

1 Comprimé d'aspirine effervescent



Une boîte de comprimés effervescents d'aspirine (acide acétylsalicylique) comporte les indications suivantes :

COMPOSITION : Acide acétylsalicylique 500 mg, excipient q. s. p. pour un comprimé en hydrogénocarbonate de sodium.

Dans ce comprimé, le principe actif est l'acide acétylsalicylique, et l'excipient est ce que le laboratoire rajoute en quantité suffisante pour mouler un comprimé (en abrégé, q. s. p. pour un comprimé).

Le gaz libéré lors de l'effervescence d'un comprimé est du dioxyde de carbone de formule $\text{CO}_2(\text{g})$.

1. La formule de l'acide acétylsalicylique est $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$; calculez sa masse molaire moléculaire.
2. Calculez la quantité de matière n d'acide acétylsalicylique présente dans un comprimé.
3. Quel est le nombre N de molécules d'acide acétylsalicylique correspondant ?
4. Sur la plateau d'une balance, on pose un comprimé ainsi qu'un bécher rempli d'eau. La balance affiche une masse totale, notée m_i , de 164,87 g.

On introduit le comprimé dans l'eau du bécher : la dissolution de l'excipient du comprimé provoque une effervescence ; la valeur de la masse affichée par la balance diminue rapidement et se stabilise à la valeur $m_f = 164,52$ g.

- a. Quelle est la masse de dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$ libérée par la dissolution du comprimé ?
- b. Calculer la masse molaire moléculaire du dioxyde de carbone.
- c. Calculez la quantité de matière de $\text{CO}_2(\text{g})$ gazeux libéré lors de l'effervescence.

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} ; M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} ;$$

$$M(\text{H}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} ; M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

2 La Mer Morte

Doc. 1 – Baignade en mer Morte



Un homme flotte sans problème sur la mer Morte !

Doc. 2 – Particularités de la mer Morte

Située au Proche-Orient, la mer Morte est un lac d'eau salée alimenté par le fleuve Jourdain, et sans débouché. Sa teneur en sels minéraux particulièrement élevée (presque dix fois plus importante que celle des autres mers) confère aux eaux de la mer Morte des propriétés thérapeutiques. De nombreuses personnes s'y rendent en cure thermale.

Doc. 3 – Pourquoi l'eau de mer est-elle salée ?

Lorsque les rivières et les fleuves s'écoulent, un phénomène d'érosion chimique se produit à la surface des sols. Des roches se dissolvent dans les eaux, qui se chargent alors en sels minéraux. Les fleuves qui se jettent dans les mers et les océans apportent ainsi des sels minéraux à ces vastes étendues d'eau.

Sous l'action du soleil, l'eau des mers et des océans s'évapore pour donner des nuages : il y a alors concentration des sels minéraux dans l'eau de mer.

Il y a en moyenne 35 grammes de sels dissous dans un kilogramme d'eau de mer, et 275 grammes dans l'eau de la mer morte.

Partie 1 – Étude des documents

- a. D'où proviennent les sels minéraux présents dans l'eau de mer ?
- b. Quel phénomène naturel provoque une augmentation de la salinité dans les mers et océans ?
- c. Pourquoi l'eau de la mer Morte est-elle beaucoup plus salée que celle des autres mers ?

Partie 2 – Archéologie

Un archéologue a prélevé 700 mL d'eau de la Mer Morte.

- d. Décidé à expliquer la formation géologique de la Mer Morte, cet archéologue veut retrouver le volume initial d'eau de Mer à l'origine de son échantillon d'eau de la Mer Morte.

Calculez le volume d'eau de Mer de salinité « classique » que l'on peut obtenir en diluant l'échantillon de 500 mL ci-dessus.

- e. Cet archéologue ne veut pas tout diluer, mais au contraire garder une partie de son prélèvement, et simplement obtenir, toujours à partir de son précieux prélèvement initial, 1 L d'eau salée à salinité identique à celle de l'eau de mer « classique ». Calculer le volume d'eau de la Mer Morte qu'il doit prélever pour ce faire.
- f. L'archéologue est du genre distrait, il a oublié son précieux prélèvement, non bouché, en plein Soleil. Lorsqu'enfin il le retrouve, il ne reste que 500 mL de liquide au lieu des 700 mL initiaux. Comment expliquer une telle chose ? Quelle est la concentration massique dans le reste de liquide ?

3 Dissolution d'un composé ionique

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élève pèse une masse de 2,85 g de sulfate de cobalt pentahydraté

$\text{CoSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, qu'ils placent dans un récipient adapté afin d'obtenir un volume de solution de 100,0 mL.

1. Dressez la liste du matériel nécessaire à la réalisation de cette dissolution.
2. Indiquez brièvement les différentes étapes de cette dissolution.
3. Calculez la masse molaire moléculaire du sulfate de cobalt pentahydraté.
4. Calculez la quantité de matière utilisée lors de cette dissolution.
5. En déduire la concentration molaire dans la solution ainsi réalisée.

$$M(\text{Co}) = 58,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; M(\text{S}) = 32,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; M(\text{H}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

4 Dilution d'une solution aqueuse

1. Le schéma ci-dessous représente les différentes étapes d'une dilution, de ① jusqu'à ④. La légende des schémas a été intégralement effacée par inadvertance. Donnez le nom de ces quatre étapes, ainsi que les cinq éléments marqués de ① jusqu'à ⑤.
2. Heureusement, les volumes utilisés lors de la dilution précédente n'ont pas été effacés sur le schéma. Quel est le volume de solution mère ? Celui de la solution fille ? Que vaut alors le facteur de dilution ?

