

Correction du TP

III Analyser

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

- On analyse les n.o. et on étudie l'acido-basité des espèces. On trouve le résultat Figure 25.1.
- Idem. Attention, cette fois $a(\text{O}_2) = [\text{O}_2]$, donc à la frontière on a $[\text{O}_2] = 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et $\log \frac{[\text{O}_2]_{\text{front}}}{c^\circ} = -2$.

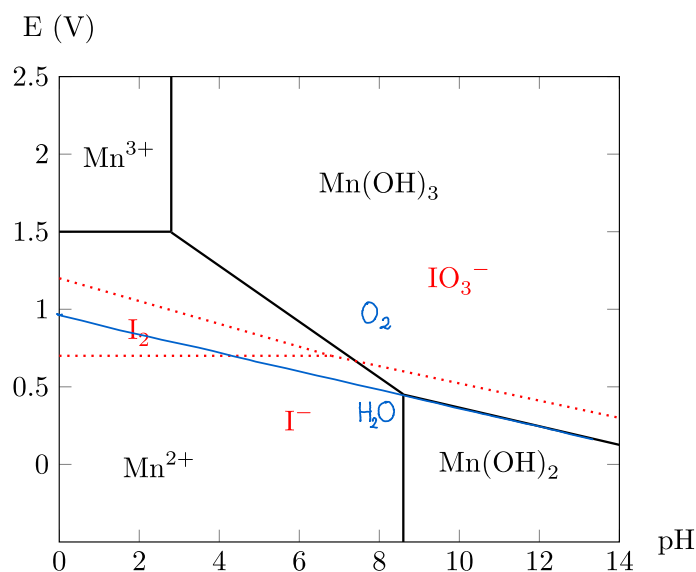
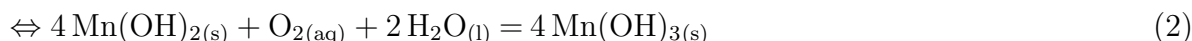
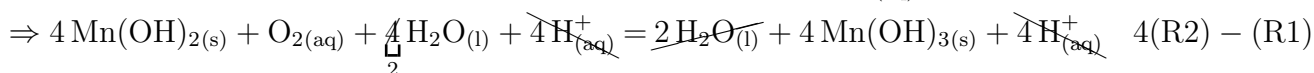
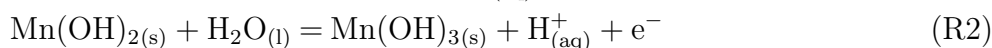
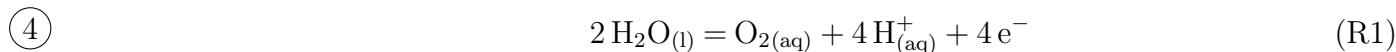
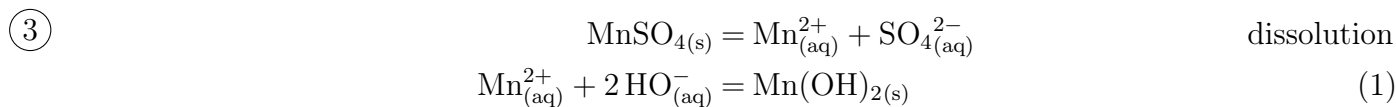


FIGURE 25.1 – Diagrammes $E - \text{pH}$ du manganèse en traits plein, de l'iode en pointillés.

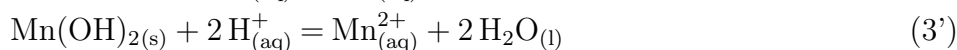
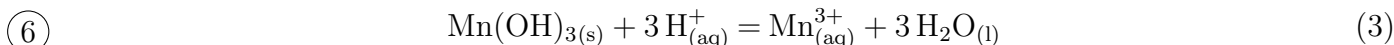
III/B Oxydation du manganèse par le dioxygène



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.

- solu

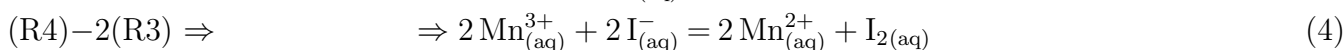
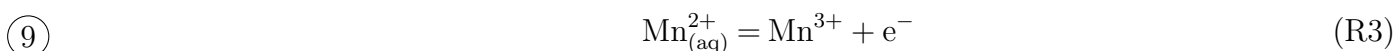
III/C Acidification du milieu



(7) Sinon on ne formera pas le diiode que l'on veut titrer !

(8) En milieu basique, les ions $\text{Mn}_{(aq)}^{2+}$ ont un domaine commun avec $\text{O}_{2(aq)}$: 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.

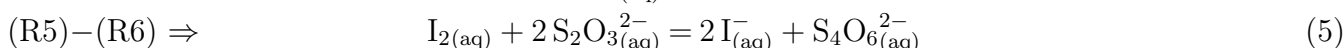
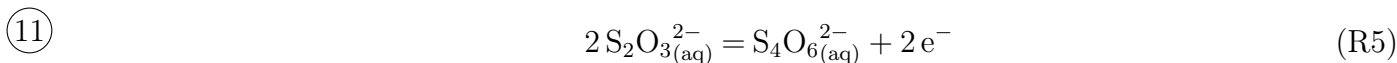
III/D Réduction du manganèse par l'iode



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 4Mn(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		$\text{I}_{2(aq)}$	+	$2 \text{S}_2\text{O}_{3(aq)}^{2-}$	\rightarrow	$2 \text{I}_{(aq)}^-$	+	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
Initial	$\xi = 0$	$n(\text{I}_2)$		$c_0 V$		0		0
Interm.	ξ	$n(\text{I}_2) - \xi$		$c_0 V - 2\xi$		2ξ		ξ
Équiv.	$\xi_f = \xi_{\max}$	0		0		$2c_0 V_{\text{eqv}}$		$c_0 V_{\text{eqv}}$

À l'équivalence,

$$\xi_f = \xi_{\max} \Leftrightarrow n(\text{I}_2) = \frac{c_0 V_{\text{eqv}}}{2}$$

(13) \diamond (4) totale, donc

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

\diamond (3) totale, donc

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

\diamond (2) totale, donc

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

(14)

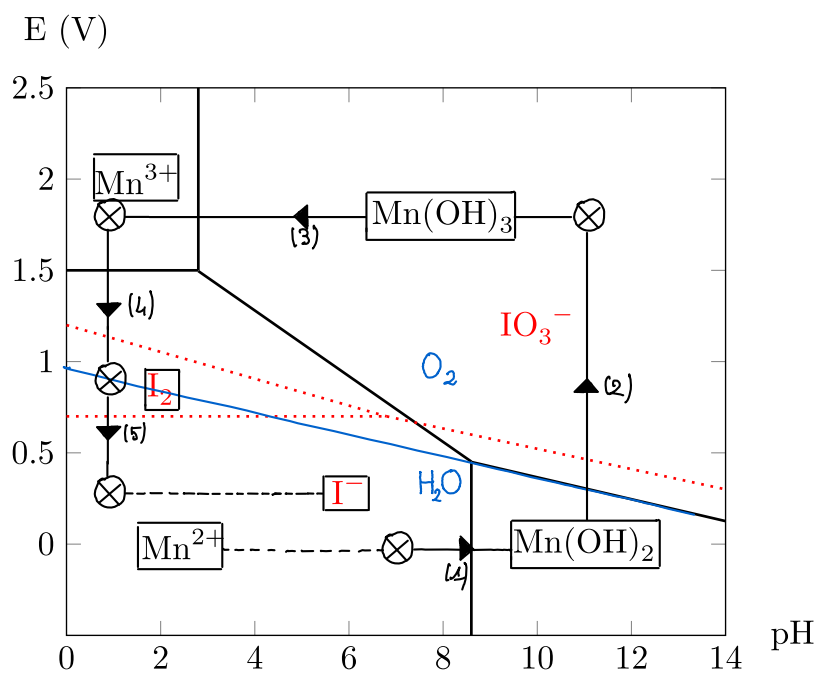
$$4n(\text{O}_2) = 2n(\text{I}_2) \Leftrightarrow n(\text{O}_2) = \frac{n(\text{I}_2)}{2}$$

$$(12) \Rightarrow n(\text{I}_2) = \frac{c_0 V_{\text{eqv}}}{2}$$

$$\Leftrightarrow [\text{O}_{2(aq)}] = \frac{c_0 V_{\text{eqv}}}{4V_0}$$

III/F Bilan : au travers du diagramme

15



IV Réaliser

IV/A Oxydation du manganèse par le dioxygène

1 solu

2 solu

IV/B Acidification du milieu

3 solu

4 solu

IV/C Réduction du manganèse par l'iode

5 solu

IV/D Titration du diiode

6 solu

7 solu

V Valider et conclure

8 solu

9 Oui, ouf!