Correction du DNB d'Amérique du Nord 2025

Question 1

Le pictogramme associé aux balles en celluloïd est le pictogramme C (inflammable).

Question 2

Il s'agit d'une transformation chimique car trois réactifs disparaissent (acrylonitrile, butadiène et styrène) et un produit apparaît (ABS).

Question 3

Dans la molécule d'acrylonitrile, il y a trois atomes de carbone, trois atomes d'hydrogène, et un atome d'azote.

Question 4.1

L'atome d'azote possède 7 protons car son numéro atomique indique son nombre de proton, et il vaut 7.

Question 4.2

L'atome d'azote possède 7 électrons car il possède 7 protons (particules de charge positive), donc pour que l'atome soir neutre, il doit avoir 7 électrons (particules de charge négative).

Question 5

Lors de la phase de descente, le mouvement de la balle est rectiligne accéléré.

Question 6

Energie potentielle de position de la balle au début de la descente :

$$E_{pp} = m \times g \times h$$

Avec : $m = 2{,}7\ g = 0{,}0027\ kg$, $g = 9{,}8\ \ N/kg$, et $h = 0{,}50\ m$.

$$E_{pp} = 0{,}0027 \times 9{,}8 \times 0{,}50$$

$$E_{pp} \approx 0{,}013\ J$$

Question 7

La relation qui permet de calculer la valeur de l'énergie cinétique est la relation B.

m signifie masse et son unité et son unité est le kg. V signifie vitesse et son unité est m/s.

Question 8

Si on admet que l'énergie mécanique E_m est conservée, alors :

$$E_{m1} = E_{m5}$$

(l'énergie mécanique est la même en position 1 et en position 5)

Donc :

$$E_{c1} + E_{pp1} = E_{c5} + E_{pp5}$$

(définition de l'énergie mécanique : somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de position)

Or, nous savons que la vitesse de la balle est nulle en position 1, et qu'elle est maximale en position 5. De plus, en position 5, la hauteur de la balle sera nulle, donc nous avons :

$$\frac{1}{2} \times m \times 0^2 + E_{pp1} = \frac{1}{2} \times m \times {v_{max}}^2 + m \times g \times 0$$

Il reste :

$$E_{pp1} = \frac{1}{2} \times m \times {v_{max}}^2$$

Pour supprimer le 2 au dénominateur, on multiplie les deux membres de l'équation par 2 :

$$2 \times E_{pp1} = 2 \times \frac{1}{2} \times m \times {v_{max}}^2$$

Il reste :

$$2 \times E_{pp1} = m \times {v_{max}}^2$$

Pour supprimer m, divisions par m de chaque côté de l'équation :

$$\frac{2 \times E_{pp1}}{m} = \frac{m \times {v_{max}}^2}{m}$$

Il reste :

$${v_{max}}^2 = \frac{2 \times E_{pp1}}{m}$$

Maintenant, on prend la racine carrée de chaque côté :

$$\sqrt{{v_{max}}^2} = \sqrt{\frac{2 \times E_{pp1}}{m}}$$

Finalement :

$$v_{max} = \sqrt{\frac{2 \times E_{pp1}}{m}}$$

Avec : $m = 0{,}0027\ kg$ et $E_{pp1} = 0{,}013\ J$:

$$v_{max} = \sqrt{\frac{2 \times 0{,}013}{0{,}0027}}$$

$$v_{max} \approx 3{,}1\ m/s$$