

Préparation d'une solution tampon phosphate

1. Objectifs

- Savoir utiliser l'équation d'Henderson-Hasselbalch pour la préparation d'une solution tampon à un pH donné.
- Connaître le fonctionnement d'un pH-mètre.
- Vérifier le pouvoir tampon d'une solution tampon.

2. Définition

Une solution tampon est un mélange d'acide faible ou de base faible avec son sel (base conjuguée ou acide conjugué respectivement). C'est une solution dont la composition est telle que son pH varie peu ou pas, soit par addition de petites quantités d'acide fort ou de base forte, soit par dilution.

L'équation d'Henderson-Hasselbalch peut être utilisée pour vérifier si une solution constituée d'un couple acido-basique présente un effet tampon :

$$pH = pKa + \log \frac{[base\ conjuguée]}{[Acide\ faible]}$$

3. Préparation d'une solution tampon phosphate

Calculer les masses des sels à dissoudre afin de préparer 100 ml d'une solution tampon phosphate 0,05 M à pH 7 à partir de K_2HPO_4 ($174,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) et de KH_2PO_4 ($136,09 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$). ($pK_a = 7,2$ à 25°C).

4. Mode opératoire

- Peser précisément les masses des deux sels en utilisant une spatule propre et sèche. Pour cela peser chaque sel dans du papier aluminium préalablement taré.
- Dans un bécher ou un erlenmeyer de 250 ml contenant 50 ml d'eau distillée, introduire les deux sels tout en rinçant les restes sur le papier aluminium (avec la pissette d'eau distillée) dans le récipient.

- Introduire un barreau magnétique dans le récipient et mettre sous agitation sur une plaque agitatrice jusqu'à ce que les deux sels soient complètement dissous.
- Transvaser le contenu du récipient dans une fiole jaugée de 100 ml ou une éprouvette et ajuster avec de l'eau distillée jusqu'à atteindre 100 ml.
- Faire une dernière agitation afin d'homogénéiser la solution.
- Après que l'enseignante ait expliqué l'étalonnage du pH-mètre avec les solutions tampons standards et son fonctionnement, procéder à la mesure du pH et de la température de la solution tampon.

Que concluez-vous ?

5. Pouvoir tampon

Vous allez montrer expérimentalement que le pH du tampon phosphate variera peu ou pas suite à une dilution ou un ajout d'un acide fort ou d'une base forte.

1. Influence de la dilution

- Mettre 50 ml de la solution tampon préparée dans le bécher ou l'erlenmeyer de départ et réaliser une dilution au $\frac{1}{2}$ avec de l'eau distillée.
- Après agitation, mesurer le pH de la solution, **que concluez-vous ?**

2. Influence d'un acide fort

- Dans un bécher de 50 ml, mettre 20 ml de la solution tampon puis à l'aide d'une micropipette, ajouter 1 ml de solution 0,1 M d'acide chlorhydrique.
- Après agitation, mesurer le pH de la solution, **que concluez-vous ?**

3. Influence d'une base forte

- Dans un bécher de 50 ml, mettre 20 ml de la solution tampon puis à l'aide d'une micropipette, ajouter 1 ml de solution 0,1 M de soude.
- Après agitation, mesurer le pH de la solution, **que concluez-vous ?**