

État d'Israël
Ministère de l'Éducation

Type d'examen : *Bagrout*

Session de l'examen : été 2020

Numéro du questionnaire : 37381

Annexes : (1) tableau périodique des éléments

(2) tableau d'électronégativité

(3) formulaire pour calculs

(4) groupements fonctionnels

Traduction française (4)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020

מספר השאלון: 37381

נספחים: (1) הטבלה המחזורית

(2) טבלת אלקטרושליליות

(3) דפי נוסחאות לחישובים

(4) קבוצות פונקציונליות

תרגום לצרפתית (4)

Chimie

Instructions au candidat

א. Durée de l'examen : trois heures.

ב. Structure du questionnaire et barème de notation :

Ce questionnaire comporte deux parties.

Première partie – obligatoire : – 40 points

Deuxième partie : – 60 points

Total – 100 points

ג. Matériel auxiliaire autorisé :

(1) Calculatrice (calculatrice graphique comprise).

(2) Formulaire et données (joints)

(3) Dictionnaire hébreu-langue étrangère /
langue étrangère-hébreu.

ד. Instructions supplémentaires :

(1) **Attention** : la première partie comporte neuf questions **obligatoires**.

Chacune des questions 1-8 comporte quatre réponses, parmi lesquelles vous devez choisir la réponse correcte.

Indiquez les bonnes réponses sur la feuille de réponses à la fin du cahier d'examen (page 19).

Dans la question 9, vous devez répondre à tous les articles.

(2) La deuxième partie comporte cinq questions.

Vous devez répondre à trois d'entre elles.

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.

כ י מ י ה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון – חובה – 40 נקודות

פרק שני – 60 נקודות

סך הכול – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

(1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

(2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

(3) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ד. הוראות מיוחדות:

(1) **שים לב**: בפרק הראשון יש תשע שאלות **חובה**.

בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך

לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת

הבחינה (עמוד 19).

בשאלה 9 יש לענות על כל הסעיפים.

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

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

Première partie (40 points)

Répondez aux **huit** questions 1-8 (2,5 points par question).

Lisez toutes les réponses proposées avant de répondre.

Pour chaque question, quatre réponses vous sont proposées. Choisissez la réponse correcte.

- * Cochez la réponse choisie dans 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 $\times$ au stylo dans la case en dessous de la lettre (α - γ) selon la réponse que vous avez choisie.
- * Pour chaque question, vous devez cocher $\times$ dans une seule case.
- * Pour effacer une coche, vous devez remplir toute la case de la manière suivante: $\blacksquare$.
- * **Il est interdit** d'effacer au Tipp-ex.
- * **Attention: évitez tant que possible d'effacer sur la feuille de réponses, c'est pourquoi il est conseillé de cocher vos réponses d'abord sur le questionnaire lui-même, puis ensuite sur la feuille de réponses.**

1. Quelle formule de représentation électronique représente correctement les particules du composé $\text{CaCl}_{2(s)}$?

- α . $[\text{Ca}]^{2+}$ et également $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^{-}$
- β . $[\text{Ca:}]^{2+}$ et également $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\cdot]$
- γ . Ca: et également $\text{:}\ddot{\text{Cl}}\cdot$
- δ . $\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} : \text{Ca} : \ddot{\text{Cl}}\text{:}$

2. La première énergie d'ionisation de l'atome d'oxygène, O, est plus élevée que la première énergie d'ionisation de l'atome de soufre, S.

Quelle en est la raison ?

- α . L'atome d'oxygène comporte moins de niveaux d'énergie remplis d'électrons que l'atome de soufre.
- β . L'électronégativité de l'atome d'oxygène est plus élevée que l'électronégativité de l'atome de soufre.
- γ . Le nombre de protons dans l'atome d'oxygène est plus petit que le nombre de protons dans l'atome de soufre.
- δ . Dans le tableau périodique, l'oxygène est placé au dessus du soufre.

3. Soit les formules moléculaires de quatre molécules : CH_4 , CCl_4 , CH_2FCl , CF_4 .

Toutes les molécules ont une structure spatiale tétraédrique.

Voici quatre affirmations א-ד qui concernent les liaisons covalentes dans une molécule ainsi que la polarité de cette molécule.

Quelle est l'affirmation correcte ?

- א. Dans la molécule de CF_4 , l'ensemble des liaisons covalentes ne sont pas polaires et la molécule n'est pas polaire.
- ב. Dans la molécule de CH_4 , l'ensemble des liaisons covalentes ne sont pas polaires et la molécule est polaire.
- ג. Dans la molécule de CCl_4 , l'ensemble des liaisons covalentes sont polaires et la molécule n'est pas polaire.
- ד. Dans la molécule de CH_2FCl , l'ensemble des liaisons covalentes sont polaires et la molécule n'est pas polaire.

4. Un récipient A contient 22 grammes de dioxyde de carbone gazeux, $\text{CO}_{2(g)}$.

Un récipient B contient 22 grammes de propane gazeux, $\text{C}_3\text{H}_{8(g)}$.

La température dans les deux récipients est identique, mais la pression dans le récipient A est inférieure à la pression dans le récipient B .

Quelle est l'affirmation correcte ?

- א. Le nombre de moles de gaz dans le récipient A est supérieur au nombre de moles de gaz dans le récipient B .
- ב. Le nombre de moles de gaz dans le récipient A est inférieur au nombre de moles de gaz dans le récipient B .
- ג. Le volume du récipient A est inférieur au volume du récipient B .
- ד. Le volume du récipient A est supérieur au volume du récipient B .

5. Dans un bécher contenant 400 ml d'une solution de bromure de potassium, $\text{KBr}_{(aq)}$, à une concentration de 0,2 M , on a ajouté 400 ml d'une solution de bromure de magnésium, $\text{MgBr}_{2(aq)}$, à une concentration de 0,1 M , puis on a mélangé ces deux solutions.

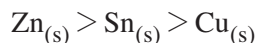
Voici quatre affirmations I-IV , concernant des données relatives au bécher après le mélange.

- I. Le nombre de moles d'ions bromure, $\text{Br}^-_{(aq)}$, dans le bécher est de 0,12 mole.
- II. Le nombre de moles d'ions bromure, $\text{Br}^-_{(aq)}$, dans le bécher est de 0,16 mole.
- III. La concentration en ions bromure, $\text{Br}^-_{(aq)}$, dans le bécher est de 0,3 M .
- IV. La concentration en ions bromure, $\text{Br}^-_{(aq)}$, dans le bécher est de 0,2 M .

Quelles sont les deux affirmations correctes ?

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

6. Soit trois métaux, le zinc, $\text{Zn}_{(s)}$, l'étain, $\text{Sn}_{(s)}$, le cuivre, $\text{Cu}_{(s)}$, classés d'après leur force réductrice relative :



Dans trois récipients distincts A, B, C, on dispose de trois solutions contenant, entre autres, les ions des ces métaux. Chacun des récipients contient une solution différente, tel que cela est représenté dans la tableau.

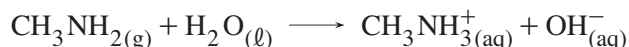
	récipient A	récipient B	récipient C
Ions positifs de la solution	ions de zinc $\text{Zn}_{(aq)}^{2+}$	ions d'étain $\text{Sn}_{(aq)}^{2+}$	ions de cuivre $\text{Cu}_{(aq)}^{2+}$

On a introduit l'un des métaux, zinc, $\text{Zn}_{(s)}$, étain, $\text{Sn}_{(s)}$, ou cuivre, $\text{Cu}_{(s)}$, dans l'un des récipients A, B, ou C.

Une réaction s'est produite, au cours de laquelle on a obtenu, entre autres, de l'étain métallique, $\text{Sn}_{(s)}$.

Quels sont le métal et la solution qui ont réagi ?

- א. Le cuivre métallique, $\text{Cu}_{(s)}$, a réagi avec la solution contenue dans le récipient B.
 - ב. Le zinc métallique, $\text{Zn}_{(s)}$, a réagi avec la solution contenue dans le récipient C.
 - ג. Le cuivre métallique, $\text{Cu}_{(s)}$, a réagi avec la solution contenue dans le récipient A.
 - ד. Le zinc métallique, $\text{Zn}_{(s)}$, a réagi avec la solution contenue dans le récipient B.
7. Voici l'équation de la réaction entre du méthylamine, $\text{CH}_3\text{NH}_{2(g)}$, et de l'eau.



Quelle est l'affirmation correcte ?

- א. Dans la réaction donnée, l'eau, $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$, réagit en tant que base.
- ב. Dans la réaction donnée, le méthylamine, $\text{CH}_3\text{NH}_{2(g)}$, réagit en tant que base.
- ג. Au terme de la réaction, on obtient une solution acide ($\text{pH} < 7$).
- ד. Au cours de cette réaction, un transfert d'électrons se produit à partir des molécules de méthylamine, $\text{CH}_3\text{NH}_{2(g)}$, vers les molécules d'eau.

8. Voici un diagramme de variations d'enthalpie.

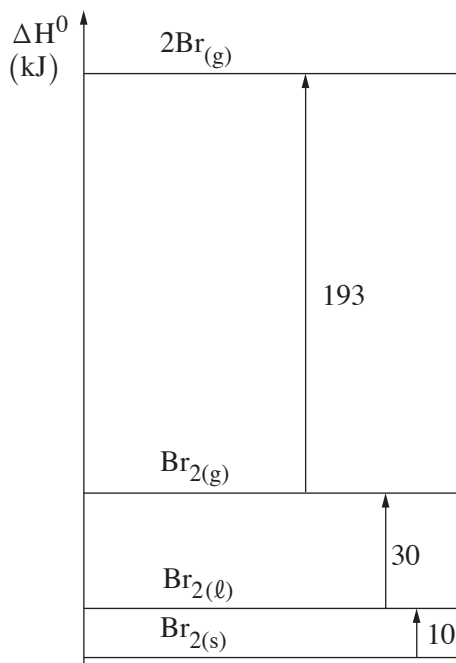
Quelle est la valeur de l'enthalpie de vaporisation du brome ?

א. $10 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ב. $30 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ג. $40 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ד. $223 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$



Analyse d'un extrait d'article scientifique – obligatoire

9. Lisez le texte suivant, puis répondez à tous les articles א-ה qui le suivent.

(question obligatoire - 20 points).

Un petit pas sur la Lune, un grand pas pour la chimie

Le 20 juillet 1969, dans le cadre de la mission Apollo 11, des astronautes ont atterri sur la Lune pour la première fois, et sont revenus en bonne santé. Depuis lors, la mission Apollo a compté encore cinq vols habités ayant atterri sur la Lune. L'agence spatiale américaine, la NASA, a annoncé vouloir faire atterrir à nouveau des astronautes sur la Lune en 2024.

Afin de décoller de la Lune pour revenir sur Terre, il faut surmonter la pesanteur de la Lune. Le moteur de l'astronef utilise des carburants hypergoliques. Les carburants hypergoliques sont des carburants liquides qui réagissent entre-eux à température ambiante uniquement par contact, sans avoir recours à un chauffage ou à une étincelle pour initier la réaction.

Dans le projet Apollo, les carburants hypergoliques étaient un mélange liquide d'hydrazine, $N_2H_{4(l)}$, de méthyle hydrazine, $NH(CH_3)NH_{2(l)}$, stockés dans un même réservoir et du $N_2O_{4(l)}$, maintenu à haute pression, dans un autre réservoir. Lorsque les liquides sont entrés en contact, une réaction s'est produite immédiatement, créant ainsi un flux de gaz chaud à haute pression, ce qui a provoqué le décollage de l'astronef de la surface lunaire. Lorsque l'astronef a décollé, des flammèches ont jailli formant ainsi une flamme sur la plateforme de lancement restée sur le sol lunaire.

Lors de leur sortie sur la Lune, les astronautes ont prélevé des échantillons de sol qui ont servi et servent encore aujourd'hui à l'étude de sa composition, son âge et la manière dont elle s'est formée. Les substances composant le sol lunaire sont différentes de celles qui sont répandues sur Terre. Par exemple, sur la Terre,



Source: <https://www.youtube.com/watch?v=sj6a0Wrrh1g>

les ions Fe^{2+} subissent une oxydation par l'oxygène présent dans l'air et ils se changent en ions Fe^{3+} . Ce processus ne se produit pas du tout sur la Lune, et par conséquent le sol lunaire ne renferme pas de composés comportant des ions Fe^{3+} mais uniquement des composés comportant des ions Fe^{2+} .

Les échantillons de sol prélevés sur la Lune par les astronautes contenaient également des composés comportant l'isotope rare $^{182}_{74}W$. L'isotope $^{182}_{74}W$ s'est formé sur la Lune au cours d'un processus de désintégration radioactive de l'isotope $^{182}_{72}Hf$. À partir des données que les scientifiques avaient sur l'isotope $^{182}_{74}W$, ils ont conclu que la Lune s'était formée environ 60 millions d'années après la formation du système solaire. De nombreux pays envisagent des missions d'études de la Lune. Bien qu'aujourd'hui de nombreuses connaissances ont été accumulées concernant la chimie de la Lune, l'avenir réserve de nouvelles découvertes à ce sujet.

D'après : <https://www.chemistryworld.com/2128.tag>

- א. L'un des composants du carburant hypergolique est un mélange liquide d'hydrazine et de méthyle hydrazine.

Donnez la représentation complète de la formule structurale de la molécule d'hydrazine, N_2H_4 , et la formule structurale de la molécule de méthyle hydrazine, $NH(CH_3)NH_2$.

- ב. D'après le texte, lorsque les liquides $N_2H_{4(l)}$, $NH(CH_3)NH_{2(l)}$ et $N_2O_{4(l)}$ entrent en contact, une réaction se produit immédiatement.

Voici deux affirmations i et ii se rapportant à la réaction qui s'est produite. Déterminez pour chacune d'elles si elle est vraie ou fausse. Justifiez chacune des affirmations d'après ce qui est écrit dans le texte.

- i Pour la réaction qui s'est produite, $\Delta H^0 < 0$.
- ii L'énergie d'activation de la réaction qui s'est produite est élevée.

- ג. Lors de la réaction entre $N_2O_{4(l)}$ et $N_2H_{4(l)}$, $H_2O_{(g)}$ et $N_{2(g)}$ sont produits.

- i Formulez et équilibrez l'équation de cette réaction.
- ii Lors de cette réaction, 10 kg de $N_2H_{4(l)}$ réagissent totalement. Quel est le nombre total de moles de gaz dégagées lors de cette réaction ? Détaillez vos calculs.

- ד. Quel composé métallique est susceptible d'être présent sur la Lune : $FeS_{(s)}$ ou $Fe_2S_{3(s)}$? Justifiez d'après ce qui est écrit dans le texte.

- ה. L'isotope $^{182}_{74}W$ est créé à partir de l'isotope $^{182}_{72}Hf$ en deux étapes successives de désintégration radioactive, l'étape 1 et l'étape 2. L'isotope A est un produit de l'étape 1 et un réactif de l'étape 2.



- i Quel est le numéro atomique de l'isotope A ?
- ii Quel est le nombre de masse de l'isotope A ?
- iii Quel est le symbole de l'élément A ?
- iv Quel est le type de rayonnement radioactif émis au cours de l'étape 2 ?

Deuxième partie (60 points)

Répondez à trois des questions 10-14 (20 points par question).

Notions de base, structure et liaison

10. La question traite de la structure et des propriétés de deux substances moléculaires A et B se trouvant dans deux récipients distincts.

Voici un tableau comportant des données concernant les deux substances :

Substance	Température de fusion (°C)	Température d'ébullition (°C)
A	-45	157
B	-114	78

- א. Quel est l'état de chacune des substances A et B à température ambiante (25°C) ? Justifiez.
- ב. Voici deux schémas représentant partiellement la structure microscopique des deux substances A et B à température ambiante.

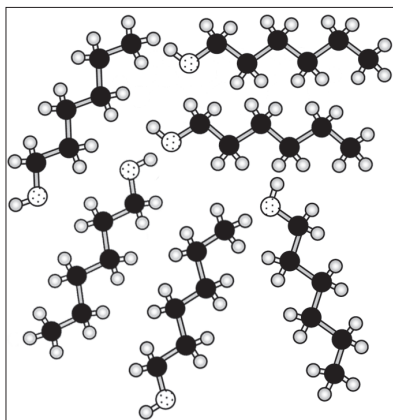


schéma 2

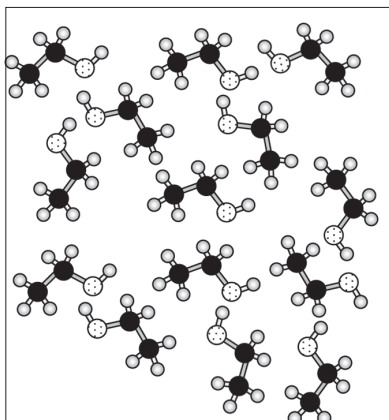


schéma 1

Légende :

- C — atome de carbone ●
 O — atome d'oxygène ⊙
 H — atome d'hydrogène ○

- i Voici quatre affirmations a-d . Pour chacune d'elles, indiquez si elle est vraie ou fausse.
 - a. Les molécules des deux substances sont constituées des mêmes types d'atomes.
 - b. Le groupe fonctionnel des molécules de la substance A est différent du groupe fonctionnel des molécules de la substances B .
 - c. Le nombre d'atomes de carbone dans les molécules de la substance A est différent du nombre d'atomes de carbone dans les molécules de la substance B .
 - d. Dans les deux substances, A et B , les mouvements moléculaires sont uniquement des vibrations.
- ii En vous basant sur les interactions agissant entre les molécules, déterminez quel schéma, le schéma 1 ou le schéma 2 , décrit la structure microscopique de la substance A . Justifiez.

- ג. Dans chacun des récipients contenant les substances A et B, on a ajouté un volume identique d'eau puis on a mélangé. Les schémas 3 et 4 décrivent la structure microscopique du **mélange** de chacune des substances avec de l'eau après les avoir mélangées.

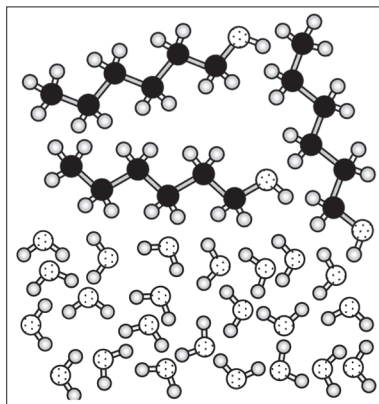


schéma 4

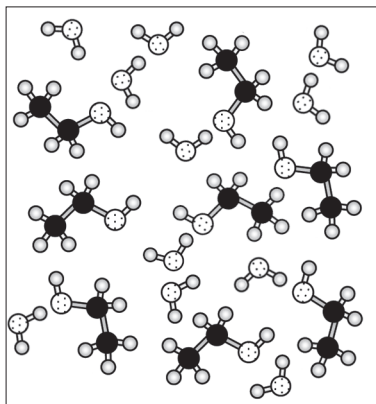


schéma 3

- i Déterminez dans quel schéma, le schéma 3 ou le schéma 4, est décrite une solution à l'échelle microscopique ? Justifiez votre réponse.
- ii Formulez la réaction de dissolution dans l'eau de la substance correspondant au schéma que vous avez choisi au sous-article ג i .
- iii Expliquez pourquoi l'autre substance ne s'est pas dissoute dans l'eau. Répondez en vous basant sur les interactions entre les particules.
- iv Quelle est la différence macroscopique entre les deux mélanges décrits dans les schémas 3 et 4 ?

Oxydo-réduction et stœchiométrie

11. Israël est l'un des producteurs mondiaux les plus importants de l'élément brome, $\text{Br}_{2(\ell)}$, et de ses composés.

Voici la réaction (1) dans laquelle le brome réagit avec de l'eau en produisant une solution de $\text{HBrO}_{(\text{aq})}$, pouvant servir à désinfecter et à blanchir.

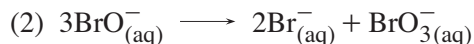


- a. i Déterminez si $\text{Br}_{2(\ell)}$ réagit dans la réaction (1) comme oxydant uniquement, comme réducteur uniquement ou à la fois comme oxydant et comme réducteur. Justifiez votre réponse.

On a introduit un réducteur dans une solution de $\text{HBrO}_{(\text{aq})}$. Une réaction s'est produite.

- ii Déterminez quels ions se trouveront dans la solution au terme de la réaction : des ions $\text{Br}_{(\text{aq})}^-$ ou des ions $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$. Justifiez votre réponse.

Voici la réaction (2) au cours de laquelle des ions $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$ ont été produits.



- a. i Combien de moles d'électrons ont été transférées lors de la réaction dans laquelle 1 mole d'ions $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$ a été produite ? Justifiez.

Les ions $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$ sont toxiques. La concentration maximale autorisée en ions $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$ dans l'eau est de 0,01 microgramme par litre.

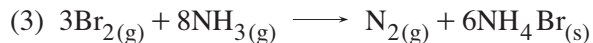
Donnée : 1 microgramme = 1×10^{-6} gramme.

- ii Quel est le nombre maximal autorisé d'ions $\text{BrO}_{3(\text{aq})}^-$ dans 1 litre d'eau ? Détaillez vos calculs.

Donnée : une mole de particules comporte 6.02×10^{23} particules.

Le brome est un élément toxique et dangereux, par conséquent il est stocké dans des récipients fermés. En cas de fuite, on fait réagir les vapeurs de brome avec de l'ammoniac $\text{NH}_3(\text{g})$.

La réaction (3) se produit :



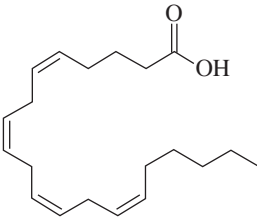
- ג. i Déterminez si dans la réaction (3), $\text{NH}_3(\text{g})$ réagit comme oxydant uniquement, comme réducteur uniquement ou à la fois comme oxydant et comme réducteur.
- ii Combien de kilogrammes de $\text{NH}_4\text{Br}_{(\text{s})}$ sont produits lorsque l'on fait réagir 8,0 kg de vapeurs de brome avec de l'ammoniac ? Détaillez vos calculs.
- iii Quel est le volume de l'azote gazeux, $\text{N}_{2(\text{g})}$, aux conditions STP, produit lorsque l'on fait réagir 8,0 kg de vapeurs de brome avec de l'ammoniac ?
Détaillez vos calculs.

Donnée : le volume molaire d'un gaz aux conditions STP est de 22,4 litres.

Chimie alimentaire

12. Les algues sont riches en de nombreux nutriments. Elles contiennent tous les groupes d'aliments, des vitamines et de nombreux sels minéraux.

Le tableau ci-dessous contient des données concernant deux acides gras essentiels contenus dans les algues.

Nom de l'acide gras	Acide arachidonique (ARA)	Acide eicosapentaénoïque (EPA)
Température de fusion (°C)	– 49	– 54
Représentation abrégée de la formule structurale de la molécule		-----
Notation abrégée de l'acide gras	-----	C20: 5ω3 cis cis cis cis cis

- א. i Que sont les acides gras essentiels ?
 ii Donnez la notation abrégée de l'acide gras ARA .
 iii Donnez la représentation abrégée de la formule structurale de la molécule de l'acide gras EPA .

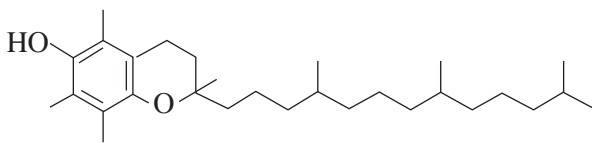
- ב. La température de fusion de l'acide stéarique (St) , C18:0 , est de 69,6°C .

L'acide stéarique a une température de fusion fortement supérieure à la température de fusion des acides gras donnés, le ARA et le EPA .

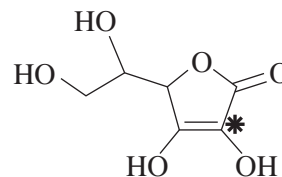
Expliquez cette affirmation. Répondez en vous basant sur les interactions agissant entre les molécules.

Lorsque l'on produit un additif alimentaire à partir d'algues, il est préférable d'y ajouter des antioxydants afin d'empêcher l'oxydation des acides gras essentiels contenus dans les algues et ainsi les conserver plus longtemps.

Voici les formules structurales abrégées des vitamines C et E agissant comme antioxydants :



Vitamine E



Vitamine C

- א. L'atome de carbone marqué * dans la formule structurale abrégée de la vitamine C est impliqué dans le processus lors duquel cette vitamine sert d'antioxydant.
 - i Quel est le degré d'oxydation de l'atome de carbone marqué * dans la formule structurale abrégée de la vitamine C ?
 - ii Parmi les affirmations a-c ci-dessous, indiquez quelles sont les affirmations correspondant à la description de l'action de la vitamine C en tant qu'antioxydant.
 - a. Le degré d'oxydation de l'atome de carbone marqué * augmente.
 - b. La vitamine C réagit en tant qu'oxydant lors des processus d'oxydo-réduction.
 - c. La vitamine C empêche les processus d'oxydation indésirables des substances.
 - iii Déterminez quelle vitamine, C ou E, convient le moins pour servir d'antioxydant soluble dans un mélange des acides gras donnés, puis expliquez pourquoi.

7. L'un des sels minéraux les plus importants contenus dans les algues est le composé KI . Ce composé est une source d'ions iodures I^- .

D'après les instructions du Ministère de la Santé, la consommation journalière recommandée d'iode est de 150 microgrammes d'ions iodures.

Les feuilles d'algue "nori" sont utilisées dans la préparation de sushis et autres mets.

Une feuille d'algue "nori", pesant 2,5 grammes, contient 45 microgrammes d'ions iodures.

Déterminez si une portion de soupe préparée à partir de 10 grammes de feuilles d'algue "nori" contient exactement la quantité recommandée d'ions iodures, plus que cette quantité ou moins que celle-ci. Détaillez vos calculs puis expliquez.

Acides et bases

13. Lors d'une expérience que des lycéens ont effectuée en laboratoire, ceux-ci ont marqué un bécher de la lettre A puis y ont dissous 3,6 grammes d'hydroxyde de sodium solide, $\text{NaOH}_{(s)}$, dans de l'eau.

Ils ont obtenu une solution d'un volume de 600 ml dans le bécher A.

- א. i Formulez le processus de dissolution qui s'est produit lors de la préparation de la solution contenue dans le bécher A.
- ii Le pH de la solution contenue dans le bécher A est-il inférieur à 7, égal à 7 ou supérieur à 7 ? Justifiez.

Les lycéens ont partagé la solution contenue dans le bécher A de manière égale dans trois béchers I, II, III.

Chaque bécher contient 200 ml de solution, tel que cela est décrit dans le schéma 1.

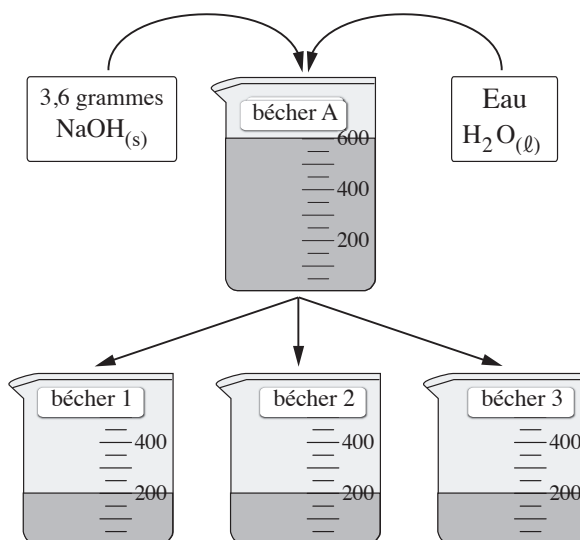


Schéma 1

- א. i Voici quatre affirmations a-d, concernant les solutions contenues dans les béchers I, II, III, tel que cela est décrit dans le schéma 1. Parmi les affirmations a-d, indiquez lesquelles sont correctes.
- Le nombre de moles de soluté dans chacun des béchers est inférieur au nombre de moles de soluté dans la solution qui était contenue dans le bécher A.
 - Le nombre de moles de soluté dans chacun des béchers est égal au nombre de moles de soluté dans la solution qui était contenue dans le bécher A.
 - La concentration de la solution dans chacun des béchers est inférieure à la concentration de la solution qui était contenue dans le bécher A.
 - La concentration de la solution dans chacun des béchers est égale à la concentration de la solution qui était contenue dans le bécher A.
- ii Calculez le nombre de moles de soluté dans chacun des béchers I, II, III. Détaillez vos calculs.

/suite en page 15/

- ג. Les lycéens ont ajouté des solutions différentes les unes des autres dans chacun des béchers I , II , III.

Dans le bécher I les élèves ont ajouté un certain volume d'une solution d'acide chlorhydrique, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, à une concentration de 0,2 M , puis ont bien mélangé.

Une réaction s'est produite. Au terme de la réaction le pH était de 7 .

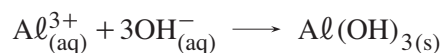
- i Formulez l'équation-bilan de la réaction qui s'est produite.
- ii Quel est le volume de la solution de $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ajoutée au bécher I ?

Détaillez vos calculs.

Dans le bécher II , les lycéens ont ajouté 150 ml d'une solution d'acide sulfurique, $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$, à une concentration de 0,2 M , puis ont bien mélangé. Une réaction s'est produite.

- iii Déterminez si au terme de la réaction le pH dans le bécher II était acide, basique ou neutre. Détaillez vos calculs ou bien justifiez avec des mots.

- ד. Dans le bécher III , les lycéens ont ajouté 80 ml d'une solution de chlorure d'aluminium, $\text{AlCl}_{3(\text{aq})}$. La couleur de la solution a viré au blanc opaque. Voici l'équation-bilan de la solution qui s'est produite.



Tous les réactifs ont réagi totalement.

Calculez la concentration de la solution de $\text{AlCl}_{3(\text{aq})}$ ajoutée au bécher III .

Structures et liaisons, énergie

14. Cette question traite du dioxyde de carbone, $\text{CO}_{2(g)}$, et du disulfure de carbone, $\text{CS}_{2(l)}$.

- א. i Expliquez pourquoi, à température ambiante, le disulfure de carbone est sous forme liquide tandis que le dioxyde de carbone est sous forme gazeuse.

Aux conditions adéquates, le dioxyde de carbone se dissout dans le disulfure de carbone.

- ii Expliquez pourquoi le dioxyde de carbone, $\text{CO}_{2(g)}$, se dissout dans le disulfure de carbone, $\text{CS}_{2(l)}$.

- iii Formulez le processus de dissolution du dioxyde de carbone dans le disulfure de carbone.

- ב. i Tracez la formule de représentation électronique de la molécule de CO_2 et la formule de représentation électronique de la molécule de CS_2 .
- ii Dans le tableau ci-dessous figurent les valeurs de l'enthalpie de liaison de deux types de liaisons apparaissant dans les molécules de CO_2 et de CS_2 .

Faites correspondre à chaque valeur le type de liaison correspondant. Indiquez les deux facteurs qui différencient les enthalpies de liaison.

Enthalpie de liaison $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ (kilojoule par mole)	Liaison
803	
573	

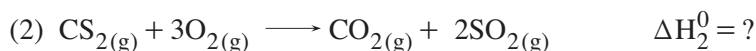
- ג. L'enthalpie de vaporisation du disulfure de carbone est de $27.6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

- i Formulez la réaction de vaporisation du disulfure de carbone puis donnez la valeur et le signe du ΔH^0 de la réaction.

On donne l'équation de la réaction de combustion du disulfure de carbone liquide (1), ainsi que la variation d'enthalpie de cette réaction.



On donne l'équation de la réaction de combustion du disulfure de carbone gazeux (2).



- ii Calculez la valeur de ΔH_2^0 . Détaillez vos calculs.

7. Dans chaque molécule de dioxyde de soufre, SO_2 , l'atome de soufre est lié à deux atomes d'oxygène.

On note $\text{S} - \text{O}$ chacune de ces liaisons.

Donnée : l'enthalpie de liaison de $\text{O} = \text{O}$ est de $497 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

Calculez la valeur de l'enthalpie de la liaison $\text{S} - \text{O}$ dans la molécule de SO_2 .

Aidez-vous des données de la question, ainsi que de vos réponses aux articles précédents.

Détaillez vos calculs.

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