

Nom :
Prénom :
Classe :
Date :

Activité 2 – Contrôle qualité d’un déboucheur industriel

→ Comment déterminer le pH d’une solution à partir de sa concentration en quantité d’ion oxonium $H_3O^+(aq)$, et *vice versa* ?

1. Analyser-raisonner

Indiquer quelles relations entre le pH et la concentration $[H_3O^+]$ sont *a priori* à trouver en prenant appui sur tous les indices fournis en page 25 du manuel.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l’aide qu’il vous donnera.

.....
.....
.....
.....

Identifier quelle verrerie sera utile pour réaliser **DEUX** solutions filles. Justifier à l’aide notamment de calculs.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l’aide qu’il vous donnera.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Rédiger ici le protocole.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l’aide qu’il vous donnera.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Réaliser

Noter ici la concentration de la solution mère d’acide chlorhydrique mise à disposition.

.....

Lire la notice du pH mètre afin d’utiliser convenablement la sonde pH métrique.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l’aide qu’il vous donnera.

.....

Nom :
Prénom :
Classe :
Date :

Regrouper les résultats expérimentaux dans un tableau (à tracer ci-dessous).
En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l'aide qu'il vous donnera.

3. Analyser-raisonner

Proposer deux relations mathématiques afin de répondre à la question posée. Les justifier à l'aide de résultats expérimentaux et de calculs appropriés.
En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l'aide qu'il vous donnera.

4. Valider

Noter ici la concentration $[H_3O^+]$ et le pH de l'autre solution d'acide chlorhydrique préparée (de concentration supérieure ou égale à $5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$).

En déduire si les relations proposées sont validées. Justifier à l'aide de calculs.
En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l'aide qu'il vous donnera.

Nom :
 Prénom :
 Classe :
 Date :

Pour aller plus loin (ANA-RAI, REA, COM, VAL)

5. a. Écrire l'équation de la réaction de dissolution du chlorure d'hydrogène HCl(g) dans l'eau, une solution d'acide chlorhydrique étant alors obtenue.

En déduire la relation entre la concentration c d'une solution d'acide chlorhydrique et la concentration $[H_3O^+]$.
 En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l'aide qu'il vous donnera.

b. Mettre en commun les résultats de tous groupes. En déduire si la relation $pH = -\log\left(\frac{c}{c^0}\right)$ est valable.

c. Réaliser deux autres dilutions successives et mesurer le pH des solutions obtenues.

Calculer la concentration $[H_3O^+]$ de chaque solution fille à l'aide d'une relation mathématique écrite à la réponse 3.
 Regrouper tous ces résultats dans le tableau ci-dessous.

| | | |
|--|-----|-----|
| Concentration c de la solution fille, en mol · L ⁻¹ | ... | ... |
| pH mesuré | ... | ... |
| $[H_3O^+]$ calculée, en mol · L ⁻¹ | ... | ... |

Proposer une explication des écarts entre les concentrations c et $[H_3O^+]$.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l'aide qu'il vous donnera.

d. Mettre en commun tous les résultats des groupes afin d'estimer expérimentalement la concentration limite c de l'acide chlorhydrique en-deçà de laquelle la relation $pH = -\log\left(\frac{c}{c^0}\right)$ n'est plus valable. Noter ici cette concentration.

6. a. Appliquer ici une des deux relations mathématiques trouvées pour calculer le pH d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration en quantité $c = 1,0 \times 10^{-8}$ mol · L⁻¹.
 Du fait du résultat numérique, préciser si cette solution d'acide chlorhydrique serait acide, neutre ou basique.

b. Indiquer en quoi la réponse précédente est contradictoire et proposer une remédiation.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l'aide qu'il vous donnera.

Nom :
Prénom :
Classe :
Date :

7. Reprendre la question 4 pour une solution d'acide éthanoïque de concentration c donnée. Suggérer une raison à l'écart entre la valeur calculée du pH et la valeur expérimentale mesurée du pH.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur et collez ici l'aide qu'il vous donnera.

.....
.....

8. Conclusion

Expliquer pourquoi le pH de la solution d'un acide est défini à partir de la concentration en ion oxonium, $[H_3O^+]$, et non pas à partir de la concentration c de la solution.

.....
.....
.....