

# مدرسة زينب الإعدادية للبنات

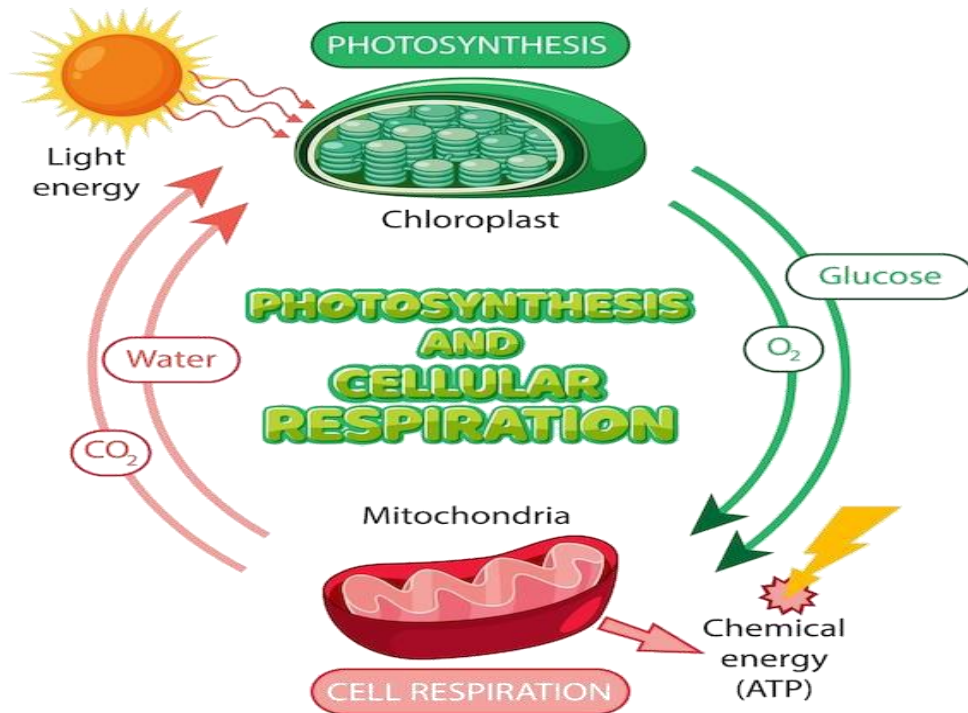
قسم العلوم / العام الأكاديمي 2023-2024

تدريبات اثرائية لمادة العلوم  
الصف التاسع / الفصل الدراسي الثاني

الوحدة (7): التنفس الخلوي اللاهوائي  
الكتاب المدرسي صفحة 4 – صفحة 23

اسم الطالبة: .....

الشعبة: .....



# الدرس الأول: ما التنفس الخلوي اللاهوائي؟ وما تأثيراته على الثدييات؟ صفحة 4 - 8

## التنفس الخلوي

### التنفس الخلوي اللاهوائي

عملية كيميائية تحدث داخل خلايا الكائنات الحية حيث يتحلل الجلوكوز جزئياً في غياب الأكسجين أو نقصه لإنتاج الطاقة

### التنفس الخلوي الهوائي

عملية كيميائية تحدث داخل خلايا الكائنات الحية حيث تتحلل جزيئات عضوية مثل الجلوكوز في وجود الأكسجين لإنتاج الطاقة

### ❖ معادلة التنفس الخلوي الهوائي:

طاقة + ثاني أكسيد الكربون + ماء → أكسجين + جلوكوز

### ❖ معادلة التنفس الخلوي اللاهوائي في الثدييات:

طاقة + حمض اللاكتيك → جلوكوز

أوجه المقارنة	التنفس الخلوي الهوائي	التنفس الخلوي اللاهوائي
الحاجة الى الأكسجين	يحتاج الأكسجين	لا يحتاج الأكسجين
كمية الطاقة الناتجة	كبيرة	قليلة
تفكك الجلوكوز	يتفكك كاملاً	يتفكك جزئياً
النواتج	ماء + ثاني أكسيد الكربون + طاقة	حمض اللاكتيك + طاقة
مكان الحدوث	في الميتوكوندريا	في السيتوبلازم

### ❖ تأثير حمض اللاكتيك في الجسم:

- يصبح حمض اللاكتيك ساماً للخلايا إذا لم تتم إزالته. ومتى تحسن تزويد الخلايا بالأكسجين يتفكك حمض اللاكتيك بالكامل. وإلى ان يحدث ذلك فإنه يتراكم في خلايا العضلات ويسبب الاجهاد العضلي. وقد يؤدي الاجهاد العضلي الى حدوث التشنج العضلي.

### ❖ الاجهاد العضلي:

- هو عدم قدرة العضلات على الانقباض بفاعلية.
- تدخل عوامل مختلفة للتأثير على سرعة الإجهاد العضلي، بما في ذلك العمر ومستوى اللياقة.

## الدرس الثاني: ما أهمية التنفس الخلوي اللاهوائي في الكائنات الحية الدقيقة؟ صفحة 9 – 13

### التنفس الخلوي اللاهوائي في الكائنات الحية الدقيقة



#### في الخميرة

تستخدم الخميرة في صنع الخبز حيث تقوم بعملية التنفس الخلوي اللاهوائي وتنتج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يساعد على انتفاخ العجين وجعله هشاً وينتج أيضاً الايثانول الذي يتبخر اثناء عملية الخبز.



#### في البكتيريا

تستخدم البكتيريا في صناعة الألبان والأجبان حيث تقوم بعملية التنفس الخلوي اللاهوائي وتنتج حمض اللاكتيك فيؤدي الى انخفاض الرقم الهيدروجيني للحليب.

❖ معادلة التنفس الخلوي اللاهوائي في البكتيريا:

طاقة + حمض اللاكتيك  $\longrightarrow$  سكر اللاكتوز

❖ معادلة التنفس الخلوي اللاهوائي في الخميرة:

طاقة + الايثانول + ثاني أكسيد الكربون  $\longrightarrow$  الجلوكوز

❖ لماذا يصبح الحليب حمضياً؟

- تنتفّس البكتيريا الموجودة في الحليب بطريقة لاهوائية وتنتج حمض اللاكتيك ومع تكاثر البكتيريا وزيادة عددها في الحليب، يزداد تركيز حمض اللاكتيك ويصبح الحليب أكثر حموضة.
- يمثل الرقم الهيدروجيني pH مقياساً لمدى حموضة أو قلوية مادة ما.
- كلما كان الحليب أكثر حموضة انخفض رقمه الهيدروجيني pH.

الدرس الثالث: ما استخدامات التنفس الخلوي اللاهوائي في صناعة الأغذية؟  
صفحة 14 – 18

❖ لماذا ينخفض pH أثناء صناعة الزبادي؟

- عند إضافة الزرع البكتيري الابتدائي الموجود في عينة اللبن الزبادي إلى الحليب، تبدأ البكتيريا الموجودة في الزرع بالتنفّس اللاهوائي الذي يتسبّب في تحويل سكر الحليب (اللاكتوز) إلى حمض اللاكتيك وانخفاض pH ومع استمرار التجربة، يزداد عدد البكتيريا بسرعة ويرتفع معدل إنتاج حمض اللاكتيك، في النهاية يتوقف تغير pH اللبن الزبادي لأنه تم تحويل كل اللاكتوز إلى حمض اللاكتيك.

## الأسئلة الاثرائية

1- ما نواتج التنفس الخلوي اللاهوائي؟

- A. الماء.
- B. الايثانول.
- C. حمض اللاكتيك.
- D. ثاني أكسيد الكربون.

2- لماذا لا يحتوي الخبز على الايثانول؟

- A. تمتص الخميرة الايثانول.
- B. يتبخر الايثانول اثناء عملية الخبز.
- C. يتم تفكيك الايثانول بواسطة الخميرة.
- D. يتم تفكيك الايثانول الى ماء بواسطة حرارة الموقد.

3- ما الرقم الهيدروجيني التقريبي للبن الزبادي؟

- A. 11
- B. 8
- C. 6.5
- D. 4

4- ما الرقم الهيدروجيني التقريبي للحليب؟

- A. 11
- B. 8
- C. 6.5
- D. 4

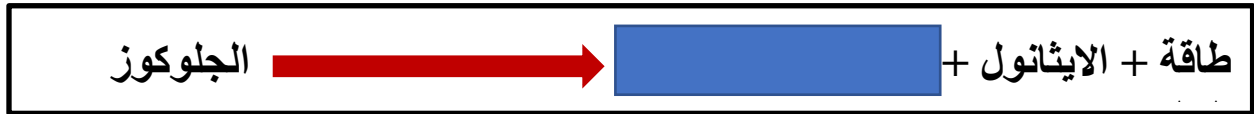
5- ماذا يسمى السكر الموجود في الحليب؟

- A. اللاكتوز.
- B. السكروز.
- C. الجلوكوز.
- D. الفركتوز.

6- ما الذي يسبب التشنج العضلي في الثدييات؟

- A. تراكم الإيثانول.
- B. تراكم السكريات.
- C. تراكم حمض اللاكتيك.
- D. تراكم ثاني أكسيد الكربون.

7- ما الذي يجعل المعادلة صحيحة فيما يخص التنفس اللاهوائي في خلية الخميرة؟



- A. الأكسجين.
- B. سكر اللاكتوز.
- C. حمض اللاكتيك.
- D. ثاني أكسيد الكربون.

8- لماذا يُطلق التنفس الخلوي اللاهوائي طاقة أقل لكل جرام من السكر مقارنة بالتنفس الخلوي الهوائي؟

- A. يتم تفكيك السكر جزئياً فقط.
- B. يتم تفكيك السكر بشكل أبطأ.
- C. يتم تفكيك السكر كاملاً.
- D. تلزم كمية أقل من الأكسجين لتفكيك السكر.

9- لماذا يحتاج الحليب إلى التسخين حتى  $80^{\circ}\text{C}$  قبل إضافة الزرع البكتيري لصناعة اللبن الزبادي؟

- A. لجعل تحلل الحليب أبطأ.
- B. لقتل أي بكتيريا في الحليب.
- C. لتفكيك اللاكتوز في الحليب.
- D. للتأكد من أن البكتيريا تنفس في أسرع وقت ممكن.

10- ماذا يحدث للعضلات إذا لم يتم تزويدها بالكمية الكافية من الأكسجين؟

- A. تنقبض.
- B. تنبسط.
- C. تصاب بالإجهاد.
- D. يصغر حجمها.

11- ما المعادلة الصحيحة للتنفس الخلوي اللاهوائي في الثدييات؟

طاقة + حمض اللاكتيك  $\longrightarrow$  جلوكوز

A.

طاقة + أكسجين + حمض اللاكتيك  $\longrightarrow$  جلوكوز

B.

طاقة + ماء + ثاني أكسيد الكربون  $\longrightarrow$  أكسجين + جلوكوز

C.

طاقة + حمض اللاكتيك + ثاني أكسيد الكربون  $\longrightarrow$  أكسجين + جلوكوز

D.

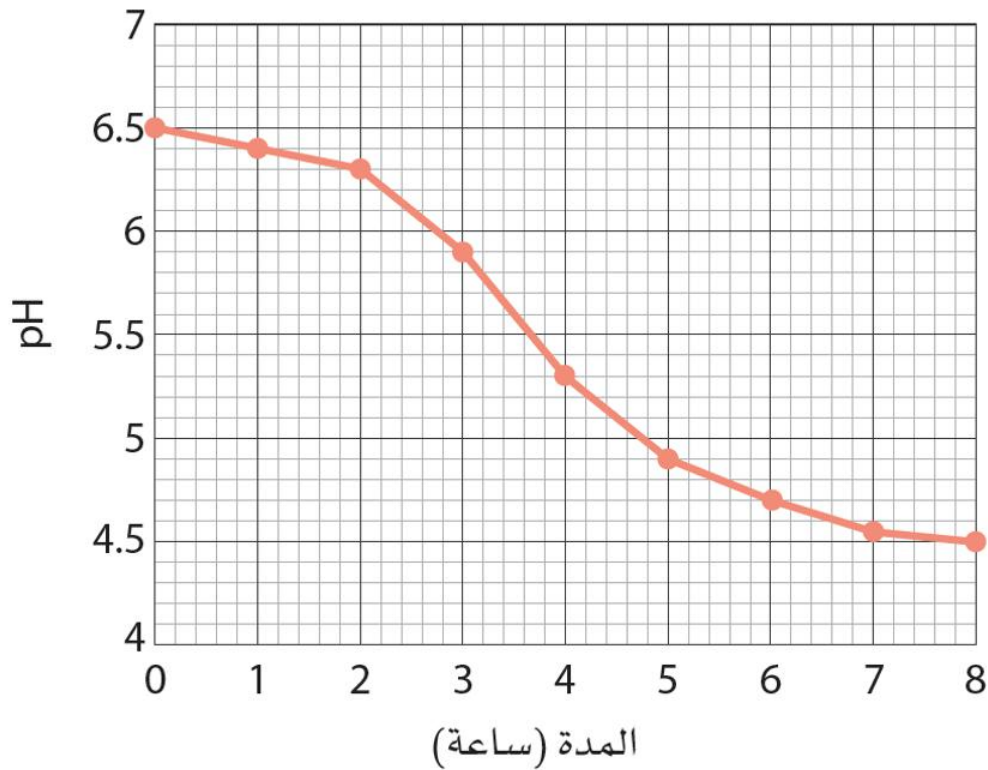
12- أكمل المعادلات الآتية مبينةً نواتج كل نوع من أنواع التنفس الخلوي اللاهوائي.

التنفس اللاهوائي في الخميرة  
الجلوكوز  $\longrightarrow$  \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

التنفس اللاهوائي في البكتيريا  
لاكتوز  $\longrightarrow$  \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

التنفس اللاهوائي في الثدييات  
الجلوكوز  $\longrightarrow$  \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

13- قام أحد الطلاب باستقصاء تغير الرقم الهيدروجيني pH اثناء عملية انتاج اللبن الزبادي. يوضح الشكل الآتي نتائج الطالب.



1. ما السبب في انخفاض الرقم الهيدروجيني للحليب؟

---

2. أي الكائنات الحية الدقيقة يقوم بعملية التنفس الخلوي اللاهوائي في الحليب؟

---

3. ما الذي يجعل طعم الحليب حامضاً ويقلل من رقمه الهيدروجيني؟

---

4. ترك الطالب اللبن الزبادي لمدة 4 ساعات إضافية ولم ينخفض رقمه الهيدروجيني. فسر ذلك.

---



14- حدّد المقصود بمصطلح (التنفس الخلوي اللاهوائي).

---

15- اذكر ثلاث استخدامات للطاقة التي يتم إنتاجها من التنفس في الثدييات.

---

16- يواصل شخص تمرين عضلات الساق إلى أن يصاب بتشنج عضلي. اقترح لماذا يستغرق التشنج بضع دقائق ليخف بعد التوقف عن التمرين.

---

17- وضح سبب إضافة الخميرة إلى العجين أثناء صناعة الخبز.

---

18- وضح ما يحدث للرقم الهيدروجيني pH عندما يتحول كل سكر الحليب (اللاكتوز) إلى حمض اللاكتيك.

---

19- ما تأثير تراكم حمض اللاكتيك على العضلات؟

---

20- فسر. لا يستطيع الفهد الجري بسرعة فائقة إلا لفترة زمنية قصيرة جدًا؟

---

انتهى مع خالص الامنيات بالتوفيق