

DEVOIR SURVEILLE SUJET A

Données. Pour tout le devoir, on prendra les valeurs données ci-dessous :

m (électron) = $9,11 \times 10^{-31}$ kg; m (nucléon) = $1,67 \times 10^{-27}$ kg; $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C ; $R = 8,31$ S.I.;
 $M(C) = 12,0$ g/mol; $M(O) = 16,0$ g/mol ; $M(N) = 14,0$ g/mol; $M(H) = 1,0$ g/mol.

EXERCICE 1: LES INTERACTIONS QUI GOUVERNENT LE MONDE (7 points)

On s'intéresse dans un premier temps à l'atome d'hélium ${}^4_2\text{He}$.

1°) Quelle est la composition de l'atome d'hélium (noyau, cortège électronique..) ?

Une particule He^{2+} est en fait un simple noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$.

2°) Comment obtient-on une particule He^{2+} à partir d'un atome d'hélium ?

3°) Quelle est la masse d'une particule He^{2+} ?

La loi de Coulomb.

6°) Énoncer la loi de Coulomb. Bien expliciter chacun des termes de cette formule et préciser les unités.

On place la particule He^{2+} à 1 pm d'une autre particule He^{2+} .

7°) Quel est le signe et la valeur de la charge d'une particule ?

8°) Préciser les caractéristiques des forces électriques s'exerçant entre les deux particules.

9°) Quelle est l'interaction à l'origine de ces forces ?

La loi de Newton.

10°) Énoncer la loi de Newton. Bien expliciter chacun des termes de cette formule et préciser les unités.

11°) Déterminer les caractéristiques des forces, dues à l'interaction gravitationnelle, s'exerçant entre les deux particules He^{2+}

Analogies et différences entre deux interactions.

12°) Comparer les valeurs des forces calculées dans les questions 8°) et 11°).

13°) Conclure.

Le côté obscure de la force !!!!!

14°) Existe-t-il une troisième force qui gouverne notre monde ? Si oui, quel est son nom ?
Donner en une rapide définition.

EXERCICE 2 : FORCE ELECTRIQUE ET FORCE DE GRAVITATION (3 points)

1) Quelles charges électriques positives et égales faudrait-il disposer sur la terre et la lune pour que les forces électriques aient même valeur que les forces de gravitation ?

2) A quelle quantité de charges élémentaires cela correspondrait-il ?

Données : $M_T = 5,97 \times 10^{27}$ kg ; $M_L = 7,53 \times 10^{22}$ kg et distance Terre-Lune = $3,84 \times 10^8$ m

EXERCICE 3: DETERMINATION DE QUANTITE DE MATIERE (5 points)

Voici le compte rendu d'une expérience réalisée par Antoine Laurent de Lavoisier:

“Nous récupérons, dans une éprouvette, 1 Litre d'un gaz présent dans une eau pétillante. Ce gaz trouble l'eau de chaux. Il règne une température de 20°C et la pression est de $1,0135 \times 10^5$ Pa”.

- 1°) Quel est ce gaz qui permet à cette eau d'être pétillante ?
- 2°) Calculer la quantité de matière de ce gaz contenue dans l'éprouvette.
- 3°) Calculer la masse molaire de ce gaz.
- 4°) En déduire la masse de ce gaz contenu dans l'éprouvette.
- 5°) Quelle doit être la précision de la balance à utiliser pour peser ce gaz ?
- 6°) En déduire la masse volumique de ce gaz.

EXERCICE 4 : UN SEL HEXAHYDRATE (2 points)

On dispose de chlorure de calcium solide hexahydraté, de formule $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ (s).

Calculer la masse de ce solide à dissoudre dans l'eau pour obtenir un volume $V = 500$ mL d'une solution ionique de chlorure de calcium de concentration molaire en chlorure de calcium apporté $c = 0,10$ mol. L^{-1}

Données : $M(\text{Ca}) = 40,1$ g/mol ; $M(\text{Cl}) = 35,5$ g/mol ; $M(\text{O}) = 16,0$ g/mol ; $M(\text{H}) = 1,0$ g/mol ;

EXERCICE 5: ANALYSE MEDICALE (1 point)

Un laboratoire d'analyse de biologie médicale indique à un patient le résultat de sa glycémie :

Glycémie à jeun : 1.2 g/L

La glycémie représente la concentration massique C_m de glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) par litre de sang.

Quelle est la quantité de matière de glucose dans le corps de cette personne sachant que le volume sanguin est d'environ 5,0 L ?