

## Fabrication et dosage d'une solution d'acide chlorhydrique

### Version adaptée :

1) Déterminer la masse volumique du chlorure d'hydrogène gazeux à la température de 25,0°C et sous une pression de 1,00 bar<sup>1</sup> (on considérera le gaz parfait et on calculera son volume molaire dans les conditions de l'expérience).

On donne  $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

2) Le chlorure d'hydrogène est très soluble dans l'eau. On en dissout 5,0 L<sup>2</sup> dans 1,0 litre d'eau dans les mêmes conditions de température et pression. Lors de cette dissolution, l'ionisation du chlorure d'hydrogène est totale<sup>3</sup>. On négligera la variation de volume du liquide.

Quelles sont les ions contenus dans la solution obtenue ? Calculer leur concentration et le pH de la solution.

3) On prélève 10,0 mL de la solution. Quel volume d'une solution d'hydroxyde de sodium à 0,100 mol.L<sup>-1</sup> faut-il ajouter pour atteindre l'équivalence<sup>4</sup> ?

Données : 1 bar = 10<sup>5</sup> Pa ; R = 8,31 J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>.

### Réponses :

1) Volume molaire  $V_m = RT/P = 24,8 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Masse volumique  $\mu = M/V_m = 1,47 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

2)  $n(\text{HCl})$  dissous = 0,20 mol.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = [\text{Cl}^-]$ . pH = 0,70.

3) A l'équivalence, le volume de solution versée est  $V(\text{NaOH}) = 10.0,2/0,100 = 20,0 \text{ mL}$ .

### Version initiale :

1) Déterminer la masse volumique du chlorure d'hydrogène gazeux à la température de 25°C et sous une pression de 1 bar.

On donne  $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

2) Le chlorure d'hydrogène est très soluble dans l'eau. On en dissout 5 L dans un litre d'eau dans les mêmes conditions de température et pression, en négligeant la variation de volume.

Quelles sont les espèces contenues dans la solution obtenue ? Donner leurs concentration et le pH de la solution.

3) On prélève 10 mL de la solution. Quel volume d'une solution d'hydroxyde de sodium à 0,1 mol.L<sup>-1</sup> faut-il ajouter pour atteindre la neutralité de la solution ?

### Adaptations :

1) Vocabulaire : Remplacer « équation-bilan » par « équation chimique ».

2) Vocabulaire : Remplacer « système » par « système chimique ».

3) Vocabulaire : L'avancement chimique est noté « x » au lycée.

<sup>1</sup> Précision des données numériques, nombre de chiffres significatifs.

<sup>2</sup> Précision des données numériques, nombre de chiffres significatifs.

<sup>3</sup> Précision nécessaire : Aspect quantitatif de l'ionisation lors de la dissolution.

<sup>4</sup> Programme : La notion d'équivalence est connue, celle de neutralité (pH 7) n'est pas une compétence exigible.