
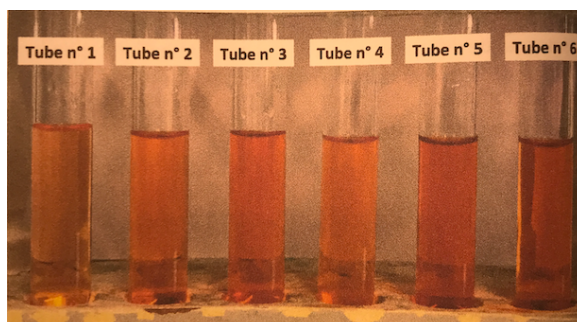


Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M.KUNST-MEDICA	
Chapitre 9 : Évolution spontanée d'un système chimique			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Correction Activité expérimentale n°9.2 : Une solution rouge sang</u>			

Réaliser (Mettre en œuvre un protocole)

1. **Mettre en œuvre** le protocole



Appel n°1 du professeur pour validation

Questions :

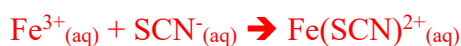
2. **Calculer** les quantités initiales $n_{\text{Fe}^{3+},i}$ et $n_{\text{SCN}^-,i}$ des deux réactifs dans chaque tube à essais. **Détailler** votre calcul pour le tube n°1, et **compléter** le tableau ci-dessous :

$$n_{\text{Fe}^{3+},i} = C \times V_1 = 5,00 \cdot 10^{-3} \times 1 \cdot 10^{-3} = 5,00 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ et } n_{\text{SCN}^-,i} = C \times V_3 = 5,00 \cdot 10^{-3} \times 1 \cdot 10^{-3} = 5,00 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Tube à essais	1	2	3	4	5	6
$n_{\text{Fe}^{3+},i}$ (en μmol)	5,0	5,0	5,0	10	10	15
$n_{\text{SCN}^-,i}$ (en μmol)	5,0	10	15	5,0	10	5,0

Appel n°2 du professeur pour validation

3. **Écrire** l'équation de la réaction entre l'ion thiocyanate SCN^- et l'ion fer (III) Fe^{3+} :



4. **Montrer** à l'aide de la loi de Beer-Lambert, que l'avancement final x_f est donné par la relation :

$$x_f = \frac{V \times A_{470}}{l \times \varepsilon_{470}}$$

Avec $V = V_1 + V_2 + V_3$ et l largeur de la solution traversée par le faisceau du colorimètre.

Les mesures d'absorbances sont réalisées à 470 nm, longueur d'onde où seul l'ion $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ absorbe.

Ainsi, d'après la loi de Beer-Lambert : $A_{470} = \varepsilon_{470} \times l \times [\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}] = \varepsilon_{470} \times l \times \frac{n_{\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}}}{V_1 + V_2 + V_3} = \varepsilon_{470} \times l \times \frac{n_{\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}}}{V}$

$$== \varepsilon_{470} \times l \times \frac{x_f}{V}, \text{ soit } x_f = \frac{V \times A_{470}}{l \times \varepsilon_{470}}$$

Appel n°3 du professeur pour validation

5. Pour chaque mélange, à l'aide du tableur (feuille avec acide nitrique) fourni pour gagner du temps, **calculer** et **relever** :
- La valeur de x_f .
 - Les concentrations en quantité d'ions Fe^{3+} et SCN^- à l'état final.
 - La valeur du quotient de réaction à l'équilibre $Q_{r,eq}$.

(avec acide nitrique)				
Case jaune : valeur à renseigner par l'élève				
4	Concentration standard c^o (en mol·L ⁻¹)	1,0		
5	Coefficient d'absorption molaire ϵ_{475} (en L·mol ⁻¹ ·cm ⁻¹)	9080		
7	Concentration c de la solution de nitrate de fer (III) (en mol·L ⁻¹)	5,00E-03		
8	Volume V_1 de la solution de nitrate de fer (III)	1,00 mL	0,00100 L	
10	Volume de la solution d'acide nitrique	3,00 mL	0,00300 L	
11	Volume V_2 d'eau	5,00 mL	0,00500 L	
13	Concentration c de la solution thiocyanate de potassium (en mol·L ⁻¹)	5,00E-03		
14	Volume V_3 de la solution thiocyanate de potassium	1,00 mL	0,00100 L	
16	Volume V total du mélange	10,0 mL	0,0100 L	
18	Absorbance A_{475}			
Équation de réaction				
$Fe^{3+}(aq) + SCN^-(aq) \rightarrow Fe(SCN)^{2+}$				
21	État	Avancement	Quantités de matière (en mol)	
22	Initial	0	5,00E-06	5,00E-06
23	Final	x_f	5,00E-06	5,00E-06
Calcul de l'avancement final x_f			0,00E+00	mol
[Fe ³⁺] _f			5,00E-04	mol·L ⁻¹
[SCN ⁻] _f			5,00E-04	mol·L ⁻¹
Calcul du quotient de réaction $Q_{r,eq}$				0,00

Valeurs de $Q_{r,eq}$	
Tube n°1	132,8
Tube n°2	136
Tube n°3	142,4
Tube n°4	134,1
Tube n°5	140
Tube n°6	133,6
Moyenne	136,4833333
Écart-type s	3,877327258
Incertitude-type	1,582912225

Compléter le tableau suivant :

Tube à essais	1	2	3	4	5	6
A_{470} (acide nitrique)	0,267	0,516	0,762	0,510	1,005	0,724
X_f (en mol)	$2,94 \times 10^{-7}$	$5,68 \times 10^{-7}$	$8,39 \times 10^{-7}$	$5,62 \times 10^{-7}$	$51,11 \times 10^{-6}$	$7,97 \times 10^{-7}$
$[Fe^{3+}]_f$ (en mol·L ⁻¹)	$4,71 \times 10^{-4}$	$4,43 \times 10^{-4}$	$4,16 \times 10^{-4}$	$9,44 \times 10^{-4}$	$8,89 \times 10^{-4}$	$1,42 \times 10^{-3}$
$[SCN^-]_f$ (en mol·L ⁻¹)	$4,71 \times 10^{-4}$	$9,43 \times 10^{-4}$	$1,42 \times 10^{-3}$	$4,44 \times 10^{-4}$	$8,89 \times 10^{-4}$	$4,20 \times 10^{-4}$
$Q_{r,eq}$	132,78	135,96	142,43	134,08	139,95	133,59

Appel n°4 du professeur pour validation

6. **Comparer** les différentes valeurs de $Q_{r,eq}$ obtenues

Les différentes valeurs de $Q_{r,eq}$ sont assez proches les unes des autres ; on peut ainsi en conclure que $Q_{r,eq}$ est constant.

7. A l'aide du tableur, et en tenant compte de l'incertitude-type, **calculer** et **noter** sa valeur moyenne, notée $K(T)$, et appelée constante d'équilibre de la réaction. Compte-tenu des incertitudes de mesure, **indiquer** si $Q_{r,eq}$ dépend de la composition initiale du système.

$$K(T) = \overline{Q_{r,eq}} \pm u(\overline{Q_{r,eq}}) = 136 \pm 2$$

On peut considérer que $Q_{r,eq}$ ne dépend pas de la composition initiale du système