

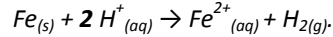
**Exercice n°1 (9 pts)**

**Données :** - Masse molaire en  $\text{g.mol}^{-1}$  : Fe (55,8).

- Matériel disponible : pissette d'eau distillée ; pipettes jaugées : 5 mL / 10 mL / 25 mL ; fioles jaugées avec bouchons : 50 mL / 100 mL / 250 mL ; propipette ; béchers

Après avoir révisé son contrôle de physique-chimie pendant 2h, Thierry décide de faire une pause. Il se dirige vers le réfrigérateur et prend une cannette de coca-cola en fer de masse  $m = 14,5 \text{ g}$  pour se rafraichir les méninges. Au moment où il ouvre la boisson... « pchiiiiiiiit » ... il se fait asperger de coca-cola !

En colère et quelque peu rancunier, Thierry décide de faire disparaître la cannette dans un volume  $V = 500 \text{ mL}$  de solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration molaire en  $\text{C}(\text{H}^+) = 10,0 \text{ mol.L}^{-1}$ . L'équation de la réaction qui se produit est :



- 1) Nommer les produits formés lors de la réaction.
- 2) Calculer les quantités de matière introduites des réactifs.
- 3) Compléter le tableau d'avancement de la réaction ci-dessous en déterminant l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$  (la recherche du réactif limitant est à rédiger sur votre copie).

Equation de la réaction		$\text{Fe}_{(\text{s})} + 2 \text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$			
Etat du système	Avancement (en mol)				
EI	0				
En cours de transformation	x				
EF	$x_{\text{max}} = \dots\dots\dots$				

4) Thierry pourra-t-il atteindre son objectif ? Justifier.

Pendant son « cannettocide », Thierry s'est « brûlé » la main avec l'acide très concentré. Pour se venger, il décide de diluer la solution chlorhydrique de manière à ce que sa concentration soit de  $\text{C}'(\text{H}^+) = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ .

5) Déterminer le facteur de dilution **F**, c'est-à-dire de combien de fois lui faut-il diluer la solution.

En déduire le protocole expérimental de la dilution qu'il doit réaliser, en précisant le matériel utilisé et en justifiant par un calcul.

## Correction

1.1	Ions fer II et dihydrogène.	0.5																																
1.2	Fe : $n_1 = m / M = 14,5 / 55,8 = 0,260$ mol. H <sup>+</sup> : $n_2 = C(H^+) \times V = 10,0 \times 0,500 = 5,00$ mol.	2																																
1.3	$\text{Fe}_{(s)} + 2 \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Fe<sub>(s)</sub></td> <td style="width: 5%; text-align: center;">+</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2 H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub></td> <td style="width: 5%; text-align: center;">→</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Fe<sup>2+</sup><sub>(aq)</sub></td> <td style="width: 5%; text-align: center;">+</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">H<sub>2(g)</sub></td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td style="text-align: center;">0,260</td> <td></td> <td style="text-align: center;">5,00</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>En cours</td> <td style="text-align: center;">0,260 - x</td> <td></td> <td style="text-align: center;">5,00 - 2x</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>EF <math>x_{\max} = 0,260</math> mol</td> <td style="text-align: center;">0 (limitant)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">4,48</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,260</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,260 (quantités de matière à l'EF)</td> </tr> </table> <p>Si Fe est limitant : <math>0,260 - x_{\max} = 0</math> donc <math>x_{\max} = \mathbf{0,260}</math> mol (la plus petite). Si H<sup>+</sup> est limitant : <math>5,00 - 2 x_{\max} = 0</math> donc <math>x_{\max} = 2,50</math> mol.</p>		Fe <sub>(s)</sub>	+	2 H <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub>	→	Fe <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>	+	H <sub>2(g)</sub>	EI	0,260		5,00		0		0	En cours	0,260 - x		5,00 - 2x		x		x	EF $x_{\max} = 0,260$ mol	0 (limitant)		4,48		0,260		0,260 (quantités de matière à l'EF)	3
	Fe <sub>(s)</sub>	+	2 H <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub>	→	Fe <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>	+	H <sub>2(g)</sub>																											
EI	0,260		5,00		0		0																											
En cours	0,260 - x		5,00 - 2x		x		x																											
EF $x_{\max} = 0,260$ mol	0 (limitant)		4,48		0,260		0,260 (quantités de matière à l'EF)																											
1.4	Oui car la totalité de la cannette disparaîtra, le fer étant le réactif limitant.	0.5																																
1.5	$f = 10,0 / 0,20 = 50$ . Il faut donc que $50 \times V_{\text{mère}} \text{ (pipette)} = V_{\text{fille}} \text{ (fiolle)}$ soit $50 \times 5 \text{ mL} = 250 \text{ mL}$ . On prélève dans un bécher, à l'aide de la pipette jaugée de 5 mL munie d'une propipette, 5 mL de solution mère que l'on introduit dans une fiole jaugée de 250 mL. On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jaugée. On bouche et on homogénéise.	3																																

