

L'eau	Activité exp. 3B	Dosage du dioxyde de soufre dans de l'eau de pluie	TSspé
-------	------------------	--	-------

Thème : Eau et environnement

Mots clés : Surveillance et lutte physico-chimique contre les pollutions ; pluies acides.

Rappel au sujet des pluies acides (voir l'activité documentaire 3.1) :

Le dioxyde de soufre anthropique est principalement émis par les industries et les centrales thermiques. Les combustibles fossiles, tels que le fuel ou le charbon, contiennent du soufre qui se transforme en dioxyde de soufre lors de leur combustion. Ce gaz irritant, traceur de la pollution industrielle, est soluble dans l'eau ; il contribue à l'acidification des eaux de pluie par formation d'acide sulfurique. Il est donc important d'évaluer la concentration en dioxyde de soufre d'une eau.

🔧 Expérimentons un peu avant de commencer

🔧 Réalisation d'une solution de dioxyde de soufre par la combustion de soufre

Dans un creuset, on introduit une spatule de fleur de soufre. On met le feu au soufre et on introduit rapidement le creuset dans un flacon rempli de dioxygène. Au bout de quelques minutes, on enlève le creuset, on introduit de l'eau et on agite.

🔍 Noter vos observations.

🔧 Oxydation du dioxyde de soufre en solution

- Prélever dans un tube à essais (T.A.E.) quelques millilitres de la solution de dioxyde de soufre. Mesurer le pH.

- Ajouter gouttes à gouttes une solution de permanganate de potassium.

🔍 Noter vos observations.

- Partager la solution précédente dans deux T.A.E.

- Dans le T.A.E. n°1, réaliser le test au chlorure de baryum permettant de prouver la présence des ions sulfates.

🔍 Noter vos observations et conclure sur le test.

- Dans le T.A.E. n°2, poursuivre l'ajout de permanganate de potassium.

🔍 Noter vos observations.

🔍 Ecrire l'équation de la combustion du soufre.

🔍 Que pouvez vous dire de l'acidité de la solution obtenue dans le flacon ?

🔍 Parmi les couples suivants, quels sont ceux qui interviennent dans la transformation chimique observée lors de l'ajout de la solution de permanganate de potassium ? Justifier votre réponse.

Couples proposés : SO_4^{2-} / SO_2 SO_2 / HSO_3^- SO_2 / S $SO_2 / S_4O_6^{2-}$ MnO_4^- / Mn^{2+}

🔍 Pourquoi la solution ne se décolore plus lorsque l'on poursuit l'addition du permanganate de potassium ?

🔍 Justifier que cette réaction peut être utilisée comme support d'un titrage (s'aider de la fiche-méthode).

**réalisé par
le professeur**



🔧 Détermination de la concentration en dioxyde de soufre dans de l'eau de pluie

🔍 Proposer en quelques lignes un protocole de dosage du dioxyde de soufre d'une solution S d'eau de pluie à disposition sur le bureau. Faire la liste du matériel nécessaire, schématiser précisément le montage à réaliser (s'aider de la fiche-méthode).

AIDE : Vous disposez d'une solution de permanganate de potassium telle que $[MnO_4^-] = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

🔧 Soumettre au professeur votre protocole puis réaliser l'expérience.

Afin de répondre au problème, ne pas oublier de :

🔍 Ecrire l'équation de la réaction de ce titrage.

🔍 Ecrire, à l'équivalence, la relation entre les quantités de matière des réactifs mis en jeu.

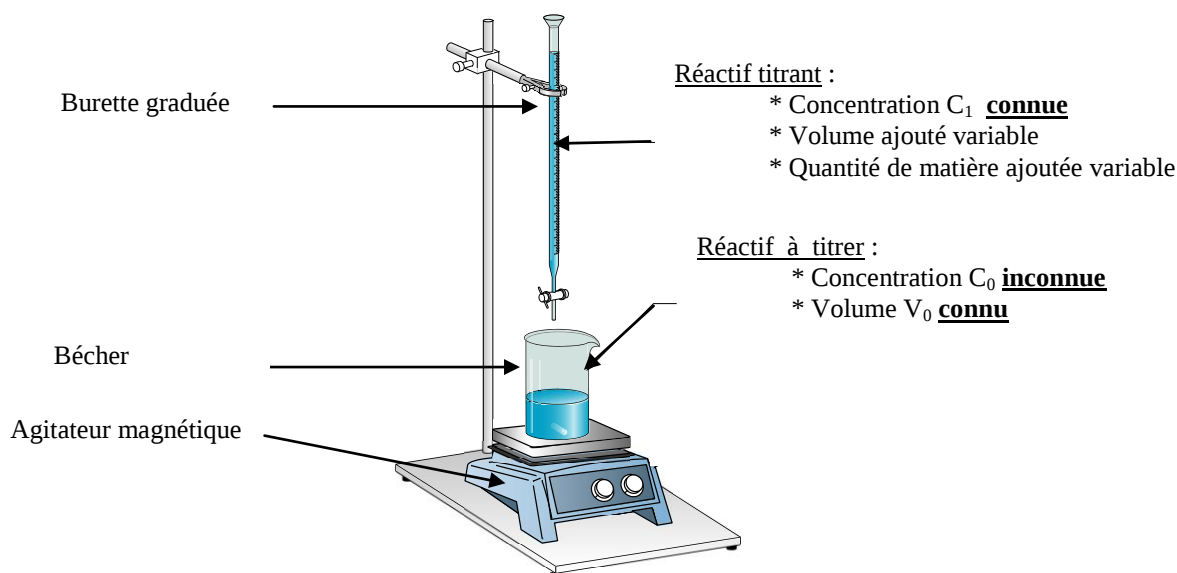
🔍 Déterminer la quantité de matière de dioxyde de soufre dans le prélèvement.

🔍 Conclure en calculant la concentration en dioxyde de soufre dans la solution S d'eau de pluie.

Doser (ou titrer) une espèce chimique (molécule ou ion) dans une solution, c'est **déterminer la concentration molaire** (ou la quantité de matière) de cette espèce dans la solution considérée.

Principe d'un dosage

- ☞ L'espèce chimique dont on désire connaître la quantité de matière est appelé le **réactif à titrer**.
- ☞ L'espèce chimique utilisée pour doser est appelée le **réactif titrant**



☞ Lors du dosage la réaction chimique entre le réactif à titrer et le réactif titrant doit être **unique** (pas perturbée par une autre réaction chimique ayant les mêmes réactifs mais pas les mêmes produits), **totale**, **rapide** et **visible** (à l'œil nu ou par un instrument de mesure).

☞ On travaille sur un volume connu de réactif à titrer. On ajoute progressivement le réactif titrant.

Jusqu'à quel moment verser le réactif titrant ?

Jusqu'à ce que le **réactif à titrer** ait **totalelement réagi** c'est à dire lorsqu'on a atteint **l'équivalence**.

A l'équivalence, le réactif à titrer et le réactif titrant ont été entièrement consommés. C'est l'état du système chimique pour lequel les réactifs ont été introduits en proportions stoechiométriques. L'avancement x a atteint une valeur notée x_{eq} .

Remarque :

- Avant l'équivalence : le réactif limitant est le réactif titrant.
- A l'équivalence : les 2 réactifs sont limitants (le mélange est stoechiométrique).
- Après l'équivalence : le réactif limitant est le réactif à titrer.

Comment repérer l'équivalence ?

- Tracé d'une courbe : dosage conductimétrique , dosage pH -métrique...
- Changement de couleur du milieu réactionnel : dosage redox, acido-basique...
- Changement de couleur d'un indicateur coloré : empois d'amidon, phénolphtaléine, NET ...