

Concours d'entrée aux lycées d'excellences 2013

A/ Chimie

Exercice 1

Dans le sang, on trouve différentes substances. En particulier, on recherche, lors d'une analyse de sang, le glucose ($C_6H_{12}O_6$) et l'urée (CH_4N_2O).

- 1) Calculer les masses molaires de ces molécules.
- 2) Calculer la quantité de matière contenue dans 1g de chacune de ces substances.
- 3) Mêmes questions avec le nombre de molécules.

On donne : H : 1g/mol ; C : 12g/mol ; N: 14g/mol ; O: 16g/mol ; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Exercice 2

Trois étiquettes portant respectivement comme indication : pH = 4, pH = 7 et pH = 12

Ont été décollées de trois flacons A, B et C contenant respectivement de l'eau sucrée, une solution de soude et jus de citron.

- 1) Pour remplacer convenablement les étiquettes sur chaque flacon et pour indiquer la nature de la solution (acide, basique ou neutre), recopie et complète le tableau suivant :

Flacon	A	B	C
pH			
Nature de la solution			

- 2) On ajoute dans chaque flacon de l'eau distillée. Indique comment évolue le pH des solutions ainsi diluées.

- 3) On ajoute maintenant de l'eau distillée en grande quantité dans chaque flacon afin d'obtenir une variation de pH la plus grande possible. Quelle valeur de pH obtiendra-t-on pour chaque solution ?

B/ physique

Exercice 1

Un rayon lumineux venant d'une source S située dans l'air rencontre la surface de séparation horizontale entre l'air (milieu transparent n°1) et l'eau (milieu transparent n°2).

L'angle d'incidence a pour valeur 40° . L'indice de réfraction de l'eau vaut 1,33.

- 1) Enoncer la seconde loi de la réfraction.
- 2) Déterminer la valeur de l'angle de réfraction.
- 3) Schématiser la situation. On donne :

Angle (α en degrés)	17	29	41	23	10
Sin α	0,292	0,483	0,656	0,391	0,174

Exercice 2

Une cabine d'ascenseur de masse 250kg, peut recevoir au maximum quatre passagers chacun de masse au plus égale 100kg (bagages éventuels compris).

- a) Quelle est la force exercée par le câble soutenant la cabine en équilibre lorsqu'elle est chargée au maximum ?
- b) Le câble le soutien est formé de plusieurs fils d'acier torsadés. Chaque fil risque de se rompre s'il soutient une charge de poids supérieur à 100N combien de fils comporteront les torsades si l'on souhaite, pour des raisons de sécurité, un câble pouvant supporter sans se rompre 5fois le poids de la cabine peine ? On donne : $g=10\text{N/kg}$.