

L'excellence est notre challenge !

Niveau	1bac SM (Bac International)	Année scolaire	2019-2020	Pr. S .IZARAN
--------	-----------------------------	----------------	-----------	---------------

Durée estimée : 2 heures* * *
NE RENDEZ PAS LE SUJET, CONSERVEZ-LEContenu du sujet*

	PARTIES	BAREME
CHIMIE	Deux exercices indépendants : <i>Autour des réactions acido-basiques et d'oxydoréduction et la notion du quotient de réaction</i>	07,00/20
PHYSIQUE	Exercice 1 : <i>Les champs et Les forces gravitationnelles et électriques</i>	05,00/20
	Exercice 2 : <i>L'accélérateur électrostatique d'un proton</i>	08,00/20

CHIMIE : Autour des réactions acido-basiques et d'oxydoréduction (07 points)▪ **Exercice I. (3 points)**

Soit une solution aqueuse S_A d'un acide noté $AH_{(aq)}$ de concentration $C_A = 4.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_A = 100 \text{ mL}$ mélangée à une autres solution basique de méthylamine notée $CH_3NH_2_{(aq)}$.

1. Ecrire l'équation de la réaction modélisant la transformation du mélange réactionnel puis déduire les deux couples acide/base qui y interviennent. (1pt)
2. On mélange maintenant la solution S_A à une solution S_B d'hydroxyde de potassium ($K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$) de concentration $C_B = 8,00.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_B = 100 \text{ mL}$.

2.1. Ecrire l'équation de la réaction prépondérante intervenant au cours de ce mélange. (1pt)

2.2. Dresser le tableau d'avancement de la réaction et déterminer la composition finale du système en quantité de matière. (1pt)

▪ Exercice II. (4 points)

Soit une solution aqueuse de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$) de volume $V = 600 \text{ mL}$ et de concentration molaire $C = 0,6 \text{ mol.L}^{-1}$. On y introduit une plaque d'aluminium Al de masse $m = 13,5 \text{ g}$. On assiste à la disparition incomplète de la couleur bleue de la solution. On appelle le quotient de la réaction en étude le rapport r défini par : $[\text{Al}^{3+}]^2 / [\text{Cu}^{2+}]^3$.

Soient les masses molaires suivantes : $M(\text{CuSO}_4) = 160 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Al}) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

1. Que signifie la disparition partielle de la couleur bleue de la solution ? (0,5pt)
2. Définir ce que c'est qu'un oxydant. (0,5pt)
3. Ecrire les deux demi-équations relatives à la réaction ayant lieu sachant que les deux couples Ox/Red mis en jeu sont : $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}/\text{Cu}_{(s)}$ et $\text{Al}^{3+}_{(aq)}/\text{Al}_{(s)}$ puis déduire l'équation bilan. (1pt)
4. Dresser le tableau d'avancement complet relatif à la réaction précédente. (0,5pt)
5. En déduire à l'état final :
 - 5.1. La masse du cuivre déposée dans le bécher. (0,5pt)
 - 5.2. La masse de l'aluminium oxydé en $\text{Al}^{3+}_{(aq)}$. (0,5pt)
 - 5.3. Le quotient de la réaction en étude. (0,5pt)

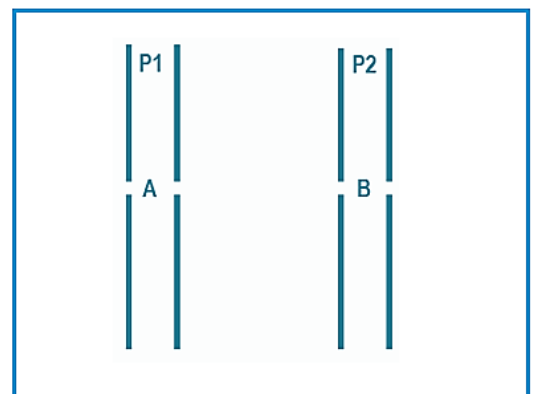
PHYSIQUE 1 : Les forces gravitationnelles et électriques (5 points)

Deux billes de masses $m_1 = 1,0 \text{ g}$ et $m_2 = 3,0 \text{ g}$ portent des charges électriques $q_1 = 2,0 \mu\text{C}$ et $q_2 = -6,0 \text{ nC}$. La distance entre leurs centres est $d = 12 \text{ cm}$. On donne : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$ et $K = 4 \cdot 10^7 \text{ SI}$.

1. Déterminer l'intensité F_g des forces gravitationnelles que les deux billes exercent l'une sur l'autre. (0,5pt)
2. Déterminer l'intensité F_e des forces électrostatiques que les deux billes exercent l'une sur l'autre. (0,5pt)
3. Calculer le quotient F_e/F_g et commenter le résultat. (1pt)
4. Représenter les 4 forces en étude en utilisant la même échelle. (1pts)
5. Exprimer le vecteur champ électrostatique créé par la bille (1) à une distance $d' = 24 \text{ cm}$ et le représenter. Ce vecteur est-il centripète ou centrifuge. Que se passe-t-il si on place à cette distance un électron ? Justifier brièvement la réponse par une relation vectorielle adéquate. (2pts)

PHYSIQUE 2 : L'énergie potentielle électrostatique (8 points)

Un champ électrostatique uniforme \vec{E} de norme $E = 10 \text{ kV.m}^{-1}$ règne entre deux plaques verticales P_1 et P_2 ; distantes d'une distance et portées respectivement aux potentiels électriques V_1 et V_2 . Un proton de charge $q = +e$ et de masse m pénètre d'un trou A de la plaque P_1 avec une vitesse supposée nulle ; il est accéléré vers un trou B dans la plaque P_2 . On néglige l'effet du poids.



1. Représenter sur la figure le sens de \vec{F}_e et de \vec{E} . (1pt)
2. Déduire le signe de $V_2 - V_1$. (0,5pt)
3. Déterminer la valeur de la distance d . (0,5pt)
4. Calculer en KeV, le travail de la force électrostatique de la plaque P_1 à la plaque P_2 . (1,5pt)
5. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique exprimer la vitesse v_B du proton au point B en fonction de e , E , d et m puis calculer sa valeur en km.h^{-1} . (1,5pt)
6. Quelle doit être la valeur de d pour que la particule arrive à la plaque B avec la vitesse qui vaut la moitié de la lumière dans le vide ? (1pt)
7. Calculer, en eV, la variation de l'énergie potentielle électrostatique entre A et B. (1pt)
8. Sachant que $V_1 = 0$ et $E_{p_{eA}} = 0$ calculer $E_{p_{eB}}$ par deux méthodes différentes. (1pt)

On donne : $|V_2 - V_1| = 500 \text{ V}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

