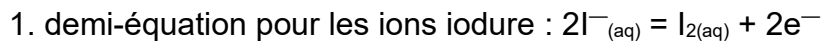
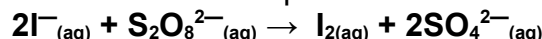


Exercice 1 : Oxydation des ions iodure



équation bilan : on somme les deux demi-équations avec les coefficients 1/1



2. Par définition : $v = \frac{-dC}{dt}$

3. Ce graphique met en évidence une **proportionnalité** entre la vitesse et la concentration C, on a une relation de type $v = kC$, ce qui correspond à un ordre 1.

4. $v = \frac{-dC}{dt} = kC$ donc $\frac{dC}{dt} + kC = 0$

5. Si $v = kC$, alors k est le **coefficient directeur** du deuxième graphique.
On lit sur l'équation du modèle : $k = 0,0085 \text{ s}^{-1}$.

6. Solution générale : $C = Ke^{-0,0085t}$

Détermination de K : $C(0) = 0,0042 = K$

Solution particulière : $C = 0,0042e^{-0,0085t}$

7. $C(t) = 0,00021 \Leftrightarrow 0,0042e^{-0,0085t} = 0,00021$

$$\Leftrightarrow e^{-0,0085t} = 0,05$$

$$\Leftrightarrow -0,0085t = \ln(0,05)$$

On trouve, en arrondissant à la seconde près : $t = 352 \text{ s}$

Ce résultat est cohérent avec le premier graphique de la figure 1.

Exercice 2 : Étude d'une pile électrochimique, la pile Volta.

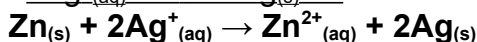
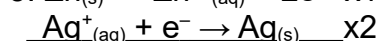
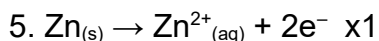
1. Par convention, un couple s'écrit avec Ox/Red.

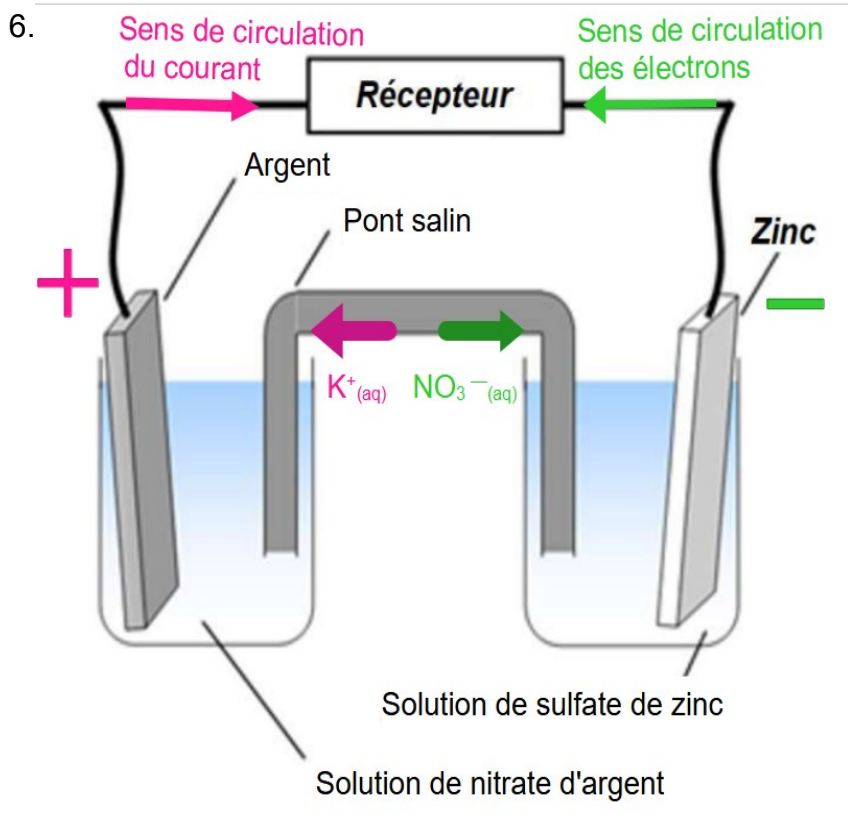
$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$ est l'oxydant, et $\text{Zn}_{(\text{s})}$ le réducteur.

2. On nous donne : $\text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^-$ et c'est une réaction **d'oxydation**, car le réducteur se transforme en oxydant.

3. L'électrode siège d'une oxydation est **l'anode** de la pile. Elle libère des électrons, c'est donc la **borne négative** de la pile.

4. Le pont salin **ferme le circuit** en permettant la circulation des charges électriques entre les électrodes à l'intérieur de la pile.





7. Pour le métal zinc :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{5,0}{65,4} = 7,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Pour l'ion argent :

$$n = CV = 0,10 \times 0,050 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

8. La quantité de matière en ion argent est plus faible et son coefficient stœchiométrique est plus grand ce qu'il fait qu'il est consommé deux fois plus vite que le zinc : **c'est l'ion argent qui est le réactif limitant.**

9. Comme l'ion argent est limitant, on va se référer à sa **demi-équation** :

$Ag^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)}$ On y voit que le nombre d'électrons qui circule est égal au nombre d'ions argent consommés, donc $n(e^-) = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

10. On cherche Δt . Pour cela on a $\Delta t = \frac{Q}{I}$

Pour trouver Q, on utilise la formule : $Q = n(e^-) \times F$

Pour trouver I, on utilise la formule : $I = \frac{U}{R}$

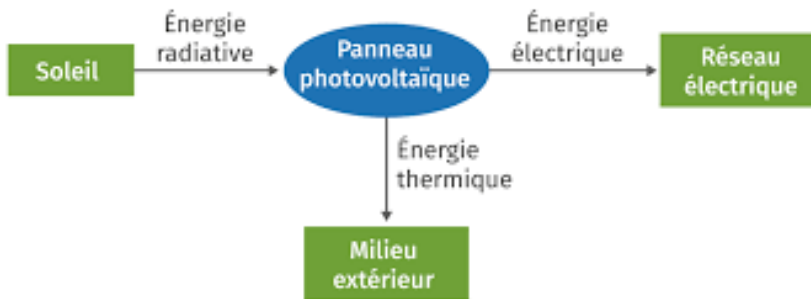
$$\text{Au final : } \Delta t = \frac{n(e^-) \times F \times R}{U} = \frac{5,0 \cdot 10^{-3} \times 96500 \times 10}{1,1} = 4,4 \cdot 10^3 \text{ s} = 1,2 \text{ h}$$

Sa durée de fonctionnement est de 1h12min, ce qui est faible comparé aux durées d'utilisation des piles alcalines modernes, surtout vu la taille du dispositif.

(NDLR : 132 mAh dans cet exercice, dans la réalité quelques dizaines de mAh pour une pile bouton, quelques milliers de mAh pour les piles usuelles AA et AAA)

Exercice 4 : étude d'un panneau photovoltaïque

1.



2. Le point A est situé à $U = 0V$, c'est par conséquent une situation de court-circuit. Au point A, $I(A) = I_{cc} = 13,64 A$

Le point B est situé à $I = 0A$, c'est par conséquent une situation de circuit ouvert. Au point B, $U(B) = U_{co} = 49,29 V$

3. Dans une source idéale de tension, la tension est constante ($U = E$), elle ne dépend pas de l'intensité. La caractéristique donnée montre que ce n'est pas le cas ici, **la tension n'est pas constante.**

4. En électricité, la puissance vaut $P = UI$.

Ici, $P_{max} = U_{pm} I_{pm} = 40,58 \times 13,06 = 530,0 W$.

$$5. \eta = \frac{P_{max}}{P_{lum}}$$

$$6. P_{lum} = \frac{P_{max}}{\eta} = \frac{530,0}{0,2051} = 2584 W$$

$$7. P_{lum} = ES \text{ donc } S = \frac{P_{lum}}{E} = \frac{2584}{1000} = 2,584 m^2$$

8. Les coordonnées du maximum de la courbe expérimentale sont :

$U_{opt} = 7,2 V$; $P_{max} = 0,0052 W$

9. $P_{lum} = ES$ En faisant bien attention de **convertir** les cm en m, on trouve :

$$12,5 \times 0,095 \times 0,048 = 0,057 W$$

$$10. \eta = \frac{P_{max}}{P_{lum}} = \frac{0,0056}{0,057} = 0,098$$

On a un rendement de **9,8 %**, ce qui est bien inférieur aux 20,51 % de la partie précédente. La différence est sans doute due aux données **d'éclairement** qui sont différentes : les conditions standards à $1000 W/m^2$ sont celles qui assurent un fonctionnement optimal du panneau étudié. Il est aussi possible que le **spectre** du rayonnement utilisé soit différent : la lampe de bureau ne correspond sans doute pas aux conditions standard de test.

11. La conversion d'énergie électrique en énergie thermique est due à l'**effet Joule**.

$$12. E_{joule} = Q = 2090 J. \text{ Or } E_{joule} = P_{max}\Delta t. \text{ Finalement, } \Delta t = \frac{Q}{P_{max}} = \frac{2090}{0,0052} = 4,0 \cdot 10^5 s$$

Cela correspond à **plus de 110h**, soit un peu **plus de 4 jours et demi**.

Ce résultat n'est pas surprenant, on a utilisé une toute **petite cellule** sous un **éclairage faible**.