

### Exercice 3

+ C

Le titrage des ions fer (II)  $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{2+}$  contenus dans une solution de sel de Mohr peut se faire à l'aide d'une solution de sulfate de cérium contenant des ions cérium (IV)  $\text{Ce}_{(\text{aq})}^{4+}$ . Quelques gouttes d'orthophénantroline sont introduites initialement dans l'erlenmeyer. Les deux couples oxydo-réducteurs mis en jeu sont

-  $\text{Ce}_{(\text{aq})}^{4+}/\text{Ce}_{(\text{aq})}^{3+}$

-  $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{3+}/\text{Fe}_{(\text{aq})}^{2+}$  L'orthophénantroline prend une couleur jaune-orangée en présence d'ions  $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{2+}$  et bleue avec les ions  $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{3+}$ .

1/ Établir l'équation de la réaction support du titrage.

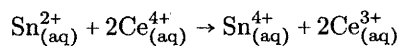
2/ Donner le rôle de l'orthophénantroline.

3/ Expliquer comment repérer le virage du titrage.

### Exercice 4

+ C

Dans un volume  $V = 25,0 \text{ mL}$  d'une solution contenant des ions étain (II)  $\text{Sn}_{(\text{aq})}^{2+}$  de concentration effective  $[\text{Sn}^{2+}] = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  est ajouté un volume  $V_2$  d'une solution contenant des ions cérium  $\text{Ce}^{4+}$  à la concentration effective  $[\text{Ce}_{(\text{aq})}^{4+}] = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . L'équation de la réaction qui a lieu s'écrit



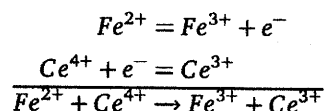
1/ Définir l'équivalence.

2/ Construire le tableau d'avancement et donner la relation entre les quantités de matière à l'équivalence.

3/ En déduire la valeur  $V_{2E}$  du volume  $V_2$  pour laquelle les réactifs ont été mélangés à l'équivalence.

Correction **Ex 3**

a.



b. L'orthophénantroline est un indicateur coloré qui change de couleur au moment de l'équivalence, quand le réactif à titrer disparaît.

c. Avant l'équivalence, il y a des ions  $Fe^{2+}$  dans l'erlenmeyer et quelques ions  $Fe^{3+}$ , l'indicateur coloré sera jaune orangé, puis dès que les ions fer (II) auront totalement disparu à l'équivalence, l'indicateur passera franchement à la couleur bleue, il n'y aura plus que les ions fer (III).

Équation chimique		$Sn_{(aq)}^{2+} + 2Ce_{(aq)}^{4+} \rightarrow Sn_{(aq)}^{4+} + 2Ce_{(aq)}^{3+}$			
État sys.	Av. $x$ <i>mol</i>	Quantité de matière <i>mol</i>			
Init.	$x = 0$	$V \times [Sn^{2+}]$	$V_2 \times [Ce_{(aq)}^{4+}]$	0.0	0.0
Inter.	$x$	$V \times [Sn^{2+}] - x$	$V_2 \times [Ce_{(aq)}^{4+}] - 2x$	$x$	$2x$
Final	$x_{max}$	0	0	$x_{max}$	$2x_{max}$

Table 2

Correction **Ex 4**

a. À l'équivalence, la proportion est stœchiométrique et tous les réactifs ont disparu.

b. Voir tableau 2.

À l'équivalence, on a toutes les quantités de réactifs nulles donc

$$V \times [Sn^{2+}] - x_{max} = 0$$

$$V_{2E} \times [Ce^{4+}] - 2x_{max} = 0$$

Il est alors possible à partir de ces deux égalités d'écrire que

$$V \times [Sn^{2+}] = 2 \times V_{2E} \times [Ce^{4+}]$$

et finalement ici

$$V_{2E} = 2 \times V$$