

أسئلة تفاعلات حلقة كالفن مع الحلول



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر المتقدم ← أحياء ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 08:05:23 2026-10-25

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
أحياء:

إعداد: غادة العاصي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة أحياء في الفصل الأول

بنك أسئلة الوحدة الأولى - انسباير

1

الطاقة الخلوية وكيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة

2

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية

تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)

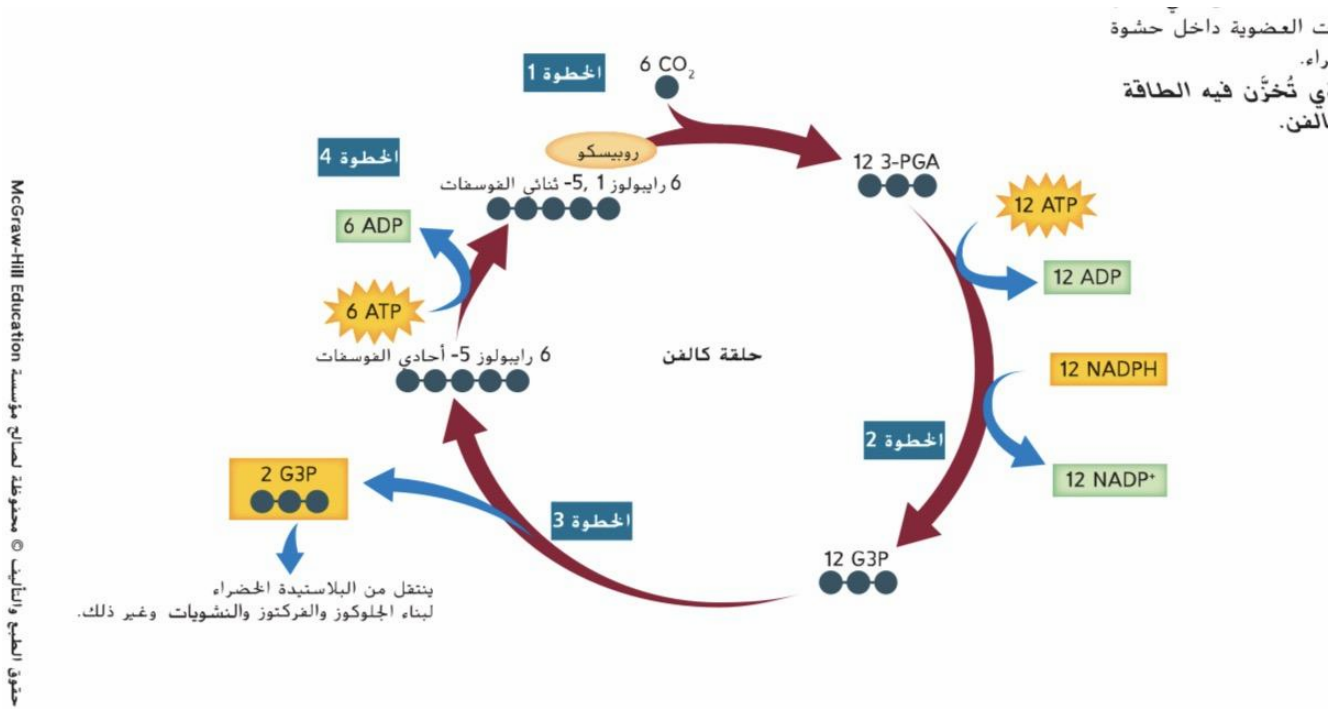
تطبيق المناهج على Store App (آبل)

وحدة الطاقة الخلوية

أسئلة على الاشكال الجزء 2

مادة الأحياء - الصف الحادي عشر المتقدم | إعداد وتنسيق: غادة العاصي

الجزء الأول: تفاعلات حلقة كالفن (Calvin Cycle)



1. ما هو الإنزيم الرئيسي المذكور في الشكل والذي يحفز خطوة تثبيت ثاني أكسيد الكربون (CO₂) في بداية الحلقة؟

(أ) إنزيم روبيسكو (Rubisco)

(ب) إنزيم أكسيداز

(ج) إنزيم الفوسفاتيز

(د) إنزيم كيناز

2. كم عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون (CO₂) التي تدخل في الدورة الواحدة الموضحة في الشكل لإنتاج الجيرسول ومركبات السكر؟

(أ) 3 جزيئات

ب) 6 جزيئات

ج) 12 جزيء

د) جزيء واحد

3. ما الناتج المباشر لتفاعل 6 جزيئات من CO₂ مع 6 جزيئات من 'رايبولوز 1،5-ثنائي الفوسفات' في الخطوة الأولى؟

أ) 6 جزيئات من G3P

ب) 12 جزيء من PGA-3

ج) 12 جزيء من ATP

د) 6 جزيئات من الجلوكوز

4. ما هي الجزيئات الحاملة للطاقة والإلكترونات التي يتم استهلاكها في 'الخطوة 2' لتحويل PGA-3 إلى G3P؟

أ) 6 ATP و 6 NADPH

ب) 12 ATP و 12 NADH

ج) 12 ATP و 12 NADPH

د) 6 ATP و 12 NADP+

5. كم عدد جزيئات G3P التي تغادر حلقة كالفن في 'الخطوة 3' وتنقل من البلاستيدة الخضراء لبناء الجلوكوز والفركتوز والنشويات؟

أ) جزيء واحد (1 G3P)

ب) جزيئان (2 G3P)

ج) 6 جزيئات (6 G3P)

د) 12 جزيء (12 G3P)

6. في 'الخطوة 4'، لتجديد جزيئات 'رايبولوز 5-أحادي الفوسفات'، كم عدد جزيئات ATP التي يتم استهلاكها وتحويلها إلى ADP؟

أ) 2 جزيء ATP

ب) 4 جزيئات ATP

ج) 6 جزيئات ATP

د) 12 جزيء ATP

7. أين تحدث تفاعلات حلقة كالفن الموضحة في هذا الشكل داخل الخلية النباتية؟

أ) في الغشاء الثايلاكويدي

ب) في حشو البلاستيدة الخضراء (الستروما)

ج) في الغشاء الخارجي للميتوكوندريا

د) في السيتوبلازم

8. إذا تأملت عدد ذرات الكربون في جزيئات 'رايبولوز 1،5-ثنائي الفوسفات' الستة في بداية الحلقة، فما هو مجموع ذرات الكربون فيها؟

- (أ) 12 ذرة كربون
- (ب) 18 ذرة كربون
- (ج) 30 ذرة كربون
- (د) 36 ذرة كربون

9. ما هو مصير جزيئات (ADP) و (+NADP) الناتجة عن تفاعلات الخطوة الثانية والرابعة في الحلقة؟

- (أ) تُطرد خارج الخلية كفضلات أيضية
- (ب) تعود لتستخدم في التفاعلات الضوئية لإعادة بناء ATP و NADPH
- (ج) تتحول مباشرة داخل الحشوة إلى جزيئات جلوكوز خماسية الكربون
- (د) تظل مخزنة في الحشوة ولا تشارك في أي تفاعلات أخرى

10. أي من الخيارات التالية يمثل الترتيب الصحيح للأحداث بناءً على الأرقام المبينة في الخطوات (من 1 إلى 4)؟

- (أ) التثبيت بواسطة روبيسكو -> الاختزال واستهلاك ATP/NADPH -> خروج G3P لبناء السكريات -> تجديد RuBP باستهلاك ATP
- (ب) خروج G3P أولاً -> تثبيت الكربون -> تجديد المواد -> اختزال PGA-3
- (ج) تجديد RuBP -> تثبيت الكربون -> خروج G3P -> اختزال
- (د) استهلاك NADPH -> تثبيت CO2 -> تجديد السكريات -> إنتاج الأكسجين

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة والتوضيح
السؤال 1	(أ) إنزيم روبيسكو (Rubisco)
السؤال 2	(ب) 6 جزيئات
السؤال 3	(ب) 12 جزيء من PGA-3
السؤال 4	(ج) 12 ATP و 12 NADPH
السؤال 5	(ب) جزيئات (2 G3P)
السؤال 6	(ج) 6 جزيئات ATP
السؤال 7	(ب) في حشو البلاستيدة الخضراء (الستروما)
السؤال 8	(ج) 30 ذرة كربون (لأن كل جزيء رايبولوز يحتوي على

5 ذرات كربون، $5 \times 6 = 30$)

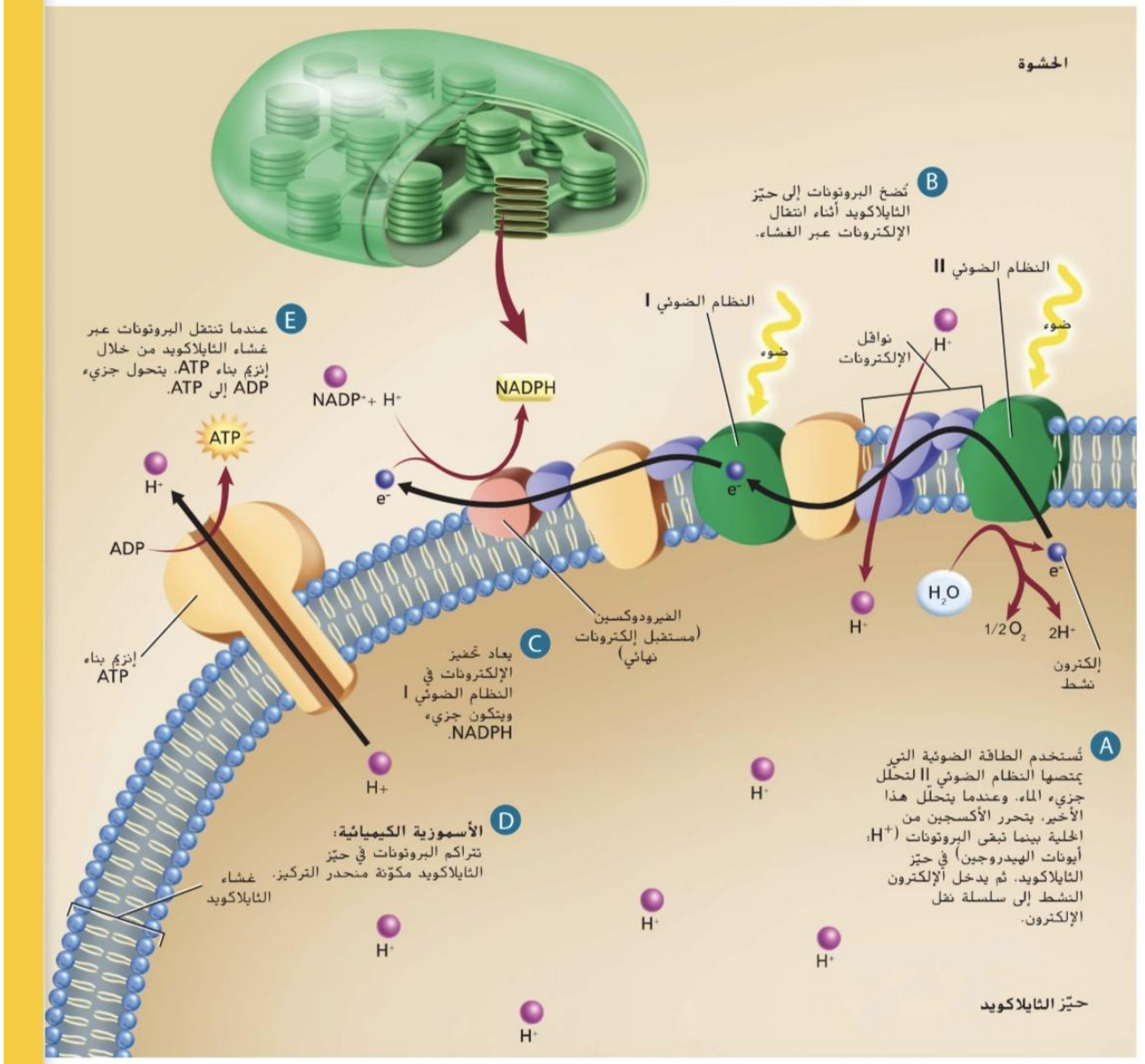
السؤال 9

ب) تعود لـتستخدم في التفاعلات الضوئية لإعادة بناء ATP و NADPH

السؤال 10

أ) التثبيت بواسطة روبيسكو -> الاختزال واستهلاك ATP/NADPH -> خروج G3P لبناء السكريات -> تجديد RuBP باستهلاك ATP

الجزء الثاني: التفاعلات الضوئية والأسموزية الكيميائية (Light-Dependent Reactions)



1. أين تحدث التفاعلات الموضحة في الشكل بالنسبة لأجزاء البلاستيدة الخضراء؟

- أ) في الحشوة فقط
- ب) عبر غشاء الثايلاكويد (بين حشوة البلاستيدة وحيز الثايلاكويد)
- ج) في الغشاء الخارجي للبلاستيدة
- د) في الفجوة العصارية

2. بناءً على 'الخطوة A'، ماذا ينتج عن تحلل جزيء الماء (H_2O) في النظام الضوئي II؟

- أ) إنتاج جزيء جلوكوز وأكسجين
- ب) تحرير الأكسجين، وبقاء بروتونات الهيدروجين (H^+) في حيز الثايلاكويد، وانتقال إلكترون نشط إلى سلسلة نقل الإلكترون
- ج) استهلاك جزيئات ATP و NADPH

(د) تكون جزيئات CO2 والماء

3. ماذا يحدث للبروتونات (+H) أثناء انتقال الإلكترونات عبر سلسلة نقل الإلكترون وفقاً للخطوة (B)؟

- (أ) تُضخ البروتونات إلى حيز الثايلاكويد
- (ب) تُطرد خارج البلاستيدة الخضراء نهائياً
- (ج) تتحول مباشرة إلى غاز الأكسجين
- (د) تُستهلك لتكوين جزيئات الماء مرة أخرى

4. وفقاً لـ 'الخطوة C'، ما هو دور النظام الضوئي I والجزيء المشار إليه (الفيرودوكسين)؟

- (أ) تحلل جزيء الماء إلى أكسجين وبروتونات
- (ب) ضخ البروتونات ضد مدرج التركيز
- (ج) إعادة تحفيز الإلكترونات واستخدام الفيرودوكسين كمستقبل إلكترونات نهائي لتكوين جزيء NADPH
- (د) تحويل ADP إلى ATP مباشرة دون الحاجة لإنزيم بناء ATP

5. ما هو المصطلح العلمي المعبر عن 'تراكم البروتونات في حيز الثايلاكويد مكونة منحدر التركيز' والمشار إليه بالرمز (D)؟

- (أ) حلقة كالفن
- (ب) الأسموزية الكيميائية (Chemiosmosis)
- (ج) التثبيت الضوئي
- (د) التخمر اللبني

6. كيف يساهم 'إنزيم بناء ATP' في الخطوة (E) بإنتاج الطاقة؟

- (أ) عندما تنتقل البروتونات عبر غشاء الثايلاكويد من خلال الإنزيم، يتحول جزيء ADP إلى ATP
- (ب) عندما تخرج الإلكترونات النشطة إلى الحشوة
- (ج) عند ارتباط جزيئات CO2 بالإنزيم مباشرة
- (د) عند تفكك جزيئات NADPH في حشوة البلاستيدة

7. أي من النظامين الضوئيين يحتوي على إنزيم أو موقع تحلل الماء (H2O) لإطلاق غاز الأكسجين (O2)؟

- (أ) النظام الضوئي I فقط
- (ب) النظام الضوئي II
- (ج) كلا النظامين معاً بالتساوي
- (د) إنزيم بناء ATP

8. ما هي النواتج النهائية الأساسية المباشرة للتفاعلات الضوئية الموضحة والتي تنتقل عادة لدعم حلقة كالفن في الحشوة؟

- (أ) الأكسجين والماء
- (ب) ATP و NADPH
- (ج) الجلوكوز والنشا
- (د) ADP و NADP+

9. إذا حدث خلل وتوقف عمل سلسلة نقل الإلكترون بين النظام الضوئي II والنظام الضوئي I، فما التأثير المباشر على 'الخطوة E'؟

- (أ) يزداد إنتاج ATP بشكل مضاعف
- (ب) يتوقف تدفق البروتونات عبر إنزيم بناء ATP ويتوقف إنتاج ATP
- (ج) يتحلل الماء بسرعة أكبر لتعويض النقص
- (د) لا يتأثر إنتاج الطاقة نهائياً

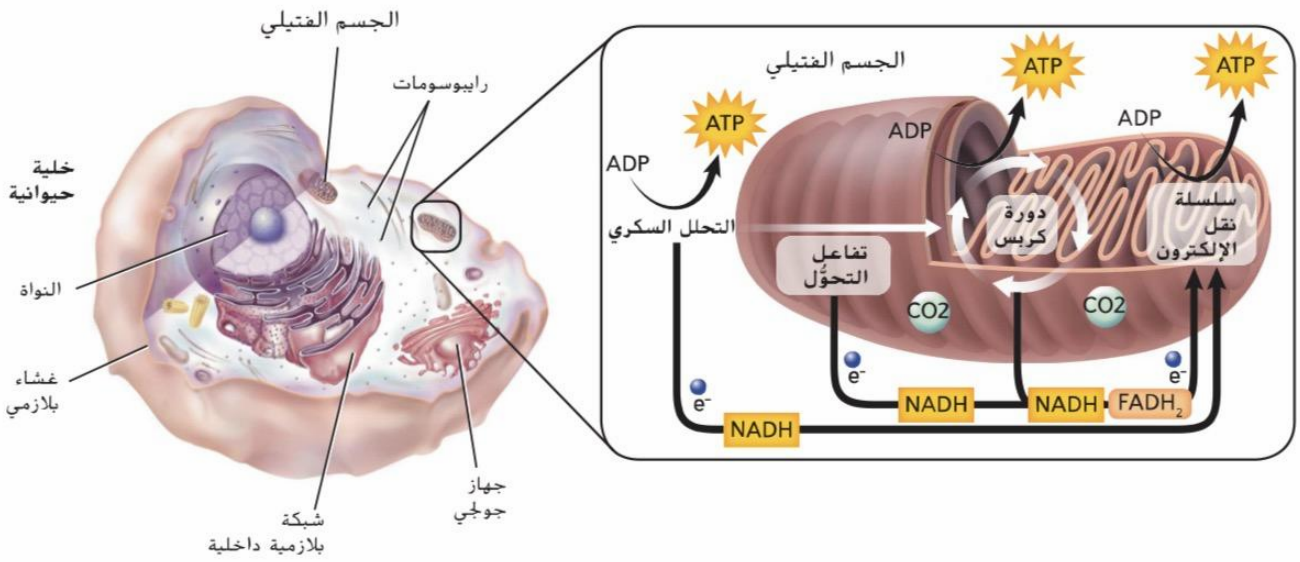
10. ما هو موقع وجود كل من إنزيم بناء ATP (ATP synthase) ومستقبل الإلكترونات النهائي (+NADP) بالنسبة للغشاء؟

- (أ) كلاهما يواجهان جهة حشوة البلاستيدة ((Stroma
- (ب) كلاهما يقعان داخل حيز الثايلاكويد تماماً
- (ج) يقعان في الغشاء الخارجي للميتوكوندريا
- (د) يغمران بالكامل في غشاء الثايلاكويد الداخلي فقط دون اتصال بالحشوة:

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة والتوضيح
السؤال 1	(ب) عبر غشاء الثايلاكويد (بين حشوة البلاستيدة وحيز الثايلاكويد)
السؤال 2	(ب) تحرر الأكسجين، وبقاء بروتونات الهيدروجين (H^+) في حيز الثايلاكويد، وانتقال إلكترون نشط إلى سلسلة نقل الإلكترون
السؤال 3	(أ) تُضخ البروتونات إلى حيز الثايلاكويد
السؤال 4	(ج) إعادة تحفيز الإلكترونات واستخدام الفيرودوكسين كمستقبل إلكترونات نهائي لتكوين جزيء $NADPH$
السؤال 5	(ب) الأسموزية الكيميائية ((Chemiosmosis
السؤال 6	(أ) عندما تنتقل البروتونات عبر غشاء الثايلاكويد من خلال الإنزيم، يتحول جزيء ADP إلى ATP
السؤال 7	(ب) النظام الضوئي II
السؤال 8	(ب) ATP و $NADPH$
السؤال 9	(ب) يتوقف تدفق البروتونات عبر إنزيم بناء ATP ويتوقف إنتاج ATP

الجزء الثالث: التنفس الخلوي في الأجسام الفتيلية (Mitochondria)

الشكل 11 يحدث التنفس الخلوي في الأجسام الفتيلية، التي تُعدّ عضيات توليد الطاقة في الخلية.



284 الوحدة 10 • الطاقة الخلوية

1. ما هي العضية الخلوية الرئيسية الموضحة في الشكل والتي تُعدّ مسؤولة عن توليد الطاقة في الخلية؟

- (أ) جهاز جولجي
- (ب) الجسم الفتيلي (الميتوكوندريا)
- (ج) الشبكة البلازمية الداخلية
- (د) الرايوسومات

2. أين تحدث مرحلة 'التحلل السكري' (Glycolysis) بالنسبة للجسم الفتيلي وفقاً للمخطط؟

- (أ) داخل حشوة الجسم الفتيلي
- (ب) عبر الأغشية الداخلية للجسم الفتيلي
- (ج) خارج الجسم الفتيلي (في السيتوبلازم)
- (د) داخل النواة

3. أي من المراحل التالية تحدث داخل الجسم الفتيلي وينتج عنها إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2)؟

(أ) التحلل السكري

(ب) دورة كريبس

(ج) تفاعل التحول خارج الخلية

(د) العمليات السيتوبلازمية الأولية

4. ما هي حاملات الإلكترون الناتجة عن دورة كريبس وتظهر في المخطط لتغذية سلسلة نقل الإلكترون؟

(أ) الأكسجين والماء

(ب) $NADH$ و $FADH_2$

(ج) الجلوكوز والنشا

(د) ADP فقط

5. أين تحدث مرحلة 'سلسلة نقل الإلكترون' داخل الجسم الفتيلي حسبما يظهر في الرسم التوضيحي؟

(أ) في الغشاء الخارجي

(ب) عبر الطيات والأغشية الداخلية للجسم الفتيلي

(ج) في السيتوبلازم المحيط بالخلية

(د) في حشوة الجسم الفتيلي حصراً

6. ما هو ناتج الطاقة المباشر الذي يتم توليده وتحويله من جزيئات (ADP) عبر المراحل المختلفة للتنفس الخلوي في الشكل؟

(أ) جزيئات طاقة (ATP)

(ب) جزيئات غاز الأكسجين

(ج) جزيئات حمض اللاكتيك

(د) جزيئات النشا المركبة

7. ما هي المكونات الخلوية الأخرى التي تظهر داخل الخلية الحيوانية المحيطة بالجسم الفتيلي في الرسم؟

(أ) النواة، والغشاء البلازمي، والشبكة البلازمية الداخلية، وجهاز جوجي، والرايبوسومات

(ب) البلاستيدات الخضراء والجدار الخلوي

(ج) الفجوة العصارية المركزية الكبيرة

(د) الجدار البكتيري والأسواط

8. أي من الغازات التالية يتم انبعثه وطرده من خلال التفاعلات التي تحدث داخل الجسم الفتيلي (مثل دورة كريبس)؟

(أ) غاز الأكسجين (O_2)

(ب) غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)

(ج) غاز النيتروجين (N_2)

(د) غاز الهيدروجين (H_2)

9. وفقاً لتدفق العمليات في المخطط، كيف تساهم حاملات الإلكترون (مثل $NADH$) في سلسلة نقل الإلكترون؟

(أ) بنقل الإلكترونات (e^-) لتشغيل السلسلة وإنتاج الكمية الكبرى من (ATP)

ب) بتحويل جزيئات الماء مباشرة إلى سكر الجلوكوز

ج) بمنع حدوث دورة كريبس

د) بتخزين الأكسجين في النواة

10. ما هو الترتيب الصحيح لمراحل التنفس الخلوي كما تظهر مساراتها في المخطط من البداية وحتى إنتاج الطاقة النهائي؟

أ) دورة كريبس -> التحلل السكري -> سلسلة نقل الإلكترون

ب) التحلل السكري -> تفاعل التحول -> دورة كريبس -> سلسلة نقل الإلكترون

ج) سلسلة نقل الإلكترون -> التحلل السكري -> دورة كريبس

د) تفاعل التحول -> سلسلة نقل الإلكترون -> التحلل السكري

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة والتوضيح
السؤال 1	ب) الجسم الفتيلي (الميتوكوندريا)
السؤال 2	ج) خارج الجسم الفتيلي (في السيتوبلازم)
السؤال 3	ب) دورة كريبس
السؤال 4	ب) $NADH$ و $FADH_2$
السؤال 5	ب) عبر الطيات والأغشية الداخلية للجسم الفتيلي
السؤال 6	أ) جزيئات طاقة (ATP)
السؤال 7	أ) النواة، والغشاء البلازمي، والشبكة البلازمية الداخلية، وجهاز جوجي، والرايبوسومات
السؤال 8	ب) غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)
السؤال 9	أ) بنقل الإلكترونات (e^-) لتشغيل السلسلة وإنتاج الكمية الكبرى من (ATP)
السؤال 10	ب) التحلل السكري -> تفاعل التحول -> دورة كريبس -> سلسلة نقل الإلكترون

الجزء الرابع: تفاعل التحول ودورة كريبس (Transition Reaction & Krebs Cycle)

1. ما هو المركب البادئ الناتج من التحلل السكري والذي يدخل في التفاعل التمهيدي (تفاعل التحول) قبل دورة كريبس؟

- (أ) حمض الستريك
- (ب) البيروفات (Pyruvate)
- (ج) مركب رباعي الكربون
- (د) أستيل مرافق الإنزيم - A

2. ماذا ينتج عن تفاعل البيروفات مع مرافق الإنزيم - A أثناء تحوله إلى أستيل مرافق الإنزيم - A؟

- (أ) تحرر CO₂ وتكون NADH
- (ب) تحرر O₂ وتكون FADH₂
- (ج) استهلاك ATP وتكون ADP
- (د) تكون مركب خماسي الكربون

3. كم عدد ذرات الكربون في مركب 'حمض الستريك' يتكون عند اتحاد أستيل مرافق الإنزيم - A مع المركب رباعي الكربون في بداية دورة كريبس؟

- (أ) 3 ذرات كربون
- (ب) 4 ذرات كربون
- (ج) 5 ذرات كربون
- (د) 6 ذرات كربون

4. ما الناتج الغازي الذي يتم إطلاقه عند تحول حمض الستريك (سداسي الكربون) إلى مركب خماسي الكربون، ثم إلى مركب رباعي الكربون؟

- (أ) غاز الأكسجين (O₂)
- (ب) غاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂)
- (ج) غاز النيتروجين (N₂)
- (د) غاز الهيدروجين (H₂)

5. كم عدد جزيئات (NADH) الناتجة داخل دورة كريبس نفسها لجزيء أستيل مرافق الإنزيم - A واحد (دورة واحدة كما في الشكل)؟

- (أ) جزيء واحد (1 NADH)
- (ب) جزيئان (2 NADH)
- (ج) 3 جزيئات (3 NADH)
- (د) 4 جزيئات (4 NADH)

6. كم عدد جزيئات (ATP) الناتجة بشكل مباشر في الدورة الواحدة الموضحة في الشكل؟

- (أ) جزيء واحد (1 ATP)
- (ب) جزيئان (2 ATP)
- (ج) 3 جزيئات (3 ATP)

ATP جزئي (د) 36

7. ما هي الحاملة الإلكترونية التي تختزل وتحول من FAD إلى FADH2 أثناء إعادة تشكيل المركب رباعي الكربون في دورة كريبس؟

(أ) NADP+

(ب) FAD

(ج) ADP

(د) Pyruvate

8. أين تحدث التفاعلات الموضحة في المخطط (تفاعل التحول ودورة كريبس) داخل الخلية؟

(أ) في السيتوبلازم

(ب) في حشوة الجسم الفتيلي (الميتوكوندريا)

(ج) في حيز الثايلاكويد

(د) على الغشاء البلازمي

9. ما الدور الذي يؤديه مرافق الإنزيم - A (Coenzyme A) بعد تسليم المجموعة ثنائية الكربون إلى المركب رباعي الكربون؟

(أ) يتحلل ويخرج كفضلات

(ب) يغادر ليستخدمه مع جزيء بيروفات آخر (ينفصل ويعود)

(ج) يتحول إلى جزيء ATP

(د) يرتبط مباشرة بـ CO2

10. إذا دخل جزيئان من البيروفات (الناتجان من جزيء جلوكوز واحد) إلى الميتوكوندريا، فما هو العدد الإجمالي لجزيئات CO2 الناتجة عن تفاعل التحول ودورة كريبس معاً؟

(أ) 2 جزيء CO2

(ب) 4 جزيئات CO2

(ج) 6 جزيئات CO2 (1 × 2 في تفاعل التحول + 2 × 2 في دورة كريبس)

(د) 12 جزيء CO2

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة والتوضيح
السؤال 1	(ب) البيروفات ((Pyruvate)
السؤال 2	(أ) تحرر CO2 وتكون NADH
السؤال 3	(د) 6 ذرات كربون
السؤال 4	(ب) غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2)

السؤال 5

ج) 3 جزيئات (3 NADH)

السؤال 6

أ) جزيء واحد (1 ATP)

السؤال 7

ب) FAD

السؤال 8

ب) في حشوة الجسم الفتيلي (الميتوكوندريا)

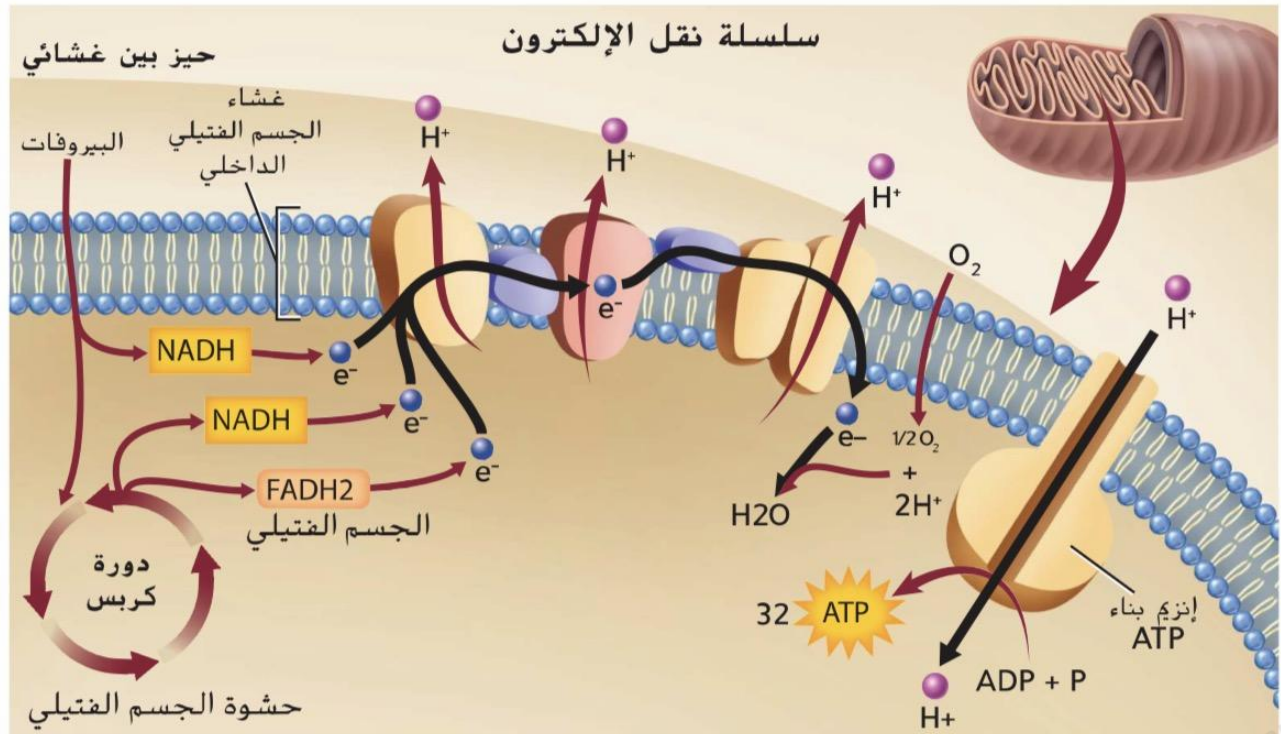
السؤال 9

ب) يغادر ليعاد استخدامه مع جزيء بيروفات آخر (ينفصل ويعود)

السؤال 10

ج) 6 جزيئات CO_2 (1 $\times 2$ في تفاعل التحول + 2 $\times 2$ في دورة كريبس)

الجزء الخامس: سلسلة نقل الإلكترون والأسموزية الكيميائية (Electron Transport Chain)



1. أين تقع بروتينات سلسلة نقل الإلكترون الموضحة في الشكل بالظبط؟

- أ) في الحيز بين الغشائي
- ب) عبر غشاء الجسم الفتيلى الداخلى
- ج) في حشوة الجسم الفتيلى فقط
- د) في الغشاء الخارجى للجسم الفتيلى

2. ما الجزيئات التي تزود سلسلة نقل الإلكترون بالإلكترونات عالية الطاقة (High-Energy Electrons) كما يظهر في الرسم؟

- أ) CO₂ والماء
- ب) NADH و FADH₂
- ج) ADP و P
- د) الأكسجين والبروتونات

3. إلى أين تُضخ أيونات الهيدروجين (البروتونات +H) أثناء انتقال الإلكترونات عبر نواقل الغشاء الداخلى؟

- أ) إلى حشوة الجسم الفتيلى
- ب) إلى الحيز بين الغشائي
- ج) خارج الخلية تماماً
- د) إلى داخل النواة

4. ما المستقبل النهائي للإلكترونات في نهاية سلسلة نقل الإلكترون وفقاً للمخطط؟

- أ) غاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂)
- ب) غاز الأكسجين (O₂)
- ج) إنزيم بناء ATP
- د) جزيء البيروفات

5. ما المركب الناتج عن اتحاد الأكسجين (O₂ 1/2) مع الإلكترونات والبروتونات (2H+) في نهاية السلسلة؟

- أ) جزيء الماء (H₂O)
- ب) حمض الستريك
- ج) جزيء ATP
- د) جزيء NADH

6. كم عدد جزيئات ATP الناتجة عن مرحلة سلسلة نقل الإلكترون كما هو مبين صراحة في المخطط؟

- أ) 2 ATP
- ب) 4 ATP
- ج) 32 ATP
- د) 36 ATP

7. كيف يُنتج إنزيم بناء ATP (ATP synthase) الطاقة في هذه المرحلة؟

- (أ) عن طريق ضخ الإلكترونات نحو الحيز بين الغشائي
 (ب) عند عودة البروتونات (H^+) وانتشارها عبره من الحيز بين الغشائي إلى الحشوة
 (ج) عن طريق تحليل جزيئات الماء
 (د) بتثبيت ثاني أكسيد الكربون

8. ما مصدر جزيئات NADH و FADH₂ التي تتجه إلى سلسلة نقل الإلكترون كما يُظهر الشكل؟

- (أ) حلقة كالفن والتفاعلات الضوئية
 (ب) التحلل السكري ودورة كريبس
 (ج) الأسموزية الكيميائية في البلاستيدات
 (د) التخمر اللبني

9. ما الاتجاه الذي تتحرك فيه البروتونات (H^+) عبر 'إنزيم بناء ATP' وفقاً للشكل؟

- (أ) من حشوة الجسم الفتيلى إلى الحيز بين الغشائي
 (ب) من الحيز بين الغشائي إلى حشوة الجسم الفتيلى
 (ج) من غشاء الخلية إلى السيتوبلازم
 (د) حركة عشوائية بدون اتجاه محدد

10. ماذا يحدث لعملية إنتاج ATP الموضحة إذا انقطع التزويد بغاز الأكسجين (O_2)؟

- (أ) يزداد إنتاج ATP بشكل كبير
 (ب) تتوقف سلسلة نقل الإلكترون وتتوقف عملية الفسفرة التأكسدية لعدم وجود المستقبل النهائي للإلكترونات
 (ج) يستمر إنتاج 32 ATP عبر إنزيم بناء ATP دون تغيير
 (د) يتحول H₂O تلقائياً إلى O_2 لتعويض النقص

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة والتوضيح
السؤال 1	(ب) عبر غشاء الجسم الفتيلى الداخلي
السؤال 2	(ب) NADH و FADH ₂
السؤال 3	(ب) إلى الحيز بين الغشائي
السؤال 4	(ب) غاز الأكسجين (O_2)
السؤال 5	(أ) جزيء الماء (H_2O)
السؤال 6	(ج) 32 ATP
السؤال 7	(ب) عند عودة البروتونات (H^+) وانتشارها عبره من

الحيز بين الغشائي إلى الحشوة

ب) التحلل السكري ودورة كريبس

السؤال 8

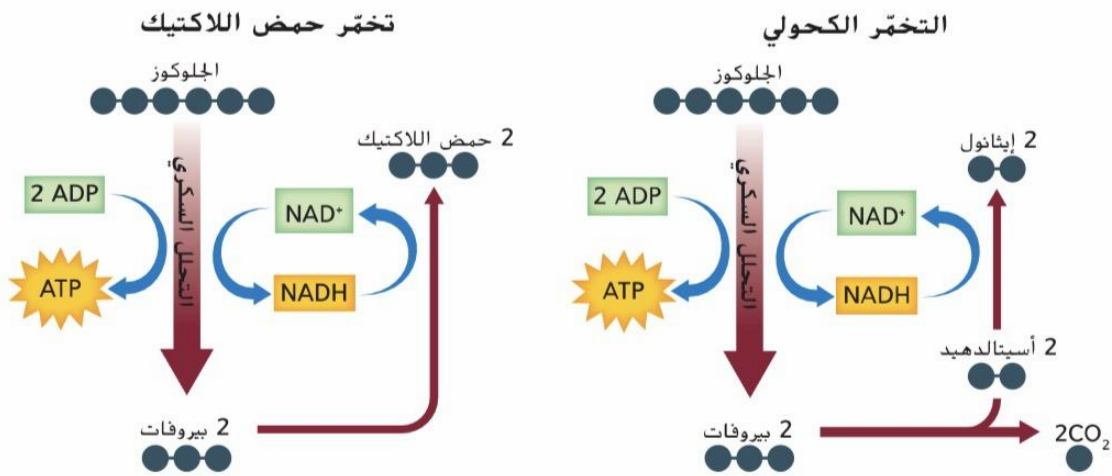
ب) من الحيز بين الغشائي إلى حشوة الجسم الفتيلي

السؤال 9

ب) تتوقف سلسلة نقل الإلكترون وتتوقف عملية الفسفرة
التأكسدية لعدم وجود المستقبل النهائي للإلكترونات

السؤال 10

الجزء السادس: التخمر الكحولي وتخمر حمض اللاكتيك (Anaerobic Fermentation)



1. ما هي المرحلة الأيضية الأولى المشتركة بين كل من التخمر الكحولي وتخمر حمض اللاكتيك والموضحة في أعلى المخطط؟

أ) دورة كريبس

ب) التحلل السكري (Glycolysis)

ج) سلسلة نقل الإلكترون

د) تفاعل التحول

2. كم عدد جزيئات الطاقة (ATP) الصافية الناتجة عن التحلل السكري لكل جزيء جلوكوز في كلا نوعي التخمر؟

- أ) 2 ATP
- ب) 4 ATP
- ج) 32 ATP
- د) 36 ATP

3. ما هو المركب الثلاثي الكربون الناتج المباشر عن عملية التحلل السكري قبل دخوله في مسار التخمر؟

- أ) إيثانول
- ب) 2 بيروفات
- ج) أسيتالدهيد
- د) حمض اللاكتيك

4. ما الغاز الناتج بشكل فريد عن مسار 'التخمر الكحولي' والذي لا ينتج عن 'تخمر حمض اللاكتيك' وفقاً للشكل؟

- أ) غاز الأكسجين (O_2)
- ب) غاز ثاني أكسيد الكربون ($2CO_2$)
- ج) غاز الهيدروجين (H_2)
- د) غاز النيتروجين (N_2)

5. في التخمر الكحولي، ما هو المركب الانتقالي ثنائي الكربون الذي يتكون بعد خروج CO_2 وقبل تحوله إلى إيثانول؟

- أ) حمض اللاكتيك
- ب) 2 أسيتالدهيد
- ج) أستيل مرافق الإنزيم - A
- د) بيروفات

6. ما الهدف الأساسي من إعادة أكسدة جزيئات NADH وتحويلها إلى NAD^+ في خطوة التخمر التالية للتحلل السكري؟

- أ) إنتاج 32 جزيء ATP إضافي
- ب) إعادة توفير NAD^+ لضمان استمرار حدوث عملية التحلل السكري وإنتاج الطاقة عند غياب الأكسجين
- ج) إنتاج غاز الأكسجين للخلية
- د) بناء سكر الجلوكوز من جديد

7. كم عدد ذرات الكربون في جزيء 'حمض اللاكتيك' النهائي الموضح في الرسم؟

- أ) ذرتان كربون
- ب) 3 ذرات كربون
- ج) 4 ذرات كربون

(د) 6 ذرات كربون

8. كم عدد ذرات الكربون في جزيء "الإيثانول" الناتج عن التخمر الكحولي؟

(أ) ذرتان كربون

(ب) 3 ذرات كربون

(ج) 5 ذرات كربون

(د) 6 ذرات كربون

9. أي من المسارين يُمثل التفاعلات التي تحدث في خلايا العضلات الهيكلية للإنسان عند نقص أو غياب غاز الأكسجين أثناء التمارين الشاقة؟

(أ) التخمر الكحولي

(ب) تخمر حمض اللاكتيك

(ج) حلقة كالفن

(د) الفسفرة التأكسدية

10. أين تحدث تفاعلات التخمر (الكحولي وتخمر حمض اللاكتيك) كاملة داخل الخلية؟

(أ) في حشوة الميتوكوندريا

(ب) في السيتوبلازم (السيتوسول)

(ج) في حيز الثايلاكويد

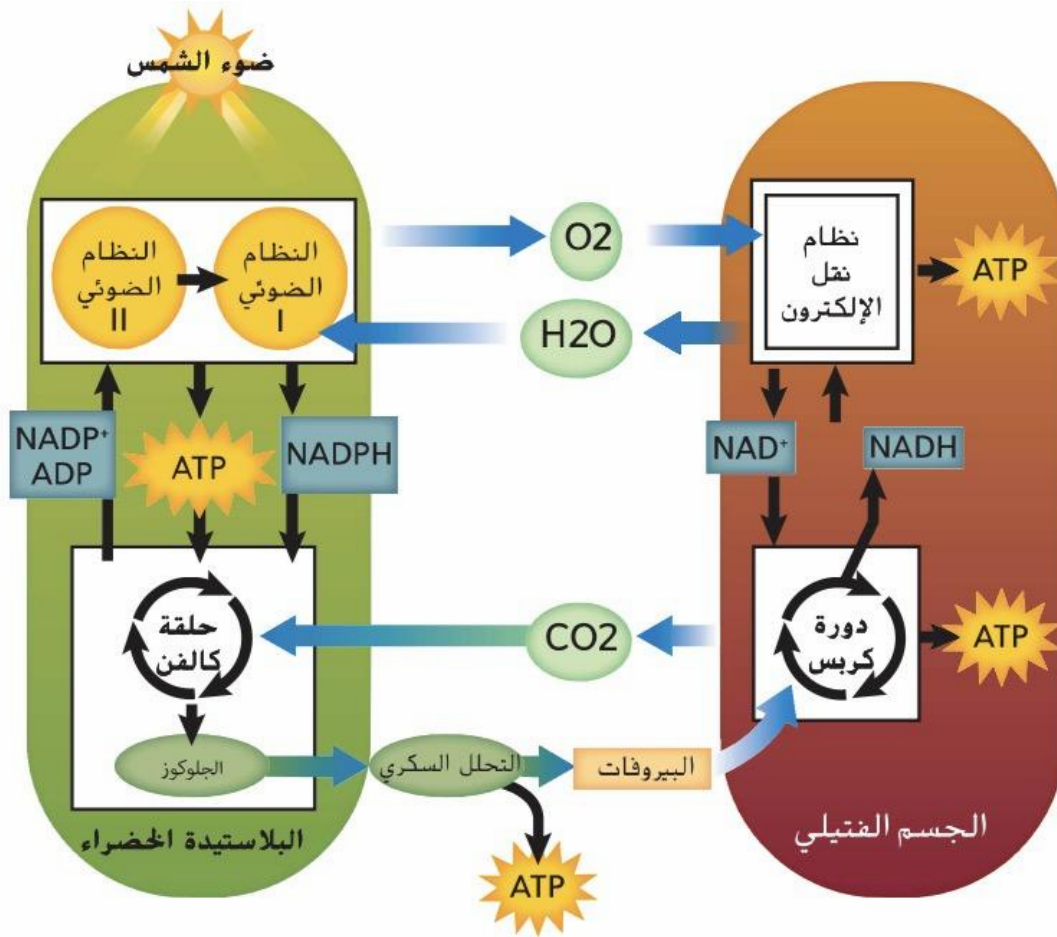
(د) على الغشاء الداخلي للميتوكوندريا

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة والتوضيح
السؤال 1	(ب) التحلل السكري (Glycolysis)
السؤال 2	(أ) 2 ATP
السؤال 3	(ب) 2 بيروفات
السؤال 4	(ب) غاز ثاني أكسيد الكربون ($2CO_2$)
السؤال 5	(ب) 2 أسيتالدهيد
السؤال 6	(ب) إعادة توفير NAD ⁺ لضمان استمرار حدوث عملية التحلل السكري وإنتاج الطاقة عند غياب الأكسجين
السؤال 7	(ب) 3 ذرات كربون
السؤال 8	(أ) ذرتان كربون

السؤال 9

السؤال 10

الجزء السابع: التكامل بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي (Photosynthesis & Respiration Integration)



1. ما هي العضية الخلوية المسؤولة عن التقاط الطاقة الضوئية وإنتاج سكر الجلوكوز كما يظهر في الجانب الأيسر من الشكل؟

(أ) الجسم القتيلى

(ب) البلاستيكية الخضراء

(ج) النواة

(د) الشبكة البلازمية الداخلية

2. أي من الغازات الناتجة عن تفاعلات البلاستيكية الخضراء يُعتبر أساسياً ويستهلك في سلسلة نقل الإلكترون داخل الجسم الفتيلي؟

(أ) غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)

(ب) غاز الأكسجين (O_2)

(ج) غاز النيتروجين (N_2)

(د) غاز الهيدروجين (H_2)

3. ما هو المركب العضوي الرئيسي الناتج من حلقة كالفن والذي ينتقل ليدخل في مرحلة "التحلل السكري" (Glycolysis) في سيتوبلازم الخلية؟

(أ) البيروفات

(ب) الجلوكوز

(ج) حمض الستريك

(د) الإيثانول

4. إلى أين يتجه غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الناتج عن دورة كريبس وتفاعل التحول في الجسم الفتيلي وفقاً للمخطط؟

(أ) يخرج كفضلات نهائية خارج الكائن الحي فقط دون إعادة استخدام

(ب) يعود ليستهلك في حلقة كالفن داخل البلاستيكية الخضراء

(ج) يتحول مباشرة إلى جزيئات ماء داخل الثايلاكويد

(د) يتم تخزينه في النواة كجزيئات نشا

5. ما هي النواتج الحاملة للطاقة والإلكترونات التي تنتج عن التفاعلات الضوئية وتنتقل لدعم حلقة كالفن في البلاستيكية الخضراء؟

(أ) ATP و NADPH

(ب) NADH و $FADH_2$

(ج) ADP و $NADP^+$

(د) البيروفات والجلوكوز

6. ما هو المركب الوسيط ثلاثي الكربون الناتج عن انشطار الجلوكوز في التحلل السكري والذي ينتقل ليدخل إلى الجسم الفتيلي؟

(أ) أسيتالدهيد

(ب) البيروفات

(ج) حمض اللاكتيك

(د) إيثانول

7. كيف تتكامل العمليتان من حيث تبادل المواد الأساسية (مثل الماء H_2O وثاني أكسيد الكربون CO_2)؟

(أ) تعمل كل عضوية بمعزل تام دون أي تبادل للمواد بينهما

(ب) نواتج إحدهما تُعد مواد متفاعلة أو ضرورية للآخرى، مما يوضح دورة الحياة والطاقة المتكاملة في الخلية

(ج) تعتمد البلاستيدة الخضراء كلياً على طاقة الميتوكوندريا المباشرة

(د) لا توجد أي علاقة تبادلية غازية بينهما

8. ما هي جزيئات الطاقة الرئيسية التي يتم إنتاجها بشكل مشترك في كل من البلاستيدة الخضراء والجسم الفتيلى؟

(أ) جزيئات ATP

(ب) سكر الفركتوز

(ج) النشا المركب

(د) حمض اللبنيك

9. أي من المكونات التالية يُمثل حلقة الوصل المباشرة بين عملية التحلل السكري ودورة كريبس في هذا المخطط؟

(أ) غاز الأكسجين

(ب) البيروفات

(ج) الضوء الشمسي

(د) الماء

10. ما هي النتيجة النهائية لتكامل هاتين العمليتين في الكائنات الحية الخضراء؟

(أ) استنزاف طاقة الخلية بالكامل

(ب) استمرار تدفق الطاقة وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزنة وقابلة للاستخدام (ATP) لدعم العمليات الحيوية

(ج) إنتاج غاز الهيدروجين السام للخلية

(د) إيقاف العمليات الأيضية

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة والتوضيح
السؤال 1	(ب) البلاستيدة الخضراء
السؤال 2	(ب) غاز الأكسجين (O_2)
السؤال 3	(ب) الجلوكوز
السؤال 4	(ب) يعود ليُستهلك في حلقة كالفن داخل البلاستيدة الخضراء

ATP و NADPH (أ)

السؤال 5

البيروفات (ب)

السؤال 6

(ب) نواتج إحداها تُعد مواد متفاعلة أو ضرورية
للأخرى، مما يوضح دورة الحياة والطاقة المتكاملة في
الخلية

السؤال 7

ATP (أ) جزيئات

السؤال 8

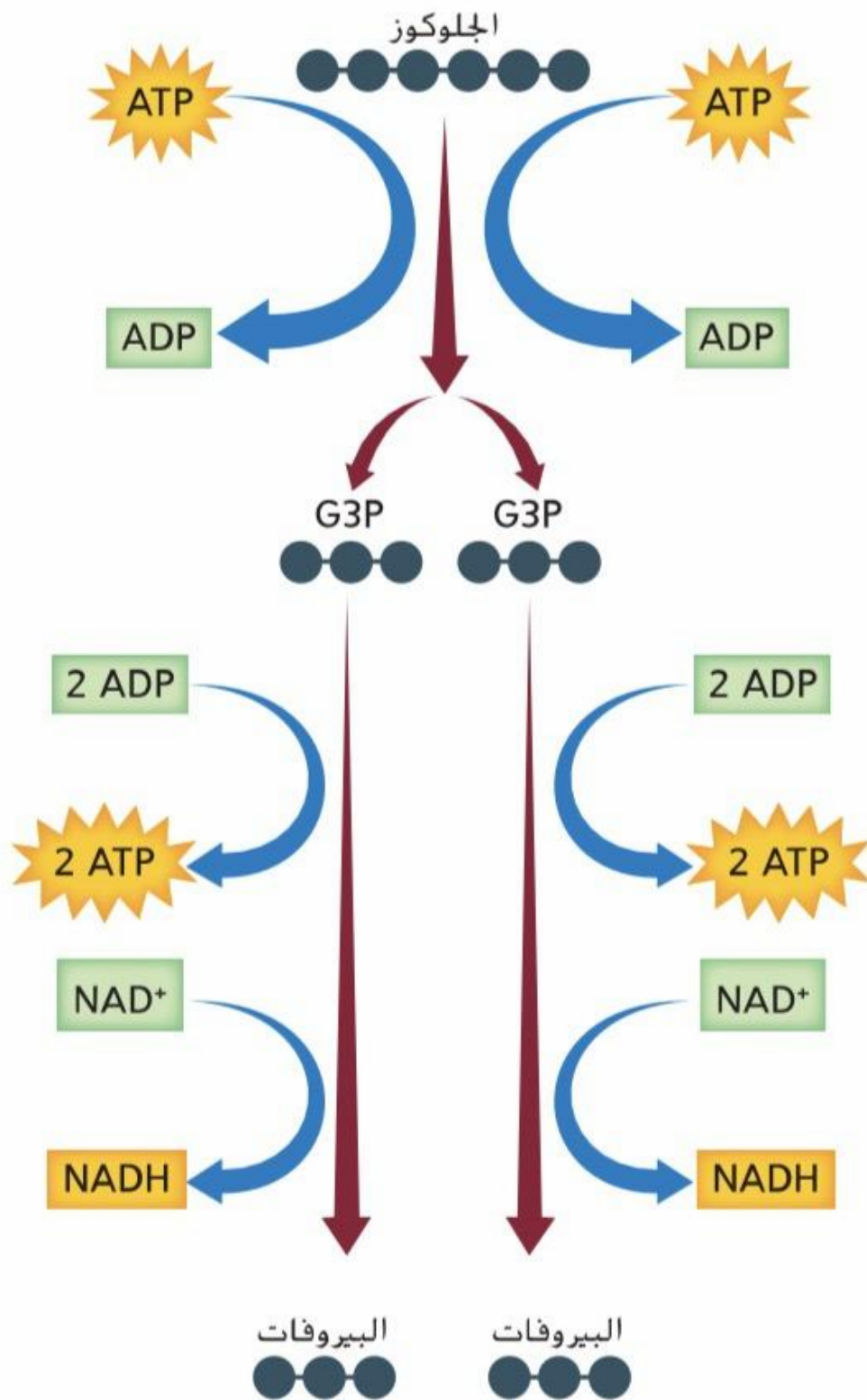
البيروفات (ب)

السؤال 9

(ب) استمرار تدفق الطاقة وتحويل الطاقة الضوئية إلى
طاقة كيميائية مخزنة وقابلة للاستخدام (ATP) لدعم
العمليات الحيوية

السؤال 10

الجزء الثامن: مسار التحلل السكري التفصيلي (Detailed Glycolysis Pathway)



1. ما هو الجزيء العضوي البادئ لعملية التحلل السكري الموضحة في أعلى المخطط؟

(أ) حمض البيروفات

(ب) الجلوكوز (سداسي الكربون)

(ج) مركب G3P

(د) حمض الستريك

2. كم عدد ذرات الكربون في جزيء الجلوكوز الأساسي الذي تبدأ به العملية؟

(أ) 3 ذرات كربون

(ب) 4 ذرات كربون

(ج) 5 ذرات كربون

(د) 6 ذرات كربون

3. كم عدد جزيئات (ATP) التي يتم استهلاكها (استثمارها) في المراحل الأولى لتنشيط السكر في هذا المسار؟

(أ) جزيء واحد ATP

(ب) جزيئات ATP

(ج) 4 جزيئات ATP

(د) لا يتم استهلاك أي ATP

4. ما هو المركب الوسيط ثلاثي الكربون الناتج عن انشطار جزيء الجلوكوز في منتصف المخطط؟

(أ) البيروفات

(ب) الإيثانول

(ج) G3P (ثلاثي الكربون)

(د) أسيتالدهيد

5. كم عدد جزيئات (G3P) الناتجة عن انشطار جزيء جلوكوز واحد في هذه المرحلة؟

(أ) جزيء واحد (1 G3P)

(ب) جزيئات (2 G3P)

(ج) 3 جزيئات (3 G3P)

(د) 4 جزيئات (4 G3P)

6. كم عدد جزيئات (ATP) الإجمالية الناتجة خلال مرحلة استخلاص الطاقة (العائد) في المخطط لكل جزيء جلوكوز؟

(أ) جزيئات ATP

(ب) 3 جزيئات ATP

(ج) 4 جزيئات ATP (جزيئات في كل مسار جانبي)

(د) 32 جزيء ATP

7. ما هو صافي عدد جزيئات (ATP) الناتجة فعلياً من عملية التحلل السكري لجزيء جلوكوز واحد (بعد خصم المستهلك)؟

(أ) صفر ATP

(ب) جزيء واحد ATP

(ج) جزيئان ATP (4 منتجة ناقص 2 مستهلكة)

(د) 4 جزيئات ATP

8. ما هو المرافق أو الناقل الذي يتم اختزاله وتحويله من (+NAD) إلى (NADH) في نهاية المسار؟

(أ) FAD

(ب) +NAD يتحول إلى NADH

(ج) ADP يتحول إلى ATP

(د) NADP+

9. ما هو الناتج النهائي المباشر لعملية التحلل السكري والذي تظهر دورتها في أسفل المخطط؟

(أ) جزيء إيثانول

(ب) جزيء جلوكوز جديد

(ج) البيروفات (جزيئان، كل منهما 3 ذرات كربون)

(د) غاز ثاني أكسيد الكربون

10. أين تحدث تفاعلات "التحلل السكري" الموضحة في هذا الشكل داخل الخلية؟

(أ) في حشوة الميتوكوندريا

(ب) في الحيز بين الغشائي

(ج) في السيتوبلازم (السيتوسول) خارج الجسم القليل

(د) داخل الغلاف النووي

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة والتوضيح
السؤال 1	(ب) الجلوكوز (سداسي الكربون)
السؤال 2	(د) 6 ذرات كربون
السؤال 3	(ب) جزيئان ATP
السؤال 4	(ج) G3P (ثلاثي الكربون)
السؤال 5	(ب) جزيئان 2 (G3P)
السؤال 6	(ج) 4 جزيئات ATP (جزيئان في كل مسار جانبي)

السؤال 7	(ج) جزيئات ATP (4 منتجة ناقص 2 مستهلكة)
السؤال 8	(ب) NAD^+ يتحول إلى NADH
السؤال 9	(ج) البيروفات (جزيئات، كل منهما 3 ذرات كربون)
السؤال 10	(ج) في السيتوبلازم (السيتوسول) خارج الجسم الفتيلى

إعداد وتنسيق ومراجعة :

غادة العاصي