



# Le formaldéhyde : propriétés et utilisation en pisciculture

## Thèmes abordés

- **Physique-Chimie** : de la structure spatiale des espèces chimiques à leurs propriétés physiques
- **Physique-Chimie** : solvants et solutés

Le formaldéhyde est une molécule organique présente dans la nature mais aussi synthétisée pour diverses applications industrielles, médicales ou agricoles. La première partie de cet exercice étudie les propriétés de la molécule de formaldéhyde, la seconde partie porte sur l'une de ses applications dans le domaine de la pisciculture.

## Partie 1 : le formaldéhyde et ses propriétés

### DONNÉES : électronégativités de quelques atomes

| Atome             | H   | C    | O    |
|-------------------|-----|------|------|
| Électronégativité | 2,2 | 2,55 | 3,44 |
| Numéro atomique   | 1   | 6    | 8    |

### DOCUMENT 1 : des informations au sujet du formaldéhyde

Le formaldéhyde est la plus petite molécule de la famille des aldéhydes.

Il est commercialisé et utilisé en solution aqueuse.

De l'éthanol est parfois ajouté à ces solutions aqueuses afin de les stabiliser. La solution ainsi stabilisée est connue sous le nom de formol.

1. Quel est le nom du formaldéhyde en nomenclature systématique ?
2. Écrire la formule brute et la formule développée du formaldéhyde.
3. Entourer et nommer le groupe caractéristique de cette molécule.
4. Écrire la représentation de Lewis du formaldéhyde.
5. Justifier à l'aide de la théorie VSEPR la géométrie autour de l'atome de carbone.
6. Une liaison entre deux atomes est polarisée si la différence d'électronégativité entre ces deux atomes est comprise entre 0,4 et 1,7. Exploiter cette information et les données ci-dessus pour préciser la polarité des liaisons de la molécule de formaldéhyde.
7. Conclure sur le caractère polaire ou apolaire du formaldéhyde.
8. Expliquer pourquoi il est possible de réaliser des solutions aqueuses de formaldéhyde.
9. Écrire la représentation de Lewis de l'éthanol.
10. En admettant que l'éthanol est polaire, expliquer pourquoi il est possible de réaliser des solutions de formol.

**Partie 2 : utilisation d'une solution aqueuse de formaldéhyde en pisciculture****DONNÉES : masses molaires atomiques**

| Atome         | H                                     | C                                      | O                                      |
|---------------|---------------------------------------|--|--|
| Masse molaire | $1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ |

**DOCUMENT 2 : utilisation et composition de la solution aqueuse de formaldéhyde****■ À propos des solution commerciales de formaldéhyde**

Le formaldéhyde en solution aqueuse est commercialisé « à 37% en masse » : cela signifie que 100g de solution contiennent 37 g de formaldéhyde dissous. Cette solution est à utiliser avec précaution. La densité de cette solution est très voisine de celle de l'eau soit  $d_{\text{solution}} = 1,00$ .

**■ Dosage thérapeutique du formaldéhyde en pisciculture**

Le formaldéhyde est utilisé en pisciculture au Canada, plus particulièrement dans des auges d'alevinage afin de les traiter contre les parasites.

Le formaldéhyde n'est pas toxique pour les poissons, à condition que sa concentration dans l'eau du bassin soit comprise entre  $20,6 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $24,7 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

11. Calculer la concentration en masse  $c_m$  du formaldéhyde dans la solution commerciale présentée dans le document 2.
12. Le personnel de la pisciculture souhaite réaliser une solution  $S$  10 fois moins concentrée que la solution commerciale. Proposer un protocole (sans citer la verrerie) qui permettrait au personnel réaliser 10 L de solution  $S$ .
13. Calculer la concentration en quantité de matière en formaldéhyde  $c_S$  de la solution diluée.
14. Sachant que l'auge d'alevinage contient un volume  $V_{\text{bassin}} = 0,12 \text{ m}^3$  d'eau, proposer un encadrement du volume  $V_S$  de solution diluée qu'il faut y ajouter pour le traitement des poissons. On supposera que l'ajout de solution ne modifie pas le volume total du bain.