מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: **מועד מיוחד**, אוגוסט 2020
מספר השאלון: **037282**
נספח: נוסחאות ונתונים בכימיה
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت
موعد الامتحان: **موعد خاصّ**، آب 2020
رقم النّموذج: **037282**
ملحق: قوانين ومعطيات في الكيمياء
ترجمة إلى العربيّة (2)

כימיה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שלושה פרקים.

פרק ראשון	—	$33\frac{1}{3}$	נק'
פרק שני	—	$33\frac{1}{3}$	נק'
פרק שלישי	—	$33\frac{1}{3}$	נק'
סה"כ	—	100	נק'

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

ד. הוראות מיוחדות: אין.

الكيمياء

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعتان.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج ثلاثة فصول.

الفصل الأوّل	–	$33\frac{1}{3}$	درجة
الفصل الثاني	–	$33\frac{1}{3}$	درجة
الفصل الثالث	–	$33\frac{1}{3}$	درجة
المجموع	–	100	درجة

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

د. تعليمات خاصّة: لا توجد.

اكتب في دفتر الامتحان فقط. اكتب "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 ثلاثة فصول. أجب عن ثلاثة أسئلة – **سؤال واحد من كلّ فصل.**

الفصل الأوّل – الاتّزان الكيميائيّ والإنتروبيا ($33\frac{1}{3}$ درجة)

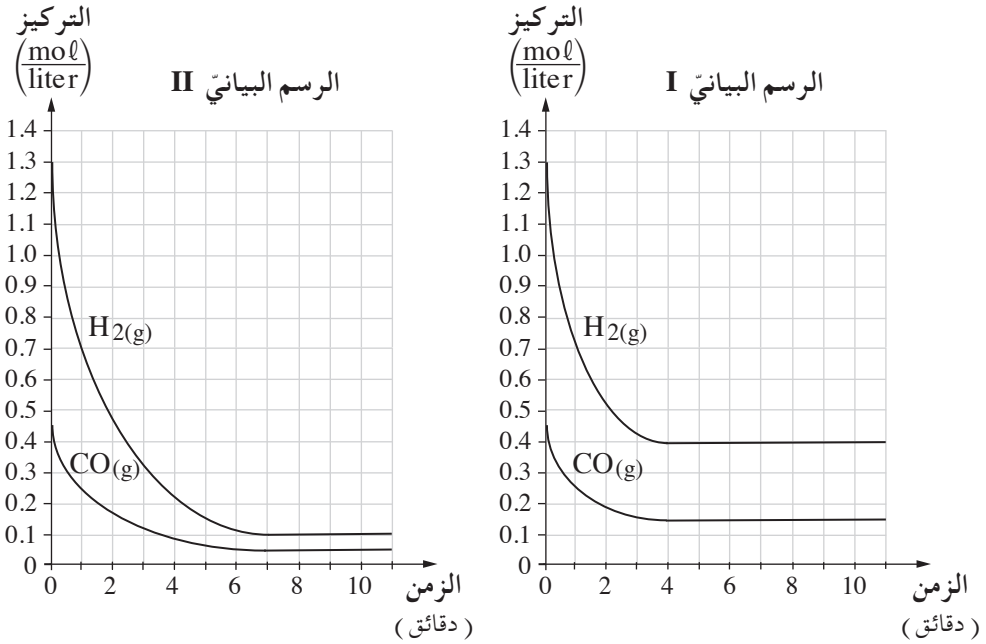
أجب عن أحد السؤالين 1-2.

انتبه: احرص على كتابة معادلات موازَنة وعلى كتابة صحيحة للوحدات.

1. يتناول السؤال التفاعل (1) الذي يُستعمَل في الصناعة الكيميائيّة للتخلّص من أوّل أكسيد الكربون، $CO_{(g)}$ ، من خليط الغازات.

(1) $CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_1^0 = -206kJ$

أجروا التفاعل (1) في المختبر في وعاءين مغلقين، A وَ B. حجم كلّ وعاء كان 1 لتر.
إلى كلّ واحد من الوعاءين الفارغين أدخلوا 0.45 مول من أوّل أكسيد الكربون، $CO_{(g)}$ ، وَ 1.3 مول من الهيدروجين، $H_{2(g)}$. وُضع كلّ واحد من الوعاءين في درجة حرارة ثابتة.
درجة الحرارة في الوعاء A كانت أقلّ من درجة الحرارة في الوعاء B.
الرسمان البيانيّان I وَ II اللذان أمامك يصفان تغيّر تركيزَي المادّتين المتفاعِلتين مع الزمن في الوعاءين A وَ B.



(انتبه: بنود السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 3 /

أ. i حدِّد هل ارتفع الضغط في كلّ واحد من الوعاءين أم انخفض أم لم يتغيّر منذ بداية التفاعل وحتّى الحصول على حالة اتّزان. علّل كلّ تحديد.

ii حدِّد هل أثناء التفاعل (1) ارتفعت إنتروبيا المجموعة أم انخفضت. فسّر في المستوى الميكروسكوبيّ.

iii حدِّد هل أثناء التفاعل (1) ارتفعت إنتروبيا المحيط أم انخفضت. علّل.

ب. بالنسبة للمجموعة الموصوفة في الرسم البيانيّ I:

i احسب تركيز الميثان، $CH_{4(g)}$، وتركيز بخار الماء، $H_2O_{(g)}$، في حالة الاتّزان. فصّل حساباتك.

ii اكتب تعبير ثابت الاتّزان للتفاعل (1)، واحسب قيمته. فصّل حساباتك.

جـ. ثابت اتّزان المجموعة الموجودة في الوعاء A أكبر من ثابت اتّزان المجموعة الموجودة في الوعاء B.
حدِّد أيّ رسم بيانيّ، I أم II، يلائم المجموعة الموجودة في الوعاء A. علّل.

د. في الدقيقة 12 رفعوا درجة الحرارة في الوعاء B. بعد فترة زمنيّة معيّنة وصلت المجموعة إلى حالة اتّزان جديدة.
حدِّد هل في حالة الاتّزان الجديدة كان تركيز $CH_{4(g)}$ في الوعاء B أعلى من تركيز $CH_{4(g)}$ في الاتّزان السابق أم أقلّ منه أم مساويًا له. علّل.

/ يتبع في صفحة 4 /

2. ثاني أكسيد الكبريت، $SO_{2(g)}$ ، هو غاز سامّ ينطلق إلى الغلاف الجوّيّ في حرق الوقود.

أ. في الغلاف الجوّيّ، يتفاعل $SO_{2(g)}$ مع مياه الأمطار حسب التفاعل (1):

(1) $SO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \longrightarrow HSO_{3(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+ \qquad \Delta H^o < 0$

أجروا تجربة: أضافوا $SO_{2(g)}$ إلى وعاء يحوي ماءً. حدث التفاعل (1).

أمامك قولان i-ii .

حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من القولين i-ii اللذين أمامك إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علّل كلّ تحديد.

i في نهاية التفاعل كان pH المحلول أكبر من 7 .

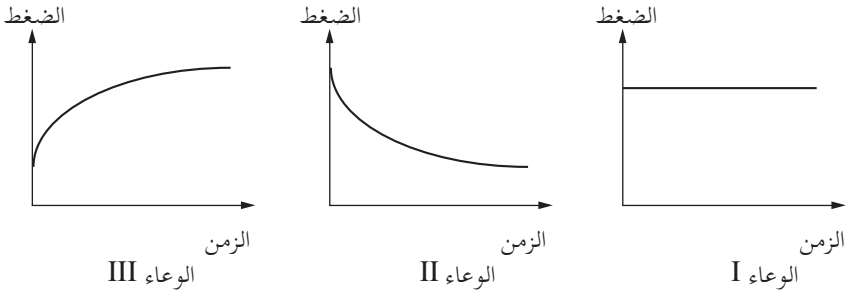
ii إنتروبيا المحيط ترتفع أثناء التفاعل.

ب. في شروط ملائمة يحدث التفاعل (2):

(2) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$

أخذوا ثلاثة أوعية مغلقة I , II , III أحجامها متساوية. أدخلوا إلى كلّ واحد من الأوعية ثلاثة غازات: $SO_{2(g)}$, $O_{2(g)}$, $SO_{3(g)}$. حُفِظَت الأوعية في درجة حرارة ثابتة T.

أمامك ثلاثة رسوم بيانيّة. يصف كلّ رسم بيانيّ تغيّر الضغط في أحد الأوعية، منذ لحظة إدخال الغازات.



i الضغط في الوعاء I لا يتغيّر. فسّر لماذا.

ii حدِّد في أيّ وعاء، مباشرةً بعد إدخال الغازات، تكون وتيرة التفاعل المباشر أعلى من وتيرة التفاعل العكسيّ. علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 5 /

جـ. أجروا أبحاثًا من أجل تطوير عمليّة لمنع انطلاق $SO_{2(g)}$ إلى الغلاف الجوّيّ.

في إحدى مراحل العمليّة التي تمّ تطويرها يحدث التفاعل (3):

(3) $2SO_{2(g)} + 2CuO_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CuSO_{4(s)}$

أمامك معطيات عن التفاعل (3) في 298K :

$\Delta S^o_{\text{مجموعة}} = -562 \frac{J}{K}$

$\Delta S^o_{\text{كون}} = +1570 \frac{J}{K}$

i فسّر لماذا $\Delta S^o_{\text{مجموعة}} < 0$.

ii حدِّد إذا كان التفاعل (3) إندوثيرميًّا أم إكسوثيرميًّا. علّل بدون حساب.

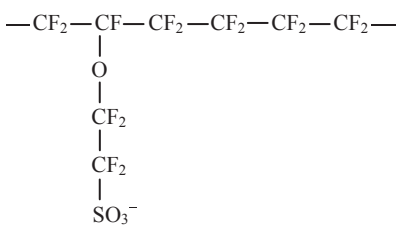
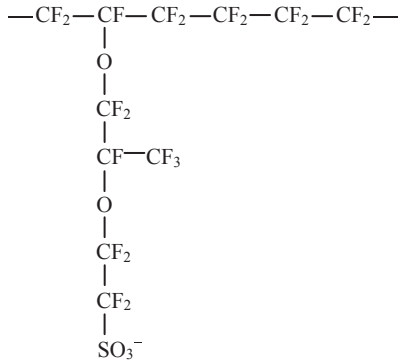
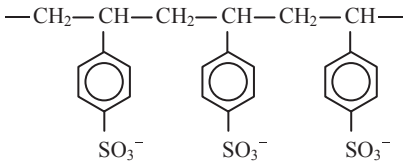
iii احسب ΔH^o التفاعل (3) . فصّل حساباتك.

/ يتبع في صفحة 6 /

الفصل الثاني – البوليميرات ($33\frac{1}{3}$ درجة)

أجب عن أحد السؤالين 3-4.

3. يتناول السؤال بوليميرات تحوي مجموعة كبريتيت، SO_3^- ، في المجموعات الجانبيّة.
الجدول الذي أمامك يعرض قِطَعًا لثلاثة بوليميرات (1)-(3) وقِيَم درجة الحرارة الزجاجيّة، Tg .

رقم البوليمير	الصيغة البنائيّة لقطعة البوليمير	درجة الحرارة الزجاجيّة Tg (°C)
(1)		100
(2)		140
(3)		152

أ. i حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من البوليميرَيْن (1) وَ (3) إذا كان ينتج ببلمرة مونومير واحد أم ببلمرة مونوميرَيْن.

ii اكتب صِيَغًا بنائيّة للمونوميرات التي ينتج منها البوليميران (1) وَ (3).

ب. i فسّر لماذا قيمة Tg للبوليمير (2) أعلى من قيمة Tg للبوليمير (1).

ii فسّر لماذا قيمة Tg للبوليمير (3) أعلى من قيمة Tg للبوليمير (2).

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 7 /

ג. الغازات، التي تُستعمَل لتخدير المرضى في العمليّات الجراحيّة، يمكن أن تحوي ماءً. البوليمير (2) يُستعمَل لامتصاص الماء من هذه الغازات. فسّر لماذا البوليمير (2) يمتصّ الماء.

د. حضّروا في المختبر عيّنتين، I وَ II ، للبوليمير (3) ، من كمّيّتين متساويتين من مونومير.
لتحضير العيّنة I استعملوا 1 غرام من المُبادر، ولتحضير العيّنة II استعملوا 5 غرامات من المُبادر.
حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من القولين i-ii إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علّل كلّ تحديد.

i الوحدة المتكرّرة للبوليمير في العيّنة I أقصر من الوحدة المتكرّرة للبوليمير في العيّنة II .

ii درجة البلمرة المتوسّطة للبوليمير في العيّنة I أكبر من درجة البلمرة المتوسّطة للبوليمير في العيّنة II .

/ يتبع في صفحة 8 /

4. الاستعمال الواسع للمنتَجات البلاستيكيّة يضرّ بجودة البيئة بسبب كمّيّات النفايات الكبيرة التي تتراكم بعد استعمال هذه المنتَجات. إحدى الطرق للتغلّب على هذه المشكلة هي إنتاج پوليميرات متآكلة.
مثال لپوليمير متآكل هو پوليمير يمرّ بحلمأة ونواتج حلمأته تذوب في الماء، وهكذا يمكن التخلّص منها.
أمامك صِيَغ لوحدات متكرّرة لثلاثة پوليميرات I ، II ، III :

I. $-O-CH(CH_3)-CO-$

II. $-O-CH_2-COO-CH(CH_3)-CO-$

III. $-CH_2-\underset{\displaystyle OCOCH_3}{\underset{|}{CH}}-$

أ. i. حدّد بالنسبة لكلّ واحد من الپوليميرات إذا كان يمكن أن يمرّ بحلمأة.
ii. اكتب صيغة ناتج/صِيَغ نواتج الحلمأة الكاملة لكلّ پوليمير يمرّ بحلمأة.
iii. حدّد بالنسبة لكلّ واحد من الپوليميرات I-III إذا كان يمكن أن يكون پوليميرًا متآكلاً. علّل كلّ تحديد.

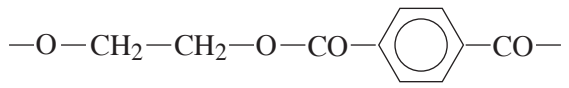
معطاة الوحدة المتكرّرة للپوليمير پولي حامض أكريليك: $-CH_2-\underset{\displaystyle COOH}{\underset{|}{CH}}-$

ب. أمامك ثلاثة أقوال i-iii. حدّد بالنسبة لكلّ قول إذا كان صحيحًا أم غير صحيح. علّل كلّ تحديد.
i. في تفاعل پولي حامض الأكريليك مع CH_3OH يَنتُج الپوليمير III.
ii. پولي حامض الأكريليك يذوب في الماء أفضل من الپوليمير III.
iii. پولي حامض الأكريليك يمكن أن يمرّ بحلمأة.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 9/

هناك طريقة أخرى للتغلّب على مشكلة النفايات وهي إعادة التدوير. مثال لپوليمير يمرّ بإعادة تدوير هو پولي إثيلين ترفتالات. صيغة وحدته المتكرّرة هي:



يُستعمَل هذا البوليمير لإنتاج قناني الشرب. بعد استعمالها يمكن إعادة تدويرها: صهرها وإنتاج أقمشة من البوليمير المنصهر.

جـ. i. اعتمادًا على استعمالات البولي إثيلين ترفتالات، حدّد إذا كانت درجة حرارته الزجاجيّة ، Tg ، أعلى من درجة حرارة الغرفة أم أقلّ منها. علّل.

ii في أيّ درجة حرارة يحبَّذ غسل الأقمشة المنتَجة من پولي إثيلين ترفتالات: في درجة حرارة أعلى من Tg الخاصّة بالپوليمير أم في درجة حرارة أقلّ من Tg الخاصّة به؟ علّل تحديدك.

iii. يريدون طيّ قماش مصنوع من البولي إثيلين ترفتالات، وعمل الطيّات بواسطة المكواة.
في أيّ درجة حرارة يحبَّذ عمل الطيّات: في درجة حرارة أعلى من Tg الخاصّة بالپوليمير أم في درجة حرارة أقلّ من Tg الخاصّة به؟ علّل تحديدك.

أمامك صيغة الوحدة المتكرّرة للپوليمير پولي إثيلين أديپات:

د. لأيّ من البوليميرين Tg أعلى: للپولي إثيلين ترفتالات أم للپولي إثيلين أديپات؟ علّل.

/ يتبع في صفحة 10 /

الفصل الثالث – الكيمياء الفيزيائيّة: من مستوى النانو إلى الميكروإلكترونيكا ($33\frac{1}{3}$ درجة)

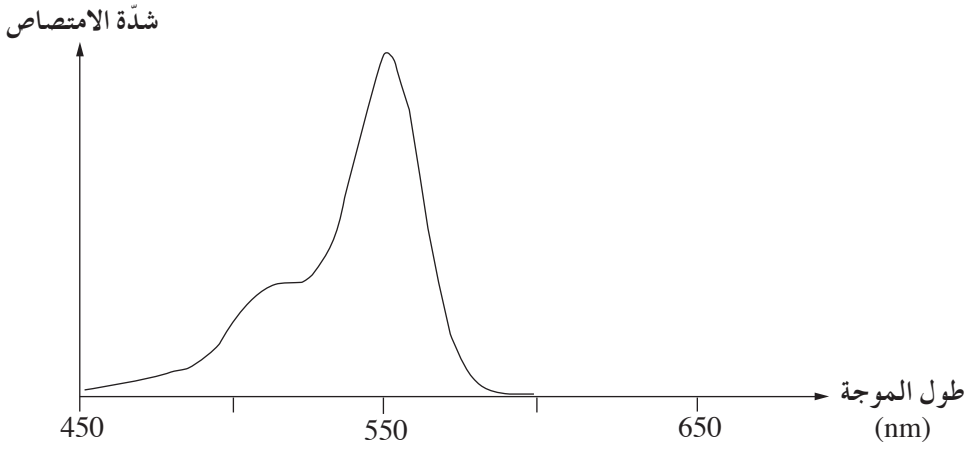
أجب عن أحد السؤالين 5-6.

انتبه: احرص على كتابة معادلات موازَنة وعلى كتابة صحيحة للوحدات.

5. العلاج الضوئيّ الديناميّ بواسطة ضوء في المجال المرئيّ يُمكِّن هدم أورام سرطانيّة معيّنة، بدون عمليّة جراحيّة وبدون أعراض جانبيّة.

أ. i في المرحلة الأولى من العلاج، يحقنون منطقة الورم السرطانيّ بمركَّب كربونيّ ملوَّن (صبغ) تُستوعَب جزيئاته في الأساس في الخلايا السرطانيّة.
اذكر مميّزين مبنويّين لجزيئات الصبغ.

ii أمامك طيف امتصاص الصبغ الذي يستعملونه في علاجات من هذا النوع.
حسب طيف الامتصاص، حدِّد ما هو لون هذا الصبغ. علّل.



ب. في المرحلة الثانية من العلاج، يُضيئون الخلايا السرطانيّة، التي استوعبت جزيئات الصبغ، بأشعّة بطول موجة ملائم. جزيئات الصبغ تمتصّ الأشعّة وتمرّ بإثارة إلكترونيّة.
بأيّ طول موجة، 543 nm أم 650 nm ، يجب إضاءة جزيئات الصبغ كي يؤدّي ذلك إلى إثارة إلكترونيّة لها؟ علّل.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 11 /

ג. הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

i כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ה. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

י. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

יא. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

יב. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

יג. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

יד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

טו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

טז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

יז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

יח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

יט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כ. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כא. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כב. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כג. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כה. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

כט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ל. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לא. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לב. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לג. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לה. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

לט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מ. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מא. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מב. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מג. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מה. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

מט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נ. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נא. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נב. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נג. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נה. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

נט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ס. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סא. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סב. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סג. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סה. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

סט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

ע. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עא. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עב. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עג. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עה. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

עט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פ. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פא. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פב. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פג. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פד. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פה. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פו. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פז. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פח. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוגדנים מסוגלים לזהות את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף.

פט. i הנוגדנים שמייצרים תאי הפלזמה מזהים את האנטיגנים שעל פני השטח של הנגיף. הנוגדנים נקשרים לאנטיגנים ומסמנים את הנגיף לתאי מערכת החיסון האחרים.

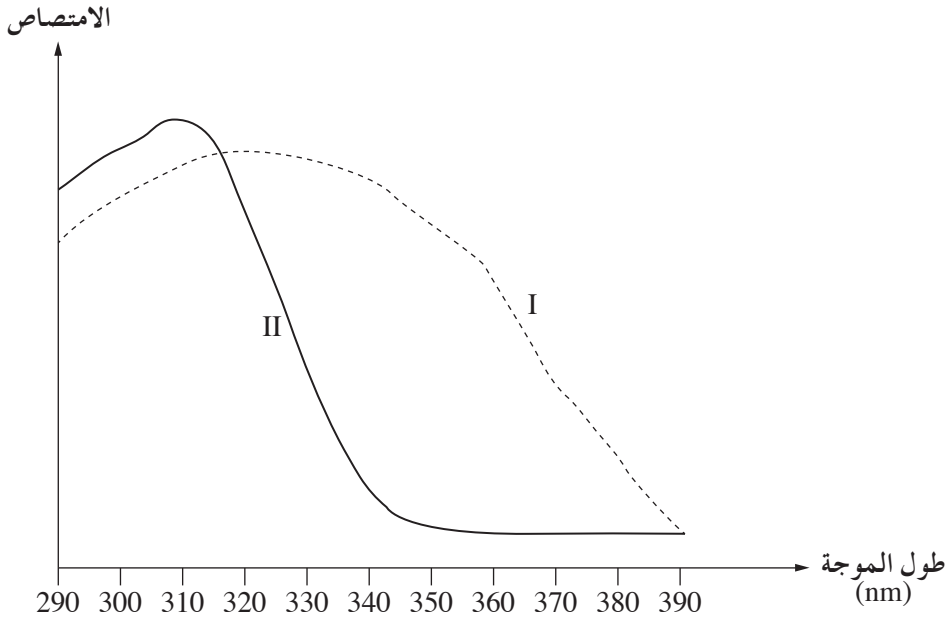
כתוב את הנוסחה המבנית של הנוגדן IgG.

ii הסבר כיצד הנוג

6. المستحضرات التي تحمي الجلد من الأشعّة فوق البنفسجيّة (UV) التي تصل من الشمس تحوي موادّ مُصَفِّيَة للأشعّة.
لفوتونات أشعّة UV طاقة كبيرة تُسبِّب أضرارًا للجلد، مثل الحروق.
مصفِّيات الأشعّة تَمتصّ الأشعّة فوق البنفسجيّة في مجالين: UVA في مجال أطوال الموجة 320 nm - 390 nm ،
وَ UVB في مجال أطوال الموجة 290 nm - 320 nm .
امتصاص الأشعّة يقلّص الإضرار بالجلد.

أ. حدِّد أيّة أشعّة، UVA أم UVB، تُسبِّب ضررًا أكبر للجلد. علّل.

الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض طيف امتصاص مصفِّيَي أشعّة تجاريّين I وَ II .



ب. مُصفّي الأشعّة I يُكسِب حماية أفضل من الشمس. فسّر هذه الحقيقة.

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 13 /

ג. إحدى طرق التسفّع (שיזוף) الاصطناعيّ التي لا تتمّ بواسطة الشمس، هي تناول أقراص للصبغ كانتكسنتين. جزيئات الكانتكسنتين تتراكم في الدهن الذي تحت الجلد ويُكسِب لونُها الجلدَ مظهرًا بنّيًّا. يَمتصّ الكانتكسنتين أشعّة بطول موجة 460 nm . ما هو لون الكانتكسنتين؟ علّل.

التسفّع بواسطة لامبات تضيء في مجال أشعّة UV هي طريقة أخرى للتسفّع الاصطناعيّ.

د. استعملوا في الماضي، من جملة أمور أخرى، لامبات زئبق للتسفّع.
أمامك قيَم لأطوال موجة تنطلق فيها أشعّة فوق بنفسجيّة من لامبة الزئبق التي استُعملت للتسفّع:
302 nm , 312 nm , 313 nm , 334 nm , 365 nm .

i احسب تردّد الأشعّة التي تنطلق بطول موجة 312 nm. فصّل حساباتك.

ii فسّر لماذا طيف انطلاق لامبة الزئبق هو خطّيّ وليس متّصلاً.

هـ. يفضّلون اليوم استعمال أنواع مختلفة من لامبات الـ LED (صمامات ثنائيّة تُطلق ضوءًا) للتسفّع. تُطلق هذه اللامبات أشعّة، بعدّة أطوال موجة، منها أطوال الموجة التالية: 365 nm , 385 nm , 395 nm , 405 nm.

i اذكر إيجابيّة واحدة للتسفّع بواسطة لامبات الـ LED بالمقارنة مع التسفّع بواسطة لامبات الزئبق.

ii حدِّد هل فرق الطاقة بين شريط التوصيل وشريط التكافؤ في لامبات الـLED التي تُطلِق أشعّة في المجال فوق البنفسجيّ، هو أكبر من فرق الطاقة في لامبات الـ LED التي تُطلِق أشعّة في المجال المرئيّ. علّل.

ב ה צ ל ח ה!
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.