

الاسم:
الرقم:مسابقة في مادة الكيمياء
المدة: ساعة واحدة

*Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte deux pages numérotées 1 et 2.
Traiter les trois exercices. L'utilisation d'une calculatrice non programmable est autorisée.*

Premier exercice (7 points)
Éléments nutritifs importants aux plantes

Pour se développer, les plantes absorbent du sol l'eau et les éléments nutritifs. Trois éléments nutritifs importants aux plantes sont: l'azote, le phosphore et le potassium.

L'azote aide les plantes à développer les feuilles, le phosphore est nécessaire au développement sain des racines et le potassium aide les plantes à résister aux maladies et à combattre la sécheresse.

- 1- Indiquer l'élément nécessaire au développement sain des racines.
- 2- Écrire la configuration électronique de: $^{39}_{19}\text{K}$, $^{31}_{15}\text{P}$, $^{14}_7\text{N}$ et préciser la valence de chaque élément.
- 3- Déduire la position dans le tableau périodique : groupe (colonne) et période (ligne) de chacun de ces éléments.
- 4- Donner la représentation de Lewis de la molécule de diazote (N_2) et indiquer le type de liaison dans cette molécule.
- 5- Sachant qu'une masse d'engrais contient 42g d'azote, calculer le nombre de moles d'atomes d'azote contenu dans cette masse d'engrais.

Donnée: Masse molaire atomique de l'azote = 14 g.mol^{-1}



Un engrais pour les plantes

Deuxième exercice (7 points)
Importance du pétrole brut

Le pétrole brut est une ressource naturelle importante.

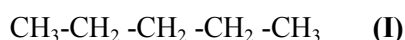
Après le raffinage du pétrole, les dérivés obtenus sont utilisés dans la préparation de plusieurs produits chimiques. Certains de ces dérivés sont employés dans la fabrication des plastiques par exemple, alors que d'autres sont employés comme source importante d'énergie.

À la raffinerie, le pétrole brut est soumis à la distillation fractionnée et les alcanes obtenus à longue chaîne carbonée sont encore soumis au craquage.

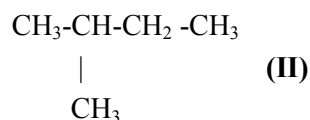


L'industrie de polymères consomme à peu près 6% des dérivés obtenus par raffinage du pétrole brut.

- 1- L'alcane de formule brute C_5H_{12} , admet trois isomères possibles. Les formules semi-développées de deux isomères sont données ci-dessous:



et



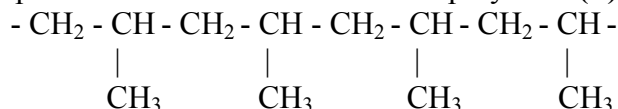
Écrire la formule semi-développée du troisième isomère et donner le nom systématique de chacun des trois isomères.

- 2- À la raffinerie, le craquage de l'heptane donne un alcane (A) à chaîne carbonée ouverte contenant 4 atomes de carbone dans sa molécule et un alcène (B) de formule moléculaire C_XH_Y selon l'équation:



- Donner la formule moléculaire de l'hydrocarbure (A).
 - Déterminer la formule moléculaire de (B).
 - Écrire la formule semi-développée de (B) et indiquer le type de liaison entre les atomes de carbone dans la molécule de (B).
- 3- La polymérisation d'addition de (B) produit le polymère (P).

Une portion de la chaîne carbonée du polymère (P) est représentée comme suit :



Donner le nom de ce polymère et le nombre de motifs (unités répétitives) dans la portion donnée du polymère (P).

- Donner deux raisons pour lesquelles le pétrole brut est considéré comme une ressource naturelle importante.
- Donner le nom du processus physique appliqué au pétrole brut dans la raffinerie.

Troisième exercice (6 points)

Pile électrochimique

Une pile électrochimique (G) est construite. Les composants essentiels de cette pile sont numérotés de 1 à 6 sur la figure (F) donnée ci-contre.

La pile électrochimique (G) est représentée par le symbole schématique suivant: $Zn|Zn^{2+} - \text{pont salin} - Cu^{2+}|Cu$

- En se basant sur le sens de déplacement des électrons représenté sur la figure (F) et le symbole schématique donné ci-dessus, donner le nom de chacune des parties numérotées de la pile électrochimique (G) et indiquer l'anode et la cathode.
- Écrire la demi-équation électronique de la réaction à chaque électrode.
 - Préciser la nature de chaque réaction.
- Déduire l'équation-bilan de la réaction dans la pile (G).
 - Identifier l'oxydant et le réducteur.

