

## Concours d'entrée aux lycées d'excellences 2017

### A/ Chimie

#### Exercice 1

Pour préparer une solution S d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) de concentration  $C_b = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$

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  $0.02 \text{ mol}$  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:  $12 \text{ g/mol}$ ; H:  $1 \text{ g/mol}$ ; O:  $16 \text{ g/mol}$ ; Na:  $23 \text{ g/mol}$ .

### B/ physique

#### Exercice 1

Une masse  $m$  est suspendue à l'extrémité inférieure d'un ressort vertical, l'autre extrémité du ressort étant accrochée à un support. La masse  $m$  est à une altitude  $h$  au-dessus du sol.

- 1) Représenter à l'équilibre le ressort portant la masse sur un schéma
- 2) Nommer les forces qui s'exercent sur la masse.
- 3) Déterminer leur intensité.
- 4) Dans un récipient cylindrique gradué en  $\text{cm}^3$ , on verse de l'eau jusqu'au trait 25.

On y immerge le corps ci-dessus ; le niveau de l'eau monte à 30.

Calculer le volume  $V$  du corps et en déduire l'intensité  $F$  de la force exercée par l'eau sur le corps.

On donne :  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg/m}^3$  ;  $m = 200 \text{ g}$  ;  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

#### Exercice 2

- 1) Une lampe électrique L porte les indications suivantes :  $60 \text{ W}$  et  $200 \text{ V}$ .  
En fonctionnement normal, quelle est l'intensité  $I_L$  du courant traversant la lampe L.
- 2) Un fer à repasser porte les indications suivantes :  $1 \text{ kW}$  et  $200 \text{ V}$ .
  - 2.1) En fonctionnement normale, quelle est l'intensité  $I_R$  du courant traversant le fer repasser.
  - 2.2) Calculer la résistance  $R$  du fer.

3) Soit le circuit électrique ci-contre : F est un fusible ;

L est la Lampe électrique ; R est le fer à repasser de résistance R.

- 3.1) Comment faut-il opérer pour que le fer à repasser fonctionne seul, dans le circuit ?

- 3.2) Montrer que L doit rester allumée, seule, dans le circuit pendant  $4 \text{ h } 10 \text{ min}$  pour consommer autant d'énergie que le fer à repasser fonctionnant seul pendant 15 minutes.

