

Chimie

כימיה

Instructions au candidat

הוראות לנבחן

א. Durée de l'examen : deux heures.

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. Structure du questionnaire et barème de notation :
Ce questionnaire comporte deux sections.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

Première section – (6×5) – 30 points
Deuxième section – (2×35) – 70 points
Total – 100 points

בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון – (5×6) – 30 נקודות
פרק שני – (35×2) – 70 נקודות
סה"כ – 100 נקודות

ג. Matériel auxiliaire autorisé :

- (1) Calculatrice (calculatrice graphique comprise).
- (2) Dictionnaire hébreu-langue étrangère /
langue étrangère-hébreu.

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי).
(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ד. Instructions supplémentaires :

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) **Attention** : la première section comporte six questions **obligatoires**.
Pour chacune des questions 1-6, quatre réponses vous sont proposées parmi lesquelles vous devez sélectionner la réponse correcte.
Indiquez les bonnes réponses sur la feuille de réponses à la fin du cahier d'examen (page 19).
- (2) **La deuxième section comporte trois questions.**
Répondez à deux d'entre elles.

- (1) **שים לב**: בפרק הראשון יש שש שאלות **חובה**.
בכל 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 שלוש שאלות. עליך לענות על שתיים מהן.**

Écrivez dans le cahier d'examen uniquement. Inscrivez "טיוטה" en haut de chaque page de brouillon.
Écrire des notes de brouillon sur d'autres feuilles que celles du cahier d'examen, risque d'entraîner votre disqualification.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Bonne chance!

בהצלחה!

Questions

Ce questionnaire comporte deux sections. Répondez à toutes les questions de la première section et à deux des questions de la deuxième section.

Première section (30 points)

Questions 1-6 – obligatoires

Répondez à toutes les questions 1-6 (5 points par question).

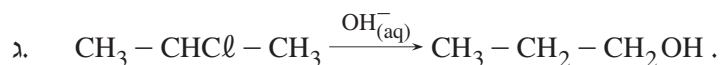
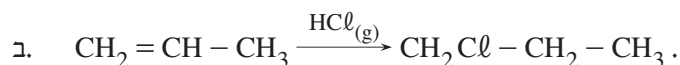
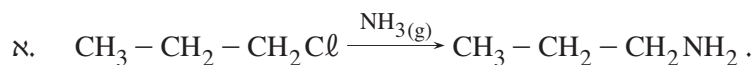
Pour chaque question, quatre réponses א-ד vous sont proposées.

Lisez toutes les réponses proposées avant de répondre, puis choisissez la réponse correcte.

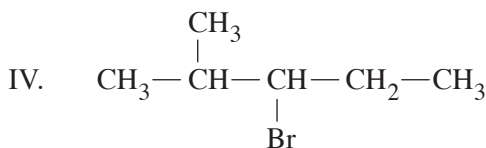
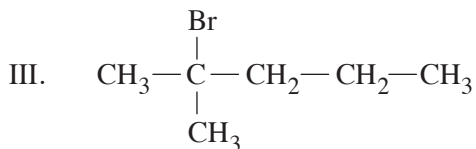
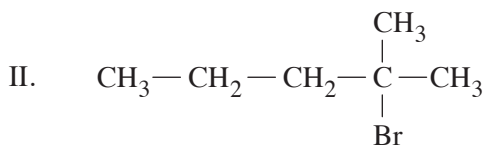
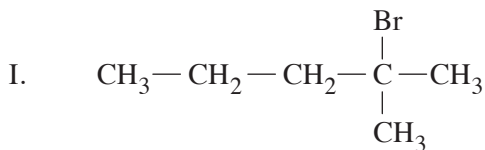
- * Cochez la réponse choisie sur la feuille de réponses se trouvant dans la face interne de la couverture à la fin du cahier d'examen (page 19).
- * Pour chaque question, cochez × au stylo dans la case en dessous de la lettre (א-ד) selon la réponse que vous avez choisie.
- * Pour chaque question, vous devez cocher × dans une seule case.
- * Pour effacer une coche, vous devez remplir toute la case de la manière suivante: ■ .
- * **Il est interdit** d'effacer au Tipp-Ex.
- * **Attention: évitez tant que possible d'effacer sur la feuille de réponse.**
C'est pourquoi, il est conseillé de cocher vos réponses sur le questionnaire dans un premier temps, puis sur la feuille de réponses dans un deuxième temps.

1. Voici les équations de quatre réactions.

Dans quelle équation figure le produit principal correct de la réaction ?



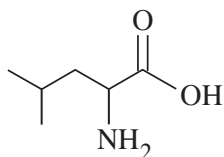
2. Voici les représentations abrégées de quatre formules structurales, I-IV , de molécules dont la formule moléculaire est $C_6H_{13}Br$.



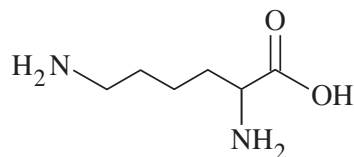
Quelles sont les deux formules qui représentent des isomères ?

- א. I et II
- ב. I et III
- ג. II et III
- ד. III et IV

3. Voici quatre affirmations concernant la force relative des nucléophiles suivants : les molécules de CH_3SH et les ions CH_3S^- . Quelle est l'affirmation correcte ?
- א. Les ions CH_3S^- constituent un nucléophile plus faible que les molécules de CH_3SH , car la charge négative sur l'atome de soufre dans chacun des ions CH_3S^- est plus grande.
 - ב. Les ions CH_3S^- constituent un nucléophile plus faible que les molécules de CH_3SH , car la charge négative sur l'atome de soufre dans chacun des ions CH_3S^- est plus petite.
 - ג. Les ions CH_3S^- constituent un nucléophile plus fort que les molécules de CH_3SH , car la charge négative sur l'atome de soufre dans chacun des ions CH_3S^- est plus grande.
 - ד. Les ions CH_3S^- constituent un nucléophile plus fort que les molécules de CH_3SH , car la charge négative sur l'atome de soufre dans chacun des ions CH_3S^- est plus petite.
4. Voici la représentation abrégée de la formule structurale de deux acides aminés : la lysine et la leucine.



Leucine



Lysine

Voici quatre affirmations I - IV .

- I. Chacun des deux acides aminés possède un groupement latéral, R, hydrophile.
- II. Les deux acides aminés sont solides à température ambiante.
- III. Dans une solution aqueuse à $\text{pH} = 7$, la charge électrique nette de chacun des deux acides aminés est égale à 0.
- IV. Une réaction de condensation peut se produire entre les deux acides aminés.

Quelles sont les affirmations correctes ?

- א. I et III uniquement.
- ב. I et IV uniquement.
- ג. II et III uniquement.
- ד. II et IV uniquement.

5. Voici la séquence des nucléotides d'un codon dans une chaîne d'ARNm : 5' UGC 3' .

Quel est le produit de la traduction de ce codon ?

- א. Une arginine, Arg .
- ב. Une cytosine, Cys .
- ג. Un codon stop.
- ד. Un codon d'ADN : 3' ACG 5' .

6. Les tétracyclines constituent une large famille d'antibiotiques. Ces substances se lient au ribosome, à proximité du site où l'ARNt est censé se fixer au ribosome. Ainsi les tétracyclines empêchent la possibilité de se fixer au ribosome, et par conséquent le processus de traduction ne s'effectue pas.

Quelles liaisons ne se forment pas du fait que les tétracyclines se lient au ribosome ?

- א. Des liaisons hydrogène et des liaisons amides.
- ב. Des liaisons phosphoester.
- ג. Des liaisons N-glycosidiques.
- ד. Des liaisons ester et des liaisons hydrogène.

Deuxième section (70 points)

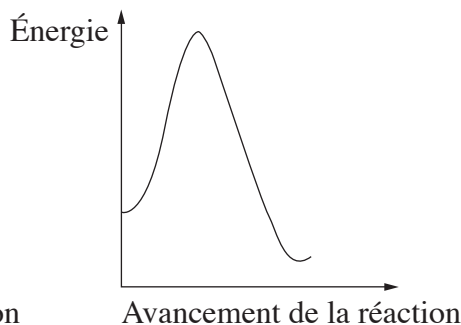
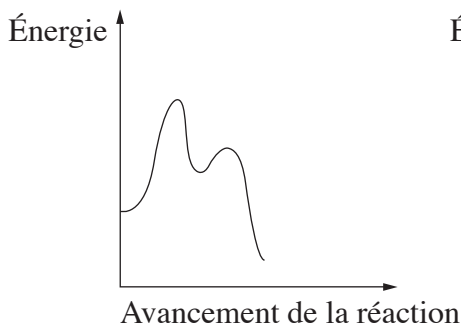
Répondez à deux des questions 7-9 (35 points par question).

7. La formule moléculaire de deux isomères A et B est C_4H_9OH , et leurs molécules sont ramifiées.

Lorsque l'isomère A réagit avec une solution aqueuse de $KMnO_{4(aq)}$, on obtient une substance C.

La solution aqueuse de la substance C a un $pH < 7$.

- א. Donnez la représentation abrégée de la formule structurale de chacun de ces deux isomères.
- ב. Formulez la réaction lors de laquelle l'isomère A se transforme en substance C. Utilisez les formules structurales.
- ג. L'isomère A peut être obtenu lors d'une réaction d'un chlorure d'alkyle adéquat avec des ions $OH^-_{(aq)}$.
 - i Indiquez quel est le mécanisme de la réaction au cours de laquelle l'isomère A est obtenu à partir du chlorure d'alkyle adéquat. Formulez ce mécanisme.
 - ii Déterminez si l'isomère A, obtenu lors de la réaction dont vous avez formulé le mécanisme au sous-article ג i, est optiquement actif. Justifiez.
 - iii Voici deux courbes, I et II, décrivant des variations d'énergie en fonction de l'avancement de la réaction.



Déterminez laquelle des deux courbes décrit correctement l'avancement de la réaction dont vous avez formulé le mécanisme au sous-article ג i. Justifiez.

7. L'isomère B réagit avec le $H_2SO_{4(l)}$. Donnez la représentation développée de la formule structurale du produit obtenu lors de cette réaction.

8. Le lysozyme est une enzyme que l'on trouve, entre autres, dans des fluides corporels tels que les larmes, la sueur et la salive, ainsi que dans le blanc d'œuf.

Le lysozyme catalyse la dissolution de la membrane de certaines bactéries.

Voici deux figures, la figure 1 et la figure 2, représentant des modèles de la molécule de lysozyme.

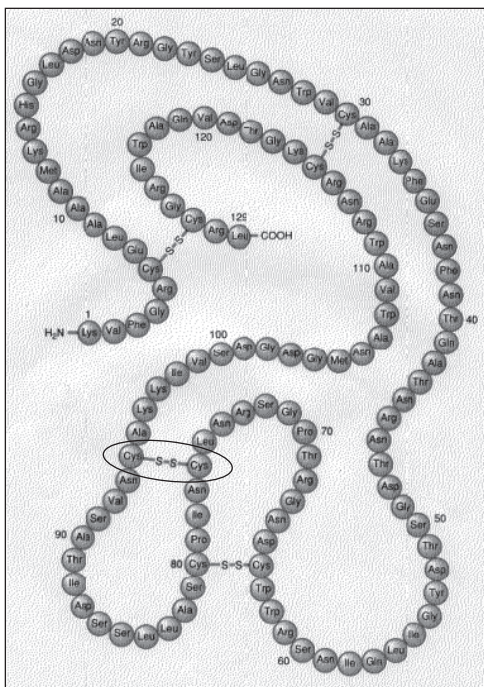


Figure 2

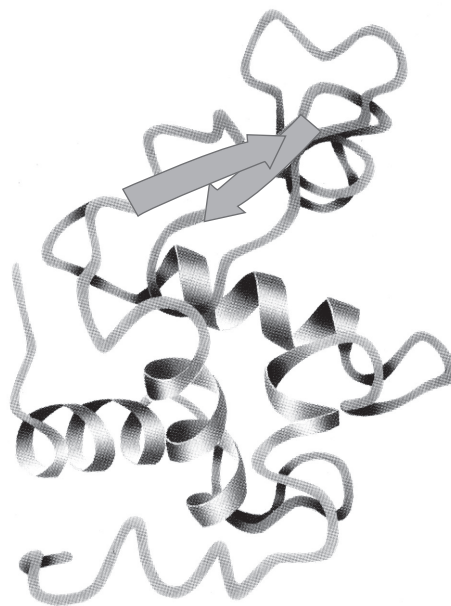
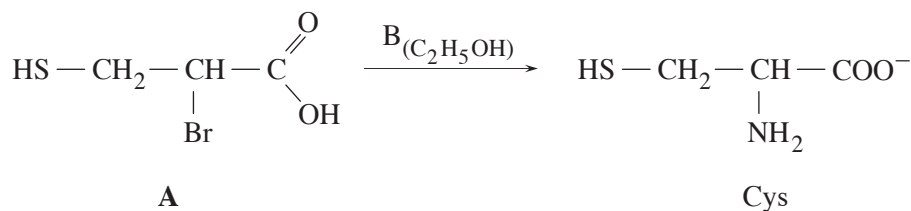


Figure 1

- ⌘. La molécule de lysozyme possède quatre liaisons disulfures reliant les résidus d'un acide aminé : la cystéine, Cys .

- i En laboratoire, il est possible d'obtenir l'acide aminé Cys à partir de la substance A , d'après la réaction suivante :



Dans cette réaction, l'éthanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\ell)}$, est le solvant.

Donnez la formule de la substance B nécessaire à cette réaction.

- ii Dans la figure 2, un segment comportant une liaison disulfure entre deux résidus de cystéine, Cys , est entouré.

Donnez la représentation abrégée de la formule structurale de ce segment.

- ב. i Indiquez deux types de structures secondaires constituant la molécule de lysozyme.
- ii Les liaisons hydrogène stabilisent les structures secondaires que vous avez indiquées au sous-article ב i .
- Quels sont les atomes des molécules de lysozyme qui sont reliés par ces liaisons hydrogène ?
- ג. La structure tertiaire du lysozyme est une structure sphérique.
- Expliquez comment cette structure sphérique du lysozyme permet sa solubilité dans les fluides corporels.
- ד. L'hydrolyse partielle du lysozyme produit, entre autres, le pentapeptide suivant :
- Phe – Gly – Arg – Cys – Glu
- i Donnez la représentation abrégée de la formule structurale de ce pentapeptide à pH = 7 .
- Veillez à indiquer la charge sur les groupements chargés.
- ii Voici trois séquences de nucléotides, I , II , III . Parmi ces séquences, déterminez quelle séquence pourrait représenter la séquence d'ARNm dont la traduction produit le pentapeptide donné :
- I. 5' UUU GAG AGG UGU GAA 3'
- II. 5' UUC GGA AGA UGC GAA 3'
- III. 5' UUC GGU AGA UGA GAG 3'

9. La maladie de Tay-Sachs est une maladie héréditaire sévère entraînant une détérioration cérébrale due au manque de l'enzyme Hex A .

Voici le segment défectueux d'un brin d'ADN issu d'un malade atteint de Tay-Sachs :

3' ATG GGG ATT CGT 5'

- א. i Donnez la séquence des nucléotides du segment d'ARNm obtenu lors de la transcription du segment d'ADN défectueux donné.
Indiquez l'extrémité 3' et l'extrémité 5' .
- ii Donnez la séquence d'acides aminés du segment de protéine obtenu lors de la traduction du segment d'ARNm que vous avez donné.
Indiquez l'extrémité N et l'extrémité C .
- ב. Des molécules d'ARNt présentes dans la cellule participent au processus de traduction s'effectuant sur le ribosome.
- i Combien de molécules d'ARNt sont nécessaires à la traduction du segment d'ARNm que vous avez donné au sous-article א i ? Justifiez.
- ii Indiquez les deux types de liaisons présentes dans les deux sites de liaison principaux de l'ARNt.
- ג. i Expliquez le rôle des molécules d'ARNm et le rôle des molécules d'ARNt .
- ii Le nombre de sortes d'ARNt dans une cellule vivante est supérieur au nombre de sortes d'acides aminés dans l'ensemble des protéines constituant une cellule vivante. Expliquez pourquoi.
- ד. Le segment d'ADN donné au début de la question présente une mutation ponctuelle à cause de laquelle **le processus de traduction ne se termine pas** à la fin du segment.
- i Proposez un codon d'ARNm possible qui pourrait être obtenu lors de la transcription d'un ADN **sans mutation ponctuelle**.
Dans le codon que vous avez proposé, indiquez l'extrémité 3' et l'extrémité 5' .
Expliquez votre proposition.
- ii Donnez la séquence des nucléotides de l'anti-codon d'ARNt correspondant au codon que vous avez donné au sous-article ד i.
Indiquez l'extrémité 3' et l'extrémité 5' .

Bonne chance!

Tous droits réservés à l'État d'Israël.
Toute copie ou publication est interdite sans l'autorisation du
Ministère de l'Éducation.

בהצלחה!

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