

**المطلوبات** قارن ما أوجه التشابه والاختلاف بين عملية نقل الإلكترون في الميتوكوندريا وعملية نقل الإلكترون في البلاستيدات الخضراء.

### المفاهيم الرئيسية

### المضردات

#### 1-5 كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة؟

الطاقة

الديناميكا الحرارية

عملية الأيض

عملية البناء الضوئي

التنفس الخلوي

أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP

**الفكرة الرئيسية** تستخدم جميع المخلوقات الحية الطاقة للقيام بوظائفها الحيوية.

- تسيطر قوانين الديناميكا الحرارية على انتقال الطاقة وتحولها من شكل إلى آخر في المخلوقات الحية.
- تصنع بعض المخلوقات الحية غذاءها بنفسها، في حين يحصل بعضها الآخر على الطاقة من الغذاء الذي يتناوله.
- تخزن الخلايا الطاقة وتحررها بتفاعلات الهدم والبناء.
- الطاقة المتحررة من تحلل جزيء ATP تدعم الأنشطة الخلوية.

#### 2-5 البناء الضوئي

التايلاكويد

الغران

الحشوة (اللحمية)

الصبغة

ناقل الإلكترون  $NADP^+$

حلقة كالفن

إنزيم روبيسكو

**الفكرة الرئيسية** تتحول الطاقة الضوئية بعد امتصاصها إلى طاقة كيميائية في أثناء عملية البناء الضوئي.

- تحتوي النباتات على بلاستيدات خضراء وأصبغ تمتص الضوء، وتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.
- تمر عملية البناء الضوئي بمرحلتين تضم تفاعلات ضوئية وحلقة كالفن.
- في التفاعلات الضوئية تحصل المخلوقات الحية الذاتية التغذية الطاقة الضوئية وتحولها إلى طاقة كيميائية في صورة ATP و  $NADPH$ .
- في حلقة كالفن تستخدم الطاقة الكيميائية المخزنة في جزيئات ATP و  $NADPH$  لإنتاج الكربوهيدرات مثل الجلوكوز.

#### 3-5 التنفس الخلوي

عملية لاهوائية

التنفس الهوائي

عملية هوائية

التحلل السكري

حلقة كريس

التخمير

**الفكرة الرئيسية** تحصل المخلوقات الحية على الطاقة بتحليل الجزيئات العضوية في أثناء عملية التنفس الخلوي.

- تستخدم العديد من المخلوقات الحية عملية التنفس الخلوي لتحليل الجلوكوز.
- تضم مراحل التنفس الخلوي التحلل السكري، حلقة كريس ونقل الإلكترون.
- $NADH$  و  $FADH_2$  ناقل الإلكترونات مهمة جداً في عملية التنفس الخلوي.
- تقوم الخلايا بعملية التحلل السكري بواسطة التخمر عند عدم توافر الأكسجين.

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 8.



8. أي مما يأتي في هذه السلسلة الغذائية يوفر الطاقة لجزء واحد آخر فقط؟

- a. الذاتية التغذي  
b. غير الذاتية التغذي  
c. الشمس  
d. الذاتية التغذي الضوئية

9. ما الذي تخزنه الخلايا وتطلقه بوصفه مصدرًا رئيسًا للطاقة الكيميائية؟

- a. ATP  
b. ADP<sup>+</sup>  
c. NADP<sup>+</sup>  
d. NADPH

### أسئلة بنائية

10. اجابة قصيرة. قيم تباين المخلوقات الحية الذاتية التغذي وغير الذاتية التغذي في طريقة حصولها على الطاقة؟

11. نهاية مفتوحة. استخدم التشابه في وصف دور جزيء ATP في المخلوقات الحية.

### التفكير الناقد

12. صف. كيف تتحرر الطاقة من جزيء ATP؟

13. اربط بين تفاعلات الهدم والبناء، ثم وضع التشابه في العلاقة بين عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي.

## 5-1

### مراجعة المفردات

استبدل الكلمة التي تحتها خط بكلمة أخرى من صفحة دليل مراجعة الفصل لتصبح الجملة صحيحة:

1. الذاتية التغذي جزيء الطاقة في الخلية.
2. تسمى دراسة تدفق الطاقة وتحويلها من شكل إلى آخر الطاقة.
3. توجد الطاقة الحيوية في أشكال كثيرة.
4. تسمى التفاعلات الكيميائية المتنوعة التي تنتج الطاقة في الخلية المخلوقات الحية الذاتية التغذي.
5. تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية خلال عملية ضوء الشمس.

### تثبيت المفاهيم الرئيسية

6. أي مما يأتي ليس من خصائص الطاقة؟  
a. لا يمكن أن تبنى أو تُستحدث إلا بمسئمة الله.  
b. القدرة على القيام بالعمل.  
c. توجد بأشكال عدة، منها الكيميائية والضوئية والميكانيكية.  
d. تتغير تلقائيًا من عشوائية إلى منظمة.
7. أي المخلوقات الحية الآتية تعتمد على مصادر خارجية للمركبات العضوية؟  
a. الذاتية التغذي.  
b. غير الذاتية التغذي.  
c. الذاتية التغذي الكيميائية.  
d. الذاتية التغذي الضوئية.

## 5-2

### مراجعة المفردات

- اختر المصطلح الصحيح من صفحة دليل مراجعة الفصل، الذي يمثل كلاً من التعريفات الآتية:
14. مكان حدوث التفاعلات الضوئية.
15. رزمة من أقراص الثايلاكويد.
16. جزيء ملون يمتص الضوء.
17. عملية يتم فيها تخزين الطاقة في الجزيئات العضوية.

### تثبيت المفاهيم الرئيسية

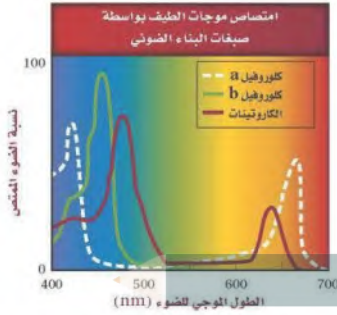
- استخدم المعادلة الآتية للإجابة عن السؤال 18.
- $$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{طاقة}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + ?$$
18. ما ناتج عملية البناء الضوئي الذي يتحرر إلى البيئة؟
- a.  $\text{CO}_2$  .c.  $\text{O}_2$  .b.  $\text{H}_2\text{O}$  .d.  $\text{NH}_3$
19. أي مما يأتي يمثل الغشاء الداخلي للبلاستيدة الخضراء المنظم في صورة أكياس غشائية مسطحة؟

- a. الثايلاكويد.
- b. الميتوكوندريا.
- c. الكيس (الغمد).
- d. الحشوة.

20. ما مصدر الطاقة اللازمة لبناء الكربوهيدرات في أثناء حلقة كالفن؟

- a.  $\text{ATP}$  و  $\text{CO}_2$  .c.  $\text{NADPH}$  و  $\text{H}_2\text{O}$  .b.  $\text{ATP}$  و  $\text{NADPH}$  .d.  $\text{O}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$

استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤال 21.



21. ما الطول الموجي للضوء الذي تمتص عنده أصباغ الكاروتينات أعلى نسبة من الضوء؟

- a. 400 .c. 600 .b. 500 .d. 700

### أسئلة بنائية

22. إجابة قصيرة. لخص مراحل عملية البناء الضوئي، وصف أين تحدث كل مرحلة في البلاستيدة الخضراء؟
23. إجابة قصيرة. لماذا يعد تحرير أيونات الهيدروجين ضرورياً لإنتاج ATP في أثناء عملية البناء الضوئي؟
24. إجابة قصيرة. فسر لماذا تعتمد حلقة كالفن على التفاعلات الضوئية.

### التفكير الناقد

25. فسر الجملة الآتية: الأكسجين المتحرر من عملية البناء الضوئي مجرد ناتج ثانوي يتكون في أثناء إنتاج جزيئات ATP والكربوهيدرات.
26. توقع أثر فقدان الغابات في عملية التنفس الخلوي عند المخلوقات الحية الأخرى.
27. صف مسارين بديلين لعملية البناء الضوئي في النباتات، واقترح كيف يمكن أن تساعد هذه التكيفات النباتات؟



## 5-3

### مراجعة المفردات

عرّف المفردات الآتية بجملة تامة:

28. حلقة كربس.

29. عمليات التنفس اللاهوائية.

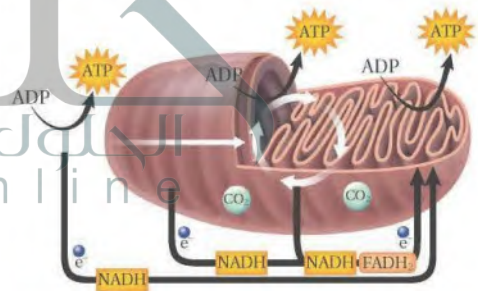
30. التخمر.

31. هوائي.

32. التحلل السكري.

### تثبيت المفاهيم الرئيسية

استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 33 و 34.



33. ما العضية التي يوضحها الشكل أعلاه؟

a. جهاز جولجي. c. النواة.

b. الميتوكوندريون. d. الشبكة الإندوبلازمية.

34. ما العملية التي لا تحدث في العضية في الشكل أعلاه؟

a. التحلل السكري.

b. حلقة كربس.

c. تحول البيروفيت إلى أستيل CoA.

d. سلسلة نقل الإلكترون.

35. أي مما يأتي لا يعد من مراحل التنفس الخلوي؟

a. التحلل السكري. c. سلسلة نقل الإلكترون.

b. حلقة كربس. d. تخمر حمض اللاكتيك.

36. ما الذي ينتج عند مغادرة الإلكترونات سلسلة نقل

الإلكترون في التنفس الخلوي وارتباطها مع المستقبل

النهائي للإلكترونات في السلسلة؟

a.  $H_2O$ . c.  $CO_2$ .

b.  $O_2$ . d.  $CO$ .

37. في نهاية عملية التحلل السكري، ما الجزيء الذي يتم

فيه تخزين معظم الطاقة الناتجة عن الجلوكوز؟

a. البيروفيت.

b. أستيل CoA.

c. ATP.

d. NADH.

### أسئلة بنائية

38. إجابة قصيرة. ناقش دور كل من  $NADH$  و  $FADH_2$  في

عملية التنفس الخلوي.

39. إجابة قصيرة. في التنفس الخلوي، ما مصدر الإلكترونات

في سلسلة نقل الإلكترون؟ وما وجهتها النهائية؟

40. إجابة قصيرة. لماذا تشعر بالألم في عضلاتك بعد

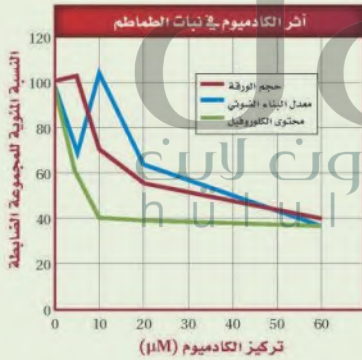
القيام بتمارين رياضية مرهقة؟

### تقويم إضافي

44. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب مقالة توضح أهمية النباتات في نظام بيئي مستخدماً ما تعرفه عن العلاقة بين عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي.

### أسئلة المستندات

الكادميوم من العناصر الثقيلة السامة للإنسان والنباتات والحيوانات. وعادة ما يوجد بوصفه أحد الملوثات في التربة. استخدم البيانات الآتية في الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بتأثير الكادميوم في عملية البناء الضوئي في نبات الطماطم.



45. ما أثر عنصر الكادميوم في حجم الورقة، ومحتوى الكلوروفيل، ومعدل البناء الضوئي؟

46. أي تركيز من الكادميوم كان له الأثر الأكبر في حجم الورقة، وفي محتوى الكلوروفيل، وفي معدل عملية البناء الضوئي؟

47. توقع الآثار في عملية التنفس الخلوي إذا تناول حيوان الطماطم الملوثة بالكادميوم.

### التفكير الناقد

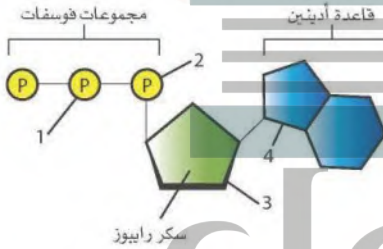
41. فسر. النواتج النهائية في عملية التنفس الخلوي هي:  $H_2O$  و  $CO_2$ . من أين جاءت ذرات الأكسجين في جزيء  $CO_2$ ؟ ومن أين جاءت ذرات الأكسجين في جزيء  $H_2O$ ؟

42. استنتج. ما مزايا عمليات الأيض عند وجود الأكسجين (عمليات هوائية) مقارنة بعمليات الأيض عند غياب الأكسجين (عمليات لاهوائية) من حيث إنتاج الطاقة في المخلوقات الحية؟

43. قارن بين نقل الإلكترون في عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي.

أسئلة الاختيار من متعدد

5. ما مصدر الإلكترونات في مرحلة سلسلة نقل الإلكترون في التنفس الخلوي؟
- a. تكوّن الأستيل CoA في أثناء حلقة كريس.
- b. إنتاج جزيئات NADH و  $FADH_2$  في أثناء حلقة كريس.
- c. تخمر حمض اللاكتيك.
- d. تكسير الروابط خلال عملية التحلل السكري.
6. استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤال 6.



6. أي المجموعتين في جزيء ATP في الشكل أعلاه يجب أن تتكسر الرابطة بينهما حتى تتحرر الطاقة التي يستخدمها المخلوق الحي؟
- a. 1 و 2
- b. 2 و 3
- c. 2 و 4
- d. 3 و 4

1. أي الخطوات الآتية تحدث في حلقة كالفن؟
- a. تكوين جزيئات ATP.
- b. تكوّن السكريات السداسية الكربون.
- c. تحرير غاز الأكسجين.
- d. نقل الإلكترونات بواسطة  $NADP^+$ .
2. أي تحولات الطاقة الآتية يحدث في المخلوقات الحية الذاتية التغذي فقط؟
- a. من الطاقة الكيميائية إلى الطاقة الميكانيكية.
- b. من الطاقة الكهربائية إلى الطاقة الحرارية.
- c. من الطاقة الضوئية إلى الطاقة الكيميائية.
- d. من الطاقة الميكانيكية إلى الطاقة الحرارية.
3. أي المركبات التي تحوي الكربون يتم إنتاجها خلال عملية التحلل السكري؟
- a. أستيل CoA.
- b. الجلوكوز.
- c. حمض اللاكتيك.
- d. البيروفيت.
4. أي الجزيئات الكبيرة الآتية يمكن أن تتكون باستخدام السكريات التي تنتج خلال عملية البناء الضوئي في النباتات؟
- a. السيليلوز.
- b. DNA.
- c. الدهون.
- d. البروتين.

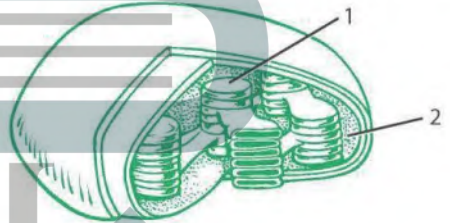
10. اذكر ثلاثة مكوّنات في الخلية، ووضح أهمية كل مكوّن لوظائفها.
11. كيف يمكن أن يكون المخلوق الحي ذاتي وغير ذاتي التغذي في الوقت نفسه؟
12. اذكر إنزيمين مرتبطين مع عملية البناء الضوئي، وصف دوريهما.
13. في أي أجزاء النبات تتوقع وجود خلايا تحوي أكبر كمية من البلاستيدات الخضراء؟ فسر إجابتك.
14. عادة ما يتحدث عدّاؤو المسافات الطويلة عن التدريب الذي يهدف إلى رفع العتبة اللاهوائية. العتبة اللاهوائية هي النقطة التي لا تحصل فيها عضلات معينة على كمية من الأكسجين تكفيها للقيام بالتنفس الهوائي، لذا تبدأ بالتنفس اللاهوائي. كون فرضية تبين أهمية رفع العتبة اللاهوائية للعدّائين المتنافسين.

7. أي مراحل البناء الضوئي تتطلب وجود الماء لإتمام التفاعل الكيميائي؟

- a. عمل إنزيم بناء الطاقة ATP على ADP.
- b. تحويل جزيئات GAP إلى RuBP.
- c. تحويل  $NADP^+$  إلى NADPH.
- d. تحويل الطاقة الكيميائية لتكوين جزيئات GAP.

#### أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤال 8.



8. سمّ الجزأين في الشكل أعلاه الذي يمثل بلاستيدة خضراء، وحدد مراحل البناء الضوئي التي تحدث في كل جزء.

9. اربط بين روابط مجموعات الفوسفات في جزيء ATP وتحرير الطاقة عندما يتحول جزيء ATP إلى جزيء ADP.



سؤال مقالي

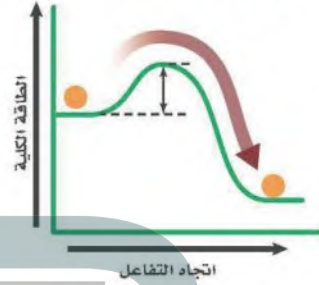
يتفاعل جسم الإنسان بصورة مستمرة مع البيئة؛ فهو يحصل على بعض المواد، ويخرج مواد أخرى. وللعديد من المواد التي يحصل عليها الإنسان دور محدد في المحافظة على العمليات الخلوية الأساسية ومنها التنفس، ونقل الأيونات وبناء الجزيئات الكبيرة المختلفة. كذلك، فإن العديد من المواد التي يخرجها الجسم هي فضلات ناتجة عن هذه العمليات الخلوية.

استخدم المعلومات في الفقرة أعلاه للإجابة عن السؤال الآتي في صورة مقال:

17. كيف يحصل الإنسان على المواد الضرورية لعملية التنفس الخلوي؟ وكيف يتخلص من فضلات هذه العملية؟

أسئلة الإجابات المفتوحة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال 15.



15. يبين الرسم تأثير إنزيم معين يتدخل في تحليل البروتينات في الجهاز الهضمي. وضح فيم يختلف هضم البروتين عند الشخص الذي ليس لديه هذا الإنزيم؟

16. ما العضية التي تتوقع أن وجودها بأعداد كبيرة داخل الخلايا التي تضخ حمض المعدة إلى خارج المعدة ضد فرق التركيز؟ وضح إجابتك.

يساعد هذا الجدول في تحليل الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال.

الصف	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
الفصل / القسم	5-3	4-1	4-2	5-3	5-2	5-2	5-1	4-1	5-1	5-2	5-2	5-1	5-3	5-2	5-3	5-1
السؤال	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2