

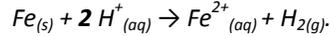
Exercice n°1 (9 pts)

Données : - Masse molaire en 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_{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 ⁺ : $n_2 = C(H^+) \times V = 10,0 \times 0,500 = 5,00$ 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: 15%;">EI</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">0,260</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">5,00</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>En cours</td> <td style="text-align: center;">$0,260 - x$</td> <td style="text-align: center;">$5,00 - 2x$</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td>EF $x_{\max} = 0,260$ mol</td> <td style="text-align: center;">0 (limitant)</td> <td style="text-align: center;">4,48</td> <td style="text-align: center;">0,260</td> <td style="text-align: center;">0,260 (quantités de matière à l'EF)</td> </tr> </table> <p>Si Fe est limitant : $0,260 - x_{\max} = 0$ donc $x_{\max} = \mathbf{0,260}$ mol (la plus petite). Si H⁺ est limitant : $5,00 - 2 x_{\max} = 0$ donc $x_{\max} = 2,50$ mol.</p>	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
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															

