מדינת ישראל | **دولة إسرائيل**

משרד החינוך | **وزارة التّربية والتّعليم**

סוג הבחינה: בגרות | نوع الامتحان: بچروت

מועד הבחינה: **קיץ נבצרים**, 2021 | موعد الامتحان: **صيف للمتعذّر عليهم**، 2021

מספר השאלון: 037382 | رقم النّموذج: 037382

נספח: דפי נוסחאות ונתונים בכימיה | ملحق: لائحة قوانين ومعطيات في الكيمياء

כימיה | الكيمياء

انتبه: في هذا الامتحان تعليمات خاصّة.
أجب عن الأسئلة حسب هذه التعليمات.

הוראות לנבחן | تعليمات للممتحَن

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) **שים לב:** בפרק הראשון יש שש שאלות **חובה**. בכל אחת מן השאלות 1-6 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובה הנכונה עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

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

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. **انتبه:** في الفصل الأوّل ستّة أسئلة **إلزاميّة**. في كلّ واحد من الأسئلة 1–6 معروضة أربع إجابات، عليك اختيار الإجابة الصحيحة منها. أشر إلى الإجابة الصحيحة في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
2. **في الفصل الثاني ثلاثة أسئلة. أجب عن اثنين منها.**

اكتب في دفتر الامتحان فقط. اكتب "مسوّدة" في رأس كلّ صفحة تستعملها مسوّدة
كتابة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.
כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

ترد التّعليمات في هذا النّموذج بصيغة المذكّر وهي موجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה ! | **نتمنّى لك النّجاح!**

الكيمياء، **موعد صيف للمتعذّر عليهم**، 2021، رقم 037382 + ملحق

الأسئلة

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

الفصل الأوّل (30 درجة)

الأسئلة 1–6 – **إلزاميّة**.

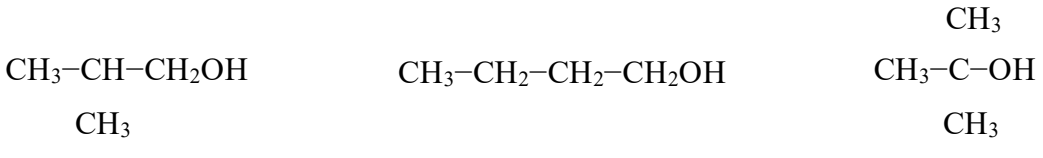
أجب عن جميع الأسئلة. إذا أجبتَ صحيحًا عن 5 أسئلة على الأقلّ، تحصل على الدرجات الـ 30 بأكملها (لكلّ سؤال – 6 درجات).

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

قبل أن تجيب، اقرأ جميع الإجابات المقترَحة، واختر الإجابة الصحيحة.

* أشر إلى الإجابة التي اخترتَها في ورقة الإجابات التي في الغلاف الداخليّ في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
* في كلّ سؤال، أشرِ بِـ X في المربّع الذي تحت الحرف (أ – د) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
* في كلّ سؤال، يجب الإشارة بـِ X واحد فقط.
* لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع على النحو التالي: ■
* **يُمنَع** المحو بالتيبكس.
* **انتبه: 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. معطاة ثلاثة إيزوميرات (1) , (2) , (3) صيغتها الجزيئيّة $C_4H_{10}O$:



(1) (2) (3)

لا يمكن التفريق بين جميع الإيزوميرات المعطاة بمساعدة مفاعل لوكس، $HCl_{(aq)} / ZnCl_{2(aq)}$.

ما هو سبب ذلك؟

أ. ثلاثة الإيزوميرات لا تتفاعل بتاتًا مع مفاعل لوكس.

ب. ثلاثة الإيزوميرات تتفاعل فورًا مع مفاعل لوكس.

ج. الإيزومير (1) يتفاعل فورًا مع مفاعل لوكس، والإيزوميران (2) وَ (3) يتفاعلان فقط بعد تسخين متواصل.

د. الإيزومير (3) يتفاعل فورًا مع مفاعل لوكس، والإيزوميران (1) وَ (2) يتفاعلان فقط بعد تسخين متواصل.

2. درجة حرارة غليان الميثانول، $CH_3OH_{(l)}$ ، هي 65.0^oC ، ودرجة حرارة غليان البروبانول، $C_3H_7OH_{(l)}$ ، هي 97.4^oC.

ممَّ ينبع الفرق بين درجتَي غليان الميثانول والبروبانول؟

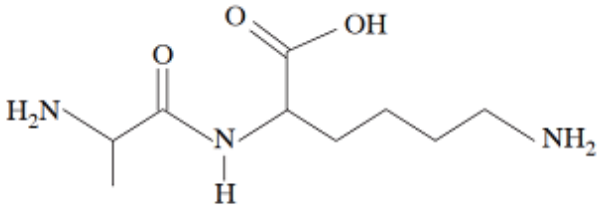
أ. بين جزيئات البروبانول توجد قوى ڤان در ڤالس أقوى ممّا بين جزيئات الميثانول.

ب. بين جزيئات البروبانول يوجد عدد أكبر من الأربطة الهيدروجينيّة ممّا بين جزيئات الميثانول.

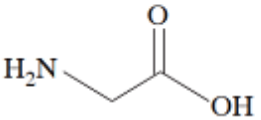
ج. بين جزيئات يوجد عدد أكبر من الأربطة التساهميّة (الكوڤلنتيّة) ممّا بين جزيئات الميثانول.

د. بين جزيئات البروبانول توجد أربطة أيونيّة أقوى ممّا بين جزيئات الميثانول.

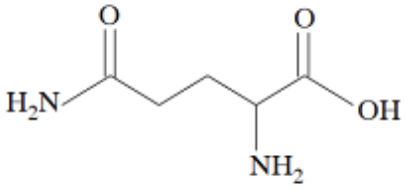
3. أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لپپتيد ثنائيّ A .



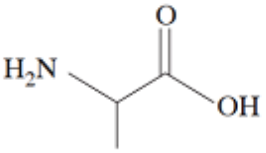
أمامك تمثيل مختصر للصيغ البنائيّة لأربعة أحماض أمينيّة:



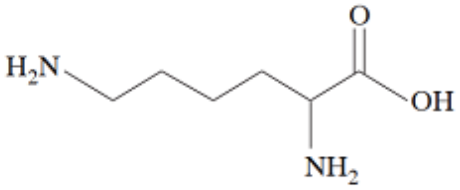
چليسيرين



چلوتامين



ألانين



ليزين

وحدات أيّة أحماض أمينيّة ترتبط ببعضها البعض في الپپتيد الثنائيّ A؟

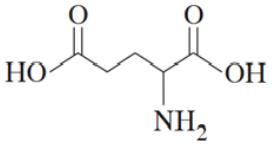
أ. وحدات چليسيرين وچلوتامين.

ب. وحدات ألانين وليزين.

ج. وحدات چليسيرين وألانين.

د. وحدات چلوتامين وليزين.

4. أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لحامض الجلوتاميك.



ما هي الجملة الصحيحة؟

أ. الصيغة الجزيئيّة لحامض الجلوتاميك هي $C_5H_4NO_4$.

ب. في الصيغة البنائيّة لحامض الجلوتاميك، المجموعة الجانبيّة، R، هي $-NH_2$.

ج. في الصيغة البنائيّة لحامض الجلوتاميك، المجموعة الجانبيّة، R، تحوي $-COOH$.

د. حامض الجلوتاميك هو سائل في درجة حرارة الغرفة.

5. عند التسخين إلى 100^oC اللولب المزدوج لـ DNA يتفكّك إلى جديلتين منفردتين.

أيّة أربطة في اللولب المزدوج لـ DNA تتفكّك في 100^oC؟

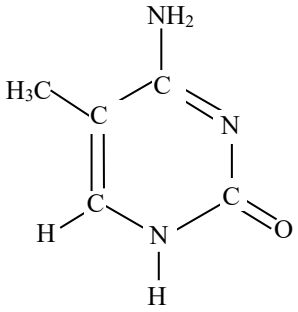
أ. أربطة تساهميّة (كوڤلنتيّة).

ب. أربطة هيدروجينيّة.

ج. أربطة N – چليكوزيديّة.

د. أربطة فوسفو– إستريّة.

6. في الـ DNA توجد حلقة سيتوزين مع مجموعة مثيل، $-CH_3$ ، على إحدى ذرّات الكربون التي في الحلقة:



وجود حلقة سيتوزين مع مجموعة مثيل لا يشوّش ارتباط النوكليئوتيدات في جديلة الـ DNA.

سبب ذلك هو:

أ. في حلقة السيتوزين توجد أربطة تساهميّة (كوڤلنتيّة) قويّة.

ب. في حلقة السيتوزين توجد أربطة مزدوجة.

ج. حلقة السيتوزين لا تُكوِّن أربطة هيدروجينيّة مع قاعدة نيتروجينيّة في الجديلة المكمّلة لـ DNA.

د. حلقة السيتوزين لا تشارك في تكوين أربطة في سلسلة النوكليئوتيدات في جديلة الـ DNA.

الفصل الثاني (70 درجة)

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

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

يُنتَج الإيثين، $CH_2=CH_{2(g)}$ ، بنطاق صناعيّ في عمليّة تكرير النفط الخام.

أ. يمكن الحصول على تفاعل نزع ماء للمادّة **A** .

اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة للمادّة **A** .

ب. المادّة **A** هي إحدى الموادّ المتفاعلة في عمليّة تحضير الإستر $C_7H_{14}O_{2(l)}$:

$$\mathbf{A} + \mathbf{B} \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_3O^+_{(aq)}} C_7H_{14}O_2 + H_2O$$

i اكتب الصيغة الجزيئيّة للمادّة **B** .

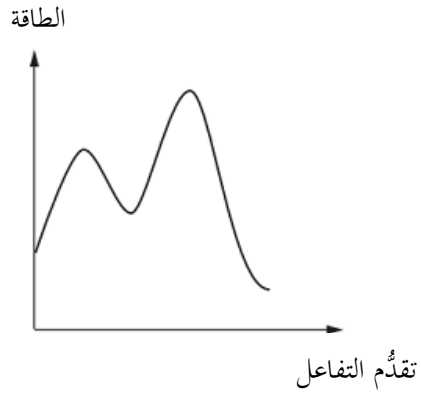
ii اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغ البنائيّة لاثنين من إيزوميرات (غير الحلقيّة) المادّة **B** .

إثيل بروميد، $C_2H_5Br_{(l)}$ ، ينتج في تفاعل ضمّ لبروميد الهيدروجين، $HBr_{(g)}$ ، إلى الإيثين.

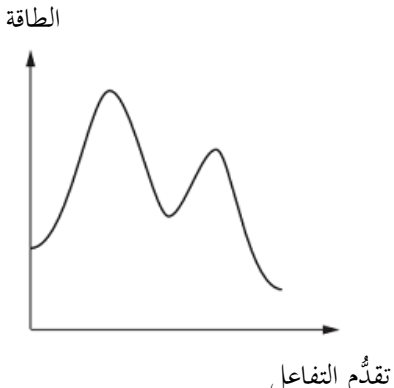
ج. اكتب معادلة آليّة تفاعل الضمّ.

البند "د" هو بند اختياريّ. إذا أجبتَ عنه، لا تُجِب عن البند "و".

د. أيّ من الرسمين البيانيّين I-II اللذين أمامك يصف صحيحًا تغيّر الطاقة مع تقدُّم تفاعل الضمّ؟ علّل.



I



II

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

المركَّبان **C** وَ **D** هما إيزوميران صيغتهما الجزيئيّة هي $C_4H_{10}O$.

من أجل التفريق بين **C** وَ **D** أُجريت ثلاثة فحوص مع موادّ متفاعلة مختلفة.

نتائج الفحوص معطاة في الجدول الذي أمامك.

المركَّبان المادّة المتفاعلة	**C**	**D**
$KMnO_{4(aq)}$	يوجد تفاعل	لا يوجد تفاعل
$HCl_{(aq)} / ZnCl_{2(aq)}$	يوجد تفاعل بعد تسخين قصير	يوجد تفاعل فوريّ في درجة حرارة الغرفة
$H_2SO_{4(l)}$ في التسخين	ينتج في التفاعل خليط لثلاثة مركَّبات كربون	ينتج في التفاعل مركَّب واحد للكربون

هـ. اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة لكلّ واحدة من المادّتين **C** وَ **D** .

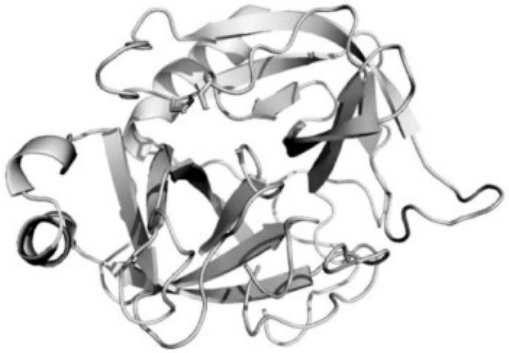
البند "و" هو بند اختياريّ. إذا أجبتَ عنه، لا تُجِب عن البند "د".

و. اكتب صيغة بنائيّة لكلّ واحد من ثلاثة مركَّبات الكربون التي نتجت في تفاعل **C** مع $H_2SO_{4(l)}$ في التسخين.

8. أجب عن البنود "أ"، "ب"، "هـ"، وعن أحد البندين "ج" **أو** "د".

كيموتريسين A هو إنزيم يعمل في الجهاز الهضميّ عند الثدييّات.

الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يعرض نموذجًا لكيموتريسين A .



جزيئات كيموتريسين A مبنيّة من عدّة سلاسل پولي پپتيديّة، مثنيّة في مبنى مضغوط، يشبه كبّة الخيوط.

يحوي الجزيء 241 وحدة أحماض أمينيّة وَ 5 أربطة ثنائيّة الكبريت.

أ. i فسّر كيف يُثبِّت المبنى الفراغيّ لكيموتريسين A ، من ضمن عوامل أخرى، بفعل التأثيرات المتبادلة الهيدروفوبيّة والأربطة ثنائيّة الكبريت.

ii هل يمكن التحديد حسب عدد الأربطة ثنائيّة الكبريت كم سلسلة پولي پپتيديّة توجد في جزيء كيموتريسين A ؟ علّل.

ب. توجد في كيموتريسين A مقاطع ليست منتظمة في مبنى محدَّد للولب α أو لمسطّح β. على سبيل المثال، المقطع الذي أمامك:

Cys–Gly–Val–Pro–Ala–Ile–Gln–Pro–Val–Leu

فسّر لماذا لا يستطيع هذا المقطع التنظّم في مبنى لولب α ولا في مبنى مسطّح β.

البند "ج" هو بند اختياريّ. إذا أجبتَ عنه، لا تُجِب عن البند "د".

ج. كيموتريسين A يحفّز حلمأة الرباط الپپتيديّ في الجانب الكربوكسيليّ للأحماض الأمينيّة فنيل ألانين، Phe، وتريپتوفان، Trp، وتيروزين، Tyr.

أمامك تسلسل الأحماض الأمينيّة في الپپتيد:

Gly–Ser–Trp–Asp–Thr–Phe–Gln–Val

هذا الپپتيد مرّ بحلمأة بوجود كيموتريسين A .

حسب معطيات السؤال، اكتب تسلسل الأحماض الأمينيّة في كلّ واحد من النواتج التي نتجت في حلمأة الپپتيد.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

البند "د" هو بند اختياريّ. إذا أجبتَ عنه، لا تُجِب عن البند "ج".

د. تمّ بحث مبنى الببتيد P، ووُجد أنّه مبنيّ من الأحماض الأمينيّة Gly وَ Tyr وَ Lys .
فعّلوا على الببتيد P الإنزيم كيموتريسين A . نتج ببتيدان ثلاثيّان.
ما هو العدد الأدنى لوحدات Tyr في الببتيد P؟ علّل.

هـ. الميوچلوبين هو زلال يذوب في الماء، وهو موجود في العضلات. الميوچلوبين لا يحوي سيتوزين، Cys، وتوجد لنصف أحماضه الأمينيّة مجموعات جانبيّة هيدروفوبيّة. لجزيء الميوچلوبين شكل كبّة كرويّة.

i اذكر ثلاثة أنواع الأربطة التي يمكنها تشكيل وتثبيت الشكل الفراغيّ لجزيء الميوچلوبين.

ii بالنسبة لكلّ واحد من أنواع الأربطة التي ذكرتَها، أعطِ مثالاً لحامضين أمينيّين، يمكن أن تتكوّن مثل هذه الأربطة بين مجموعاتهما الجانبيّة.

9.

أجب عن البنود "أ"، "ب"، "ج"، وعن أحد البندين "د" **أو** "هـ".

طوّر الباحث سنچر في سنوات السبعين من القرن العشرين طريقة لتحديد تسلسل القواعد النيتروجينيّة في الـ DNA. تعتمد الطريقة على استعمال جزيئات من نوع معيّن. نرمز إلى هذه الجزيئات بالحرف W. مبنى الجزيء يشبه مبنى نوكليئوتيد في الـ DNA، بفرق واحد: ترتبط بذرة الكربون رقم 3 في مجموعة السكّر ذرة هيدروجين بدلاً من مجموعة OH– .

أ. i اكتب صيغة بنائيّة لجزيء W يحوي أدينين.

ii جزيء W يستطيع الارتباط فقط بطرف واحد لجديلة الـ DNA .

حدِّد بأيّ طرف لجديلة الـ DNA – بالطرف '3 أم بالطرف '5 – يستطيع الجزيء W أن يرتبط به.

علّل تحديدك.

معطاة قطعة من جديلة في جزيء DNA معيّن: 5’ GGTGACCCGCATAC 3’

يمرّ هذا القسم بنسخ إلى mRNA (RNA رسول).

ب. اكتب تسلسل مكمّل لقطعة جديلة الـ DNA المعطاة.

أشر في التسلسل إلى الطرف '3 وإلى الطرف '5 .

ج. i اكتب تسلسل النوكليئوتيدات في جديلة الـ mRNA الذي ينتج من القسم المعطى للـ DNA في عمليّة النسخ.

أشر في التسلسل إلى الطرف '3 وإلى الطرف '5.

ii اذكر أيّة مجموعة (مجموعة OH– أم مجموعة فوسفوريّة) توجد في كلّ واحد من جانبَي جديلة الـ mRNA (في الطرف '3 وفي الطرف '5).

البند "د" هو بند اختياريّ. إذا أجبتَ عنه، لا تُجِب عن البند "هـ".

د. المعلومات الوراثيّة الموجودة في جديلتَي الـ DNA مختلفة. فسّر لماذا.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

البند "هـ" هو بند اختياريّ. إذا أجبتَ عنه، لا تُجِب عن البند "د".

هـ. من المعتاد في التشخيص الجنائيّ المقارنة بين قِطَع من نفس الموقع في جزيئات DNA مختلفة.

فحصوا قطعتين من نفس الموقع في جزيئَي DNA مختلفين:

- إحدى القطعتين كانت ناتج قَطْع جزيء الـ DNA من العيّنة التي أُخذت من مكان الجريمة.
- القطعة الأخرى كانت ناتج قَطْع جزيء DNA المشتبه به بارتكاب الجريمة.

بعد الفحص، وُجد أنّ النسبة المئويّة لكلّ نوع نوكليئوتيدات في إحدى القطعتين تساوي تلك التي في القطعة الأخرى.

هل حسب هذه النتائج، يمكن التحديد بشكل مؤكّد أنّ الـ DNA الذي أُخذ من مكان الجريمة يتبع للمشتبه به؟ علّل.

نتمنّى لكم النّجاح!

حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل

النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم

ב ה צ ל ח ה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך