



DEVOIR DE CLASSE
Octobre 2014

Durée : 2H15
Coefficient : 2

PHYSIQUE-CHIMIE

CHIMIE I (5 points)

- Un flacon commercial de volume $V = 1\text{L}$ de soude, de densité par rapport à l'eau $d = 1,333$, contient en masse 30 % d'hydroxyde de sodium NaOH pur.
Calculer la concentration molaire C_0 de cette solution commerciale de soude.
- Pour une séance de travaux pratiques, le laborantin veut préparer $V_1 = 2\text{L}$ d'une solution S_1 d'hydroxyde de sodium de $\text{pH} = 12,5$.
Déterminer le volume V_0 de solution commerciale qu'il doit utiliser.
- Au cours d'une séance de travaux pratiques les élèves prélèvent un volume $V_2 = 20\text{ mL}$ de la solution S_1 de $\text{pH} = 12,5$ qu'ils ajoutent à une solution S_3 d'hydroxyde de calcium $\text{Ca}(\text{OH})_2$ de volume $V_3 = 80\text{ mL}$ et de concentration C_3 inconnue.
La mesure du pH du mélange final à 25°C donne 11,9
 - Sachant que les espèces ioniques présentes dans le mélange ne réagissent pas entre elles, calculer la concentration molaire de chaque espèce.
 - Calculer la concentration molaire C_3 de la solution d'hydroxyde de calcium.

On donne : $K_e = 10^{-14}$ à 25°C et en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ Na = 23 ; O = 16 ; Ca = 40,1 ; H = 1

CHIMIE II (5 points)

Les parties A et b sont indépendantes.

Partie A

On réalise une solution d'acide nitrique HNO_3 en pesant 3,15 g de HNO_3 et en ajoutant de l'eau jusqu'à obtenir 1 L de solution.

- Comment montrer que cette solution contient des ions ?
- Comment peut-on mettre en évidence la présence d'ions H_3O^+ dans la solution ?

La solution contient également des ions NO_3^- .

- La solution a un pH égal à 1,3. Calculer la concentration des différents ions présents dans la solution et montrer que l'acide nitrique est un acide fort.
- Ecrire la réaction se produisant par action de l'eau sur HNO_3 .

Partie B

On dispose maintenant d'une solution d'acide chlorhydrique.

- Ecrire la réaction se produisant lorsqu'on ajoute du nitrate d'argent à cette solution.
- L'addition de AgNO_3 modifie-t-elle le pH de cette solution ?
- A 1 L de la solution acide, on ajoute un excès de AgNO_3 de façon à précipiter tous les ions chlorures sous forme de AgCl .

On recueille après séchage 143,3 mg de chlorure d'argent. En déduire la concentration des ions Cl^- dans la solution acide.

- Calculer le pH de cette solution acide.

On donne en g/mol : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{N}) = 14$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{Cl}) = 35,5$; $M(\text{Ag}) = 108$.

PHYSIQUE (10points)

On considère le dispositif ci dessous. (les parties 1 et 2 sont indépendantes)

1. Un solide supposé ponctuel de masse $m = 200 \text{ g}$, glisse le long de la ligne de plus grande pente AB d'un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec le plan horizontal.

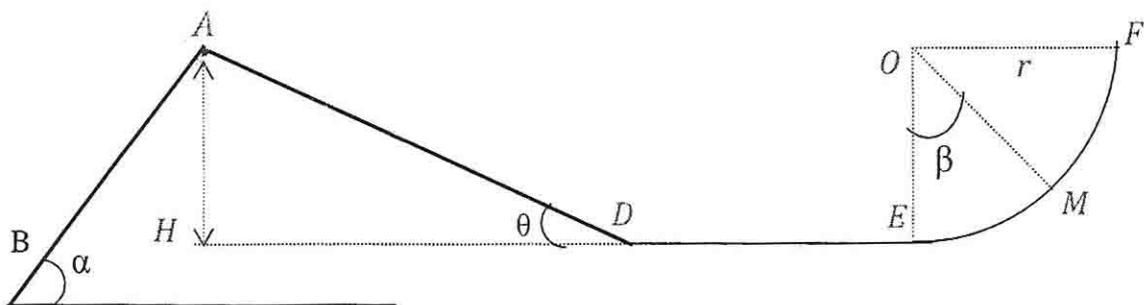
Le solide est abandonné en A sans vitesse initiale.

- En considérant les frottements négligeables, déterminer l'accélération du centre d'inertie du solide.
En déduire l'équation horaire du mouvement.
- Calculer la durée du parcours AB.
Déterminer la vitesse V_B en B.
- En réalité, cette durée est égale à 1,3 s. En admettant l'existence d'une force de frottement f constante, opposée au vecteur vitesse.
Déterminer la valeur de cette force de frottement.

2. Le solide est maintenant lancé vers le point D et se déplace sur la piste ADEF. Les frottements sont négligeables sur les parties AD et EF de la piste. Entre D et E, il existe des forces de frottements dont la résultante f est de direction parallèle à DE et de valeur $f = 0,9 \text{ N}$

- Le solide est lancé de A avec une vitesse $V_A = 1 \text{ m/s}$ et atteint D à la vitesse $V_D = 6 \text{ m/s}$.
- Déterminer la distance AH.
- En déduire l'angle θ dont est inclinée la portion AD par rapport à l'horizontale.
- Le solide aborde la portion DE. Déterminer la vitesse V_E en E.
- Le solide s'arrête en M sur la portion de piste EF.
Déterminer l'angle β , caractériser la position de M.
- Déterminer l'expression de la réaction de la glissière en M.
- Déterminer la vitesse minimale V_{Amin} que le solide doit posséder en A pour qu'il puisse atteindre F.

Données: $AB = 2 \text{ m}$; $AD = L = 5 \text{ m}$; $DE = L' = 3 \text{ m}$; $OE = OF = r = 2 \text{ m}$; $g = 10 \text{ N / kg}$



N.B : Pour chaque formule littérale demandée, faire l'application numérique correspondante