

C o u p l e s r é d o x

Zakia HADJ KADDOUR

- Mise en évidence
- Classification de quelques couples rédox
(*en milieux aqueux*)

L'objectif de cet ensemble de tests est multiple :

- Illustrer et expliquer ce que c'est qu'un couple rédox,
- Classer un ensemble de couples rédox
- Introduire la notion de potentiel rédox.
- Réaliser des test d'identification (réactions de précipitation) sur les filtrats résultants .

La particularité « technique » est de réaliser l'ensemble des tests en une seule fois sur un support du quotidien comme une boîte de rangement d'œufs par exemple ou un support équivalent plus élaboré comme une plaque en céramique émaillée blanc. De cette manière, la visualisation des tests et l'interprétation des résultats sont plus aisés.

Remarques :

1- Cette expérience peut être utilisée comme :

- Support de cours aussi bien, en début de chapitre pour encourager le questionnement et l'implication, qu'en fin de cours comme application pour vérifier les acquis.
- Laboratoire d'application avec matériel adapté (les coupelles de test en bio feront l'affaire).

2- Le concept de tests multiples (en tableau croisé) peut-être utilisé dans d'autre types de réactions comme par exemple les réactions de précipitation.

-- EXPÉRIENCE --



-- RÉSULTATS --

Formes atomiques (solides) → Formes ioniques (Solutions aqueuses)	Cu_(s)	Fe_(s)	Pb_(s)	Zn_(s)	Mg_(s)
Cu²⁺_(aq) <i>CuCl₂</i>		+	+	+	+
Fe³⁺_(aq) <i>Fe(NO₃)₃</i>	-		+	+	+
Pb²⁺_(aq) <i>Pb(NO₃)₂</i>	-	+		+	+
Fe²⁺_(aq) <i>FeSO₄</i>	-		-	+	+
Zn²⁺_(aq) <i>ZnSO₄</i>	-	-	-		+
Mg²⁺_(aq) <i>MgCl₂</i>	-	-	-	-	

	Cu_(s)	Fe_(s)	Pb_(s)	Zn_(s)	Mg_(s) <i>Meilleur réducteur</i>
Cu²⁺_(aq) <i>Meilleur oxydant</i>		Cu²⁺_(aq) + Fe_(s) → Fe²⁺_(s)** + Cu_(s)	Cu²⁺_(aq) + Pb_(s) → Pb²⁺_(aq) + Cu_(s)	Cu²⁺_(aq) + Zn_(s) → Zn²⁺_(aq) + Cu_(s)	Cu²⁺_(aq) + Mg_(s) → Mg²⁺_(aq) + Cu_(s)
Fe³⁺_(aq)	-		* 2Fe³⁺_(aq) + 3Pb_(s) → 3Pb²⁺_(aq) + 2Fe_(s)	2Fe³⁺_(aq) + 3Zn_(s) → 3Zn²⁺_(aq) + 2Fe_(s)	2Fe³⁺_(aq) + 3Mg_(s) → 3Mg²⁺_(aq) + 2Fe_(s)
Pb²⁺_(aq)	-	* Pb²⁺_(aq) + Fe_(s) → Fe²⁺_(aq) + Pb_(s)		Pb²⁺_(aq) + Zn_(s) → Zn²⁺_(aq) + Pb_(s)	Pb²⁺_(aq) + Mg_(s) → Mg²⁺_(aq) + Pb_(s)
Fe²⁺_(aq)	-		-	Fe²⁺_(aq) + Zn_(s) → Zn²⁺_(aq) + Fe_(s)	Fe²⁺_(aq) + Mg_(s) → Mg²⁺_(aq) + Fe_(s)
Zn²⁺_(aq)	-	-	-		Zn²⁺_(aq) + Mg_(s) → Mg²⁺_(aq) + Zn_(s)
Mg²⁺_(aq)	-	-	-	-	

** Test d'identification (+ OH⁻)

-- INTERPRÉTATION 2 --

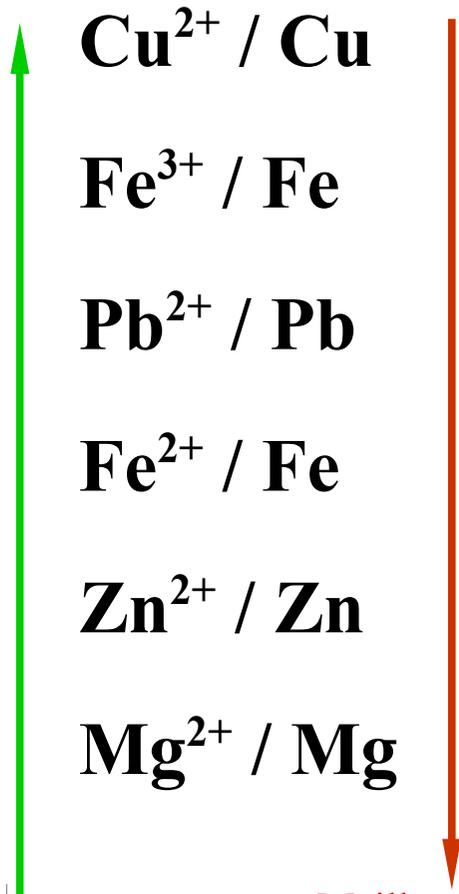
Couples rédox
Règle de gamma

	Cu_(s)	Fe_(s)	Pb_(s)	Zn_(s)	Mg_(s) <i>Meilleur réducteur</i>
Cu²⁺_(aq) <i>Meilleur oxydant</i>		Cu²⁺ / Cu Fe ²⁺ / Fe	Cu²⁺ / Cu Pb ²⁺ / Pb	Cu²⁺ / Cu Zn ²⁺ / Zn	Cu²⁺ / Cu Mg ²⁺ / Mg
Fe³⁺_(aq)	-		* Fe ³⁺ / Fe Pb²⁺ / Pb	Fe³⁺ / Fe Zn ²⁺ / Zn	Fe³⁺ / Fe Mg ²⁺ / Mg
Pb²⁺_(aq)	-	* Pb ²⁺ / Pb Fe²⁺ / Fe		Pb²⁺ / Pb Zn ²⁺ / Zn	Pb²⁺ / Pb Mg ²⁺ / Mg
Fe²⁺_(aq)	-		-	Fe²⁺ / Fe Zn ²⁺ / Zn	Fe²⁺ / Fe Mg ²⁺ / Mg
Zn²⁺_(aq)	-	-	-		Zn²⁺ / Zn Mg ²⁺ / Mg
Mg²⁺_(aq)	-	-	-	-	

--- CONCLUSION ---

Classification

Meilleur oxydant



Meilleur réducteur

Potentiels standards (E°) des couples rédox étudiés

$$E^\circ_{(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu})} = + 0,345$$

$$E^\circ_{(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe})} = - 0,037$$

$$E^\circ_{(\text{Pb}^{2+} / \text{Pb})} = - 0,126$$

$$E^\circ_{(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe})} = - 0,447$$

$$E^\circ_{(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn})} = - 0,763$$

$$E^\circ_{(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg})} = - 2,372$$