מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
מספר השאלון: **037382**
נספח: נוסחאות ונתונים בכימיה
תרגום לערבית (2)

כימיה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון — (5x6) — 30 נק'
פרק שני — (35x2) — 70 נק'
סה"כ — 100 נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

ד. הוראות מיוחדות:
1. **שים לב:** בפרק הראשון יש שש שאלות **חובה**.
בבל אחת מן השאלות 1-6 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה.
את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
2. **בפרק השני יש לענות על שתיים מבין שלוש שאלות.**

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2018
رقم النّموذج: **037382**
ملحق: قوانين ومعطيات في الكيمياء
ترجمة إلى العربيّة (2)

الكيمياء

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج فصلان.
الفصل الأوّل – (5x6) – 30 درجة
الفصل الثاني – (35x2) – 70 درجة
المجموع – 100 درجة

ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: حاسبة (بما في ذلك الحاسبة البيانيّة).

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 الإجابات الصحيحة في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
2. **في الفصل الثاني عليك الإجابة عن اثنين من ثلاثة أسئلة.**

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليّات حسابيّة، وما شابه).
اكتب كلمة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة. كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

الأسئلة

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

الفصل الأوّل (30 درجة)

الأسئلة 1-6 – **إلزاميّة**

أجب عن جميع الأسئلة 1-6 (لكلّ سؤال – 5 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، أشر بقلم حبر بِـ × في المربّع الذي تحت الحرف (أ – د) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.
* في كلّ سؤال يجب الإشارة بِـ × 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. ما هو الناتج الأساسيّ الذي ينتج في ضمّ بروميد الهيدروجين $HBr_{(g)}$ إلى 3 – مثيل 2 – بِنتِن، $CH_3-CH=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}-CH_2-CH_3$؟

أ. $CH_3-CHBr-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_3$

ب. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CBr}}-CH_2-CH_3$

جـ. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_2Br}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_3$

د. $CH_2Br-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_3$

/ يتبع في صفحة 3 /

2. معطاة ثلاثة أوعية I-III تحوي محاليل مختلفة:

الوعاء I يحوي محلول $KOH_{(aq)}$

الوعاء II يحوي محلول $KMnO_{4(aq)}$

الوعاء III يحوي محلول $HC\ell_{(aq)}$ / $ZnC\ell_{2(aq)}$

يضيفون إلى كلّ واحد من الأوعية 2-بروپانول، $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H-CH_{3(\ell)}$.

في أيّة أوعية من الأوعية الثلاثة حدث تفاعل مع 2-بروپانول؟

أ. في جميع الأوعية – I وَ II وَ III

ب. في الوعاء I وفي الوعاء II

جـ. في الوعاء I وفي الوعاء III

د. في الوعاء II وفي الوعاء III

3. يوديد الصوديوم، $NaI_{(s)}$ ، يذوب في الأستون، $CH_3COCH_{3(\ell)}$ ، ويتحلّل إلى أيونات.

تُنتَج يوديد الألكيلات في تفاعل يحدث بآليّة S_N2 ، بين بروميد ألكيلات ومحلول يوديد صوديوم في الأستون.

أيّة مادّة من الموادّ التي أمامك تتفاعل أسرع مع النوكليئوفيل $I^-_{(CH_3COCH_3)}$ ؟

أ. CH_3Br

ب. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H-CH_2Br$

جـ. $CH_3-CHBr-CH_2-CH_3$

د. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}Br-CH_3$

/ يتبع في صفحة 4 /

4. المبنى الثلاثيّ للزلال يُثبَّت بواسطة تأثيرات متبادلة بين وحدات الأحماض الأمينيّة التي تركِّب الزلال.
أيّ حامض أمينيّ من الأحماض الأمينيّة التي أمامك يُكوِّن أقوى رباط مع الليزين، Lys ، في pH = 7 ؟

أ. أرچينين، Arg

ب. سيرين، Ser

جـ. ألانين، Aℓa

د. حامض الأسبارتيك، Asp

5. أحد الأضرار التي قد تصيب الـ DNA هو قَطْع إحدى الجديلتين بواسطة فكّ جزء من الأربطة التي بين النوكليئوتيدات.
ما هو نوع الرباط الذي يتفكّك في قَطْع إحدى جديلتَي الـ DNA ؟

أ. رباط هيدروجينيّ

ب. رباط N-چليكوزيديّ

جـ. رباط فوسفو – إستريّ

د. رباط پپتيديّ

6. في مجرى بحث جزيئات الـ DNA في صنف معيّن للبكتيريا، وُجد أنّ جديلتَي الـ DNA تحويان ما مجموعه 200,000 قاعدة نيتروجينيّة.
العدد الكلّيّ للقواعد النيتروجينيّة من نوع سيتوزين (C) في الجديلتين هو 70,000 .
ما هو عدد القواعد النيتروجينيّة من نوع أدينين (A) في الجديلتين؟

أ. 30,000

ب. 60,000

جـ. 70,000

د. 200,000

/ يتبع في صفحة 5 /

الفصل الثاني (70 درجة)

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

7. في الماضي استُعمل ثنائيّ إثيل الأثير مادّة تخدير في العمليّات الجراحيّة. كان الجرّاح الأمريكيّ كروفورد ويليمسون لونج أوّل مَن استعمله في التخدير الكامل عام 1842.
يمكن إنتاج ثنائيّ إثيل الأثير من هليد ألكيل ملائم.
أمامك تمثيل مختصر للصيغة البنائيّة لثنائيّ إثيل الأثير $CH_3CH_2OCH_2CH_{3(\ell)}$.

أ. i أيّ هليد ألكيل من الجدير اختياره لهذا التفاعل – كلوريد ألكيل أم بروميد ألكيل أم يوديد ألكيل؟ علّل.
ii اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة للهليد ألكيل الذي اخترتَه في البند الفرعيّ "أ i".
iii اكتب معادلة تفاعل يمكن الحصول فيه على الهليد ألكيل الذي اخترتَه في البند الفرعيّ "أ i".

ب. يمكن الحصول على ثنائيّ إثيل الأثير في تفاعل إحلال للهليد ألكيل الذي اخترتَه في البند الفرعيّ "أ i" مع النوكلئوفيل $CH_3CH_2O^-_{(CH_3CH_2OH)}$.
i اكتب آليّة التفاعل الذي ينتج فيه ثنائيّ إثيل الأثير بهذه الطريقة.
ii حدِّد هل ينتج في الوعاء خليط متجانس (محلول) أم خليط غير متجانس في نهاية التفاعل. علّل.
افترض أنّ التفاعل يحدث بالكامل.

جـ. الجدول الذي أمامك يعرض معطيات للإيزوميرات غير المتفرّعة لثنائيّ إثيل الأثير:

الإيزوميرات	درجة حرارة الغليان (^oC)	عدد النواتج التي تنتج في التفاعل مع $H_2SO_{4(\ell)}$
A	117.7	1
B	99	3
C	38.8	لا يتفاعل

i اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة لكلّ واحد من الإيزوميرات غير المتفرّعة A وَ B وَ C.
ii اكتب تمثيلاً كاملاً للصيغة البنائيّة لكلّ واحد من ثلاثة النواتج التي تنتج في تفاعل الإيزومير B مع $H_2SO_{4(\ell)}$.

/ يتبع في صفحة 6 /

8. الأسپاراچين، Asn ، هو الحامض الأمينيّ الأوّل الذي اكتُشف عام 1806. نتج الأسپاراچين بعد استخلاصه من نبتة الأسپراچوس (من هنا جاء اسمه). الأسپاراچين ليس حامضًا أمينيًّا حيويًّا، ويمكن الحصول عليه في تفاعل بين حامض أمينيّ آخر وبين الأمونيا، $NH_{3(g)}$.

أ. i الاستخلاص هو عمليّة تُفصَل فيها مادّة معيّنة من خليط بواسطة استعمال مذيب ملائم.
أيّة مادّة تَستخلص (تُذيب) الأسپاراچين بصورة أفضل: الماء، $H_2O_{(\ell)}$، أم الهكسان، $C_6H_{14(\ell)}$ ؟ علّل.

ii حدِّد أيّ حامض أمينيّ من الأحماض الأمينيّة: تيروزين، Tyr ، أم فنيل ألانين، Phe ، أم حامض الأسپرتيك، Asp ، هو المادّة الأصليّة للحصول على الأسپاراچين. علّل، واكتب معادلة التفاعل للحصول على الأسپاراچين.

ب. يمكن الحصول على حامض الأسپرتيك، Asp ، في تفاعل أكسدة للمركَّب A.

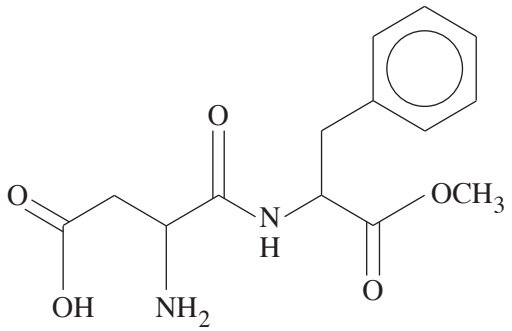
i حدِّد هل المركَّب A هو كحول ثنائيّ أوّليّ أم ثانويّ أم ثالثيّ (بالإضافة إلى المجموعة الأمينيّة). اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة للمركَّب A، وعلّل.

ii أيّة مادّة متفاعِلة أخرى، بالإضافة إلى المركَّب A ، هناك حاجة لها للتفاعل، وما هي وظيفتها؟ علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 7/

جـ. أمامك تمثيل مختصَر للصيغة البنائيّة للأسپرتام، الذي يُستعمَل محلِّيًا اصطناعيًا:



الجدول الذي أمامك يعرض معطيات لقيَم pKa للمجموعات الحامضيّة لأربعة أحماض أمينيّة:

رمز الحامض الأمينيّ	pKa_1 (COOH)	pKa_2 (NH_3^+)	pK_R
Asn	2.14	8.72	
Tyr	2.20	9.21	
Asp	1.99	9.90	3.90
Phe	2.20	9.31	

i اذكر الحامضين الأمينيّين اللذين يُنتَج منهما الأسپرتام.

ii pH سائل المعدة هو في المجال 1.5-3.5. في هذه الشروط يتفاعل الأسپرتام ويتحلّل بحلمأة كاملة.
اكتب تمثيلاً مختصرًا للصيغة البنائيّة لكلّ واحد من ثلاثة نواتج الحلمأة الكاملة في pH = 1.5.

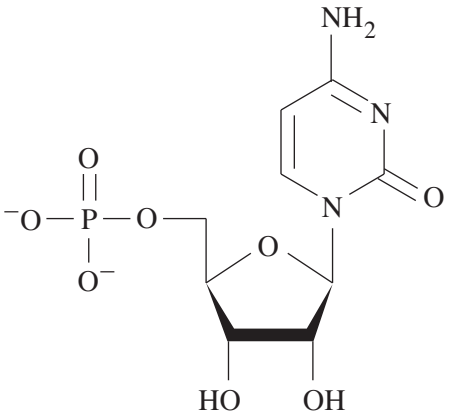
iii حدِّد الشحنة الكلّيّة لكلّ واحد من النواتج التي حدّدتَها في البند الفرعيّ "جـ ii".

د. المرض الوراثيّ فنيل كيتونيوريا (Phenylketonuria) (PKU)، يتسبّب من نقص في الإنزيم فنيل آلانين هيدروكسيلاز، الذي وظيفته تحفيز تحويل فنيل آلانين في الجسم إلى الحامض الأمينيّ تيروزين، Tyr. يؤدّي نقص الإنزيم إلى تجمُّع فنيل آلانين في الجسم، خاصّةً في الدماغ، الأمر الذي من شأنه أن يؤدّي إلى تخلّفات عقليّة تطوّريّة.

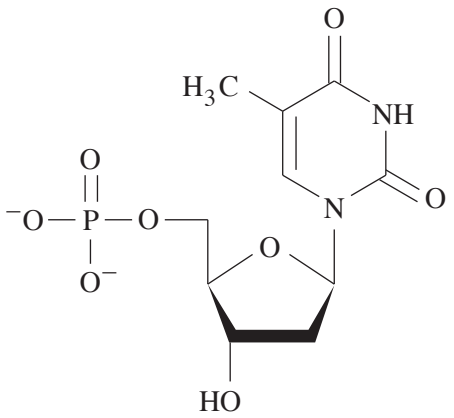
فسّر لماذا يوصون مرضى PKU بعدم استهلاك المشروبات المحلّاة بالأسپرتام.

/ يتبع في صفحة 8 /

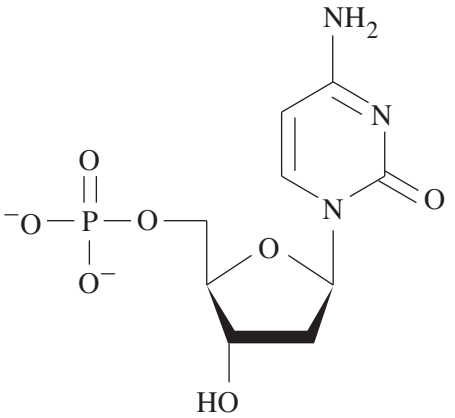
9. أمامك صِيَغ بنائيّة لأربعة نوكليئوتيدات، I-IV .



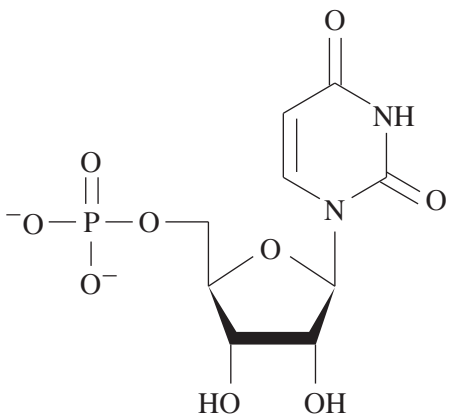
I



II



III



IV

أ. i حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من النوكليئوتيدات I-IV ، هل هو نوكليئوتيد للـ DNA أم نوكليئوتيد للـ RNA .

فسّر بحسب ماذا حدّدتَ.

ii انسخ صيغة النوكليئوتيد III إلى دفترك. أشر في الصيغة إلى رباط فوسفو– إستريّ، وإلى رباط N- چليكوزيديّ.

/ يتبع في صفحة 9 /

ب. قطعة DNA لبكتيريا *E. coli* مرّت بنسخ.

أمامك تسلسل النوكليئوتيدات في قطعة الـ mRNA التي نتجت في النسخ:

5′ CUA CCG UCC AAA GUG 3′

i اكتب تسلسل النوكليئوتيدات في قطعة الـ DNA التي مرّت بنسخ.
أشر إلى الطرف 3′ وإلى الطرف 5′.

ii اكتب تسلسل الأحماض الأمينيّة في قطعة الزلال، الذي هو ناتج ترجمة تسلسل النوكليئوتيدات في قطعة الـ mRNA المعطاة.

جـ. إحدى طرق المقارنة بين DNA من مصادر مختلفة هي متابعة عمليّة الفصل بين الجديلتين المكمّلتين.
عندما يسخّنون الـ DNA تتفكّك الأربطة الهيدروجينيّة التي بين الجديلتين، وتتكوّن 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 للـ 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′

سخّنوا القطعتين المعطاتين، كلّ واحدة على حِدَة.
في إحدى القطعتين انتهى الفصل بين الجديلتين في 75^oC، بينما في القطعة الأخرى انتهى الفصل في 85^oC فقط.
حدِّد في أيّ من القطعتين، (1) أم (2)، انتهى الفصل في 75^oC. علّل.

د. أمامك ثلاث قِطَع جدائل DNA: قطعة سليمة وقطعتان مرّتا بطفرة نقطيّة.

قطعة سليمة: 5′ ATG GCC TGC AAA CGC TGG 3′

قطعة استُبدل فيها نوكليئوتيد واحد: 5′ ATG GGC TGC AAA CGC TGG 3′

قطعة أُضيف فيها نوكليئوتيد واحد: 5′ ATG GCC C TGC AAA CGC TGG 3′

كلّ واحدة من القِطَع المعطاة مكوّدة لزلال.

i فسّر ماذا يمكن أن تكون التغيّرات في مبنى الزلال الذي ينتج من قطعة الـ DNA التي استُبدل فيها نوكليئوتيد واحد، بالمقارنة مع الزلال الذي ينتج من القطعة السليمة للـ DNA. تطرّق في إجابتك إلى المبنى الأوّليّ وإلى المبنى الثالثيّ.

ii في الزلال الذي ينتج من القطعة التي أُضيف فيها نوكليئوتيد واحد، يمكن أن تحدث تغيّرات لعدد كبير من الأحماض الأمينيّة. فسّر لماذا.

בהצלחה!
نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.