מדינת ישראל

משרד החינוך

دولة إسرائيل

وزارة التّربية والتّعليم

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: **קיץ תשפ"ב,** 2022

מספר השאלון: 037382

נספח: דפי נוסחאות ונתונים בכימיה

نوع الامتحان: بجروت

موعد الامتحان: **صيف** 2022

رقم النّموذج: 037382

ملحق: معادلات ومعطيات في الكيمياء

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

כימיה

الكيمياء

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: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

ד. הוראות מיוחדות: (1) בפרק הראשון יש שש שאלות **חובה.** בכל אחת מן השאלות 1-6 מוצגות ארבע תשובות, ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה.
את התשובה הנכונה יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
(2) בפרק השני יש שלוש שאלות. יש 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: حاسبة (بما في ذلك الحاسبة البيانيّة).

د. تعليمات خاصّة: (1) في الفصل الأوّل ستّة أسئلة **إلزاميّة.** لكلّ واحد من الأسئلة 1–6 معروضة أربع إجابات، يجب اختيار الإجابة الصحيحة منها.
يجب الإشارة إلى الإجابة الصحيحة في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
(2) في الفصل الثاني ثلاثة أسئلة. يجب الإجابة 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 لكم النّجاح!

الأسئلة

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

الفصل الأوّل– إلزاميّ (30 درجة)

الأسئلة 1–6 (**إلزاميّة**).

يجب الإجابة عن جميع الأسئلة. إذا أجبتم صحيحًا عن خمسة أسئلة على الأقلّ، ستحصلون على الـ 30 درجة بكاملها (لكلّ سؤال– 6 درجات).

لكلّ سؤال معروضة أربع إجابات "أ–د".

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

- يجب الإشارة إلى الإجابة التي اختيرت في ورقة الإجابات التي في الغلاف الداخليّ في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
- في كلّ سؤال يجب الإشارة بـ x في المربّع الذي تحت الحرف (أ–د) الذي يشير إلى الإجابة الصحيحة.
- في كلّ سؤال يجب الإشارة بـ x واحد فقط.
- لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع على هذا النحو التالي: ■
- **يُمنَع** المحو بتيبكس.
- **انتبهوا: يُجنَّد 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. في تفاعل بين يوديد الهيدروجين، $HI_{(g)}$، مع ألكين ملائم يمكن الحصول على يودو– ألكان، $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\overset{\displaystyle I}{\overset{|}{CH}}-CH_{3(l)}$

أيّ من التمثيلات المختصرة للصيغ البنائيّة "أ–د"، هو التمثيل للألكين الملائم؟

أ. $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_3$

ب. $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_2-CH_3$

ج. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_3$

د. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH=CH_2$

/يتبع في صفحة 3/

2. معطى تمثيل كامل للصيغ البنائيّة لأربعة جزيئات، I-IV .

I II III IV

أيّ زوج جزيئات هو زوج إيزوميرَيْن سيس وترانس؟

أ. I وَ II

ب. I وَ III

ج. II وَ III

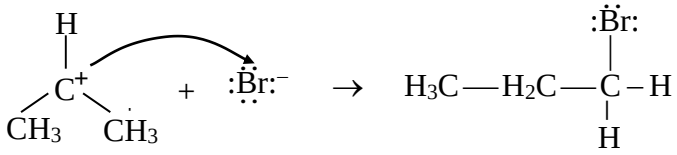
د. II وَ IV

3. في تفاعل ضمّ بروميد الهيدروجين، $HBr_{(g)}$، إلى البروبين، $CH_3CH=CH_{2(g)}$، تنتج المادّة 2 بروموـبروپان، $CH_3CHBrCH_{3(l)}$:

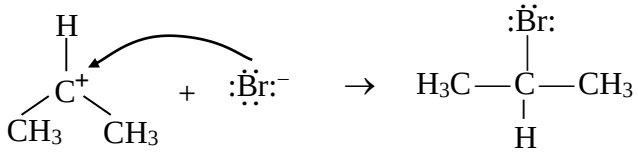
$$CH_3CH=CH_{2(g)} + HBr_{(g)} \rightarrow CH_3CHBrCH_{3(l)}$$

أيّة معادلة من المعادلات "أ–د" هي المعادلة الصحيحة للمرحلة الثانية لآليّة تفاعل الضمّ المعطى؟

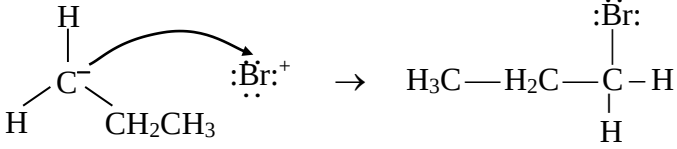
أ.



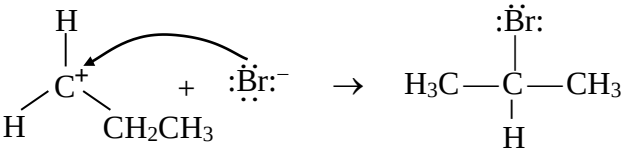
ب.



ج.



د.



/يتبع في صفحة 4/

4. معطى البپتيد الرباعيّ: Val – Ser – Glu – Asn.

أحد الأحماض الأمينيّة في البپتيد الرباعيّ استُبدِل بالثريونين، Thr . بعد الاستبدال ارتفعت ذائبيّة البپتيد الرباعيّ في الماء.

أيّ حامض أمينيّ استُبدِل؟

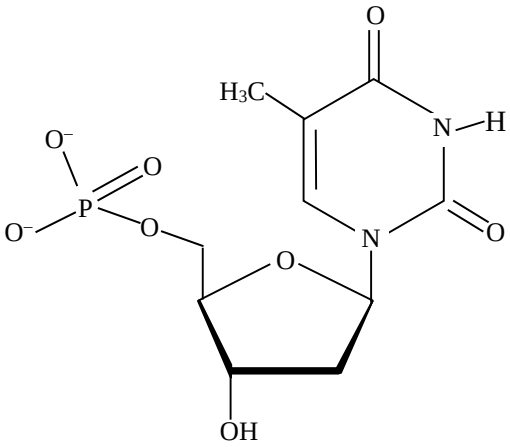
أ. Val

ب. Ser

ج. Glu

د. Asn

5. معطى تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لنوكليئوتيد:



هذا النوكليئوتيد هو:

أ. ثيمين (T) للـ RNA.

ب. ثيمين (T) للـ DNA.

ج. چوانين (G) للـ RNA.

د. چوانين (G) للـ DNA.

6. ما الذي يميّز بين مبنى الـ DNA ومبنى الـ RNA؟

أ. نوع الأربطة التي تربط بين النوكليئوتيدات في الجديلة.

ب. مبنى المجموعة الفوسفوريّة.

ج. نوع النوكليئوتيدات.

د. نوع الرباط الذي يربط بين السكّر والقاعدة النيتروجينيّة.

/يتبع في صفحة 5/

الفصل الثاني (70 درجة)

يجب الإجابة عن اثنين من الأسئلة 7-9 (لكلّ سؤال– 35 درجة).

.7

يجب الإجابة عن جميع البنود أ، ب، ج، د، وعن أحد البندين هـ **أو** و.

الانصياع لتوصية نظافة اليدين هو أمر هامّ للغاية من أجل تقليص انتقال الأمراض، خاصّةً لدى عاملي المستشفيات والخدمات الصحّيّة. بحسب مركز رقابة الأمراض (CDC) نظافة اليدين تشمل الشطف بالصابون واستعمال موادّ تعقيم وموادّ تنظيف أساسها الكحول. يبدو أنّ الإيثانول هو الأنجع ضدّ الڤيروسات، بينما توجد لإيزوميرات البروپانول فعاليّة أفضل ضدّ البكتيريا. الدمج بين الكحولات يمكنه أن يوفّر حلًّا أوسع نطاقًا للتعقيم.

الجدول التالي يعرض معطيات عن ثلاثة كحولات، أُشير إليها بالأحرف A وَ B وَ C.

رقم التفاعل	الكحول المتفاعِل	درجة حرارة الغليان (^oC)	شروط التفاعل مع $HCl_{(aq)}/ZnCl_{2(aq)}$	الناتج الأساسيّ للتفاعل
(1)	A	82.4	يحدث بعد تسخين قصير	D
(2)	B	97	يحدث بعد تسخين متواصل جدًّا	E
(3)	C	78	يحدث بعد تسخين متواصل جدًّا	F

معطى تمثيل مختصر للصيغ البنائيّة للكحولات A وَ B وَ C:

إيثانول، $CH_3CH_2OH_{(l)}$ ، 1- بروپانول، $CH_3CH_2CH_2OH_{(l)}$ ، 2- بروپانول، $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_{3(l)}$

أ. لائموا لكلّ واحد من الأحرف A وَ B وَ C صيغة المادّة التي يمثّلها.

ب. i اكتبوا معادلة التفاعل (1) الذي تنتج فيه المادّة D.

ii اقترِحوا مادّة أخرى لديها مبنًى مشابه للمادّة D (باستثناء الذرّة الواحدة)، يمكنها التفاعل أسرع في تفاعل الإحلال من المادّة D. فسِّروا الاقتراح.

/يتبع في صفحة 6/

ج. i المادّتان A وَ B يمكنهما التفاعل مع حامض الكبريتيك المركّز، $H_2SO_{4(l)}$.
في التفاعلين ينتج نفس الناتج G.
اكتبوا معادلة التفاعل الذي تتفاعل فيه المادّة B وينتج الناتج G.

ii يمكن الحصول على إحدى المادّتين، A أو B ، في تفاعل المادّة G مع محلول $H_2SO_{4(aq)}$.
ما هي المادّة التي تنتج في هذا التفاعل؟ علِّلوا التحديد.

د. حدِّدوا هل المادّة E يمكن أن تنتج في تفاعل بروپين، $CH_2=CHCH_{3(g)}$، مع كلوريد الهيدروجين، $HCl_{(g)}$.
فسِّروا التحديد.

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

هـ. المادّتان A وَ C يمكن أن تتفاعلا في تفاعل أكسدة مع محلول $KMnO_{4(aq)}$.
أدخل الباحثون إلى وعاء معيّن المادّة A وإلى وعاء آخر المادّة C.
إلى كلّ واحد من الوعاءين أضافوا محلول $KMnO_{4(aq)}$.
اقترِحوا طريقة للتمييز بين المحلولين اللذين ينتجان في نهاية التفاعل. فسِّروا الاقتراح.

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

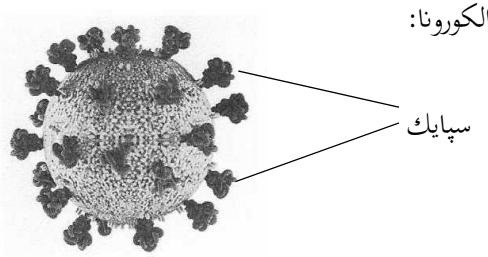
و. اكتبوا معادلة التفاعل الذي يحدث في بيئة حامضيّة بين المادّة C وبين الناتج الذي ينتج في تفاعل أكسدة المادّة C مع محلول $KMnO_{4(aq)}$. استعمِلوا صيغًا بنائيّة.

/يتبع في صفحة 7/

8. يجب الإجابة عن جميع البنود أ، ب، ج، وعن أحد البندين د **أو** هـ.

المركّب الأساسيّ في فيروسات الكورونا هو زلاليّات سپايك (Spike)، التي تُمكّن الفيروسات من الارتباط بخلايا في المسالك التنفّسيّة والدخول إليها. سلاسل زلال السپايك تحوي 1,273 وحدة أحماض أمينيّة.

فيما يلي رسم توضيحيّ لزلال السپايك في فيروس الكورونا:



أ. قسم من الأحماض الأمينيّة التي تُركّب زلال السپايك موجودة في مبنى ثانويّ للوالب α وقسم منها موجودة في مبنى ثانويّ لمسطّحات β.

i ما هو نوع الأربطة التي تُثبّت مبنى لوالب α وكذلك مسطّحات β؟

ii ما هو الفرق بين الأربطة المثبّتة التي في لوالب α وبين الأربطة التي في مسطّحات β؟

ب. في المرحلة الأولى، أجرى الباحثون في المختبر حلمأة جزئيّة لزلال السپايك، التي أحد نواتجها هو الپپتيد P الذي يحوي 9 وحدات أحماض أمينيّة.

في المرحلة الثانية، أجرى الباحثون حلمأة جزئيّة للپپتيد P. نتج، من ضمن نواتج أخرى، الپپتيد الثنائيّ I الموجود في بداية سلسلة الپپتيد P، وأربعة پپتيدات ثلاثيّة: II ، III ، IV ، V:

I. Asp – Cys (بداية السلسلة)

II. Ile – Cys – Gly

III. Cys – Thr – Met

IV. Cys – Gly – Asp

V. Met – Tyr – Ile

i اكتبوا تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة للپپتيد الثلاثيّ V.

ii اكتبوا تسلسل الأحماض الأمينيّة في سلسلة الپپتيد P.

ج. في سلسلة زلال السپايك يوجد 40 حامضًا أمينيًّا من نوع سيتوسين (Cys).

i حدِّدوا أيّ قول من القولين **a** أم **b** هو القول الصحيح.

a بين قِطَع سلسلة زلال السپايك توجد بالتأكيد أربطة ثنائيّة الكبريت، لأنّ السلسلة تحوي وحدات أحماض أمينيّة من نوع Cys.

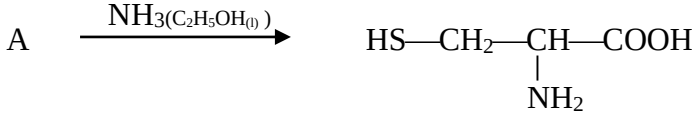
b من أجل تحديد هل توجد بين قِطَع سلسلة زلال السپايك أربطة ثنائيّة الكبريت هناك حاجة لمعطيات عن نواتج الحلمأة الجزئيّة لزلال السپايك، التي تنكسر فيها أربطة أميديّة فقط.

ii فسِّروا لماذا القول الذي لم تختاروه ليس صحيحًا.

/يتبع في صفحة 8/

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

د. يمكن في المختبر الحصول على الحامض الأمينيّ Cys من المادّة A، حسب التفاعل:



Cys

في هذا التفاعل الإيثانول، $C_2H_5OH_{(l)}$، هو المذيب.

اكتبوا تمثيلاً مختصرًا لصيغة بنائيّة ممكنة للمادّة A.

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

هـ. في درجة حرارة الغرفة، حالة المادّة للحامض الأمينيّ سيتوزين هي صلبة. فسِّروا هذه الحقيقة.

/يتبع في صفحة 9/

9. يجب الإجابة عن جميع البنود أ، ب، ج، د، وعن أحد البندين هـ **أو** و.

بكتيريا السلمونيلا يمكن أن تُسبِّب مرضًا لدى الإنسان ويمكنها إيجادها في الغذاء الحيوانيّ.
خدمات الأغذية في مكتب الصحّة تُجري، من ضمن فحوص أخرى، فحوص متابعة لتشخيص بكتيريا في الغذاء.
تشخيص مقاطع الـ DNA في السلمونيلا يتمّ في فحص PCR (Polymerase Chain Reaction).
البيوكيميائيّ كاري موليس حاز على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1993 على اختراع PCR يمكن بواسطتها مضاعفة كمّيّة من الـ DNA إلى كمّيّة كبيرة.
الفحص مكوَّن من ثلاث مراحل أساسيّة:

أ. في المرحلة الأولى، يتمّ فصل بين جدائل مقاطع الـ DNA، في درجة حرارة 95^oC تقريبًا.
ما هو نوع الأربطة التي تنكسر أثناء الفصل بين جدائل مقاطع الـ DNA ؟ علِّلوا.

ب. المرحلة الثانية هي مرحلة وَصْل البوادئ (البرايمرات)– مقاطع قصيرة للـ DNA وظيفتها الارتباط بالجديلة، بحيث ينتج في مكان الوصل لولب مضاعف، يؤشِّر المنطقة التي على وشك مضاعفتها.
تتمّ هذه المرحلة في درجة حرارة أقلّ من 50^oC تقريبًا، التي تُمكِّن تكوين الأربطة.
ما هو نوع الأربطة التي تتكوّن أثناء وصل البوادئ بمقاطع الـ DNA؟ علِّلوا.

ج. المرحلة الثالثة هي مرحلة إطالة بواسطة Taq DNA پوليميراز الذي هو عبارة عن زلال صامد أمام الحرارة، تُبنى فيه الجديلة المكمِّلة للـ DNA لاحقًا في المكان المرتبط به البادئ (البرايمر).
ما هما نوعا الأربطة اللذان يتكوّنان أثناء إطالة الجديلة المكمِّلة لمقاطع الـ DNA؟ علِّلوا.

د. خلال الفحص يعيدون إجراء المراحل الثلاث حوالي 30 مرّة، بحيث يُضاعَف نفس مقطع الـ DNA مرّات كثيرة، الأمر الذي يُمكِّن تشخيصه.
معطى مقطع DNA **I** لبكتيريا السلمونيلا:

I. 5’ TTG AAT AAA AAG AGG 3’

i اكتبوا تسلسل النوكليئوتيدات في قطعة جديلة الـ DNA المكمِّلة للقطعة المعطاة من جديلة الـ DNA.
أشيروا إلى الطرف’3 وإلى الطرف’5.

ii اكتبوا تسلسل النوكليئوتيدات في جديلة الـ mRNA التي يمكن أن تنتج أثناء نسخ قطعة الجديلة المكمِّلة للـ DNA التي كتبتموها في البند الفرعيّ "د i" . أشيروا إلى الطرف’3 وإلى الطرف’5.

iii معطى المقطع **II** الذي هو مقطع إضافيّ في تسلسل الـ DNA لبكتيريا السلمونيلا، الذي طوله مساوٍ لمقطع DNA **I**:

II. 5’ CGC CGA CCT GCT CAC 3’

لأيّ مقطع توجد درجة حرارة غليان أعلى– للمقطع **I** أم للمقطع **II**؟ علِّلوا.

/يتبع في صفحة 10/

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

هـ. اكتشاف Taq DNA پوليميراز، الذي هو زلال صامد أمام الحرارة، طوّر كثيرًا نجاعة الفحص، لأنّه أبطل الحاجة لاستبدال الـ DNA پوليميراز، بعد كلّ دورة للمراحل الثلاث المذكورة أعلاه، على أثر درجة الحرارة العالية في الفحص، التي تمسّ بنشاطه. فسِّروا لماذا أدّت درجة الحرارة العالية أثناء الفحص إلى مسّ بنشاط الـ DNA پوليميراز، الذي هو عبارة عن زلال.

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

و. إضافة يوريا، $H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$، إلى الـ DNA پوليميراز، الذي هو عبارة عن زلال، تؤدّي إلى توقّف نشاطه. فسِّروا هذه الحقيقة.

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