

## الوحدة 7

# التَّنْفُسُ الْخَلَوِيُّ اللَّاهَوَائِيُّ





## الاختبارات

- الاختبار التشخيصي للوحدة 7  
التنفس الخلوي اللاهوائي
- التطبيق 1 للوحدة 7  
التنفس الخلوي اللاهوائي
- الاختبار العملي للوحدة 7  
التنفس الخلوي اللاهوائي
- اختبار مهارات الاستقصاء العلمي للوحدة 7  
التنفس الخلوي اللاهوائي
- اختبار نهاية الوحدة 7  
التنفس الخلوي اللاهوائي

## الإجابات

- دليل تصحيح الاختبار التشخيصي  
للوحدة 7
- دليل تصحيح التطبيق 1  
للوحدة 7
- دليل تصحيح الاختبار العملي  
للوحدة 7
- دليل تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العلمي  
للوحدة 7
- دليل تصحيح اختبار نهاية  
الوحدة 7



# الاختبارات

# الاختبار التشخيصي للوحدة 7 - التنفس الخلوي اللاهوائي

اسم الطالب ..... الصف ..... التاريخ .....

5

ظُلِّ الدائرة إلى جانب الإجابة الصحيحة للأسئلة 1 إلى 3.

1/ 1. كيف يتم نقل المواد إلى الكائنات الحيّة وحيدة الخلية؟

- (A) باستخدام الجهاز التنفسي
- (B) باستخدام الجهاز الهضمي للكائن
- (C) باستخدام الجهاز الدوري والأوعية الدموية
- (D) باستخدام الانتشار البسيط عبر سطح الكائن

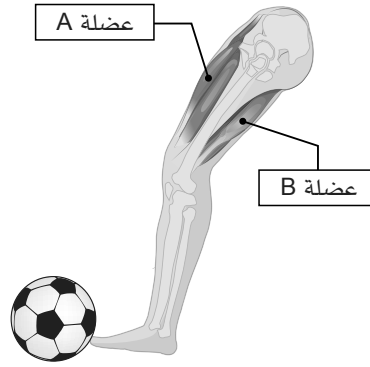
1/ 2. ما وظيفة عضلات ما بين الضلوع؟

- (A) تحريك الحجاب الحاجز
- (B) جعل الحويصلات الهوائية تنقبض
- (C) حماية القلب والرئتين
- (D) تحريك الضلوع خلال الشهيق والزفير

1/ 3. أي مما يأتي تكيّف للتبادل الغازي الفعال؟

- (A) نسبة المساحة السطحية إلى الحجم صغيرة
- (B) عدد قليل جداً من الأوعية الدموية المحيطة بالحويصلات الهوائية
- (C) تهوية الرئتين للمحافظة على منحدر التركيز
- (D) مسار انتشار طويل بين الحويصلات والأوعية الدموية

4. يوضح الرسم التخطيطي أدناه عضلتين من عضلات الساق.



صِفْ ما يحدث للعضلة "A" والعضلة "B" عندما يركل الشخص الكرة.

5. يستهلك التنفس الخلوي غالباً الأكسجين والجلوكوز لإطلاق الطاقة.

أحد المنتجات الكيميائية لهذا التفاعل هو غاز.

صِف اختباراً يساعدك على تحديد هذا الغاز.

# التطبيق 1 للوحدة 7 - التنفس الخلوي اللاهوائي

اسم الطالب ..... الصف ..... التاريخ .....

10

ظّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصحيحة للأسئلة 1 إلى 3.

1/ 1. ما مُعادلة التنفس الخلوي اللاهوائي في الثدييات؟

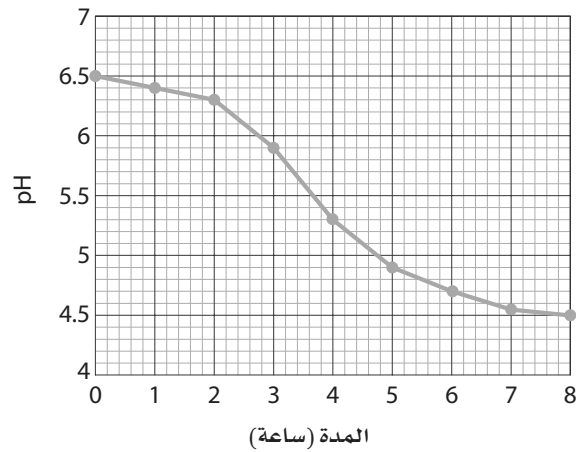
- (A) حمض اللاكتيك → الجلوكوز
- (B) الماء + ثاني أكسيد الكربون → الجلوكوز
- (C) الماء + حمض اللاكتيك → الأكسجين + الجلوكوز
- (D) الماء + ثاني أكسيد الكربون → الأكسجين + الجلوكوز

1/ 2. ما مُعادلة التنفس الخلوي اللاهوائي في الخميرة؟

- (A) الماء + ثاني أكسيد الكربون → الجلوكوز
- (B) الإيثانول + ثاني أكسيد الكربون → الجلوكوز
- (C) الإيثانول + حمض اللاكتيك → الأكسجين + الجلوكوز
- (D) الماء + ثاني أكسيد الكربون → الأكسجين + الجلوكوز



3. يوضّح الرّسم البيانيّ أدناه تغيُّر الرّقم الهيدروجينيّ pH بمرور الوقت عندما يتحوّل الحليب إلى لبن زبادي.



1/ a. ما نوع الكائن الحيّ المُستخدَم لصنع اللبن الزّبادي؟

- (A) خميرة
- (B) ثدييات
- (C) بكتيريا *E. coli*
- (D) بكتيريا حمض اللاكتيك

1/ b. لا ينخفض pH اللبن عن 4.5. لماذا؟

- (A) تقتل البيئة القلويّة البكتيريا
- (B) يتمّ تحويل كلّ اللاكتوز الموجود في الحليب
- (C) تزيد البيئة الحمضيّة من تنفّس الخميرة
- (D) يتمّ تفكيك كلّ الجلوكوز وبذلك تتوقّف عمليّة التنفّس

4. اذكر ما المقصود بالمصطلح "التنفس الخلوي اللاهوائي".

5. قارن التَّنَفُّسَ الْخَلَوِيَّ اللَّاهَوَائِيَّ فِي الْخَمِيرَةِ وَالتَّنَفُّسَ الْخَلَوِيَّ اللَّاهَوَائِيَّ 2/

فِي الْبَكْتِيرِيَا الْمُسْتَعْمَلَةِ لِصَنْعِ الْجَبْنِ. أَعْطِ وَجْهَ شَبْهِ وَاحِدٍ وَوَجْهَ اخْتِلَافٍ وَاحِدٍ.

وجه الشَّبه:

وجه الاختلاف:

6. الأسود حيوانات مُفترسة تصطاد وتَأْكُل حيوانات أخرى مثل حمار الوحش. 3/

يستطيع الأسد مُطاردة فريسته بسرعة عالية لمدة 60 ثانية تقريباً. يجب أن يرتاح بعد ذلك لفترة من الوقت قبل أن يتمكن من مُطاردة فريسة أخرى.

اشرح لماذا يجب أن يحصل الأسد على فترة راحة بعد مُطاردة عالية السرعة.

# الاختبار العملي للوحدة 7 - التَّنَفُّسُ الخَلَوِيُّ اللاهوائي

اسم الطالب ..... الصف ..... التاريخ .....

10

سوف تقوم باستقصاء تأثير تركيز السكر على مُعدّل التَّنَفُّس الخَلَوِيِّ اللاهوائي في الخميرة. يتم أثناء عمليّة التَّنَفُّس الخَلَوِيِّ اللاهوائي إنتاج غاز. سوف تقيس مُعدّل إنتاج الغاز كمُؤشّر على مُعدّل التَّنَفُّس.

1. التَّوَقُّع: 1/

توقّع كيفية تأثير تركيز السكر على مُعدّل التَّنَفُّس اللاهوائي في الخميرة.

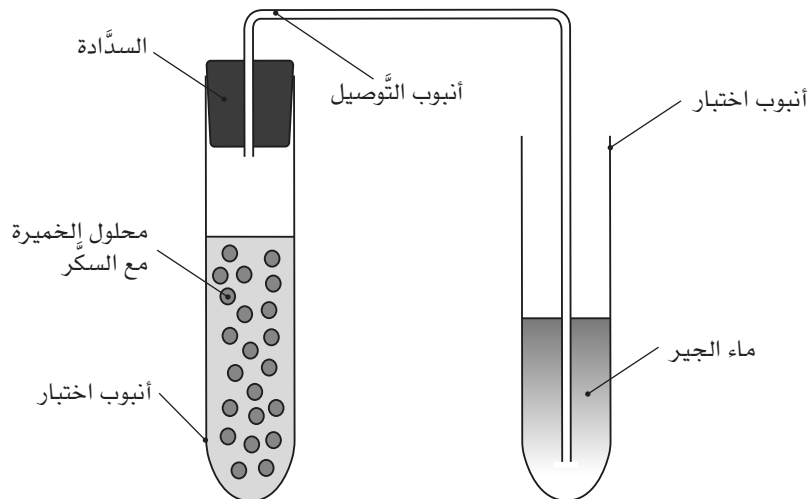
ستحتاج إلى:

- أنبوب اختبار عدد 2
- سدّادة مع أنبوب توصيل
- مُعلّق خميرة
- ماء الجير
- محاليل سكر الجلوكوز: 10 % ، 20 % ، 30 % ، 40 %
- ساعة توقيت

إجراءات الأمن والسّلامة:

توخّ الحذر عند إدخال السدّادة في أنبوب الاختبار لأنّ الزجاج المكسور يمكن أن يجرّح الجلد.

**الجهاز:**



### طريقة العمل:

1. ضَع  $20 \text{ cm}^3$  من ماء الجير في أنبوب اختبار.
2. قَسْ  $20 \text{ cm}^3$  من مُعلَّق الخميرة وَضَعْها في أنبوب اختبار ثانٍ.
3. قَسْ  $10 \text{ cm}^3$  من محلول السُّكَّر 10 % وأَضِفْهُ إلى الأنبوب الذي يحتوي على الخميرة.
4. اترك الأنبوب لمدّة دقيقتين.
5. ادخِل السدّادة في الأنبوب كما هو موضح في الرّسم التّخطيطي.
6. سجّل عدد فقاعات الغاز النّاتجة في مدّة 60 ثانية.
7. كرّر الخطوات من 1 إلى 6 باستخدام محاليل السُّكَّر 20 % و 30 % ومجموعة جديدة من الأدوات.

### المتغيرات:

- 1/ 2. ما المتغيّر التّابع في هذا الاستقصاء؟

- 1/ 3. لماذا يجب ترك أنبوب الاختبار الذي يحتوي على الخميرة والسُّكَّر لمدّة دقيقتين قبل قياس مُعدّل التّنفّس الخلويّ اللاهوائي؟

- 3/ 4. أجِر الاستقصاء بالطريقة المذكورة أعلاه.

5. النتائج:

1/

أكمل الجدول أدناه بإضافة العنوان والوحدات. سجّل نتائجك في الجدول.

تركيز السكر	
10	
20	
30	

الاستنتاج:

1/

6. ما الاستنتاج الذي يمكن التوصل إليه من نتائجك؟

---



---



---

2/

7. قدّم اثنيّن من التحسينات التي يمكنك إجراؤها على الاستقصاء حتّى تتمكن من التوصل إلى نتيجة صحيحة.

1.

---



---

2.

---



---

# اختبار مهارات الاستقصاء العلمي للوحدة 7 - التَّنَفُّسُ الْخَلَوِيُّ اللاهوائي

اسم الطالب ..... الصف ..... التاريخ .....

10

يستقصي طُلاب الصف (9A) تغيّر الرقم الهيدروجينيّ pH أثناء عمليّة صناعة اللبن الزّبادي باستخدام الحليب كامل الدّسم. استخدَم الطُّلاب مقياس pH لقياس pH وتمّ إعطاؤهم وسط نموّ أوّلِيّ من لبن الزّبادي الطّازج لاستخدامه.

طريقة العمل:

1. اكْتُبْ طريقة قصيرة كان من المُمكن أن يستخدمها الطُّلاب لجمع مجموعة واحدة من البيانات. 4/

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ما أفضليّة استخدام مقياس pH لقياس pH، مُقارنة باستخدام ورقة الكاشف العام؟ 1/

---

### 3. النتائج:

يوضح الجدول نتائج الطلاب.

pH				المدّة (ساعة)
المتوسط	3	2	1	
6.6	6.6	6.6	6.6	0 (البداية)
6.3	6.4	6.2	6.3	1
5.7	5.5	5.7	5.9	2
4.9	5.0	4.8	4.9	3
4.4	4.6	4.3	4.3	4
4.1	4.2	4.1	4.1	5
	3.7	3.7	4.0	6

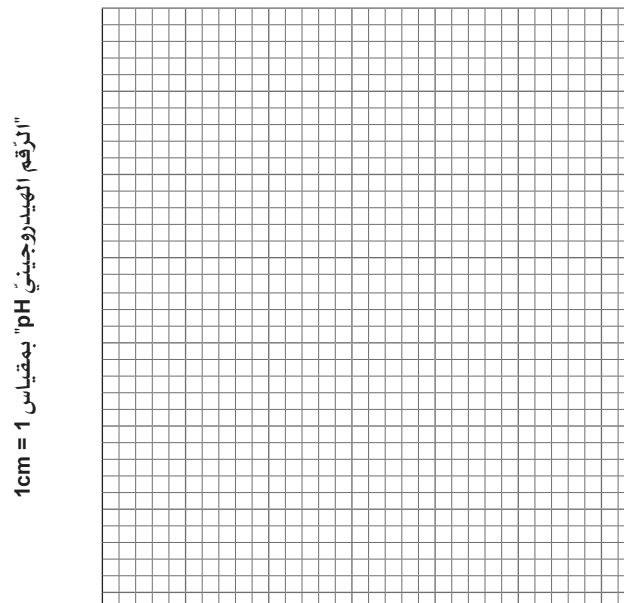
احسب القيمة المفقودة في جدول النتائج.

### 4. التحليل:

لماذا يجب تحديد المتوسط في الجدول لمنزلة عشرية واحدة فقط؟

### 5. تمثيل البيانات:

ارسم رسماً بيانياً لنتائج الطلاب. ضمن إجابتك الخط البياني الأفضل والأنسب.



المدّة بالساعات بمقياس 1 cm = 1

## اختبار نهاية الوحدة 7 - التنفس الخلوي اللاهوائي

اسم الطالب ..... الصف ..... التاريخ .....

20

ظّل الدائرة إلى جانب الإجابة الصحيحة للأسئلة 1 إلى 7.

1. على ماذا تدلّ المعادلة اللفظية الآتية؟ 1/

حمض اللاكتيك → الجلوكوز

(A) التنفس الخلوي الهوائي عند الإنسان

(B) التنفس الخلوي اللاهوائي في الخميرة

(C) التنفس الخلوي اللاهوائي في البكتيريا

(D) التنفس الخلوي الهوائي في الخميرة والبكتيريا

2. أيّ الموادّ الآتية تتراكم في خلايا العضلات البشريّة أثناء التنفس الخلوي اللاهوائي؟ 1/

(A) الماء

(B) الإيثانول

(C) حمض اللاكتيك

(D) ثاني أكسيد الكربون

3. أيّ ممّا يأتي يُعدّ مثالاً على التنفس الخلوي اللاهوائي؟ 1/

(A) يقوم الأكسجين بتفكيك الجلوكوز لتكوين حمض اللاكتيك

(B) يتحلّل الجلوكوز بشكل كليّ في غياب الأكسجين

(C) يتمّ تفكيك الأكسجين والجلوكوز جزئياً لإطلاق الطاقة

(D) يتمّ تفكيك الجلوكوز جزئياً في غياب الأكسجين



4. أيّ ممّا يأتي يُضاف إلى خليط الحليب والبكتيريا أثناء عمليّة صناعة الجبن لتكوين خثارة صلبة؟ 1/

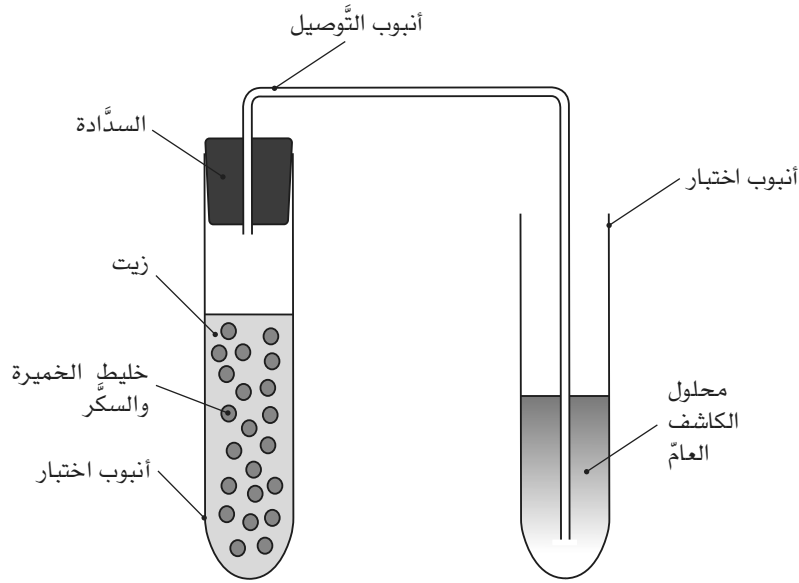
(A) الخميرة

(B) المنفحة

(C) اللاكتوز

(D) الإيثانول

5. يوضح الرّسم التّخطيطيّ أدناه الجهاز المُستخدم لاستقصاء التّنفّس في الخميرة.



a. أيّ ممّا يأتي سيمرّ عبر محلول الكاشف العامّ؟ 1/

(A) الأكسجين

(B) الإيثانول

(C) حمض اللاكتيك

(D) ثاني أكسيد الكربون

b. لماذا توضع طبقة من الزيت على خليط الخميرة والسكر؟

- (A) لمنع الهواء من الوصول إلى الخميرة
- (B) لوقف ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير
- (C) لوقف تبخر محلول السكر
- (D) لمنع وصول الماء إلى الخميرة في أنبوب الاختبار

6. ما الدليل الذي يظهر أن العملية الآتية لاهوائية؟

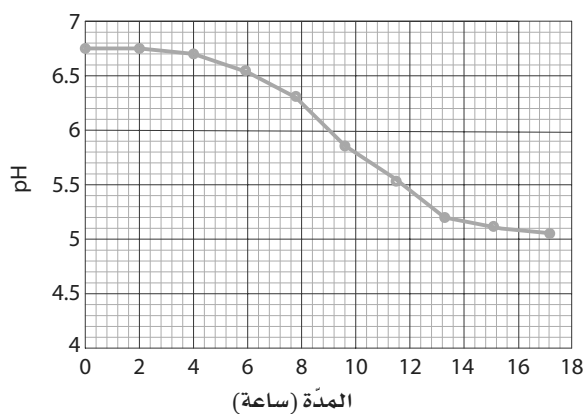
حمض اللاكتيك → اللاكتوز

- (A) لا يُستخدم فيها الأكسجين
- (B) لا توجد مواد متفاعلة
- (C) لا يُستخدم فيها ثاني أكسيد الكربون
- (D) لا يتفكك الجلوكوز

7. في عملية صناعة اللبن الزبادي وعملية صناعة الجبن، يتم تسخين الحليب مبدئيًا إلى نحو 80°C. لماذا؟

- (A) لتكوين المواد الصلبة في الحليب
- (B) لقتل أي كائنات حية دقيقة غير مرغوب فيها في الحليب
- (C) لزيادة معدل التنفس الخلوي في البكتيريا
- (D) لزيادة عدد الكائنات الحية الدقيقة

8. يوضح الرسم البياني الآتي كيف يتغير pH مزيج الحليب والبكتيريا المستخدم في صناعة الجبن بمرور المدة.



a. اشرح سبب انخفاض الرقم الهيدروجيني pH لخليط الحليب والبكتيريا.

---

---

---

---

b. ارسم خطًا على الرسم البياني لإظهار النتائج التي تتوقعها إذا تمت مضاعفة كتلة الزرع الأولي المضافة في البداية.

---

---

---

---

9. يُصنع بعض الخبز باستخدام الخميرة التي تتنفس تنفسًا خلويًا لاهوائيًا. يُصنع الخبز غير المخمر بدون استخدام الخميرة.

a. اكتب المعادلة اللفظية لعملية التنفس الخلوي اللاهوائي في الخميرة.

---

b. اشرح كيف سيكون نسيج الخبز غير المُخَمَّر مُختلفاً عن الخبز المصنوع باستخدام الخميرة. 2/

---

---

---

---

10. قام علماء بقياس تركيز الجلوكوز وحمض اللاكتيك في دم عداء في بداية سباق سريع وعند نهايته. 4/

التركيز في الدم mmol per dm <sup>3</sup>		
الجلوكوز	حمض اللاكتيك	
4.7	0.2	قبل بدء السباق
3.1	17.5	عند نهاية السباق

قارن التغيرات في تركيز الجلوكوز وحمض اللاكتيك، وشرحها.

---

---

---

---

---

---

---

# الإجابات

## دليل تصحيح الاختبار التشخيصي

### للوحدة 7

رقم السؤال	مُخرج التعلّم	العمق المعرفي	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	B0801.2	DoK 1	باستخدام الانتشار البسيط عبر سطح الكائن الحيّ	1	
2	B0805.2	DoK 1	تحريك الضّلوع خلال الشّهيق والزّفير	1	
3	B0805.4	DoK 1	تهوية الرئتين للمحافظة على مُنحدر التركيز	1	
4	B0906.2	DoK 2	تقبض (العضلة) A و تبسط (العضلة) B	1	
5	B0805.2	DoK 2	تمرير الغاز عبر ماء الجير الذي يتحوّل إلى لون أبيض غائم (الغاز هو ثاني أكسيد الكربون)	0.5 0.5	
المجموع					
				5	

# دليل تصحيح التطبيق 1

## للوحدة 7

رقم السؤال	مُخرج التعلّم	العمق المعرفي	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	B0907.3	DoK 1	حمض اللاكتيك → الجلوكوز	1	
2	B0907.3	DoK 1	الإيثانول + ثاني أكسيد الكربون → الجلوكوز	1	
3a	B0907.4	DoK 2	بكتيريا حمض اللاكتيك	1	
3b	B0907.4	DoK 2	تمّ تحويل كلّ اللاكتوز الموجود في الحليب	1	
4	B0907.1	DoK 1	تفكيك جزئيّ أو غير كامل للجزيئات العضويّة بغياب الأكسجين	0.5 0.5	إجابة مقبولة: التفكيك الجزئيّ أو غير الكامل للجلوكوز أو اللاكتوز أو السكريّات في غياب الأكسجين

رقم السؤال	مُخرَج التعلّم	العمق المعرفي	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
5	B0907.4	DoK 2	<p>وجه شبه:</p> <p>- يتم تفكيك السكر في كليهما</p> <p>وجه الاختلاف - إجابة مما يأتي:</p> <p>- تفكك الخميرة الجلوكوز وتفكك البكتيريا اللاكتوز أو الجلوكوز</p> <p>- تنتج الخميرة الإيثانول وثاني أكسيد الكربون، وتنتج البكتيريا حمض اللاكتيك</p>	1 1	يجب أن تكون الإجابات بصيغة المُقارنة
6	B0907.2	DoK 3	<p>يتكوّن حمض اللاكتيك</p> <p>أثناء التنفّس الخلوي اللاهوائي</p> <p>يسبّب (حمض اللاكتيك) الإجهاد العضلي</p> <p>إزالة حمض اللاكتيك من العضلات تستغرق وقتاً</p> <p>أو</p> <p>تحلّل حمض اللاكتيك (تماماً) يستغرق وقتاً</p>	0.5 0.5 1 1	
المجموع					10



# دليل تصحيح الاختبار العملي

## للوحدة 7

رقم السؤال	أقسام خطة الاستقصاء	الاستقصاء العلمي	العمق المعرفي	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	التوقع	التخطيط والتقييم (التوقع)	DoK 2	أتوقع أن زيادة تركيز السكر سيزيد من معدل التنفس الخلوي اللاهوائي	1	إجابة مقبولة: التوقع الذي يربط تركيز السكر بمعدل التنفس الخلوي
2	المتغيرات	الملاحظة والتجريب (التحكم في المتغيرات)	DoK 2	عدد الفقاعات الناتجة في 60 ثانية	1	إجابة مقبولة: معدل التنفس الخلوي (اللاهوائي)
3	المتغيرات	الملاحظة والتجريب (التحكم في المتغيرات)	DoK 2	لكي يبدأ التفاعل أو للتأكد من عدد الفقاعات عندما يكون المعدل ثابتاً	1	إجابة مقبولة: ليحصل التوازن
4	المتغيرات	الملاحظة والتجريب (استخدام الأدوات والأجهزة. جمع وتسجيل البيانات الأولية)	DoK 2	التعامل الآمن مع الأدوات قياس دقيق للأحجام العدّ الدقيق للفقاعات الناتجة في 60 ثانية	1 1 1	

رقم السؤال	أقسام خطة الاستقصاء	الاستقصاء العلمي	العمق المعرفي	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
5	النتائج	الملاحظة والتجريب (جمع وتسجيل البيانات الأولية)	DoK 2	عمود العنوان يكمل بالوحدات: تركيز السكر بالنسبة المئوية وعدد الفقاعات الناتجة في 60 ثانية إكمال قيم الطالب	0.5 0.5	
6	الاستنتاج	التحليل والاستنتاج (تعرف الأنماط والاستنتاج)	DoK 3	كلما زاد تركيز السكر زادت سرعة التنفس الخلوي (اللاهوائي)	1	إجابة مقبولة: كتابة استنتاج آخر إذا كان يتطابق مع البيانات غير الصحيحة التي حصل عليها الطالب في الخطوات السابقة
7	الاستنتاج	التخطيط والتقييم (تقييم الاستقصاء)	DoK 3	إجابتان مما يأتي: - تكرار كل تركيز مرتين - استخدام مدى أكبر من تركيزات السكر - قياس حجم الغاز أو ثاني أكسيد الكربون الناتج - سجل مقطعاً مصوراً للفقاعات وأحصها أثناء الملاحظة بالحركة البطيئة	2	
10	المجموع					

# دليل تصحيح اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

## للوحدة 7

رقم السؤال	أقسام خطة الاستقصاء	الاستقصاء العلمي	العمق المعرفي	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	طريقة العمل	التواصل وتقديم تقرير (خطوات تنفيذ العمل)	DoK 2	قياس 50 cm <sup>3</sup> من حليب كامل الدسم أضف 10 g من وسط نمو أولي احتفظ بخليط الحليب ووسط النمو الأولي عند درجة حرارة ثابتة سجل pH كل ساعة	1 1 1 1	إجابة مقبولة: أي حجم مُحدد من الحليب أقبل بأي كمية مُحددة (الكتلة أو الحجم) للزرع فترات زمنية معقولة أخرى أو استخدام مُسجل البيانات
2	طريقة العمل	الملاحظة والتجريب	DoK 3	دقة أفضل لأنها تعطي قيمة لمنزلة عشرية واحدة	1	إجابة مقبولة: أكثر من 1dp
3	النتائج	التحليل والاستنتاج (تفسير البيانات البسيطة وتحليلها)	Dok 2	3.8	1	إجابة مقبولة: 3.7 إذا تضمن الشرح أن الطالب يعتبر القراءة 4.0 أمراً غريباً أو غير منطقي



# دليل تصحيح اختبار نهائية

## الوحدة 7

رقم السؤال	مُخرج التعلّم	العمق المعرفي	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
1	B0907.3	DoK 1	التنفس الخلوي اللاهوائي في البكتيريا	1	
2	B0907.3	DoK 1	حمض اللاكتيك	1	
3	B0907.1	DoK 1	يتم تفكيك الجلوكوز جزئيًا في غياب الأكسجين	1	
4	B0907.4	DoK 1	المنفحة	1	
5a	B0907.4	DoK 2	ثاني أكسيد الكربون	1	
5b	B0907.4	DoK 3	لمنع الهواء من الوصول إلى الخميرة	1	
6	B0907.1	DoK 2	لا يُستخدم فيها الأكسجين	1	
7	B0907.4	DoK 1	لقتل أي كائنات دقيقة غير مرغوب فيها في الحليب	1	
8a	B0907.2 B0907.4	DoK 2	تفكّك (البكتيريا) السكر في الحليب إلى حمض اللاكتيك الفكرة أنّ حمض اللاكتيك يتسبّب في زيادة حمضية الحليب أو انخفاض الرقم الهيدروجينيّ pH	1 1	

رقم السؤال	مُخرج التعلّم	العمق المعرفي	الإجابات	الدرجة	ملاحظات
8b	B0907.4	DoK 3	<p>يتبع الخطّ شكلاً مُشابهاً، لكن الرّقم الهيدروجينيّ pH ينخفض عاجلاً وأسرع</p> <p>يبدأ السّطر وينتهي عند القيم نفسها تقريباً</p> <p>على سبيل المثال:</p>	1	
9a	B0907.3	DoK 1	<p>(الموادّ المُتفاعلة) الجلوكوز</p> <p>(→)</p> <p>(النّواتج) ثاني أكسيد الكربون + الإيثانول</p>	1	إجابة مقبولة: السكر
9b	B0907.4	DoK 3	<p>يكون (الخبز غير المُخمّر) مُسطّحاً أو لن تكون بداخله فراغات هوائيّة</p> <p>(لأنّه) لا توجد خميرة لذلك لا تتشكّل فقاعات ثاني أكسيد الكربون (مما يعطي الخبز قوامه الخفيف)</p>	1	إجابة مقبولة: إعطاء الوصف الصّحيح للخبز المصنوع مع الخميرة، طالما تمّ إجراء المُقارنة
10	B0907.2	DoK 2 DoK 2 DoK 2 DoK 3	<p>ينخفض تركيز الجلوكوز</p> <p>لأنّ الشّخص الرّياضيّ يستخدمه في التّنفّس الخلويّ لإطلاق الطّاقة ومع استمرار التّمرين تقلّ كمّيّة الأكسجين، فتلجأ الخلايا إلى التّنفّس الخلويّ اللاهوائيّ، فيزيد تركيز حمض اللاكتيك</p> <p>لأنّ الرّياضيّ يتنفّس خلويّاً لاهوائياً</p>	1 2 1	
			المجموع	20	