

Exercice 1 : Adieu Lucky !

- $2 \text{H}^+_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$
 $\text{Fe}_{(\text{s})} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^-$
 $2 \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Fe}_{(\text{s})} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$
- $n_i(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{112}{55,8} = 2,01 \text{ mol}$
 $n_i(\text{H}^+) = C \times V(\text{acide}) = 8,0 \times 10 \cdot 10^{-3} = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
-

		$2 \text{H}^+_{(\text{aq})}$	+	$\text{Fe}_{(\text{s})}$	\rightarrow	$\text{H}_2(\text{g})$	+	$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$
État initial	$x = 0$	$n_i(\text{H}^+)$		$n_i(\text{Fe})$		0		0
En cours	x	$n_i(\text{H}^+) - 2x$		$n_i(\text{Fe}) - x$		x		x
État final	$x = x_{\text{max}}$	$n_i(\text{H}^+) - 2x_{\text{max}}$		$n_i(\text{Fe}) - x_{\text{max}}$		x_{max}		x_{max}

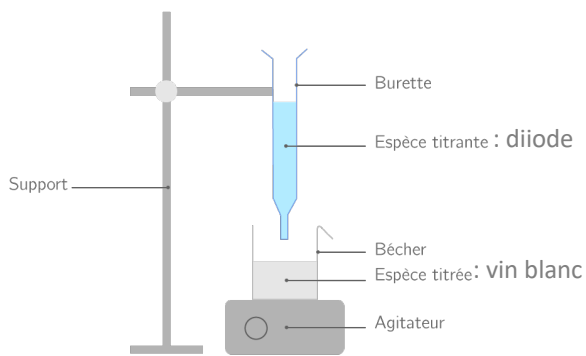
- $\frac{n_i(\text{Fe})}{1} = 2,01 \text{ mol}$ $\frac{n_i(\text{H}^+)}{2} = \frac{8,0 \cdot 10^{-2}}{2} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
 $\frac{n_i(\text{H}^+)}{2} < \frac{n_i(\text{Fe})}{1}$ donc H^+ est le réactif limitant et $x_{\text{max}} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
- Pour les réactifs :
 $n_f(\text{H}^+) = 0$; $n_f(\text{Fe}) = n_i(\text{Fe}) - x_{\text{max}} = 2,01 - 8,0 \cdot 10^{-2} = 1,9 \text{ mol}$
 Pour les produits :
 $n_f(\text{H}_2) = n_f(\text{Fe}^{2+}) = x_{\text{max}} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
- $V(\text{H}_2) = n_f(\text{H}_2) \times V_m = 4,0 \cdot 10^{-2} \times 24,0 = 0,96 \text{ L}$
 La réaction libère 0,96 L de dihydrogène.
- Il ne va rien lui arriver car tous les ions H^+ auront réagi !

**Exercice 2 : QCM**

- Quel couple redox a pour demi-équation $\text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+_{(\text{aq})} + 4 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{C}_{(\text{s})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$?
 $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}/\text{H}^+_{(\text{aq})}$ $\text{C}_{(\text{s})}/\text{CO}_2(\text{g})$
 $\text{CO}_2(\text{g})/\text{C}_{(\text{s})}$ $\text{H}^+_{(\text{aq})}/\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- Dans la réaction $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Ba}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})} + \text{Ba}^{2+}_{(\text{aq})}$, quelle espèce est réduite ?
 Le baryum $\text{Ba}_{(\text{s})}$ Le zinc $\text{Zn}_{(\text{s})}$
 L'ion zinc $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$
- Quelle est l'équation bilan de la réaction de l'ion $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$ sur le plomb $\text{Pb}_{(\text{s})}$?
 $2 \text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{Pb}_{(\text{s})} \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$ $2 \text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + 3 \text{Pb}_{(\text{s})} \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 3 \text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$
 $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{Pb}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{e}^-$
- Pour l'équation : $a \text{A} + b \text{B} \rightarrow c \text{C} + d \text{D}$, les conditions stœchiométriques sont vérifiées si :
 $a \cdot n_0(\text{A}) = b \cdot n_0(\text{B})$
 $n_0(\text{A}) + a = n_0(\text{B}) + b$ $\frac{n_0(\text{A})}{a} = \frac{n_0(\text{B})}{b}$
- Que peut-on dire si les conditions stœchiométriques sont vérifiées pour une réaction totale ?
 A peut-être le réactif limitant Pas de réactif limitant
 B peut-être le réactif limitant
- Soit la réaction chimique d'équation $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{aq})$
 Si on introduit 2,0 mol de N_2 et 3,0 mol de H_2 :
 N_2 est le réactif limitant Le mélange est stœchiométrique
 N_2 est introduit en excès

Exercice 3 : Dosage du dioxyde de soufre dans le vin

1.



2. L'équivalence est le moment où les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques. Au cours de ce titrage, toutes les espèces présentes avant l'équivalence sont incolores (diiode réactif limitant) donc la solution est incolore. A l'équivalence, le diiode va devenir le réactif en excès, la solution va alors prendre une coloration gris-bleu. On repère donc l'équivalence grâce au changement de couleur incolore → gris-bleu.

3. $n_{eq}(I_2) = c_1 \times V_{eq} = 7,80 \cdot 10^{-3} \times 6,10 \cdot 10^{-3} = 4,76 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

4. A l'équivalence, les réactifs sont introduits dans des proportions stœchiométriques. D'après l'équation de réaction, on a donc : $\frac{n_i(SO_2)}{1} = \frac{n_{eq}(I_2)}{1}$

$$n_i(SO_2) = n_{eq}(I_2) = 4,76 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

5. $[SO_2] = \frac{n_i(SO_2)}{V} = \frac{4,76 \cdot 10^{-5}}{25,0 \cdot 10^{-3}} = 1,90 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

$$\gamma = [SO_2] \times M(SO_2) = 1,90 \cdot 10^{-3} \times (32,1 + 2 \cdot 16,0) = 1,22 \cdot 10^{-1} \text{ g} \cdot L^{-1} = 122 \text{ mg} \cdot L^{-1}$$

La concentration massique en SO_2 du vin titré est inférieure à la limite autorisée ($210 \text{ mg} \cdot L^{-1}$), le vin est donc bien conforme à la législation.