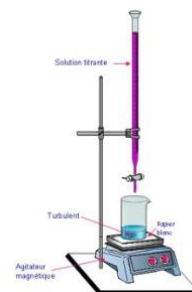








Plan de travail Chapitre 4 : Les titrages colorimétriques

<http://perramondphysique.e-monsite.com/>



<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Découvrir</p>	<p>Les Ressources :</p> <p>Q1 : Titrage colorimétrique </p>		
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">S'entraîner</p>	<p>Pour appliquer le cours :</p> <p>Ex. 1 Ex. 2 Ex. 3 Ex. 4 Ex. 5 Ex. 6 Ex. 7</p> <p>Quizlet </p> <p>Liens utiles </p> <p>Voir sur le site </p> <p>Il y a beaucoup de jeu, d'exercices interactifs, d'animations à votre disposition.</p>	<p>Vers l'oral :</p> <p>N°8 </p> <p>N°9</p>	<p>TP's :</p> <p>TP 7 : Titrage de l'eau oxygénée par dosage colorimétrique</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">S'autoévaluer</p>	<p>Avant l'évaluation, suis-je capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Relier qualitativement l'évolution des quantités de matière de réactifs et de produits à l'état final au volume de solution titrante ajoutée.  ○ Relier l'équivalence au changement de réactif limitant et à l'introduction des réactifs en proportions stœchiométriques. ○ Établir la relation entre les quantités de matière de réactifs introduites pour atteindre l'équivalence. ○ Expliquer ou prévoir le changement de couleur observé à l'équivalence d'un titrage mettant en jeu une espèce colorée. ○ Réaliser un titrage direct avec repérage colorimétrique de l'équivalence pour déterminer la quantité de matière d'une espèce dans un échantillon. 		

Les bons réflexes :

Si l'énoncé demande de...

Établir une relation entre les quantités de matière des réactifs à l'équivalence d'un titrage.

Il est nécessaire de...

Réflexe 1

→ Ex. 6, p. 74

- Identifier le **réactif titrant B** et le **réactif titré A** et les nombres stœchiométriques qui leur sont associés **b** et **a** à partir de la réaction d'équation : $a A + b B \rightarrow c C + d D$
- Définir l'équivalence d'un titrage.
- Écrire la relation à l'équivalence du titrage : $\frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_E(B)}{b}$.

Déterminer la valeur de la concentration d'une espèce chimique dissoute en solution.

Réflexe 2

→ Ex. 6, p. 74

- Dédire de la relation à l'équivalence du titrage (**Réflexe 1**) une relation entre les concentrations et les volumes mis en jeu :

$$\frac{C_A \times V_A}{a} = \frac{C_B \times V_E}{b}$$

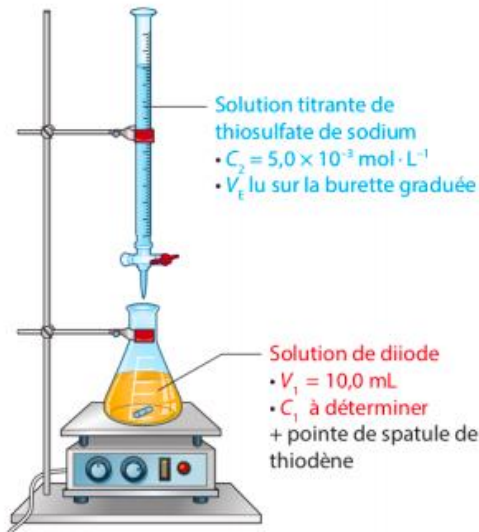
- Exprimer la concentration C_A du réactif titré : $C_A = \frac{a}{b} \times \frac{C_B \times V_E}{V_A}$.

- Calculer la valeur de la concentration C_A en exprimant les volumes V_A et V_E dans la même unité et en gardant un nombre de chiffres significatifs adapté aux valeurs des données.

« D'après Hachette 2019 »

Exercice 1 : exploiter un dispositif de titrage

On considère le schéma du dispositif de titrage ci-dessous.



1. Nommer la verrerie utilisée pour ce titrage.
2. Que représente le volume noté V_E ?

Exercice 2 : Exploiter un changement de couleur

Une espèce chimique incolore est titrée par les ions permanganate MnO_4^- (aq). Les ions permanganate donnent une couleur violette à la solution qui les contient. Les deux photographies ci-dessous ont été prises lors du titrage.



Photographie 1

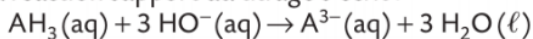


Photographie 2

1. Pourquoi s'agit-il d'un titrage colorimétrique ?
2. À quelle photo correspond la solution dans le bécher :
 - a. avant l'équivalence ?
 - b. après l'équivalence ?

Exercice 3 : Exploiter une relation d'équivalence

L'acide citrique noté AH_3 (aq) est dosé par les ions hydroxyde HO^- (aq) d'une solution d'hydroxyde de sodium. L'équation de la réaction support du titrage s'écrit :



1. Parmi les relations suivantes, identifier celle qui correspond à l'équivalence du titrage étudié :

a $\frac{n_0(AH_3)}{3} = \frac{n_E(HO^-)}{1}$
 b $\frac{n_0(AH_3)}{1} = \frac{n_E(OH^-)}{3}$

Utiliser le réflexe 1

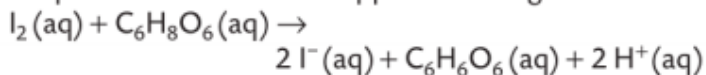
2. Le volume de la solution titrée est $V_1 = 10,0$ mL, le volume de solution titrante, de concentration $C_2 = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, versé à l'équivalence est $V_E = 13,8$ mL. Calculer la concentration du réactif titré.

Utiliser le réflexe 2

Exercice 4 : Établir et exploiter une relation d'équivalence

On dose un volume $V_1 = 10,0$ mL d'une solution de vitamine C, ou acide ascorbique $C_6H_8O_6(aq)$, contenue dans une ampoule par une solution de diiode $I_2(aq)$ de concentration $C_2 = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$. Le volume de diiode versé à l'équivalence est $V_E = 15,1$ mL.

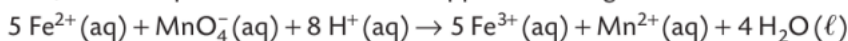
L'équation de la réaction support du titrage s'écrit :



1. Établir la relation entre les quantités $n_1(C_6H_8O_6)$ et $n_E(I_2)$ à l'équivalence de ce titrage.
2. Exprimer puis calculer la quantité $n_1(C_6H_8O_6)$ de vitamine C contenue dans l'ampoule.
3. En déduire la concentration C_1 en vitamine C de la solution dans l'ampoule.

Exercice 5 : Titrage des ions fer (II)

Pour contrôler la concentration en ions fer (II) $Fe^{2+}(aq)$ de la solution contenue dans une ampoule de complément alimentaire, ces ions sont dosés par les ions permanganate $MnO_4^-(aq)$ d'une solution dont la concentration en ions permanganate est $C_1 = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$. Le volume de la solution contenue dans l'ampoule est $V_0 = 2,0$ mL et le volume versé à l'équivalence du titrage est : $V_E = 12,5$ mL. L'équation de la réaction support du titrage est :



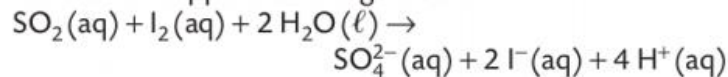
La quantité initiale d'ions fer (II) $Fe^{2+}(aq)$ à doser et la quantité d'ions permanganate $MnO_4^-(aq)$ versée à l'équivalence sont notées respectivement $n_0(Fe^{2+})$ et $n_E(MnO_4^-)$.

1. Établir la relation entre les quantités $n_0(Fe^{2+})$ et $n_E(MnO_4^-)$ à l'équivalence du titrage.
2. Déterminer la valeur de la concentration C_0 en ions fer (II) dans la solution de l'ampoule.



Exercice 6: Dosage du dioxyde de soufre dans le vin

La concentration en masse de dioxyde de soufre dans un vin blanc ne doit pas excéder $210 \text{ mg} \cdot L^{-1}$. Pour vérifier la conformité de la concentration en dioxyde de soufre d'un vin blanc, on utilise une solution titrante de concentration $C_1 = 7,80 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ en diiode. Dans un erlenmeyer, on verse un volume $V_2 = 25,0$ mL de vin blanc. On ajoute 2 mL d'acide sulfurique pour acidifier le milieu. Lors du titrage d'un vin blanc, l'équivalence est obtenue après avoir versé un volume $V_E = 6,1$ mL de solution titrante. La réaction support du titrage s'écrit :



Énoncé compact

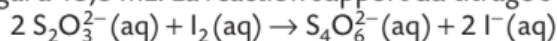
- Ce vin est-il conforme à la législation ? Justifier.

Exercice 7 : Titrage des ions iodométriques des ions thiosulfates

Le manioc est un arbuste répandu dans les régions tropicales ou subtropicales. Les populations locales en consomment les racines et aussi parfois les feuilles. Le manioc contient des hétérosides cyanogènes qui peuvent se transformer en acide cyanhydrique, espèce très toxique.



Un kit d'antidote, permettant de traiter rapidement les intoxications accidentelles, contient une solution aqueuse S dont la concentration en ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}(aq)$ est égale à $177 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. On souhaite contrôler cette information. Pour cela, on dilue dix fois la solution S : on obtient une solution S_1 de concentration C_1 en ions thiosulfate. On dose un volume $V_1 = 20,0 \text{ mL}$ de la solution S_1 par une solution S_2 de concentration $C_2 = 0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en diiode $I_2(aq)$. Le volume de diiode V_E versé à l'équivalence est égal à $15,8 \text{ mL}$. La réaction support du titrage s'écrit :



1. À partir des résultats du titrage, déterminer la concentration C_1 en ions thiosulfate de la solution S_1 .
2. En déduire la concentration en masse t_1 des ions thiosulfate dans la solution S. Comparer le résultat obtenu à la valeur indiquée en faisant un calcul d'écart relatif. Conclure.

Données

- $M(S_2O_3^{2-}) = 112,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Le contrôle qualité est considéré comme satisfaisant si l'écart relatif est inférieur à 5 %.