

Interrogation de cours n°20

20 mars 2025

NOM :

Calculatrices interdites. Répondez de manière complète mais brève.

1. Définir une dismutation et une médiamutation.

- Une **dismutation** est une réaction dans laquelle le réactif est le réducteur d'un couple et l'oxydant d'un autre couple.
- Une **médiamutation** est une réaction dans laquelle le produit est le réducteur d'un couple et l'oxydant d'un autre couple.

2. Compléter le tableau suivant :

Nom	Formule chimique
ion thiosulfate	$S_2O_3^{2-}$
acide permanganate	MnO_4^-
ion hypochlorite	ClO^-
eau oxygénée	H_2O_2

Interrogation de cours n°20

20 mars 2025

NOM :

Calculatrices interdites. Répondez de manière complète mais brève.

1. Définir une dismutation et une médiamutation.

- Une **dismutation** est une réaction dans laquelle le réactif est le réducteur d'un couple et l'oxydant d'un autre couple.
- Une **médiamutation** est une réaction dans laquelle le produit est le réducteur d'un couple et l'oxydant d'un autre couple.

2. Compléter le tableau suivant :

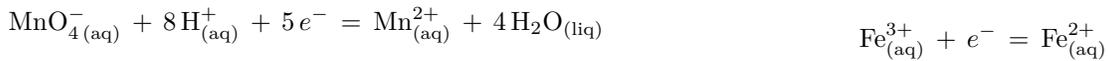
Nom	Formule chimique
ion thiosulfate	$S_2O_3^{2-}$
acide permanganate	MnO_4^-
ion hypochlorite	ClO^-
eau oxygénée	H_2O_2

3. Définir un oxydant et un réducteur.

Un oxydant est une espèce pouvant capter un électron. Un réducteur peut céder un électron.

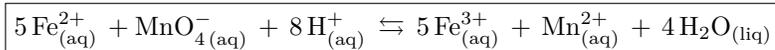
4. Écrire les demi-équations des couple $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ et $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$. Identifier dans chaque cas l'oxydant et le réducteur. Écrire les formules de Nernst correspondantes. Écrire la réaction entre MnO_4^- et Fe^{2+} et exprimer sa constante d'équilibre en fonction de $E_1^\circ = E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})$ et $E_2^\circ = E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$.

On équilibre les éléments Mn et Fe, puis les O avec H_2O , les H avec H^+ et la charge avec des électrons.



MnO_4^- capte des e^- : c'est l'oxydant, Mn^{2+} est le réducteur. Ici Fe^{3+} est l'oxydant et Fe^{2+} est le réducteur.

Il faut multiplier la première équation par 5 pour éliminer les électrons :



Les formules de Nernst sont : $E_1 = E_1^\circ + \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{MnO}_4^-] \times [\text{H}^+]^8}{[\text{Mn}^{2+}]} \right)$ et $E_2 = E_2^\circ + \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{Fe}^{3+}]^5}{[\text{Fe}^{2+}]^5} \right)$

À l'équilibre chimique $E_1 = E_2$ donc :

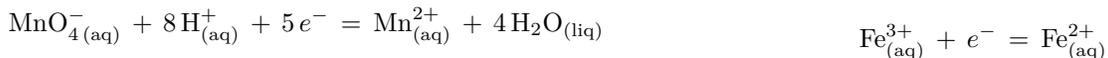
$$E_1^\circ - E_2^\circ = \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{Fe}^{3+}]_{\text{eq}}^5 \times [\text{Mn}^{2+}]_{\text{eq}}}{[\text{MnO}_4^-]_{\text{eq}} \times [\text{H}^+]_{\text{eq}}^8 \times [\text{Fe}^{2+}]_{\text{eq}}^5} \right) = \frac{0,06}{5} \log(K) \quad \text{soit} \quad K = 10^{\frac{5}{0,06}(E_1^\circ - E_2^\circ)}$$

3. Définir l'anode et la cathode.

L'anode est le lieu de la pile où se déroule l'oxydation. La cathode est le lieu où se passe la réduction.

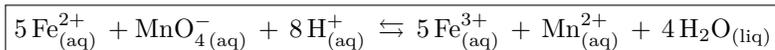
4. Écrire les demi-équations des couple $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ et $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$. Identifier dans chaque cas l'oxydant et le réducteur. Écrire les formules de Nernst correspondantes. Écrire la réaction entre MnO_4^- et Fe^{2+} et exprimer sa constante d'équilibre en fonction de $E_1^\circ = E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+})$ et $E_2^\circ = E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})$.

On équilibre les éléments Mn et Fe, puis les O avec H_2O , les H avec H^+ et la charge avec des électrons.



MnO_4^- capte des e^- : c'est l'oxydant, Mn^{2+} est le réducteur. Ici Fe^{3+} est l'oxydant et Fe^{2+} est le réducteur.

Il faut multiplier la première équation par 5 pour éliminer les électrons :



Les formules de Nernst sont : $E_1 = E_1^\circ + \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{MnO}_4^-] \times [\text{H}^+]^8}{[\text{Mn}^{2+}]} \right)$ et $E_2 = E_2^\circ + \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{Fe}^{3+}]^5}{[\text{Fe}^{2+}]^5} \right)$

À l'équilibre chimique $E_1 = E_2$ donc :

$$E_1^\circ - E_2^\circ = \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{Fe}^{3+}]_{\text{eq}}^5 \times [\text{Mn}^{2+}]_{\text{eq}}}{[\text{MnO}_4^-]_{\text{eq}} \times [\text{H}^+]_{\text{eq}}^8 \times [\text{Fe}^{2+}]_{\text{eq}}^5} \right) = \frac{0,06}{5} \log(K) \quad \text{soit} \quad K = 10^{\frac{5}{0,06}(E_1^\circ - E_2^\circ)}$$