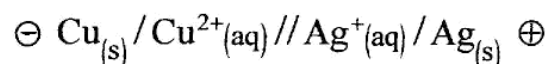


Ex 1 : Oxydoréduction .

On considère la pile



L'électrode de cuivre plonge dans un bécher contenant 50 mL d'une solution aqueuse de nitrate de cuivre (II) de concentration  $C_1 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

L'électrode d'argent plonge dans un bécher contenant 50 mL d'une solution aqueuse de nitrate d'argent (I) de concentration  $C_2 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Un pont électrolytique contenant du nitrate de potassium permet le contact électrique entre les deux solutions aqueuses.

- 1) a) Faire un schéma de la pile. On notera le sens du courant lorsque la pile débite.  
b) Ecrire les réactions chimiques se produisant aux électrodes.
- 2) La pile débite, en moyenne, 0,10 A pendant 16 min .
  - a) Déterminer le nombre de moles d'électrons transférés dans le circuit pendant le fonctionnement de la pile.
  - b) Calculer les concentrations finales des ions  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  et  $\text{Ag}^+(\text{aq})$  dans les béchers.
  - c) Calculer les variations de masse des deux électrodes.
- 3) On mélange, dans un même bécher, 50 mL d'une solution aqueuse de nitrate de cuivre (II) de concentration  $C_1 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$  et 50 mL d'une solution aqueuse de nitrate d'argent (I) de concentration  $C_2 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ , et on y plonge une électrode de cuivre et une électrode d'argent.  
Les métaux des électrodes sont en excès.
  - a) Ecrire l'équation de la réaction se produisant.
  - b) La constante d'équilibre associée à cette réaction est  $K = 4,6 \cdot 10^{15}$ .  
Déterminer la composition finale de la solution aqueuse.

**Données .** Constante d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ; charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .  
Masses molaires atomiques :  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Ag}) = 108,0 \text{ g.mol}^{-1}$ .

## EX 2 : Acide carboxylique.

I - Donner les formules développées et les noms des isomères acides carboxyliques et esters de formule brute  $C_3H_6O_2$ .

II - On dissout  $m = 1,48$  g d'un acide carboxylique (de formule  $C_nH_{2n+1}COOH$ ) dans un litre d'eau ; on obtient ainsi une solution aqueuse d'acide de concentration molaire  $C_A$ .

On prélève  $V_A = 20$  mL de cette solution dans un bécher, on ajoute progressivement un volume  $V$  d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_B = 0,05$  mol.L<sup>-1</sup> et on mesure le pH obtenu.

On note  $V_E$  le volume  $V$  nécessaire pour obtenir l'équivalence acido-basique.

- 1) Donner l'expression de la constante d'acidité  $K_A$  du couple acido-basique  $C_nH_{2n+1}COOH / C_nH_{2n+1}COO^-$ .
- 2) a) Ecrire l'équation chimique de la réaction entre l'acide  $C_nH_{2n+1}COOH$  et les ions  $HO^-$ .  
b) Faire un tableau d'avancement pour  $V < V_E$  (la réaction est pratiquement totale).  
c) Exprimer  $K_A$  en fonction de  $h = [H_3O^+]$ ,  $C_A$ ,  $C_B$ ,  $V_A$  et  $V$ .  
d) Quelle relation relie  $V_E$  à  $C_A$ ,  $C_B$  et  $V_A$  ?  
e) On pose  $y = h \times V$ . Etablir la relation donnant  $y$  en fonction de  $K_A$ ,  $V_E$  et  $V$ .
- 3) Les mesures effectuées ont donné les résultats suivants :

V	1 mL	3 mL	5 mL	7 mL
pH	4,02	4,65	5,09	5,72
h				
y = h × V				

- a) Compléter le tableau ci-dessus (lignes donnant  $h = [H_3O^+]$  et  $y = h \times V$ ).
  - b) Tracer  $y$  en fonction de  $V$ .
  - c) Déduire de cette courbe les valeurs de  $V_E$  et de  $K_A$ . Calculer  $C_A$  et  $pK_A$ .
- 4) a) Calculer la masse molaire  $M$  de cet acide carboxylique.  
b) Quelle est la formule de cet acide carboxylique ?

On donne les masses molaires atomiques :

$$M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1} ; M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1} ; M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}.$$