كتبت وأعدَّت التجربة الجافة- אסנת יוטקו צרפתי

وصف التجربة – فحص نشاط إنزيم إنفرتاز من خلايا خميرة

خميرة هي فطريات أحادية الخلية يمكن تنميتها في معلَّق يحتوي على خلايا خميرة مع ماء ومواد غذائية.
إنفرتاز هو إنزيم يُسرّع تحليل سكر ثنائي (سكروز) إلى سكريات أحادية، جلوكوز وفركتوز، حسب المعادلة:

سكروز + ماء ← إنفرتاز جلوكوز + فركتوز

الخميرة تفرز الانزيم إنفرتاز الى البيئة والانزيم يعمل في البيئة الخارجية للخلية.
عن طريق ترشيح معلَّق خميرة يمكن أن نحصل على المواد التي أفرزتها خلايا الخميرة بالإضافة إلى المواد التي كانت في بيئة الخلايا.

طلاب نفذوا التجربة التالية: أخذوا معلَّق خميرة مُرشَّح، قسم منه تركوه طري وقسم اخر غلوه لمدَّة ربع ساعة. حضَّروا 4 أنابيب مع راشح طري او مغلي وأضافوا لها سكروز حسب المعطيات في الجدول.

وضعوا جميع الأنابيب في درجة حرارة 35ºC لمدَّة 10 دقائق وفحصوا وجود جلوكوز في المحاليل.
مجرى التجربة والنتائج معروضة في الجدول 1 التالي:
الجدول 1:

رقم الانبوب	محلول سكروز 2% (ملل)	مياه مقطرة (ملل)	مُعلَّق خميرة غير مغلي (ملل)	معلَّق خميرة مغلي (ملل)	وجود جلوكوز في الانبوب
1	2	-	1	-	يوجد
2	-	2	1	-	لا يوجد
3	2	1	-	-	لا يوجد
4	2	-	-	1	لا يوجد

1. أكتبوا عنوان للجدول

أسطر للإجابة:

2. ما هو المتغيّر المتعلِّق ؟

أسطر للإجابة:

3. ما هي طريقة قياس المتغير المتعلِّق ؟ لماذا هذه الطريقة مناسبة لفحص هذا المتغير ؟

أسطر للإجابة:

4. فسِّروا الفرق في النتائج بين أنبوب 4 وانبوب 1.

أسطر للإجابة:

5. الانابيب 2 وَ 3 في التجربة هي أنابيب ضابطة.

فسِّروا ما هي أهميَّة كل واحد من هذين الضابطين للتجربة ؟

أسطر للإجابة:

6. **א.** أذكروا عاملين تمَّ المحافظة عليهما ثابتين في هذه التجربة.

أسطر للإجابة:

ב. بالنسبة إلى واحد من العاملين فسِّروا ما هي الأهمية للمحافظة عليه ثابتة في التجربة؟

أسطر للإجابة:

7. تحليل سكروز يحدث في بيئة خارج- خلوية، ونواتج التحليل تدخل إلى خلايا الخميرة.

א. أذكروا عملية واحدة تحدث في خلايا الخميرة، وفيها يتم إستغلال نواتج تحليل السكروز.

أسطر للإجابة:

ב. فسِّروا أهمية هذه العملية بالنسبة لخلايا الخميرة.

أسطر للإجابة:

8. في تجربة مشابهة، أضافوا لمعلَّق الخميرة بدل سكروز أضافوا سكر ثنائي لكتوز، ولم ينتج جلوكوز.
إقترحوا تفسيراً لهذه النتيجة.

أسطر للإجابة:

القسم الثاني:

تأثير كبريتات النحاس ($CuSO_4$) في تراكيز مختلفة على وتيرة نشاط إنزيم إنفرتاز في معلَّق الخميرة.

كبريتات النحاس تُستعمل في الأساس كمادَّة مُعقِمة ضد الفطريات ومنذ 100 سنة يستعملون هذه المادَّة كمادَّة مُبيدة لقتل الفطريات في كروم العنب.

أراد باحثون فحص تأثير كبريتات النحاس على نشاط إنزيم إنفرتاز في الخميرة، ومن أجل ذلك حضَّروا معلَّق خميرة.

وأضافوا معلَّق الخميرة إلى أنابيب إحتوت على محلول سكروز بتركيز 2% وتراكيز مختلفة من $CuSO_4$.

10 دقائق بعد إضافة معلَّق الخميرة إلى الانابيب، فحصوا تركيز الجلوكوز في أنابيب التجربة.

النتائج معروضة في الجدول 2

الجدول 2

تركيز $CuSO_4$ (mM)	تركيز الجلوكوز في المحلول (ميكروغرام/ملل)
0	73
0.2	39
0.4	18
0.6	14
0.8	7
1	7

أجب عن الأسئلة 9-11

9. أ. ما هو الرسم البياني الملائم لنتائج التجربة – رسم بياني أعمدة أو رسم بياني متصل ؟ علِّلوا. (3 درجات)

أسطر للإجابة:

ب. حضروا الرسم البياني على ورق ملمتري. (7 درجات)

رسم بياني:

10. أ. صفوا نتائج التجربة. (6 درجات)

أسطر للإجابة:

ب. في أيّ مجال من تراكيز كبريتات النحاس ($CuSO4$) تكون إعاقة نشاط الانزيم الأكثر مرتفعة ؟ فسِّروا على ماذا تعتمد إجابتكم. (6 درجات)

أسطر للإجابة:

11. المادَّة كبريتات النحاس التي تعيق نشاط الإنزيم إنفرتاز، تسعمل كمادَّة مُبيدة ضد الفطريات الضارَة بالكروم. تساعدوا في إجابتكم عن سؤال 10 وفسِّروا كيف أن إستعمال كبريتات النحاس ($CuSO_4$) يمنع تطور الفطريات (5 درجات).

أسطر للإجابة:

نهاية التجربة