

<b>COLLÈGE F.-X. VOGT</b>		<b>ANNEE SCOLAIRE 2021-2022</b>
<b>DEPARTEMENT DE CHIMIE</b>	<b>CONTROLE DE CHIMIE</b>	<b>DATE : 21 SEPTEMBRE 2021</b>
<b>CLASSES : T<sup>es</sup>C, D et TI</b>	<b>DUREE : 2H</b>	<b>Coefficient : 2</b>

**EXERCICE 1 :**

**VERIFICATION DES SAVOIRS**

**4 POINTS**

**QCM Attention !!! Réponse juste : + 0,50 pt ; Réponse fausse : - 0,25 pt ; pas de réponse : 0 pt**

**N.B. : Réponse sous forme de tableau comme suit**

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8
Réponses								

- Dans une solution aqueuse de sulfate d'aluminium de concentration  $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ , la concentration en ion aluminium est : (A)  $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$ ; (B)  $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ ; (C)  $0,75 \text{ mol.L}^{-1}$ ; (D) Aucune réponse n'est juste
- Le pH d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C à toute température est :  
(A)  $\text{pH} = \text{pK}_e + \log C$ ; (B)  $\text{pH} = 14 + \log C$ ; (C)  $\text{pH} = -\log C$ ; (D) Aucune réponse n'est juste
- Le produit ionique de l'eau à  $60^\circ\text{C}$  est de  $9,6 \times 10^{-14}$ . Le pH d'une solution acide à cette température est :  
(A) Supérieur à 6,5; (B) Egale à 6,5; (C) Inférieur à 6,5; (D) inférieur à 7
- Une solution est d'autant plus acide que : (A) Son pH est grand; (B) Sa concentration en  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  est faible; (C) Sa concentration en  $[\text{HO}^-]$  est faible; (D) Aucune réponse n'est juste
- La relation  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$  permet de calculer le pH des : (A) solutions acides; (B) solutions neutres; (C) solutions basiques; (D) Toutes les solutions aqueuses quel que soit la nature de la solution
- Une solution aqueuse centimolaire d'acide HA a un  $\text{pH} = 2$  à  $25^\circ\text{C}$ . Le coefficient d'ionisation de cet acide HA est : (A) 38,2%; (B) 63,1%; (C) 83,4%; (D) 100%.
- Une solution électriquement neutre est une solution où : (A)  $\text{pH} = 7$ ; (B) il y a autant de cations que d'anions; (C) il y a autant de cations que d'ions; (D) il y a autant d'anions que d'ions
- La dissolution dans l'eau à  $25^\circ\text{C}$  des cristaux l'hydroxyde d'aluminium  $[\text{Al}(\text{OH})_3]$  conduit à une solution aqueuse centimolaire. Le pH de cette solution est : (A) 13; (B) 12,48; (C) 2; (D) 1,52

**EXERCICE 2 :**

**APPLICATION DES SAVOIRS**

**4 POINTS**

- A)** Dans un laboratoire où la température ambiante est de  $25^\circ\text{C}$ , BRIGITTE mélange 200 mL d'une solution  $S_1$  d'hydroxyde de sodium de  $\text{pH}_1 = 10,7$  avec 300 mL d'une solution  $S_2$  d'hydroxyde de sodium de  $\text{pH}_2$  inconnu. Elle obtient un mélange dont le  $\text{pH}_m$  vaut 11,3. Détermine le  $\text{pH}_2$  de la solution  $S_2$ . **2 pts**
- B)** Dans un autre laboratoire de chimie où la température ambiante est aussi de  $25^\circ\text{C}$ , DYLAN quant à lui mélange  $V_1 = 50 \text{ mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique de  $\text{pH}_1 = 3$  et  $V_2 = 50 \text{ mL}$  d'une solution de phosphate d'hydrogène ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) de concentration  $C_2 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ . Il obtient une solution  $S_3$ . Déterminer le  $\text{pH}_3$  de la solution  $S_3$ . **2 pts**

**EXERCICE 3 :****UTILISATION DES SAVOIRS****4 POINTS**

Les élèves de terminale D<sub>3</sub> du collège VOGT désirent préparer à 60 °C, 500 mL de solution aqueuse d'hydroxyde d'aluminium pentahydraté à partir d'un soluté solide. Ils introduisent dans une fiole jaugée contenant un peu d'eau distillée 16,8 g de ce solide. Ils ajoutent ensuite de l'eau distillée dans la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge.

- 3.1. Ecris l'équation-bilan de la mise en solution de d'hydroxyde d'aluminium pentahydraté. **0,5 pt**
- 3.2. Comment appelle-t-on cette opération ? **0,25 pt**
- 3.3. Calcule les concentrations molaire C et massique C<sub>m</sub> de la solution préparée. **1 pt**
- 3.4. Déduis de la question 3.3 ci-dessus les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques en solution ainsi que le pH de cette solution. **1,5 pt**
- 3.5. Classe ces espèces chimiques en espèces ultraminoritaires, minoritaires, ultramajoritaires et majoritaires si possible. Justifie ton classement. **0,75 pt**

**EXERCICE 4 :****EVALUATION DES COMPETENCES****8 POINTS**

A) Dans un laboratoire de chimie, BRYAN a rencontré une bouteille portant une étiquette sur laquelle on peut lire : Acide chlorhydrique commercial (HCl), d : 1,2 ; Pourcentage en acide pur : 61 %. Il désire préparer une solution molaire à partir du contenu de cette bouteille. Pour cela, il ajoute dans une fiole jaugée de volume V<sub>s</sub>, 190 mL d'eau distillée. Décris de manière claire et détaillée en précisant la verrerie nécessaire et en effectuant tous les calculs y afférents comment BRYAN doit procéder pour préparer cette solution. **4 pts**

B) Afin de vérifier l'électroneutralité d'une solution S<sub>4</sub>, JOEL mélange à 25 °C les solutions suivantes : S<sub>1</sub> (20 mL de solution décimolaire d'acide chlorhydrique) ; S<sub>2</sub> (30 mL de solution de pH = 2 d'acide sulfurique) ; S<sub>3</sub> (25 mL de solution contenant 5,85 g de chlorure de sodium). Aide JOEL à vérifier par calcul l'électroneutralité de ce mélange S<sub>4</sub> et détermine son pH<sub>4</sub>. **4 pts**

Données : M(Cl) = 35,5 g.mol<sup>-1</sup> ; M(Al) = 27 g.mol<sup>-1</sup> ; M(Na) = 23 g.mol<sup>-1</sup> ; M(O) = 16 g.mol<sup>-1</sup> ; M(H) = 1 g.mol<sup>-1</sup>  
K<sub>e</sub> = 1×10<sup>-14</sup> à 25 °C ; K<sub>e</sub> = 9,55×10<sup>-14</sup> à 60 °C ; ρ<sub>eau</sub> = 10<sup>+3</sup> g.L<sup>-1</sup>