

# CORRECTION D'EXERCICES

Pierre-André LABOLLE

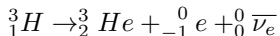
Lycée International des Pontonniers

Octobre 2013

## CORRECTION DES EXERCICES

### Exercice P16 n°5

- a. Composition du noyau de tritium : 1 proton, 2 neutrons
- b. Équation de désintégration du noyau de tritium :



- c. L'activité d'une source radioactive est le nombre moyen de désintégrations au sein de cette source en une seconde. Elle s'exprime en becquerels (1 Bq correspond à une désintégration par seconde).
- d. Par lecture graphique (on recherche l'antécédent de  $A = 0,18$  Bq), on trouve que l'eau du fond de la nappe a un âge de 32 ans.
- e. Il n'est pas possible d'utiliser le tritium pour dater une eau de plus de cent ans car, d'après le graphique, l'activité d'une source de tritium est nulle après une durée de cent ans. Par conséquent, il ne sera plus possible de la mesurer, ni de dater l'eau.

## CORRECTION DES EXERCICES

### Exercice P17 n°7

- a. La filtration sous pression réduite est beaucoup plus efficace que la filtration par gravité car elle permet d'aspirer l'eau contenue dans le précipité et ainsi de le sécher davantage.
- b. Le séchage est indispensable pour déterminer la masse de sulfate de baryum obtenue. Sans séchage, on pèserait de l'eau en plus du précipité, ce qui surestimerait la masse et donc la quantité de matière de sulfate de baryum obtenue, elle-même directement liée à la quantité de matière d'ions sulfate contenue dans l'eau à doser.
- c. Masse molaire du sulfate de baryum :

$$M_{\text{BaSO}_4} = M_{\text{Ba}} + M_{\text{S}} + 4 \cdot M_{\text{O}} = 137,3 + 32,1 + 4 \times 16,0 = 233,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- d. Quantité de matière de sulfate de baryum obtenue :

$$n_{\text{BaSO}_4} = \frac{m_{\text{BaSO}_4}}{M_{\text{BaSO}_4}} = \frac{0,11}{233,4} = 4,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

## CORRECTION DES EXERCICES

### Exercice P17 n°7 (suite)

- e. Quantité de matière d'ions  $\text{Ba}^{2+}$  introduits dans le becher :  
 $n_1 = c_1 \cdot V_1 = 1,0 \cdot 10^{-1} \times 50 \cdot 10^{-3} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
- f. On constate que  $n < n_1$ . Or, d'après l'équation de la réaction support du titrage, il se forme autant de sulfate de baryum qu'on a introduit d'ions baryum. On en déduit que tous les ions baryum n'ont pas réagi (il en reste en fin de réaction) et donc qu'ils constituent le réactif en excès.
- g. Tableau d'avancement :

		$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$		
État	Avancement	Quantités de matière (en mol)		
initial	$x = 0$	$c_0 \cdot V_0$	$c_1 \cdot V_1$	0
en cours	$x$	$c_0 \cdot V_0 - x$	$c_1 \cdot V_1 - x$	$x$
final	$x_{\text{max}}$	$c_0 \cdot V_0 - x_{\text{max}} = 0$	$c_1 \cdot V_1 - x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$

## CORRECTION DES EXERCICES

### Exercice P17 n°7 (suite)

- h. Comme les ions sulfate sont le réactif limitant, on a :

$$n_f(\text{SO}_4^{2-}) = c_0 \cdot V_0 - x_{\max} = 0 \text{ d'où}$$

$$c_0 = \frac{x_{\max}}{V_0} = \frac{n}{V_0} = \frac{4,7 \cdot 10^{-4}}{150 \cdot 10^{-3}} = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- i. Concentration massique en ions sulfate dans l'eau du robinet sachant que

$$M_{\text{SO}_4^{2-}} = M_{\text{S}} + 4 \cdot M_{\text{O}} = 32,1 + 4 \times 16,0 = 96,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} :$$

$$c_{m,0} = c_0 \cdot M_{\text{SO}_4^{2-}} = 3,1 \cdot 10^{-3} \times 96,1 = 0,298 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 298 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

- j. Cette concentration massique est supérieure au seuil de potabilité de  $250 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  donc l'eau testée ne peut pas être considérée comme potable.

## CORRECTION DES EXERCICES

### Exercice P17 n°8

- 1.a. Le maximum d'absorption se situant à 800 nm, cette espèce colorée absorbe dans le rouge. Elle de la couleur complémentaire du rouge, à savoir cyan.
- 1.b. Le dosage peut être réalisé par spectrophotométrie car l'espèce à doser est une espèce colorée (que l'on a obtenue à partir des ions phosphate).
- 2.a. D'après la conservation de la quantité de matière de soluté, on obtient, avant réaction avec le réactif R :  $c_{m,0} \cdot V_i = c_{m,i} \cdot V$
- 2.b. D'après la précédente, il vient :  $c_{m,i} = \frac{c_{m,0} \cdot V_i}{V}$  d'où :

$$c_{m,1} = \frac{c_{m,0} \cdot V_1}{V} = \frac{3,0 \times 1,0}{12} = 0,25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{m,2} = 0,50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{m,3} = 1,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{m,4} = 1,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{m,5} = 2,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

## CORRECTION DES EXERCICES

### Exercice P17 n°8 (suite)

- 2.c. Le maximum d'absorption se situant à 800 nm, cette espèce colorée absorbe dans le rouge. Elle de la couleur complémentaire du rouge, à savoir cyan.
- 1.b. Le dosage peut être réalisé par spectrophotométrie car l'espèce à doser est une espèce colorée (que l'on a obtenue à partir des ions phosphate).
- 2.a. D'après la conservation de la quantité de matière de soluté, on obtient, avant réaction avec le réactif R :  $c_{m,0} \cdot V_i = c_{m,i} \cdot V$
- 2.b. D'après la précédente, il vient :  $c_{m,i} = \frac{c_{m,0} \cdot V_i}{V}$  d'où :

$$c_{m,1} = \frac{c_{m,0} \cdot V_1}{V} = \frac{3,0 \times 1,0}{12} = 0,25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{m,2} = 0,50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{m,3} = 1,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

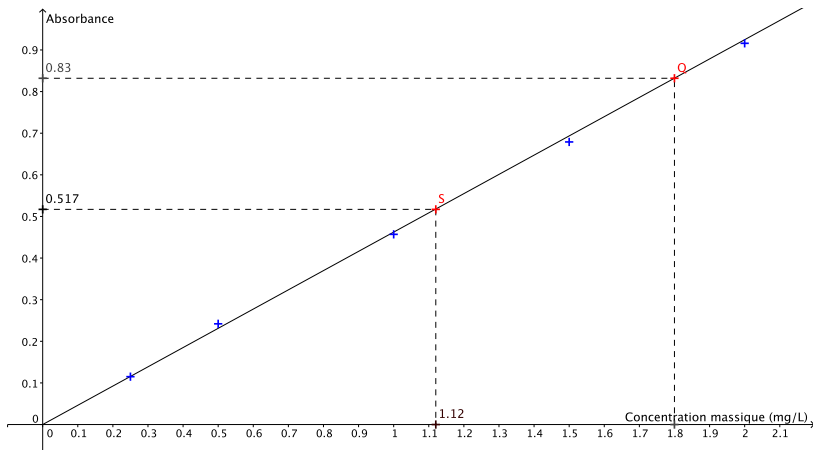
$$c_{m,4} = 1,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{m,5} = 2,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

# CORRECTION DES EXERCICES

## Exercice P17 n°8 (suite)

2.c. et 2.d.





## CORRECTION DES EXERCICES

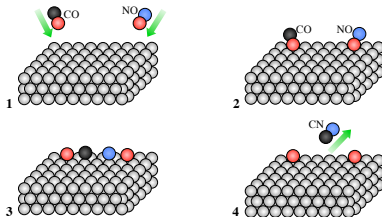
### Exercice P17 n°8 (suite)

- 2.d. La droite tracée passe par les points  $O(0; 0)$  et  $A(1,8; 0,83)$ . Son ordonnée à l'origine est nulle et son coefficient directeur est donné par la relation suivante :
- $$k = \frac{A_Q - A_O}{c_Q - c_O} = \frac{0,83}{1,8} = 0,46 \text{ S.l.}.$$
- La droite a donc pour équation la relation suivante :  $A = 0,46 \times c_m$ .
- 3.a. On utilise la question précédente pour en déduire la concentration en ions phosphate de l'eau de la rivière :  $c_{m,6} = \frac{A_{800,6}}{0,46} = \frac{0,517}{0,46} = 1,12 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  (valeur que l'on retrouve graphiquement sur la courbe au niveau du point S).
- 3.b. L'eau de la rivière est fortement polluée car elle dépasse largement la limite de  $0,2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  (d'un facteur 5 environ).

# CORRECTION DES EXERCICES

## Exercice P21 n°16

- a. Réactions permettant de passer du diazote au dioxyde d'azote :  
 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$  et  $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$
- b. Modélisation de la phrase "le CO réagit avec le NO à la surface de l'argent pour former un groupement cyanure (CN)" :



## CORRECTION DES EXERCICES

### Exercice P21 n°16 (suite)

- c. Le catalyseur d'un pot catalytique appartient à la catégorie des catalyseurs permettant des catalyses hétérogènes.
- d. Les pots catalytiques équipent désormais toutes les voitures, mais pas les industries comme les usines d'incinération ou les centrales thermiques. Ces dernières rejettent elles aussi des oxydes d'azote dans l'atmosphère et la seule installation des pots catalytiques sur les voitures ne saurait être suffisante pour lutter contre la pollution atmosphérique due aux oxydes d'azote.
- e. Lorsque les nanoparticules d'argent se regroupent, elles fusionnent entre elles, formant de plus grands édifices qui offrent une moindre surface de contact entre les gaz et le catalyseur. Ainsi, les réactions chimiques de conversion sont plus lentes et le pot catalytique ne remplit plus pleinement son rôle.