



Composition n°2 – Sciences Physiques (3 heures)

Exercice n°1 : (3 points)

L'acide acétylsalicylique, plus connu sous le nom d'aspirine est un des médicaments les plus vendus dans le monde (40 000 tonnes par an). La synthèse (préparation) se fait avec 4,0 g d'acide salicylique C₇H₆O_{3(s)} en poudre et 10,0 mL d'anhydride acétique C₄H₆O_{3(l)}. Il y a formation d'aspirine C₉H₈O_{4(s)} et d'acide éthanoïque C₂H₄O_{2(l)}.

Données :

- Masses molaires : M(C) = 12,0 g.mol⁻¹ ; M(H) = 1,0 g.mol⁻¹ ; M(O) = 16,0 g.mol⁻¹.
 - Masse volumique de l'anhydride acétique : ρ = 1,08 g.mL⁻¹.
- 1) Écrire l'équation chimique de réaction.
 - 2) Calculer les quantités de matière initiales des réactifs.
 - 3) À l'aide d'un tableau d'avancement, déterminer le réactif limitant ainsi que la masse d'aspirine formée.
 - 4) Calculer la masse restante du réactif en excès.
 - 5) Quelle masse d'acide salicylique devra-t-on introduire afin d'avoir des proportions stœchiométriques ?

Exercice n°2 : (5 points)

Partie 1 :

- Une solution A, de volume V_A = 0,5 L, contient 0,12 mol de nitrate de sodium NaNO₃.
 - Une solution B, de volume V_B = 1,5 L, a été obtenue par dissolution dans l'eau de 12,3 g de nitrate de calcium Ca(NO₃)₂.
- 1) On prélève 10 cm³ de la solution A. Calculer le nombre de mole des ions présents dans cette solution.
 - 2) On mélange dans une fiole jaugée, 10 cm³ de la solution A, 20 cm³ de la solution B, et on complète avec de l'eau distillée jusqu'à atteindre un volume total de 100 cm³. Calculer la concentration des ions présents dans le mélange.

Masse molaire en g/mol : nitrate de sodium : 85 ; nitrate de calcium : 164.

Partie 2 :

Dans une fiole jaugée de 250 mL, on met :

- 25 mL d'une solution de chlorure de sodium (NaCl) à 0,8 mol/L ;
 - 50 mL d'une solution de bromure de calcium (CaBr₂) à 0,5 mol/L ;
 - 3.10⁻² mol d'une solution de chlorure de calcium (CaCl₂) ;
 - 10,3 g de bromure de sodium (NaBr) solide.
- On complète le mélange avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.
- 1) Ecrire l'équation-bilan de dissolution de chaque solide ionique.
 - 2) Faire l'inventaire des ions présents dans le mélange.
 - 3) Déterminer la concentration molaire volumique de chacun de ces ions.

On donne en g/mol : Br : 80 et Na : 23



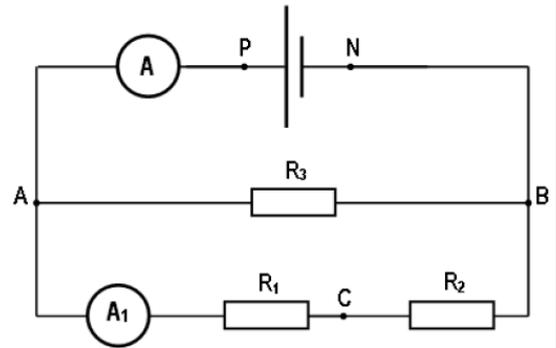


Exercice n°3: (6 points)

On considère le montage de la figure ci-dessous où R₁, R₂ et R₃ sont trois résistors.

1) La mesure de la tension aux bornes de R₁ donne U₁ = 5 V, celle aux bornes de R₃ est U₃ = 12 V.

- a) Représenter sur le schéma du circuit les appareils de mesures convenables permettant de mesurer les tensions U₁ et U₃.
- b) Déterminer la tension U_{PN} aux bornes du générateur et la tension U₂ aux bornes de R₂ ?



2) L'ampèremètre A indique le passage d'un courant d'intensité I = 0,5 A, et l'ampèremètre A₁ est un ampèremètre à aiguille, il est réglé sur le calibre 0,3A, son aiguille s'arrête indique la graduation 20 sur l'échelle 30.

- a) Rappeler la loi des nœuds.
 - b) Déterminer les valeurs des intensités des courants I₁ et I₃ traversant respectivement les résistors R₁ et R₃.
 - c) Déduire l'intensité du courant I₂ traversant le résistor R₂.
 - d) Déterminer les valeurs des résistors R₁, R₂ et R₃.
 - e) Déterminer la résistance équivalente R_{éq} de l'association des résistors R₁, R₂ et R₃.
- 3) Calculer le rapport U_{PN} / I et le comparer avec la résistance équivalente R_{éq}. Conclure.

Exercice n°4: (6 points)

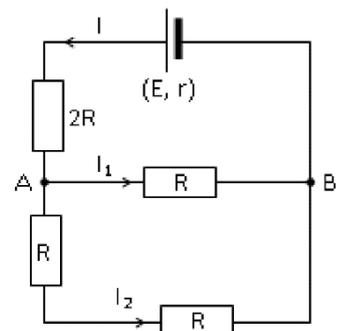
On veut déterminer la caractéristique d'une pile LECLANCHE afin de l'utiliser dans un montage électrique.

1) Indique le schéma du montage à réaliser.

2) On a relevé les couples de mesure suivants :

U _{PN} (V)	5	4	3	2	1
I(A)	0,4	0,8	1,2	1,6	2

- a) Trace la caractéristique intensité – tension U_{PN} = f(I).
 - b) Donne l'équation de cette caractéristique puis déduis-en la f.é.m. E et la résistance interne r de cette pile.
- 3) On réalise le montage représenté ci-contre. Le générateur est caractérisé par une f.é.m. E = 6V et une résistance interne r = 2,5 Ω. Les conducteurs une résistance R = 6 Ω. Calculer :



- a) La résistance équivalente aux trois conducteurs ohmiques identiques placés entre les points A et B.
- b) L'intensité I du courant débiter par le générateur.
- c) La tension aux bornes du générateur.
- d) La tension U_{AB}
- e) Les intensités I₁ et I₂.

