מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו, 2026

מספר השאלון: 037382

נספח: דפי נוסחאות ונתונים בכימיה

دولة إسرائيل

وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت

موعد الامتحان: صيف 2026

رقم النّموذج: 037382

ملحق: لائحة قوانين ومعطيات في الكيمياء

כימיה

الكيمياء

انتبهوا: في هذا الامتحان تعليمات خاصّة.
يجب الإجابة عن الأسئلة حسب هذه التعليمات.

הוראות

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון – 30 נקודות
פרק שני – 70 נקודות
סה"כ – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
1. מחשבון (כולל מחשבון גרפי).
2. דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות:

(1) **שימו לב:** בפרק הראשון יש שש שאלות **חובה**. בכל אחת מן השאלות 1-6 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליכם לבחור בתשובה הנכונה. את התשובה הנכונה עליכם לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה.

(2) **בפרק השני יש שלוש שאלות. עליכם לענות על שתיים מהן.**

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنى الامتحان وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج فصلان.
الفصل الأوّل – 30 درجة
الفصل الثّاني – 70 درجة
المجموع – 100 درجة

ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
1. حاسبة (بما في ذلك الحاسبة البيانيّة).
2. لائحة قوانين ومعطيات (مرفقة).

د. تعليمات خاصّة:
1. **انتبهوا:** في الفصل الأوّل ستّة أسئلة **إلزاميّة**. في كلّ واحد من الأسئلة 1–6 معروضة أربع إجابات، عليكم اختيار الإجابة الصحيحة منها. أشيروا إلى الإجابة الصحيحة في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان.

2. **في الفصل الثاني ثلاثة أسئلة. أجيبوا عن اثنين منها.**

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

ترد الأسئلة في هذا النّموذج بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح!

כימיה, קיץ תשפ״ו מס׳ 037382 + נספח
الكيمياء، صيف 2026، رقم 037382 + ملحق

الأسئلة

في هذا النموذج فصلان. أجيبوا عن جميع الأسئلة في الفصل الأوّل، وعن سؤالين في الفصل الثاني.

الفصل الأوّل (30 درجة)

الأسئلة 1–6 – **إلزاميّة**.

أجيبوا عن جميع الأسئلة. إذا أجبتم صحيحًا عن 4 أسئلة على الأقلّ، تحصلون على الدرجات الـ 30 بأكملها (لكلّ سؤال – 7.5 درجات).

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات "أ"–"د".

قبل أن تجيبوا، اقرأوا جميع الإجابات المقترَحة، واختاروا الإجابة الصحيحة.

* أشيروا إلى الإجابة التي اخترتموها في ورقة الإجابات التي في الغلاف الداخليّ في آخر دفتر الامتحان.
* في كلّ سؤال، أشيروا بـ x في المربّع الذي تحت الحرف (أ – د) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتموها.
* في كلّ سؤال، يجب الإشارة بِـ x واحد فقط.
* لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع على النحو التالي: ■
* يُمنَع المحو بالتيبكس.
* **انتبهوا: من الجدير الامتناع قدر الإمكان عن المحو في ورقة الإجابات، لذلك يوصى أوّلاً بالإشارة إلى الإجابات الصحيحة في نموذج الامتحان نفسه، وبعد ذلك فقط الإشارة إليها في ورقة الإجابات**

1. أمامكم تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة للناتج الأساسيّ الذي يَنتُج في التفاعل بين المادّة المتفاعِلة A وبين المركَّب $KMnO_{4(aq)}$:

$$CH_3CH_2CH_2COOH$$

التمثيل المختصر للصيغة البنائيّة للمادّة المتفاعِلة A هو:

أ. $CH_3CH_2CH_2CHO$

ب. $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$

ج. $CH_3CH_2CH_2CH_2Br$

د. $CH_3CH_2CH=CH_2$

2. معطى ثلاثة محاليل مائيّة للموادّ الثلاث التالية:

$CH_3CH_2OH_{(aq)}$, $CH_3CH_2COOH_{(aq)}$, $CH_3CH_2NH_{2(aq)}$

كيف يمكن تحديد (تشخيص) كلّ واحد من المحاليل؟

أ. فحص التفاعل مع $KOH_{(aq)}$.

ب. فحص التفاعل مع $HBr_{(g)}$.

ج. فحص pH المحلول.

د. إجراء تفاعل حلمأة.

3. كيف يمكن التفريق بين المركَّبين التاليين:

$CH_3CH(CH_3)CH_2OH$, $CH_3C(OH)(CH_3)_2$ ؟

أ. إجراء تفاعل بين المركَّبين وَ $HCl_{(aq)}/ZnCl_{2(aq)}$.

ب. إجراء تفاعل بين المركَّبين وَ $CH_3COOH_{(l)}$ في بيئة حامضيّة.

ج. إجراء تفاعل بين المركَّبين وَ $HI_{(g)}$.

د. إذابة المركَّبين في $C_6H_{14(l)}$.

4. ما هي الأربطة التي تُثبِّت، من ضمن أمور أخرى، المبنى الثالثيّ للبروتين (للزلال)؟

أ. أربطة فوسفو- إستريّة.

ب. أربطة N- چليكوزيديّة.

ج. أربطة پپتيديّة (أربطة أميديّة).

د. أربطة ثنائيّة الكبريت.

5. ما هو القول الصحيح؟

أ. الفرق بين mRNA وبين tRNA هو في نوع النيكلئوتيدات التي تُركِّبهما.

ب. mRNA معيّن يعطي معلومات لبناء بروتين معيّن.

ج. عدد أنواع الـ tRNA الموجودة مساوية لعدد الأحماض الأمينيّة المختلفة.

د. هناك تطابُق بين القواعد النيتروجينيّة التي تُركِّب نيكلئوتيدات الـ DNA وبين القواعد النيتروجينيّة التي تُركِّب نيكلئوتيدات الـ RNA .

6. أمامكم تسلسل نيكلئوتيدات في سلسلة الـ mRNA (RNA رسول) لكودون معيّن: 3' ACG 5' .

ما هو الكودون المضادّ (الأنتي كودون) الملائم لهذا الكودون؟

أ. 5' TGC 3'

ب. 5' UGC 3'

ج. 3' UGC 5'

د. 3' TGC 5'

الفصل الثاني (70 درجة)

أجيبوا عن اثنين من الأسئلة 7–9 (لكلّ سؤال– 35 درجة).

7. أجيبوا عن جميع البنود "أ"، "ب"، "ج"، "د" وعن أحد البندين "**هـ**" **أو** "**و**".

2- بوتين، $CH_3CH=CHCH_3$ ، يمكن أن يُستعمَل مادّة أصليّة لموادّ رائحة معيّنة.

أ. يوجد لِـ 2- بوتين إيزوميران هندسيّان ممكنان.

اكتبوا تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة لكلّ واحد من إيزوميرَي 2- بوتين.

ب. إيزوميرا 2- بوتين يمكنهما التفاعل مع محلول مخفَّف لِـ $H_2SO_{4(aq)}$.

i اكتبوا تمثيلاً كاملاً للصيغة البنائيّة للناتج A الذي يَنتُج في هذا التفاعل.

ii اكتبوا معادلة تفاعل المادّة A مع محلول $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}/H_3O^+_{(aq)}$ لإنتاج المادّة B.

استعمِلوا صِيَغًا بنائيّة.

ج. 1– بوتين، $CH_3CH_2CH=CH_2$ هو إيزومير لِـ 2- بوتين، الذي يمكنه التفاعل مع $HCl_{(g)}$ لإنتاج الناتج D.

في التفاعل بين الناتج D ومحلول $KOH_{(aq)}$ يَنتُج كحول.

حدِّدوا هل الكحول الذي يَنتُج مطابق للمادّة A أم أنّه إيزومير للمادّة A.

د. 1- بوتين يمكنه أن يتفاعل أيضًا مع محلول غامق لماء البروم، $Br_{2(aq)}$.

في هذا التفاعل، يختفي اللون الغامق بصورة فوريّة.

اكتبوا معادلة التفاعل بين 1- بوتين وماء البروم.

البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**و**".

هـ. فسِّروا لماذا 1- بوتين هو إيزومير لِـ 2- بوتين.

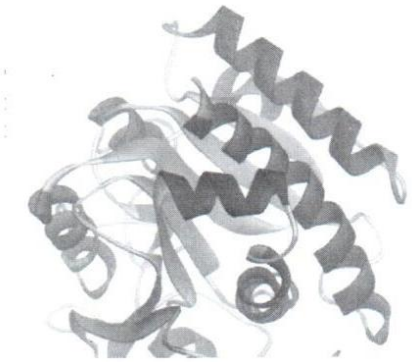
البند "**و**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**هـ**".

و. لأيّة مادّة توجد درجة حرارة غليان أعلى– للمادّة A أم للمادّة B ؟ علِّلوا.

8. أجيبوا عن جميع البنود "أ"، "ب"، "ج"، "د"، وعن أحد البندين "**ه**" **أو** "**و**".

البروتين كربوكسي- پپتيداز A موجود في الكبد، وهو إنزيم يُحلِّل بروتينات من طرفها C.

أمامكم نموذج جزئيّ لجزيء كربوكسي- پپتيداز A.



أ. قسم من الأحماض الأمينيّة التي تُركِّب البروتين كربوكسي- پپتيداز A موجودة في مبنًى ثانويّ للّولب α وقسم منها موجودة في مبنًى ثانويّ لمسطّحات β .

i ما هو نوع الأربطة التي تُثبِّت مبنى اللّولب α وكذلك مسطّحات β؟

ii ما هو الفرق بين الأربطة التي تُثبِّت مبنى اللّولب α وبين الأربطة التي في مسطّحات β؟

ب. المبنى الثالثيّ لكربوكسي- پپتيداز A هو مبنًى كرويّ.

كلّ جزيء فيه مبنيّ من سلسلة پولي پپتيديّة طويلة مثنيّة في مبنًى كرويّ.

كربوكسي- پپتيداز A يذوب جيّدًا في الماء.

فسِّروا كيف يُمكِّن مبنى سلاسل كربوكسي- پپتيداز A ذائبيّتَهُ في الماء.

للبروتين پپسين أيضًا مبنًى كرويّ. الپپسين هو إنزيم يُحفِّز تحليل البروتينات في الغذاء، الذي يتمّ في المعدة.

ج. أمامكم القطعة P من سلسلة پولي پپتيديّة للپپسين:

– Arg – Ala – Asn – Asn – Lys –

اكتبوا تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة للقطعة المعطاة في pH=7 .

د. i اكتبوا تسلسلاً ممكنًا للنيكلئوتيدات في mRNA، الذي تَنتُج منه في عمليّة ترجمة القطعة P المعطاة.

أشيروا إلى الطرف '3 وإلى الطرف '5.

ii اكتبوا تسلسلاً ممكنًا للنيكلئوتيدات في جديلة الـ DNA، الذي يَنتُج منه في عمليّة النسخ تسلسل النيكلئوتيدات الذي كتبتموه في البند الفرعيّ "د i". أشيروا إلى الطرف '3 وإلى الطرف '5.

البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**و**".

هـ. أمامكم ثلاثة أقوال I-III، تتطرّق إلى الأحماض الأمينيّة التي تُركِّب القطعة P (التي كتبتم تمثيلاً مختصرًا لصيغتها البنائيّة في البند "ج").

حدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد من الأقوال هل هو صحيح أم غير صحيح.

I. جميع الأحماض الأمينيّة الأربعة هي صلبة في شروط الغرفة.

II. في جزيء كلّ واحد من الأحماض الأمينيّة الأربعة توجد مجموعة جانبيّة هيدروفيليّة.

III. يمكن الحصول على الحامض الأمينيّ ألانين، Ala، في تفاعل بين الأمونيا، $NH_{3(g)}$، وبين حامض 2- بروموـ بروپانويك، $CH_3–CHBr–COOH_{(l)}$، في شروط ملائمة.

البند "**و**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**هـ**".

و. أمامكم ثلاثة أقوال I-III، تتطرّق إلى حامضين أمينيّين موجودين في سلسلة پپتيديّة للپپسين: سيرين، Ser، وحامض الأسبرتيك، Asp.

حدِّدوا بالنسبة لكلّ واحد من الأقوال هل هو صحيح أم غير صحيح.

I. في جزيء كلّ واحد من الحامضين الأمينيّين توجد مجموعة جانبيّة هيدروفوبيّة.

II. بين الحامضين الأمينيّين يمكن أن يحدث تفاعل تكثيف.

III. يمكن الحصول على الحامض الأمينيّ أسپرچين، Asn، في تفاعل بين حامض الأسبرتيك، Asp، وبين الأمونيا، $NH_{3(g)}$.

9. أجيبوا عن جميع البنود "أ"، "ب"، "ج"، وعن أحد البندين "**د**" **أو** "**هـ**".

مرض الإيدز يُسبِّبه فيروس. المادّة الوراثيّة في هذا الفيروس هي RNA.

RNA الفيروس يدخل إلى الخليّة، ويُستعمَل لبناء DNA ثنائيّ الجدائل. تُسمّى هذه العمليّة نسخًا عكسيًّا.

أ. i فسِّروا لماذا تُسمّى العمليّة نسخًا عكسيًّا.

ii أمامكم قطعة mRNA للفيروس الذي يدخل إلى الخليّة:

5' CCU CGA CCU CUU GCC 3'

اكتبوا تسلسل النيكلئوتيدات في القطعة الملائمة لجديلة الـ DNA، التي تَنتُج في النسخ العكسيّ.

أشيروا إلى الطرف '3 وإلى الطرف '5.

iii اكتبوا تسلسل النيكلئوتيدات في قطعة جديلة الـ DNA المكمِّلة لقطعة جديلة الـ DNA التي كتبتموها في البند الفرعيّ "أ ii ".

ب. بحث علماء قطعة الـ mRNA المعطاة في البند الفرعيّ "أ ii": نفّذوا عمليّة ترجمة لقطعة الـ mRNA المعطاة في البند الفرعيّ "أ ii".

اكتبوا تسلسل الأحماض الأمينيّة في قطعة البروتين التي تَنتُج في ترجمة قطعة الـ mRNA المعطاة.

أشيروا إلى الطرف N وإلى الطرف C.

ج. بحث علماء لولبًا ثنائيّ الجدائل إضافيًّا لـ DNA .

تابع العلماء عمليّة انفصال جديلتَي الـ DNA بالتسخين: سخّنوا القطعتين (1) وَ (2) لـ DNA . في التسخين تفكّكت الأربطة الهيدروجينيّة بين الجديلتين، ونتجت جزيئات أحاديّة الجدائل.

معطى أنّه: بين القاعدتين المكمّلتين أدينين (A) وثيمين (T) يوجد رباطان هيدروجينيّان، وبين القاعدتين المكمّلتين سيتوزين (C) وچوانين (G) توجد ثلاثة أربطة هيدروجينيّة.

معطاة قطعتان ثنائيّتا الجدائل لـ DNA:

	القطعة (1)	القطعة (2)
الجديلة الأولى	3' TCA TGC 5'	3' CCA TGC 5'
الجديلة الثانية	5' AGT ACG 3'	5' GGT ACG 3'

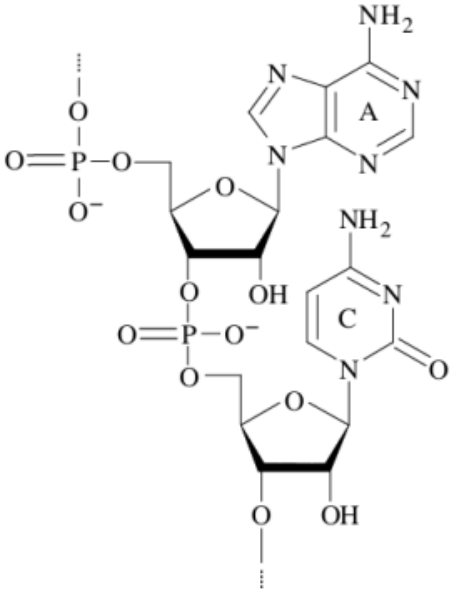
سخَّنوا على حِدة القطعتين المعطاتين. في إحدى القطعتين انتهى الفصل بين الجديلتين في $75^{o}C$، بينما في القطعة الأخرى انتهى الفصل فقط في $85^{o}C$.

حدِّدوا في أيّ من القطعتين، (1) أم (2)، انتهى الفصل في $75^{o}C$. علِّلوا تحديدكم.

البند "**د**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**هـ**".

د. أمامكم الصيغة البنائيّة لتسلسل مبنيّ من نيكلئوتيدَيْن A وَ C من قطعة الـ mRNA المعطاة في البند الفرعيّ "أ ii". هذا التسلسل مرّ بحلمأة نتجت فيها نيكلئوتيدات عديدة.

اكتبوا صيغة بنائيّة لكلّ واحد من نوعَي نواتج الحلمأة.



البند "**هـ**" هو بند اختياريّ. إذا اخترتم الإجابة عنه، لا تُجيبوا عن البند "**د**".

هـ. اكتبوا صيغة بنائيّة لتسلسل نيكلئوتيدَيْن TG من قطعة جديلة الـ DNA، التي كتبتموها في البند الفرعيّ "أ ii".

نتمنّى لكم النّجاح!

حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلاّ بإذن من وزارة التّربية والتّعليم
ב ה צ ל ח ה!
זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך