

Sujet n°1-A

Questions indépendantes :

- Le numéro atomique de l'oxygène est égal à 8 ; en déduire la position de cet élément dans le tableau de la classification périodique.
- Le magnésium est à la troisième période de la classification périodique et dans la deuxième colonne. En déduire son numéro atomique. Préciser le nom de cette famille.

Exercice :

Un réparateur automobile désire préparer une solution aqueuse de concentration en masse $c_m = 150 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ d'acétone pour dégraisser une pièce automobile.

1. **a-** L'acétone a pour formule $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Est-ce une molécule, un ion ou un atome ? Justifier.
b- Indiquer la composition de cette entité.
2. Exprimer puis calculer le volume V de solution que le réparateur pourra fabriquer en dissolvant dans l'eau un échantillon de masse $m = 200 \text{ g}$ d'acétone.
3. L'acétone est un liquide transparent, de masse volumique égale à $0,78 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$. Exprimer puis calculer le volume occupé par cette masse m d'acétone. Vous exprimerez ce volume en L, mL puis m^3 .

Sujet n°1-B

Question indépendante :

L'iode, noté I, est situé à la cinquième période de la classification périodique et à la dix-septième colonne. En déduire son numéro atomique. Préciser par ailleurs la famille de cet élément.

Exercice :

Un déboucheur liquide de canalisation est une solution aqueuse très concentrée en hydroxyde de sodium. Ce déboucheur est fabriqué de la manière suivante :

Placer le récipient contenant 1,00 L d'eau dans un grand bain d'eau froide. Ajouter lentement 250 g d'hydroxyde de sodium NaOH(s) , un solide ionique, et agiter afin de le dissoudre totalement. On obtient alors 1,10 L de solution.

1. Ce protocole vous paraît-il correct ? Pourquoi ?
2. Citer le solvant et les deux solutés de ce déboucheur liquide.
3. Donner l'équation de dissolution du solide ionique.
4. Exprimer puis calculer la masse m_{sol} de solution obtenue, puis la masse volumique ρ_{sol} de la solution obtenue. Vous exprimerez cette masse volumique en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ puis $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$.
5. Exprimer puis calculer la concentration en masse t_m en hydroxyde de sodium du déboucheur liquide.
6. On souhaite diluer vingt fois cette solution afin d'obtenir 200 mL de solution moins concentrée. Préciser la verrerie à utiliser pour réaliser cette solution. Justifier.

Sujet n°1-C

Question indépendante :

Le potassium, noté K, est situé à la quatrième période de la classification périodique et à la première colonne. En déduire son numéro atomique. Préciser par ailleurs la famille de cet élément.

Exercice :

Le vinaigre est une solution aqueuse d'acide éthanoïque $C_2H_4O_2$. Le degré d'acidité d'un vinaigre est son pourcentage massique d'acide éthanoïque.

Exprimer puis calculer la concentration en quantité de matière d'acide éthanoïque dans un vinaigre de degré d'acidité 8,0°, de masse volumique $\rho = 1,03 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

Données : $M(H) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Sujet n°2-A

Questions indépendantes :

- Le numéro atomique de l'azote N est égal à 7 ; en déduire la position de cet élément dans le tableau de la classification périodique.
- Le strontium noté Sr est à la cinquième période de la classification périodique et dans la deuxième colonne. En déduire son numéro atomique. Préciser le nom de cette famille.

Exercice :

Un réparateur automobile désire préparer une solution aqueuse de concentration en masse $c_m = 150 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ d'acétone pour dégraisser une pièce automobile.

1. **a-** L'acétone a pour formule C_3H_6O . Est-ce une molécule, un ion ou un atome ? Justifier.
b- Indiquer la composition de cette entité.
2. Exprimer puis calculer le volume V de solution que le réparateur pourra fabriquer en dissolvant dans l'eau un échantillon de masse $m = 200 \text{ g}$ d'acétone.
3. L'acétone est un liquide transparent, de masse volumique égale à $0,78 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$. Exprimer puis calculer le volume occupé par cette masse m d'acétone. Vous exprimerez ce volume en L, mL puis m^3 .

Sujet n°2-B

Question indépendante :

L'étain, noté Sn, est situé à la cinquième période de la classification périodique et à la quatorzième colonne. En déduire son numéro atomique.

Exercice :

Un déboucheur liquide de canalisation est une solution aqueuse très concentrée en hydroxyde de sodium. Ce déboucheur est fabriqué de la manière suivante : Placer le récipient contenant 1,00 L d'eau dans un grand bain d'eau froide. Ajouter lentement 250 g d'hydroxyde de sodium NaOH(s), un solide ionique, et agiter afin de le dissoudre totalement. On obtient alors 1,10 L de solution.

1. Ce protocole vous paraît-il correct ? Pourquoi ?
2. Citer le solvant et les deux solutés de ce déboucheur liquide.
3. Donner l'équation de dissolution du solide ionique.
4. Exprimer puis calculer la masse m_{sol} de solution obtenue, puis la masse volumique ρ_{sol} de la solution obtenue. Vous exprimerez cette masse volumique en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ puis $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$.
5. Exprimer puis calculer la concentration en masse t_m en hydroxyde de sodium du déboucheur liquide.
6. On souhaite diluer vingt fois cette solution afin d'obtenir 200 mL de solution moins concentrée. Préciser la verrerie à utiliser pour réaliser cette solution. Justifier.

Sujet n°2-C

Question indépendante :

Le titane, noté Ti, est situé à la quatrième période de la classification périodique et à la quatrième colonne. En déduire son numéro atomique.

Exercice :

Le vinaigre est une solution aqueuse d'acide éthanóïque $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Le degré d'acidité d'un vinaigre est son pourcentage massique d'acide éthanóïque.

Exprimer puis calculer la concentration en quantité de matière d'acide éthanóïque dans un vinaigre de degré d'acidité 8,0°, de masse volumique $\rho = 1,03 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

Données : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Sujet n°3-A

Questions indépendantes :

- Le numéro atomique de l'aluminium est égal à 13 ; en déduire la position de cet élément dans le tableau de la classification périodique.
- Le calcium est à la quatrième période de la classification périodique et dans la deuxième colonne. En déduire son numéro atomique. Préciser le nom de cette famille.

Exercice :

Afin de fabriquer des bonbons en gélatine jaunes, un industriel utilise un extrait concentré préparé par dissolution d'un échantillon de masse $m_0 = 29$ g de colorant naturel, la lutéine, afin de préparer une solution aqueuse de volume $V_0 = 500$ mL.

- Exprimer puis calculer la concentration en masse c_m en colorant de la solution concentrée.
- Un échantillon de volume $V = 100$ mL de l'extrait concentré est ensuite dilué dans une cuve alimentaire de préparation pour bonbon afin d'obtenir une solution de volume $V' = 100$ L de préparation pour bonbon.
 - Exprimer la masse m de colorant contenu dans la totalité de la préparation pour bonbon. La calculer numériquement.
 - Exprimer puis calculer la concentration en masse c_m' en colorant dans la préparation pour bonbon.

Sujet n°3-B

Question indépendante :

Le fer, noté Fe, est situé à la quatrième période de la classification périodique et à la huitième colonne. En déduire son numéro atomique.

Exercice n°1 :

La taurine $C_2H_7NO_3S$ est présente dans toutes les boissons « énergisantes ». Son rôle est de prolonger l'effet de la caféine $C_8H_{10}N_4O_2$.

Nom	Masse dans une canette de 250 mL	Dose journalière maximale
Taurine	1000 mg	$2,4 \cdot 10^{-2}$ mol
Caféine	80 mg	$2,1 \cdot 10^{-3}$ mol

Combien de canettes peut-on boire par jour sans dépasser les doses journalières maximales ? Justifier.

Données : $M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(N) = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(S) = 32,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice n°2 :

Les barbecues à gaz utilisent des bouteilles qui peuvent contenir du butane liquide C_4H_{10} .

- Une bouteille contient 13 kg de butane liquide. En déduire la quantité de matière du butane.
- Lorsque la bouteille est ouverte, le liquide se vaporise. Exprimer puis calculer le volume de gaz obtenu.

Données : $M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Volume molaire des gaz $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Sujet n°3-C

Questions indépendantes :

- L'argent, noté Ag, est situé à la cinquième période de la classification périodique et à la onzième colonne. En déduire son numéro atomique.
- Exprimer puis calculer le volume molaire d'un gaz considéré comme étant un gaz parfait, à une pression de 1013 hPa et à une température de 0°C.

Exercice :

Les e-liquides sont des liquides « vapotés » dans les cigarettes électroniques. La formule brute de la nicotine est $C_{10}H_{14}N_2$. Le pourcentage en volume de nicotine est compris entre 0 et 2 %.

La masse volumique de la nicotine $\rho = 1,0097 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

1. Quel est le volume de nicotine contenu au maximum dans un flacon de 10 mL ?
2. La législation impose une concentration en nicotine qui ne doit pas dépasser $c_{\max} = 1,23 \cdot 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. La législation est-elle respectée ici ? Justifier.

Données : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Sujet n°4-A

Questions indépendantes :

- Le numéro atomique du soufre S est égal à 16 ; en déduire la position de cet élément dans le tableau de la classification périodique.
- Le calcium est à la quatrième période de la classification périodique et dans la deuxième colonne. En déduire son numéro atomique. Préciser le nom de cette famille.

Exercice :

Afin de fabriquer des bonbons en gélatine jaunes, un industriel utilise un extrait concentré préparé par dissolution d'un échantillon de masse $m_0 = 29 \text{ g}$ de colorant naturel, la lutéine, afin de préparer une solution aqueuse de volume $V_0 = 500 \text{ mL}$.

1. Exprimer puis calculer la concentration en masse c_m en colorant de la solution concentrée.
2. Un échantillon de volume $V = 100 \text{ mL}$ de l'extrait concentré est ensuite dilué dans une cuve alimentaire de préparation pour bonbon afin d'obtenir une solution de volume $V' = 100 \text{ L}$ de préparation pour bonbon.
 - a- Exprimer la masse m de colorant contenu dans la totalité de la préparation pour bonbon. La calculer numériquement.
 - b- Exprimer puis calculer la concentration en masse c_m' en colorant dans la préparation pour bonbon.

Sujet n°4-B

Question indépendante :

Le chrome noté Cr est situé à la quatrième période de la classification périodique et à la sixième colonne. En déduire son numéro atomique.

Exercice n°1 :

La taurine $C_2H_7NO_3S$ est présente dans toutes les boissons « énergisantes ». Son rôle est de prolonger l'effet de la caféine $C_8H_{10}N_4O_2$.

Nom	Masse dans une canette de 250 mL	Dose journalière maximale
Taurine	1000 mg	$2,4 \cdot 10^{-2}$ mol
Caféine	80 mg	$2,1 \cdot 10^{-3}$ mol

Combien de canettes peut-on boire par jour sans dépasser les doses journalières maximales ? Justifier.

Données : $M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(N) = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(S) = 32,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice n°2 :

Les barbecues à gaz utilisent des bouteilles qui peuvent contenir du butane liquide C_4H_{10} .

1. Une bouteille contient 13 kg de butane liquide. En déduire la quantité de matière du butane.
2. Lorsque la bouteille est ouverte, le liquide se vaporise. Exprimer puis calculer le volume de gaz obtenu.

Données : $M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Volume molaire des gaz $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Sujet n°4-C

Questions indépendantes :

- Le rhodium, noté Rh, a un numéro atomique égal à 45. En déduire sa position dans la classification périodique.
- Exprimer puis calculer le volume molaire d'un gaz considéré comme étant un gaz parfait, à une pression de 1013 hPa et à une température de 0°C.

Exercice :

Les e-liquides sont des liquides « vapotés » dans les cigarettes électroniques. La formule brute de la nicotine est $C_{10}H_{14}N_2$. Le pourcentage en volume de nicotine est compris entre 0 et 2 %.

La masse volumique de la nicotine $\rho = 1,0097 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

1. Quel est le volume de nicotine contenu au maximum dans un flacon de 10 mL ?
2. La législation impose une concentration en nicotine qui ne doit pas dépasser $c_{\max} = 1,23 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. La législation est-elle respectée ici ? Justifier.

Données : $M(H) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(N) = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.