



DS N°6

DUREE : 1H

Exercice n°1 : La lampe Euréka²Electronique : 7pts

Ce type de lampe appelée lampe économique fabriquée par Mazda permet de faire des économies d'énergie. Sur l'emballage de cette lampe, il est écrit : 20W = 100W.

Nous savons que sa durée de vie correspond à environ 8000 heures d'éclairage.

- 0.5pt 1) Expliquez brièvement le logo qui dit 20W = 100W.
- 2) Calculs d'énergie :
- 1pt a. Quelle est l'énergie électrique transférée à cette lampe pendant sa durée de vie moyenne ?
- 0.5pt b. Même question pour une lampe à incandescence de 100W.
- 2pts 3) Economie : On remplace une lampe à incandescence de 100W par une lampe Euréka²Electronique de 20W. Le prix du kilowattheure (kWh) facturé par EDF est de 0.124€. Calculez l'économie financière réalisée sur la durée de vie de cette lampe.
- 4) Montage électrique : on considère que cette lampe est alimentée par un générateur de 220V (secteur) et qu'elle constitue le seul récepteur du circuit. L'intensité dans le circuit s'élève à 0.384 A et la résistance du filament de la lampe a pour valeur 15.2Ω.
- 1pt a. Schématisez ce montage électrique et indiquez la tension aux bornes de la lampe ainsi que l'intensité dans le circuit.
- 1pt b. Évaluez numériquement la puissance perdue par effet Joule dans cette lampe.
- 1pt 5) Faites un schéma représentant les transferts d'énergie s'effectuant dans cette lampe.

Données : 1 kWh = 3.6*10⁶ J

Exercice n°2 : dosage d'un déboucheur de canalisation : 6pts

Les déboucheurs de canalisations que l'on trouve dans le commerce sont des solutions très concentrées d'hydroxyde de sodium.

Afin de connaître leur concentration molaire exacte c_0 , on dilue, tout d'abord, 80 fois le produit commercial. On prélève ensuite 10.0 mL de cette solution diluée que l'on introduit dans un bécher. On ajoute 200 mL d'eau distillée (ce qui ne changera pas la valeur du volume équivalent puisque celui-ci dépend de la quantité d'ions à doser) et on plonge la cellule d'un conductimètre (qui mesure σ en S.m⁻¹) dans le mélange.

On effectue alors le dosage par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $c_1 = 1,00 \cdot 10^{-1}$ mol/L.

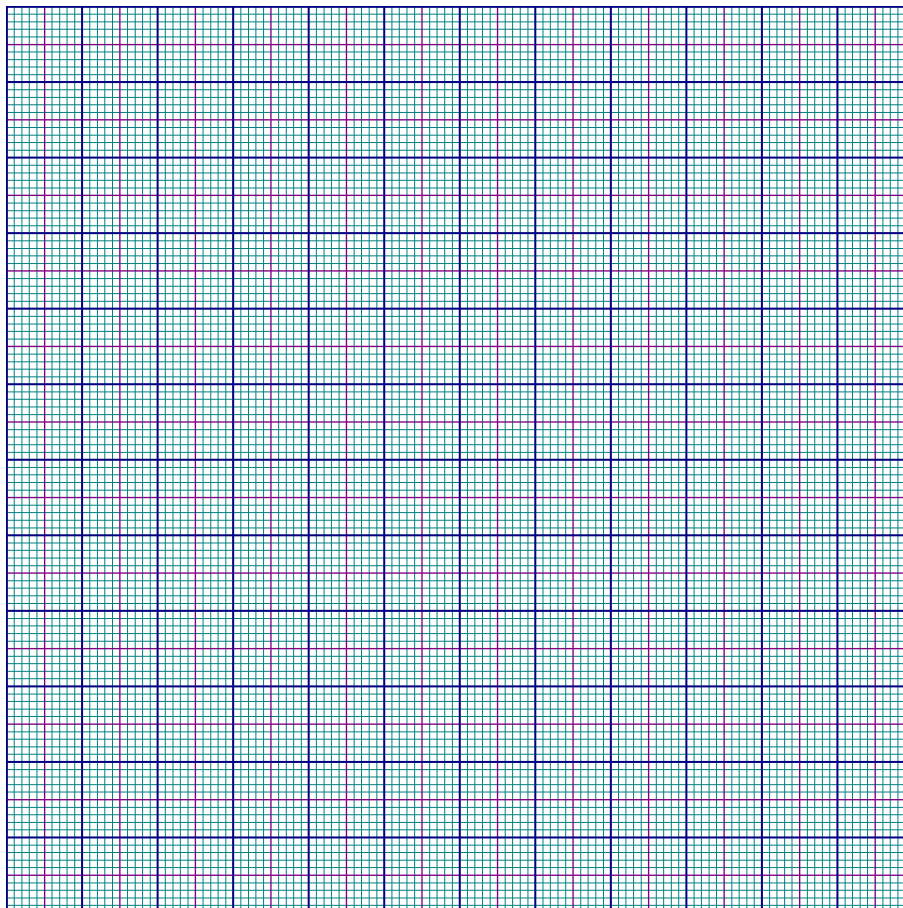
On obtient les résultats suivants :

$V_{H_3O^+(aq)}$ (mL)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
σ (mS.cm ⁻¹)	1.34	1.21	1.08	0.96	0.84	0.73	0.63	0.68	0.93	1.23	1.55	1.84

- 0.5pt 1) Écrivez l'équation de la réaction ayant lieu lors du dosage.
- 1pt 2) Tracez la courbe représentant $\sigma=f(V_{H_3O^+(aq)})$ sur le papier millimétré (page suivante).
- 1pt 3) Expliquez en quelques lignes la forme et l'évolution de la courbe (ne parlez que des ions non spectateurs).
- 0.5pt 4) Déterminez graphiquement le volume équivalent (indiquez votre raisonnement).
- 1pt 5) Remplissez ci-dessous le tableau d'avancement du système chimique (utilisez des lettres) :

Equation de la réaction				
Etat du système	Avancement			
EI	0			
En cours	x			
A l'équivalence	x_E			

- 1pt 6) Déduisez-en la concentration de la solution prélevée. Justifiez.
- 1pt 7) Quelle est alors la concentration c_0 de la solution commerciale ?



Exercice n°3 : Etalonnage d'une solution aqueuse : 7pts

On désire connaître la concentration molaire c_p d'une solution aqueuse de permanganate de potassium. On prépare, pour cela, une solution incolore d'acide oxalique en dissolvant 5.00 g de solide cristallisé ($H_2C_2O_4 \cdot 2 H_2O_{(s)}$) dans 100 mL d'eau distillée.

On dose ensuite 10.0 mL de la solution de permanganate de potassium par la solution acidifiée d'acide oxalique préparée précédemment.

- 1.5pts 1) L'acide oxalique étant le réducteur du couple $CO_{2(aq)} / H_2C_2O_{4(aq)}$, écrire l'équation de la réaction ayant lieu lors du dosage (vous ferez apparaître les demi-équations rédox et les coefficients qui vous ont permis de les combinées).
- 1pt 2) Déterminez la concentration molaire c_O de la solution d'acide oxalique.
- 1pt 3) Faites un schéma légendé du dispositif de dosage.
- 0.5pt 4) Définissez ce qu'est l'équivalence d'un dosage.
- 1pt 5) Comment peut-on repérer l'équivalence ici, expliquez brièvement.
- 6) Le volume équivalent est égal ici à 12.0 mL.

1pt a. Remplissez ci-dessous le tableau d'avancement du système chimique (utilisez des lettres) :

Equation							
Etat du système	Avancement (x en mol)						
Initial	$x = 0$						
Au cours de la transformation	x						
A l'équivalence	x_E						

1pt b. Déterminez en justifiant la concentration molaire c_p de la solution titrée de permanganate de potassium.

Données : Masse molaire en g/mol : $M(H) = 1,00$; $M(C) = 12,0$; $M(O) = 16,0$