Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac 2022 Métropole Jour 2 **Correction © https://labolycee.org**
Spécialité physique-chimie **EXERCICE C – DES PILES HISTORIQUES (5 points)**

1. Étude de la pile Volta

Q1. Oxydation du zinc $Zn(s) = Zn^{2+}(aq) + 2\ e^-$

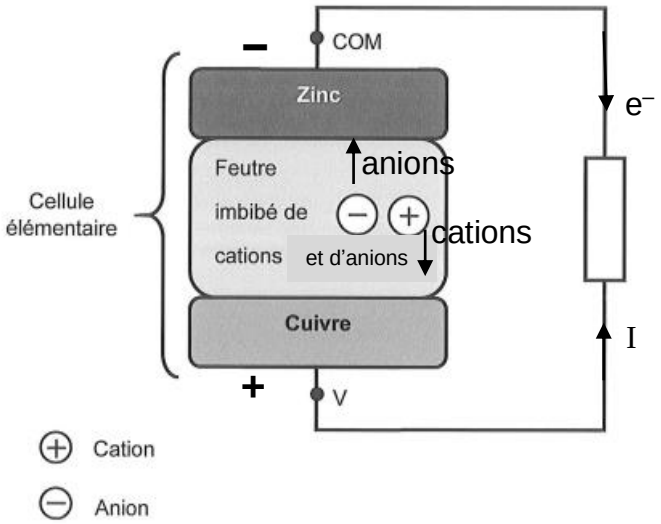
Réduction des ions hydrogène $2H^+(aq) + 2\ e^- = H_2(g)$

En additionnant les deux demi-équations, on retrouve l'équation proposée.

$Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$

Q2. À la cathode, il se produit une réduction. Celle des ions H^+, l'électrode de cuivre inerte se contente d'y apporter les électrons fournis par l'oxydation des atomes Zn de l'anode.
L'électrode de cuivre joue le rôle de cathode.

Q3.



Justifications non demandées :
Pôles : Le zinc libère des électrons, c'est le pôle négatif de la cellule.
Au niveau du cuivre, des électrons sont consommés, c'est le pôle positif de la cellule.
Mouvement des électrons : du pôle – vers le pôle +.
Sens du courant : opposé au mouvement des électrons.
Mouvement des cations : Pour maintenir l'électroneutralité de la lame de cuivre des cations y arrivent et compensent ainsi la disparition des charges + des ions H^+.
Mouvement des anions : Pour maintenir l'électroneutralité de la lame de zinc des anions y arrivent et compensent ainsi l'apparition des charges + due aux Zn^{2+}.

Q4. Le voltmètre ainsi connecté mesure la tension $U_{CuZn} = V_{Cu} - V_{Zn} > 0$ donc $V_{Cu} > V_{Zn}$. Ce qui confirme que la laque de cuivre est le pôle +.

Q5. Les points expérimentaux semblent alignés sur une droite passant par l'origine. Ainsi la tension électrique est proportionnelle au nombre N de cellules. On a $U = k.N$ où k est le coefficient directeur de cette droite.

À l'aide du point A(N =14 ; U_A = 12 V), on trouve $k = \frac{U_A}{N} = \frac{12}{14} = 0{,}86$ V/cellule

Alors $U = 0{,}86.N$

Q6. Pour atteindre $U = 10^2$ V, il faut $N = \frac{U}{0{,}86} = \frac{100}{0{,}86} = 1{,}2\times10^2$ cellules, soit un ordre de grandeur de 10^2 cellules.

2. La pile Daniell

Q7. On calcule les quantités de matière de réactifs.

$n_{Zn} = \dfrac{m_{Zn}}{M_{Zn}}$

$n_{Zn} = \dfrac{100}{65,4}$ = 1,53 mol de Zn

$n_{Cu^{2+}} = C.V$

$n_{Cu^{2+}}$ = 0,100 × 100×10^{-3} = 1,00×10^{-2} mol

D'après l'équation de la réaction, il faut $\dfrac{n_{Cu^{2+}}}{1} = \dfrac{n_{Zn}}{1}$ pour respecter les proportions stœchiométriques.

Ici $\dfrac{n_{Cu^{2+}}}{1} < \dfrac{n_{Zn}}{1}$, donc effectivement les cations Cu^{2+} constituent le réactif limitant.

Q8. $Q = n_{e^-}.F$ où F est la charge d'une mole d'électrons = 9,65×10^4 C.

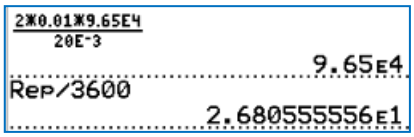
Au niveau microscopique chaque fois qu'un ion Cu^{2+} est consommé alors 2 électrons circulent dans le circuit.

Au niveau macroscopique, $n_{Cu^{2+}} = \dfrac{n_{e^-}}{2}$, soit $n_{e^-} = 2.n_{Cu^{2+}}$

$Q = 2.n_{Cu^{2+}}.F$

Par ailleurs, $Q = I.\Delta t$ donc $I.\Delta t = 2.n_{Cu^{2+}}.F$

$$\Delta t = \frac{2n_{Cu^{2+}}.F}{I}$$



$$\Delta t = \frac{2\times 1,00\times 10^{-2}\times 9,65\times 10^{4}}{20\times 10^{-3}}$$ = 9,65×10^4 s = 26,8 h

Si vous avez trouvé une erreur, merci de nous la signaler par email : labolycee@labolycee.org

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.