

Concours d'entrée aux lycées d'excellences 2021

A/ Chimie

Exercice 1

Pour préparer une solution S d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $C_b = 5.10^{-2} \text{ mol/L}$
On pèse une masse m d'hydroxyde de sodium que l'on fait dissoudre dans $V = 1200 \text{ ml}$ d'eau pure.

On considère que la dissolution a lieu sans variation de volume.

- 1) Calculer la concentration massique de la solution S. En déduire la valeur de la masse m .
- 2) on repartit la solution S en trois parties A, B et C de volumes $V_A = 400 \text{ ml}$, $V_B = 300 \text{ ml}$ et $V_C = 500 \text{ ml}$.
 - 2.1) Déterminer la quantité de matière d'hydroxyde de sodium présente dans chaque partie.
 - 2.2) Dans chaque partie on ajoute 0.02 mol d'acide chlorhydrique.
 - 2.2.1) Préciser, avec justification à l'appui, le caractère acide, basique ou neutre de chacun des mélanges obtenus.
 - 2.2.2) Proposer un test simple permettant de vérifier le caractère acide, basique ou neutre de ces mélanges. On donne les masses molaires atomiques : C: 12 g/mol ; H: 1 g/mol ; O: 16 g/mol ; Na: 23 g/mol .

B/ physique

Exercice 1

Un ressort (R) à spires non jointives de masse négligeable et de raideur K est enfilé sur une tige verticale. L'extrémité A du ressort est fixe et l'extrémité B est attachée à un plateau de masse $m = 100 \text{ g}$. Lorsque l'ensemble du dispositif est en équilibre, le ressort se comprime de $\Delta l = 4 \text{ cm}$.



- 1) Représenter les forces qui s'exercent sur le plateau à l'équilibre.
- 2) Ecrire la condition d'équilibre du plateau.
- 3) Calculer la tension T du ressort. En déduire sa raideur K .
- 4) Quelle masse m' doit-on placer sur le plateau pour que la compression du ressort soit $\Delta l' = 6 \text{ cm}$. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

Exercice 2

Afin d'étudier l'association des résistances en séries, on réalise le montage ci-contre.

On mesure l'intensité I du courant dans le circuit, et les tensions U_1 aux bornes de la résistance R_1 et U_2 aux bornes de résistance R_2 . On trouve $I = 75 \text{ mA}$, $U_1 = 7,5 \text{ V}$ et $U_2 = 16,5 \text{ V}$

- 1) Représenter sur un schéma les branchements des appareils de mesure de l'intensité du courant et des tensions.
- 2) Calculer les valeurs des résistances R_1 et R_2
- 3) Calculer la tension U aux bornes du générateur puis la valeur de la résistance unique R qui soumise à la tension U , serait traversée par un courant d'intensité $I = 75 \text{ mA}$.
- 4) Comparer R à la somme $R_1 + R_2$.

