

Le dosage par titrage direct colorimétrique

Lien vers la vidéo : <https://youtu.be/PE1mmKvfAyg?si=wUcqdqogKd3oPLH9>

Pages du livre : 68 à 71

On n'oublie pas la carte mentale!



1 Le principe du dosage par titrage

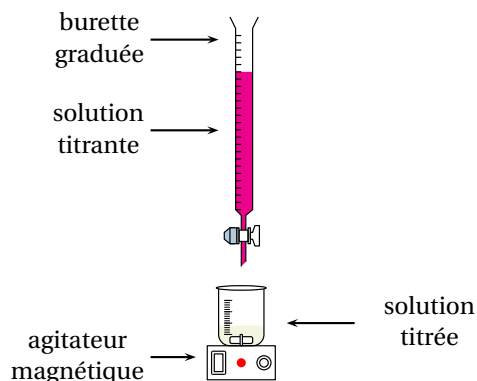
Définition

Un **dosage par titrage** consiste à déterminer la **quantité de matière** présente dans un échantillon inconnu en faisant réagir une **espèce titrée** (échantillon inconnu) avec une **espèce titrante** de **concentration connue**.

Vocabulaire :

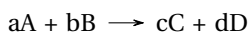
- La solution dont on cherche la concentration se nomme la **solution titrée**
- La solution dont on connaît précisément la **concentration** se nomme la **solution titrante**.

Schéma d'un montage de dosage par titrage

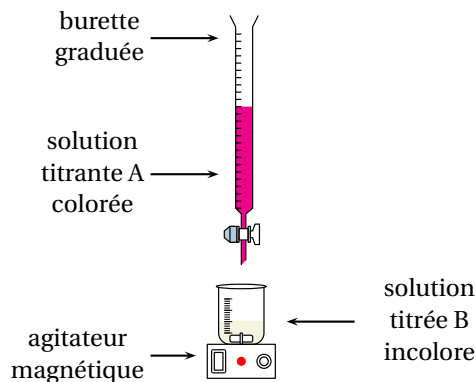


1.1 Avant l'équivalence

Soit une **réaction totale** entre un espèce chimique titrante colorée notée « A » et une espèce chimique titrée incolore notée « B ». La concentration de la solution titrante A est donc connue précisément. a, b, c et d représentent les coefficients stœchiométriques des espèces chimiques A, B, C et D.



On a versé un peu de solution titrante



Avant l'équivalence, la proportion de solution titrante « A » versé est inférieure à la proportion de solution à titrer « B » : **Le réactif limitant est la solution titrante**. On a donc :

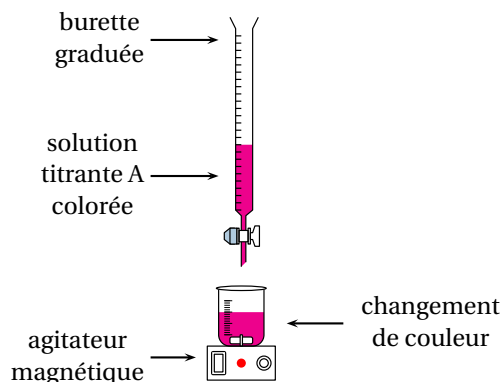
$$\frac{n_{\text{versé}}(A)}{a} < \frac{n_0(B)}{b}$$

1.2 A l'équivalence

A Retenir

À l'équivalence, le réactif titrant et le réactif titré sont introduits dans les **proportions stœchiométriques** de la réaction de support du titrage, cela signifie que les deux réactifs ont entièrement réagi et ont disparus : **ils sont tous les deux réactifs limitants**.

Changement de couleur à la goutte près!



A Retenir

A l'équivalence d'un titrage, les réactifs étant introduits en proportions stœchiométriques, la relation entre le réactif titrant et titré donne :

$$\frac{n_{\text{versé}}(A)}{a} = \frac{n_0(B)}{b}$$

Le volume de solution titrante versé à l'équivalence se note V_E . Il faut réussir à déterminer ce volume **à la goutte près!**

1.3 Après l'équivalence

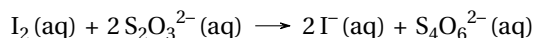
Une fois l'équivalence dépassée, on peut continuer à verser la solution titrante, dans ce cas, il n'y a plus de réaction au sein du bécher. En effet, le **réactif titré ayant totalement disparu**, la réaction ne peut plus se produire.

Après l'équivalence, le réactif titré est le réactif limitant, il vient donc que :

$$\frac{n_{\text{versé}}(A)}{a} > \frac{n_0(B)}{b}$$

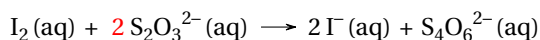
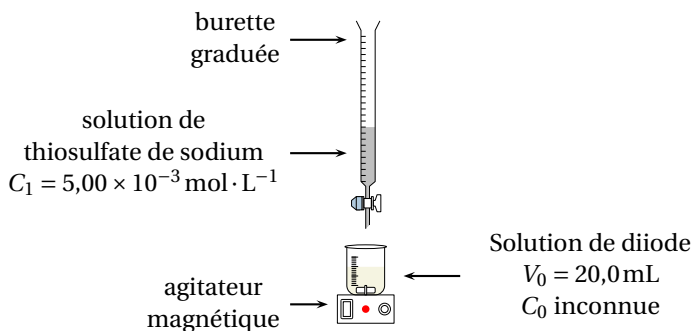
2 Exemple : Titrage du diiode I_2 par les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$

On titre un échantillon de 20,0 mL d'une solution de diiode I_2 de concentration inconnue notée C_0 par une solution contenant des ions thiosulfate à la concentration $C_1 = 5,00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. L'équation support du titrage est :



La seule espèce chimique colorée est le diiode, on observe une disparition de la coloration de la solution contenue dans le bécher pour un volume versé de solution titrante égale à $V_E = 8,7 \text{ mL}$. Déterminer la concentration de la solution de diiode.

On titre une solution de « ... » **par** une solution de « ... »
solution titrée solution titrante



A l'équivalence du titrage, les réactifs sont introduits en proportions stœchiométriques, on a donc :

$$\frac{n_{\text{versé}}(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{n_0(I_2)}{1}$$

Or

$$C = \frac{n}{V} \Leftrightarrow n = C \times V$$

d'où

$$\frac{C_1 \times V_{\text{versé}}}{2} = C_0 \times V_0$$

La concentration en quantité de matière de diiode est donc de :

$$C_0 = \frac{C_1 \times V_{\text{versé}}}{2 \times V_0} = \frac{5,00 \times 10^{-3} \times 8,7 \times 10^{-3}}{2 \times 20,0 \times 10^{-3}} = 1,09 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$