

Exercice 5

1. Loi de Beer Lambert $A = \epsilon l C$ 1 seule espèce qui absorbe

Rappels :

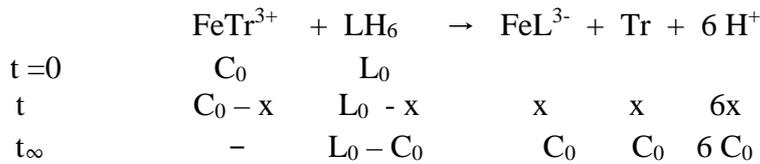
Définition : $A = \log\left(\frac{I_0}{I}\right) \geq 0$

Relation de Beer Lambert valable uniquement pour les solutions très diluées

A : absorbance , grandeur additive

ϵ dépend de l'espèce et de la longueur d'onde de travail

2. Système chimique étudié :



réaction supposée totale
et LH_6 en excès
(FeTr^{3+} réactif limitant)

Expression de l'absorbance

Dans les conditions de mesure : 2 espèces absorbent FeTr^{3+} et FeL^{3-} :

$$A = \epsilon_{\text{Fetr}} l [\text{FeTr}^{3+}] + \epsilon_{\text{FeL}} l [\text{FeL}^{3-}]$$

$$A_0 = \epsilon_{\text{Fetr}} l [\text{FeTr}^{3+}]_0 = \epsilon_{\text{Fetr}} l C_0$$

$$A_t = \epsilon_{\text{Fetr}} l [\text{FeTr}^{3+}]_t + \epsilon_{\text{FeL}} l [\text{FeL}^{3-}]_t = \epsilon_{\text{Fetr}} l (C_0 - x) + \epsilon_{\text{FeL}} l x$$

$$A_\infty = \epsilon_{\text{Fetr}} l [\text{FeTr}^{3+}]_\infty + \epsilon_{\text{FeL}} l [\text{FeL}^{3-}]_\infty = \epsilon_{\text{FeL}} l C_0$$

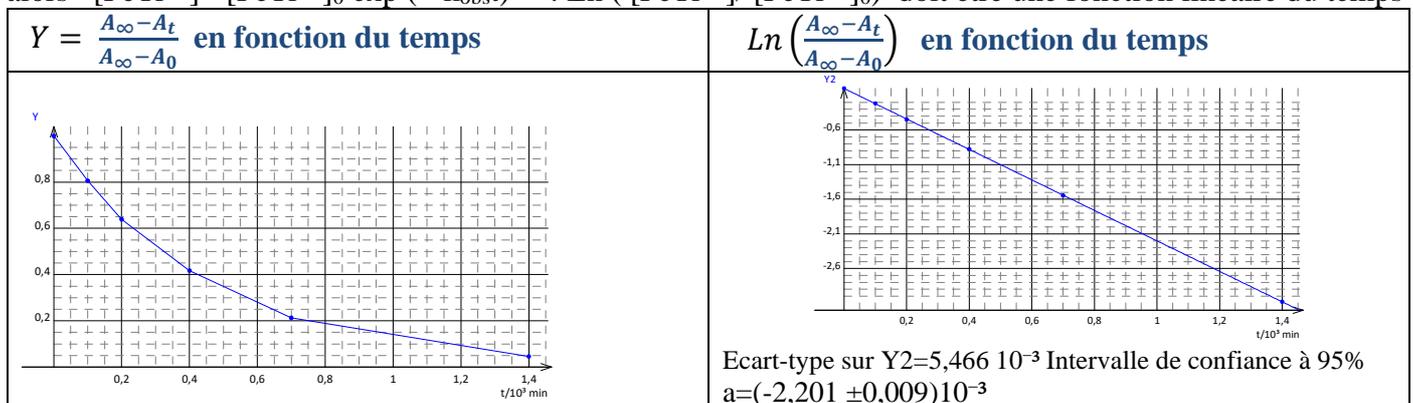
$$\text{D'où } A_\infty - A_t = \epsilon_{\text{FeL}} l (C_0 - x) - \epsilon_{\text{Fetr}} l (C_0 - x) = [\epsilon_{\text{FeL}} l - \epsilon_{\text{Fetr}} l] (C_0 - x)$$

$$A_\infty - A_0 = \epsilon_{\text{FeL}} l C_0 - \epsilon_{\text{Fetr}} l C_0 = [\epsilon_{\text{FeL}} l - \epsilon_{\text{Fetr}} l] C_0$$

Conclusion :

$$\frac{A_\infty - A_t}{A_\infty - A_0} = \frac{C_0 - x}{C_0} = \frac{[\text{FeTr}^{3+}]}{[\text{FeTr}^{3+}]_0}$$

3. On suppose que dans les conditions décrites la réaction admet un ordre 1 par rapport à la transferrine , alors $[\text{FeTr}^{3+}] = [\text{FeTr}^{3+}]_0 \exp(-k_{\text{obs}}t)$: $\ln([\text{FeTr}^{3+}]/[\text{FeTr}^{3+}]_0)$ doit être une fonction linéaire du temps



On observe bien une droite : **ordre = 1** et $k_{\text{obs}} = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

Temps de demi réaction : $t_{1/2} = \ln 2 / k_{\text{obs}}$

$$t_{1/2} = 315 \text{ min}$$

■ Transformations nucléaires

- Radioactivité : découverte en 1896 par Henri Becquerel

Emission de différents types de rayonnement lors de la transformation des noyaux instables

Dans la nature, la plupart des noyaux d'atomes sont stables, c'est-à-dire qu'ils restent indéfiniment identiques à eux-mêmes. Les autres sont instables car ils possèdent trop de protons ou de neutrons ou trop des deux. Pour revenir vers un état stable, ils sont obligés de se transformer. Ils expulsent alors de l'énergie – provenant de la modification du noyau – sous forme de rayonnements : c'est le phénomène de radioactivité.

- La transformation spontanée et **irréversible** d'un noyau radioactif en **un autre noyau** est appelée **désintégration**.

Pour un échantillon radioactif, le nombre **de désintégrations de noyaux radioactifs** qui se produisent en son sein par seconde est appelé **activité**, $A(t)$.

Unité d'activité : le becquerel, Bq ; unité très petite : 1 Bq = 1 désintégration par seconde.

Période ou Temps de demi-vie ($\tau_{1/2}$): temps nécessaire à la désintégration de la moitié d'une population

$$A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = kN(t) \quad \text{avec} \quad k = \frac{\ln 2}{\tau_{1/2}} \quad \text{et} \quad N(t) = N(0) \exp(-kt)$$

$N(t)$: nombre de noyaux présents à l'instant t

• Caractéristiques générales d'une transformation nucléaire

- Une transformation nucléaire transforme un élément chimique en un autre.

■ Au cours d'une transformation nucléaire il y a **conservation du nombre de masse** (le nombre de nucléons est constant) et la **charge totale reste constante** : ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A_1}_{Z_1} Y_1 + {}^{A_2}_{Z_2} Y_2 + h\nu$ avec $A = A_1 + A_2$

- Les 3 principaux exemples

Radioactivité α	Le noyau se désintègre en émettant un noyau d'hélium	${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y_1 + {}^4_2 He + h\nu$
Radioactivité β^-	Observée pour noyau ayant trop de neutrons Transformation d'un neutron en proton et émission d'un électron ${}^0_{-1}e$ ou particule β^-	${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y_1 + {}^0_{-1}e + h\nu$
Radioactivité β^+	Observée pour noyau artificiel ayant trop de protons émission d'un positon 0_1e ou particule β^+ Un électron et un positon s'annihilent lorsqu'ils se rencontrent.	${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y_1 + {}^0_1e + h\nu$