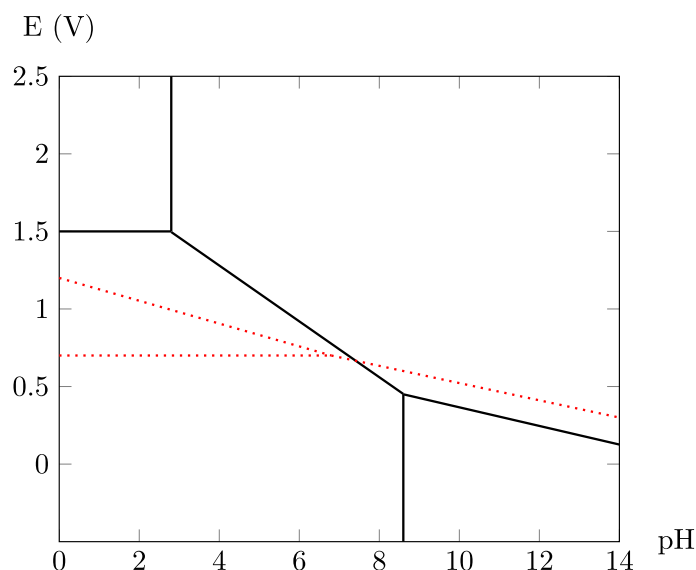


Correction du TP

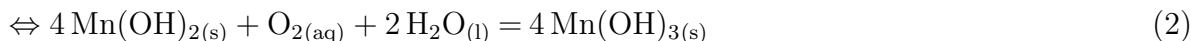
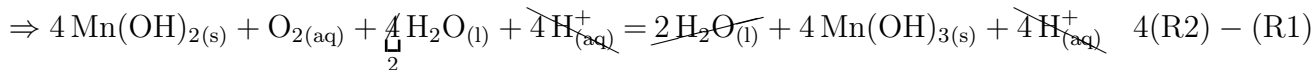
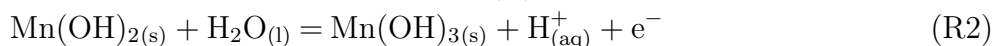
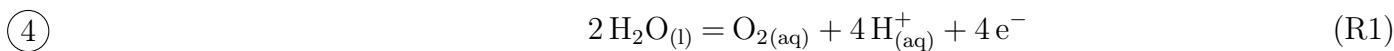
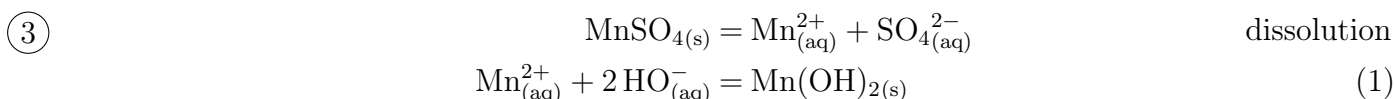
III Analyser

III/A Diagrammes $E - \text{pH}$

- ① On analyse les n.o. et on étudie l'acido-basicité des espèces. On trouve le résultat Figure 25.1.
- ② Idem.

FIGURE 25.1 – Diagrammes $E - \text{pH}$ du manganèse en traits pleins, de l'iode en pointillés.

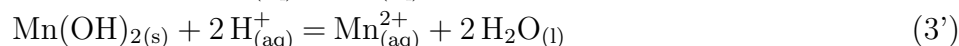
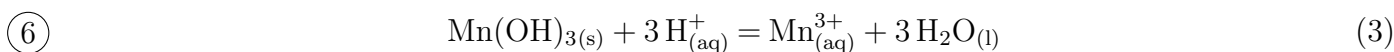
III/B Oxydation du manganèse par le dioxygène



On se met en milieu basique pour éviter l'obtention de Mn^{2+} ou Mn^{3+} . Sur le diagramme, on voit que les domaines sont séparés d'au moins 0,20 V, donc la réaction est bien totale.

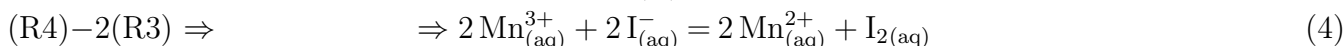
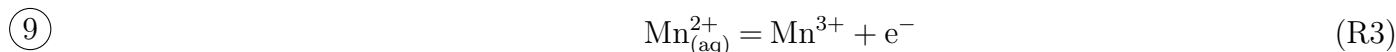
- ⑤ solu

III/C Acidification du milieu



- ⑦ Sinon on ne formera pas le diiode que l'on veut titrer !
- ⑧ En milieu basique, les ions $\text{Mn}_{(\text{aq})}^{2+}$ ont un domaine commun avec $\text{O}_{2(\text{aq})}$: ils ne réagissent pas ensemble. Ainsi, étant donné qu'on a précédemment consommé tout le dioxygène pour former du manganèse III, il n'y a pas de risque à ce que du dioxygène soit re-dissout en solution : ce n'est pas lui que l'on va titrer et il ne réagit pas avec les espèces d'intérêt. On peut laisser le bouchon ouvert.

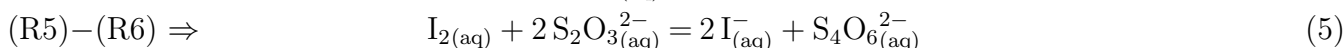
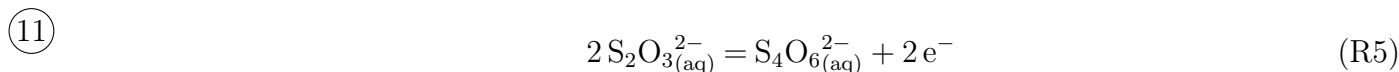
III/D Réduction du manganèse par l'iode



L'écart de potentiel est d'environ 1 V en milieu basique, donc la réaction est bien totale.

- ⑩ Comme précédemment, le réactif limitant était O_2 qui donnait $4\text{Mn}(\text{OH})_3$, lui-même donnant totalement des Mn^{3+} . Avec 3 g d'iodure de potassium, on a...

III/E Titrage du diiode par le thiosulfate



⑫

Équation		$\text{I}_{2(\text{aq})}$	+	$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	\rightarrow	$2\text{I}_{(\text{aq})}^-$	+	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
Initial	$\xi = 0$	$n(\text{I}_2)$		c_0V		0		0
Interm.	ξ	$n(\text{I}_2) - \xi$		$c_0V - 2\xi$		2ξ		ξ
Équiv.	$\xi_f = \xi_{\text{max}}$	0		0		$2c_0V_{\text{eqv}}$		c_0V_{eqv}

À l'équivalence,

$$\xi_f = \xi_{\text{max}} \Leftrightarrow n(\text{I}_2) = \frac{c_0V_{\text{eqv}}}{2}$$

- ⑬ \diamond (4) totale, donc

$$\frac{n(\text{Mn}^{3+})}{2} = n(\text{I}_2)$$

\diamond (3) totale, donc

$$n(\text{Mn}(\text{OH})_{3(\text{s})}) = n(\text{Mn}^{3+}) = 2n(\text{I}_2)$$

\diamond (2) totale, donc

$$n(\text{Mn}(\text{OH})_{3(\text{s})}) = 4n(\text{O}_2)$$

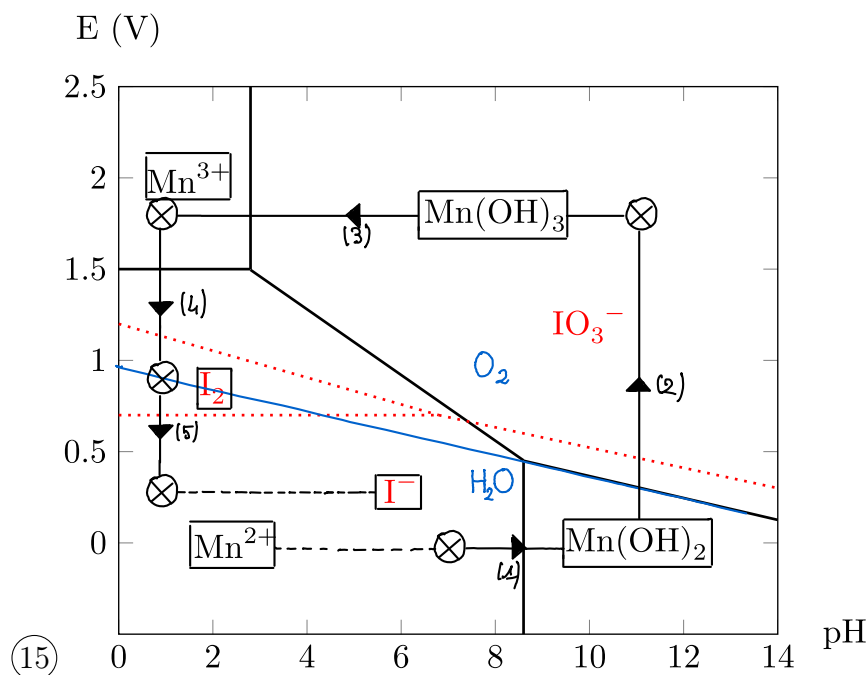
⑭

$$4n(\text{O}_2) = 2n(\text{I}_2) \Leftrightarrow n(\text{O}_2) = \frac{n(\text{I}_2)}{2}$$

⑫ $\Rightarrow n(\text{I}_2) = \frac{c_0V_{\text{eqv}}}{2}$

$$\Leftrightarrow [\text{O}_{2(\text{aq})}] = \frac{c_0V_{\text{eqv}}}{4V_0}$$

III/F Bilan : au travers du diagramme



IV Réaliser

Attention

- ◇ Vous manipulez de la soude et de l'acide sulfurique très concentrés : il est impératif de porter des lunettes, des gants **et d'avoir les jambes couvertes**.
- ◇ Tout contact avec les yeux ou la peau est sérieusement dangereux. En cas de contact, laver immédiatement et très abondamment à l'eau.
- ◇ Attention à ne pas en mettre sur votre paillasse. Si c'est le cas, nettoyer immédiatement. Prenez soin de manipuler dans un **espace adapté**.

IV/A Oxydation du manganèse par le dioxygène

Manipulation 25.1 : Oxydation du manganèse


- 1) Placer un erlenmeyer de volume 250 mL dans un cristalliseur, en prévision de débordements de liquide corrosif. Y placer un barreau aimanté et 1 g de soude, en la manipulant avec des gants. Ajouter ensuite environ 2 g de sulfate de manganèse solide.
- 2) Remplir totalement d'eau du robinet. **Boucher aussitôt l'erlenmeyer** sans laisser aucune bulle d'air entre le bouchon et le niveau d'eau : Le dioxygène de l'air pourrait alors se dissoudre dans l'eau et fausserait le résultat.
- 3) Agiter périodiquement (une agitation continue n'est pas nécessaire) et énergiquement pendant une vingtaine de minutes.

1 solu

2 solu

IV/B Acidification du milieu

Manipulation 25.2 : Acidification


- 
- 1) Quand l'oxydation par le dioxygène est terminée, remplacer l'erlenmeyer dans le cristalliseur.
 - 2) Mettre des lunettes et ajouter avec précaution 1 mL d'acide sulfurique concentré à la pipette. Il faut appeler le professeur pour avoir l'acide.
 - 3) Ajuster le niveau pour qu'il n'y ait toujours pas d'air après rebouchage, puis homogénéiser le mélange.

3 solu

4 solu

IV/C Réduction du manganèse par l'iode


Manipulation 25.3 : Réduction du manganèse

- 
- 1) Ajouter environ 3 g d'iodure de potassium solide. Reboucher et agiter jusqu'à disparition du précipité brun.

5 solu

IV/D Titrage du diiode

Manipulation 25.4 : Titrage du diiode

- 
- 1) Prélever un volume $V_0 = 100 \text{ mL}$ de la solution de l'erlenmeyer en utilisant 2 pipettes de 50 mL, et l'insérer dans un bécher adapté.
 - 2) Titrer ce volume par la solution de thiosulfate en utilisant de l'empois d'amidon lorsque la solution vire au jaune clair.

6 solu

7 solu

V Valider et conclure

8 solu

9 Oui, ouf!