna.

Septiembre 2013 Propuesta 1/ 20133.- Respecto al ciclo de Calvin: **ANABOLISMO**

- a) Indique las etapas del mismo. (3)
b) ¿En qué orgánulo se produce y dentro de qué compartimento? (2)
c) ¿Qué productos resultantes de la fase lumínica de la fotosíntesis abastecen el ciclo de Calvin? (2)
d) Para sintetizar una molécula de glucosa ¿Cuántas moléculas de CO₂, ATP y NADPH son necesarias? (3)

Criterios USAL

a) Responderá que las fases del ciclo de Calvin son: 1. Fijación de carbono, 2. Reducción, 3. Regeneración del aceptor de CO₂. b) Ocurre en el estroma del cloroplasto. c) ATP y NADPH d) 6 CO₂, 18 ATP y 12 NADPH.

Junio 2014 Propuesta nº 5/ 20143.- Respecto al metabolismo de los glúcidos: **METABOLISMO**

- a) En relación a la glucólisis: ¿Cuál es el producto final que se obtiene? ¿Cuál es el balance de ATP y poder reductor? ¿En qué compartimento tiene lugar? ¿Qué dos destinos pueden sufrir las moléculas que se obtienen en el proceso de la glucólisis? ¿Qué diferencias hay entre ellos en términos de necesidad de oxígeno y producción de ATP? (8)
b) En relación a la gluconeogénesis: ¿En qué consiste? ¿Presenta un balance energético positivo (producción) o negativo (consumo)? ¿Por qué? (2)

Criterios USAL:

Se señalará que el producto final de la glucólisis son 2 moléculas de piruvato y que el balance de ATP y poder reductor son 2 moléculas de ATP y 2 de NADH. La glucólisis tiene lugar en el citosol y el piruvato producido puede sufrir 2 destinos: puede descarboxilarse a acetil CoA y entrar en el ciclo de Krebs (proceso aerobio con alta producción de ATP) o sufrir fermentación (proceso anaerobio con limitada producción de ATP). En relación a la gluconeogénesis se indicará en qué consiste y que es un proceso que se produce con gasto de ATP ya que se trata de una reacción anabólica o biosintética.

3.- Respecto a la mitocondria: **CATABOLISMO**

- a) Indique qué elementos la componen. (2)

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

- b) Cite 3 procesos metabólicos que se lleven a cabo en la mitocondria y especifique en qué localización de la mitocondria tienen lugar. (3)
- c) ¿Qué es la β -oxidación de los ácidos grasos? Indique los productos finales que se generan y el número de ciclos necesarios para la oxidación completa de un ácido graso de 18 átomos de carbono. (5)

Criterios USAL:

Se indicará que los elementos de la mitocondria son la membrana mitocondrial externa, el espacio intermembranoso, la membrana mitocondrial interna y la matriz mitocondrial (con ribosomas y DNA mitocondrial). Se podrá citar la β -oxidación de los ácidos grasos y el ciclo de Krebs en la matriz mitocondrial y la cadena respiratoria y la síntesis de ATP por fosforilación oxidativa en la membrana mitocondrial interna. Se definirá la beta-oxidación como la degradación por etapas de los ácidos grasos para formar acetil-CoA. Los productos finales son: Acetil CoA, NADH y FADH₂. Son necesarios 8 ciclos de oxidación para un ácido graso de 18 carbonos.

Septiembre 2014 Propuesta nº 6/ 20143.- Respecto a la β -oxidación de los ácidos grasos: **CATABOLISMO**

- a) ¿En qué orgánulos de la célula eucariota se desarrolla este proceso? (2)
- b) ¿Qué moléculas se liberan por cada vuelta del ciclo? (3)
- c) ¿Cuál es el resultado final de la β -oxidación de un ácido graso de 16 átomos de C? (3)
- d) ¿Qué procesos metabólicos tienen lugar después de la β -oxidación de los ácidos grasos para obtener los productos CO₂, H₂O y ATP? (2)

Criterio USAL

El alumno podrá indicar que la β -oxidación de los ácidos grasos se desarrolla en la matriz de las mitocondrias y, adicionalmente, en los peroxisomas. Por cada vuelta del ciclo se libera Acetil-CoA, FADH₂ y NADH. Los productos finales de la β -oxidación a partir de un ácido graso de 16 carbonos son 8 moléculas de acetil-CoA, 7 de FADH₂ y 7 de NADH. Los procesos metabólicos que tienen lugar después de la β -oxidación son el ciclo de krebs, la cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa.

3.- Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones y explique por qué:

- a) En las reacciones de fermentación de la glucosa, el destino de los electrones del NADH formado en la glucólisis es el oxígeno molecular.
- b) En el ciclo de Krebs se libera CO₂.
- c) En el fotosistema II tiene lugar la fotólisis del agua.
- d) En la fotofosforilación cíclica participa sólo el fotosistema II y da lugar a la síntesis de ATP, NADPH y oxígeno.
- e) En el ciclo de Calvin, dependiendo de la concentración de CO₂, la enzima Rubisco cataliza una reacción de fotorrespiración.

CATABOLISMO**Criterio USAL**

Se valorará tanto el acierto en la verdad o falsedad de cada apartado como el razonamiento.

- (a) Falsa. En los procesos de fermentación el aceptor de electrones es una molécula orgánica.
- (b) Verdadera. Se liberan en forma de CO₂ los átomos de carbono que entran en el ciclo.
- (c) Verdadera. En el fotosistema II tiene lugar una reacción de oxidación en la que se rompe la molécula de agua.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

- (d) Falsa. Participa el fotosistema I y se produce un transporte cíclico de electrones en el cual se libera energía que permite la síntesis de ATP sin que se genere NADPH ni oxígeno.
- (e) Verdadero. Cuando la concentración de CO₂ es baja se une oxígeno a la enzima Rubisco en un proceso que se conoce como fotorrespiración.

Junio 2015 Propuesta nº 6 / 2015

3.- En relación a la respiración celular: **CATABOLISMO**

- a) Explique en qué consiste. (1)
- b) Cite sus 3 etapas principales e indique en qué compartimento celular tiene lugar cada una de ellas. (3)
- c) En la fosforilación oxidativa, ¿qué moléculas actúan como donadores de electrones? ¿Quién es el aceptor final de esos electrones? (3)
- d) Respecto a la ATP sintasa indique (3):
- Su localización.
 - A qué está acoplada la producción de ATP por esta enzima.
 - Dónde se libera el ATP que produce.

Criterios USAL

- a) Se explicará que la respiración celular consiste en la completa oxidación del piruvato producido en la glucólisis a CO₂ y H₂O en presencia de O₂.
- b) Sus tres etapas son: la oxidación del piruvato a acetil-CoA (matriz mitocondrial), el ciclo de Krebs (matriz mitocondrial) y la fosforilación oxidativa (crestas mitocondriales).
- c) En la fosforilación oxidativa, los donadores de electrones son el NADH y el FADH₂ y el aceptor final es el O₂.
- d) La ATP sintasa es un complejo enzimático que se localiza en la membrana mitocondrial interna y produce ATP gracias al paso de los H⁺ previamente acumulados en el espacio intermembrana a través de la propia ATP sintasa hacia la matriz mitocondrial a favor de gradiente. El ATP que produce se libera en la matriz mitocondrial.

3.- Respecto a la β-oxidación de los ácidos grasos: **CATABOLISMO**

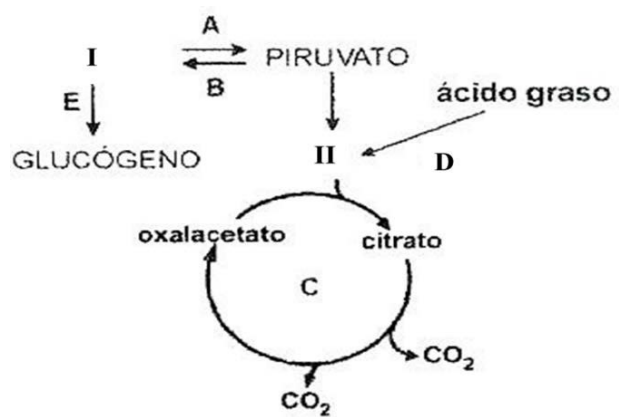
- a) Explique en qué consiste y dónde tiene lugar. (3)
- b) Indique los productos finales que se generan y el número de ciclos necesarios para la oxidación completa de un ácido graso de 16 átomos de carbono. (4)
- c) ¿Cuál es el destino de dichos productos finales? (3)

Criterios USAL

- a) Se indicará que la β-oxidación consiste en la degradación por etapas de los ácidos grasos para formar acetil-CoA y que tiene lugar en la matriz mitocondrial.
- b) Los productos finales son: Acetil CoA, NADH y FADH₂ y son necesarios 7 ciclos de oxidación para un ácido graso de 16 carbonos.
- c) El destino del Acetil CoA es el ciclo de Krebs y el del NADH y FADH₂ es la cadena de transporte electrónico.

Septiembre 2015 Propuesta nº 5/ 2015.

- 3.- En el siguiente esquema se representan varias rutas metabólicas: **CATABOLISMO**
- a) Identificar las moléculas numeradas como I y II. (2)



SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

- b) ¿Qué nombre reciben las rutas metabólicas A, B, C, D y E? (5)
- c) En que compartimento celular tienen lugar las rutas A, C y D. (2)
- d) Dónde se acumula el glucógeno en el organismo. (1)

Criterios USAL

- a) Se identificará la glucosa (I), Acetil-CoA (II),
- b) Las rutas metabólicas (A) glucólisis, (B) gluconeogénesis, (C) ciclo de Krebs, (D) β -oxidación y (E) glucogenogénesis.
- c) Se indicará que la glucólisis se lleva a cabo en el citosol y que el ciclo de Krebs y la β -oxidación en la matriz mitocondrial.
- d) Por último, se indicará que el glucógeno se almacena fundamentalmente en el músculo y en el hígado.

3.- En relación con la fotosíntesis: ANABOLISMO

- a) ¿Qué es un fotosistema? ¿Qué fotosistema/s intervienen en la fotofosforilación no cíclica y en la cíclica? (4)
- b) Indicar la ubicación celular de la fase luminosa y la fase oscura de la fotosíntesis. (2)
- c) Señalar la molécula que se regenera en la fase oscura y la coenzima reducida que se requiere. (2)
- d) Describir dos factores que influyen en el rendimiento de la actividad fotosintética. (2)

Criterios USAL

- a) Se describirán los fotosistemas como unidades estructurales de la membrana tilacoidal, que contienen pigmentos fotosintéticos y que poseen dos componentes principales: la antena y el centro de reacción. En la fotofosforilación no cíclica intervienen los fotosistemas I y II y en la cíclica sólo el PS I;
- b) Se responderá que la fase luminosa tiene lugar en la membrana tilacoidal de los cloroplastos y la fase oscura en el estroma;
- c) Se indicará que en la fase oscura se regenera la ribulosa-1,5-difosfato y se requiere NADPH como coenzima;
- d) Se valorará la precisión y claridad en el razonamiento de los factores que influyen en la actividad fotosintética (concentración de CO₂ y de O₂, humedad, intensidad lumínica...).

Junio 2016 Propuesta nº 2 / 2016**3.- En relación a la fotosíntesis: ANABOLISMO**

- a) Describa en qué consiste la fotólisis del agua. (3)
- b) Indique las principales diferencias, en composición y función, entre el complejo antena y el centro de reacción fotoquímico. (2)
- c) ¿Por qué las plantas recurren a la fase cíclica de la fotosíntesis si en la fase no cíclica se obtiene ATP y NADPH? (2)
- d) Para formar una molécula de glucosa: ¿Cuántas moléculas de H₂O intervienen en la fase luminosa? ¿Cuántas moléculas de NADPH, ATP y CO₂ se necesitan en la fase oscura? ¿Cuántas vueltas dará el ciclo de Calvin? (3)

Criterios USAL

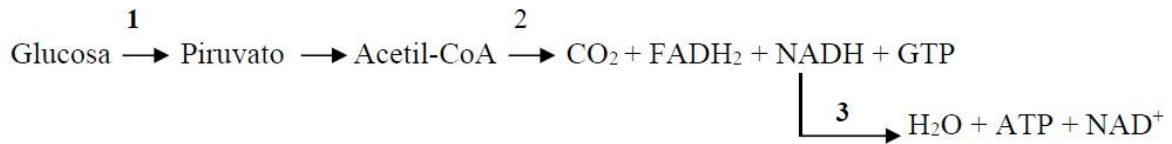
- a) Se valorará la precisión y claridad en la descripción del proceso de fotólisis.
- b) Se podrá contestar que el complejo antena contiene numerosas moléculas de pigmento, mientras que el centro de reacción presenta un par de moléculas de pigmento específico. Además, se señalará que el complejo antena absorbe y transfiere los fotones al centro de reacción, desde donde se impulsan los electrones hacia una cadena transportadora.

SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

c) Se indicará que con la fase no cíclica no se genera ATP suficiente para la fase oscura, por lo que las plantas precisan también de la fase cíclica.

d) Se deberá contestar que intervienen 12 moléculas de H₂O y que son necesarias 6 vueltas del ciclo de Calvin, fijando 6 moléculas de CO₂ y consumiendo 18 moléculas de ATP y 12 de NADPH.

3.- Respecto al esquema adjunto: **CATABOLISMO**



- ¿Se trata de un proceso anabólico o catabólico? ¿Por qué?(1)
- Nombre los procesos señalados con los números 1, 2 y 3 e indique exactamente dónde se realiza cada uno de los procesos. (3)
- ¿En qué punto se interrumpiría la ruta en caso de no haber oxígeno? ¿Qué otro proceso alternativo ocurriría en ese caso? Explique en qué consiste este proceso y cite dos posibles productos finales diferentes. (5)
- Razone brevemente si se produciría más energía en ausencia o en presencia de oxígeno. (1)

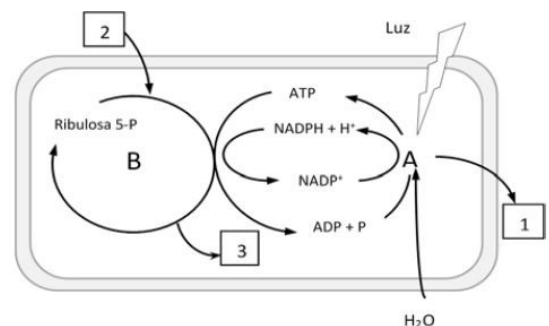
Criterios USAL

- Se trata de un proceso catabólico porque en él se produce la ruptura de macromoléculas complejas, que va acompañada de producción de energía.
- El proceso 1 es la glucólisis (citosol), el 2 es el ciclo de Krebs (matriz mitocondrial) y el 3 se refiere a la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa (membrana mitocondrial interna).
- En caso de no existir oxígeno, la ruta se detendría en el piruvato, que sufriría una fermentación, que se podrá definir como un proceso catabólico de oxidación incompleta de la glucosa, totalmente anaeróbico, siendo el producto final un compuesto orgánico, que podría ser lactato, etanol...
- Se produciría más energía de forma aeróbica, ya que en el caso de la fermentación solo se produce la energía durante la glucólisis (36 ATPs en la respiración frente a 2 ATPs en la fermentación por cada molécula de glucosa).

Septiembre 2016 Propuesta nº 1 / 2016

3.- En relación con la fotosíntesis: **ANABOLISMO**

- Identifique los procesos A y B y los compuestos representados por los números 1, 2 y 3 de la figura adjunta. (5)
- ¿En qué compartimento/s celular/es se producen los procesos A y B? (2)
- ¿Dónde se localiza la ATP sintasa? ¿En qué fase actúa? Explique cómo funciona esta enzima. (3)



SOLUCIONES (actualizado PAU 2016)

Criterios USAL

- a) El alumno identificará la fase luminosa (A), la fase oscura o ciclo de Calvin (B), O₂ (1), CO₂ (2) y glucosa (3).
- b) Indicará que la fase luminosa o fotoquímica tiene lugar en la membrana tilacoidal de los cloroplastos y la fase oscura en el estroma.
- c) Se ubicará a la ATP sintasa en la membrana tilacoidal y actuación en la fase lumínica. Se valorará la precisión y claridad en la explicación de su función. **Hipótesis quimiosmótica de Mitchell: La ATP sintasa es un complejo enzimático que se localiza en la membrana tilacoidal y produce ATP gracias al paso de los H⁺ previamente acumulados en el interior del tilacoide a través de la propia ATP sintasa hacia el estroma a favor de gradiente. El ATP que produce se libera en el estroma. Por cada 3 protones se sintetiza una molécula de ATP.**

3.- En relación al catabolismo: **CATABOLISMO**

- a) Indique la ubicación celular de los siguientes procesos catabólicos: i) ciclo de Krebs, (ii) glucólisis; iii) β -oxidación; iv) reacción de piruvato a acetil-CoA. (2).
- b) ¿Qué dos coenzimas ceden electrones a la cadena respiratoria? (1)
- c) ¿Qué se entiende por fosforilación oxidativa? Indique en qué orgánulo y en qué parte específica del orgánulo se lleva a cabo. (3)
- d) Especifique qué productos se generan y en qué número como resultado de la β -oxidación de un ácido graso saturado de 20 átomos de carbono. (4)

Criterios USAL

- a) Se indicará que la glucólisis se lleva a cabo en el citosol y que la reacción de piruvato a acetil CoA, el ciclo de Krebs y la β -oxidación en la matriz mitocondrial.
- b) Se concretará que los coenzimas NADH y FADH₂ ceden electrones a la cadena respiratoria.
- c) Se indicará que la fosforilación oxidativa implica el transporte de electrones provenientes del NADH y FADH₂ a través de la cadena respiratoria mitocondrial y la síntesis de ATP por quimiósmosis. Este proceso se lleva a cabo en la mitocondria encontrándose ubicados la cadena de transporte de electrones y la ATP sintasa en la membrana mitocondrial interna.
- d) Por último, se indicará que de la β -oxidación del ácido graso se obtiene 10 Acetil-CoA, 9 NADH y 9 FADH₂.

Junio 2017**Septiembre 2017**