

DEVOIR COMMUN DE PHYSIQUE-CHIMIE N° 2 ~ SUJET 1

Nom et Prénom : Classe :

ATTENTION : Les réponses doivent être rédigées et chaque résultat doit être accompagné de son unité (si la grandeur physique l'exige).

Note	Appréciation

EXERCICE 1 : TITRAGE DES IONS CUIVREUX Cu^+

18 POINTS

On souhaite vérifier l'information portée sur l'étiquette d'un remède de repousse capillaire :

« 60 g/L de cuivre – Repousse certifiée par le professeur Fitoumbatou »

Ce produit « miraculeux » est une solution aqueuse d'ions Cu^+ .

Après avoir dilué 10 fois cette solution, on procède au titrage d'un échantillon de 10,0 mL de ce remède dilué par une solution aqueuse de dichromate de potassium ($2 \text{K}^+_{(aq)}, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)}$) de concentration en ions dichromate $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

On acidifie ces 10,0 mL de remède par un excès d'acide sulfurique ($2 \text{H}^+_{(aq)}, \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$).

Données :

- Volume d'un flacon de remède : 200,0 mL
- Masse molaire du cuivre $M(\text{Cu}) = 63,6 \text{ g.mol}^{-1}$
- Couples redox mis en jeu : $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}/\text{Cu}^+_{(aq)}$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)}/\text{Cr}^{3+}_{(aq)}$
- Couleurs des espèces chimiques :

Cu^+ : incolore	Cu^{2+} : bleu très clair
Cr^{3+} : vert très clair	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: orange foncé

1. (2 pts) Calculer la quantité de matière en Cu^+ contenue en théorie dans un flacon de remède.

.....

.....

.....

.....

.....

2. (2 pts) Écrire les demi-équations électroniques des couples mis en jeu et en déduire l'équation support de titrage.

.....

.....

.....

.....

3. (2 pts) Faire un schéma légendé du montage du titrage réalisé.

4. (1 pt) Définir l'équivalence d'un titrage.

.....

.....

.....

5. (1 pt) Indiquer quelle est l'espèce limitante avant et après l'équivalence.

.....

.....

.....

.....

6. (2 pts) Indiquer comment s'effectue le repérage de l'équivalence pour ce titrage. Justifier.

.....

.....

.....

.....

9. (2 pts) Doit-on se méfier de l'étiquette ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EXERCICE 2 : UN SATELLITE EN ORBITE

20 POINTS

A : FORCES FONDAMENTALES ET MOUVEMENT !

Un satellite est en mouvement autour de la Terre à l'altitude $h = 518$ km dans le plan de l'équateur.

- Données :**
- Masse du satellite : $m = 650$ kg
 - Masse de la Terre : $M_T = 5,974 \cdot 10^{24}$ kg
 - Rayon de la Terre : $R_T = 6370$ km
 - Constante universelle de gravitation : $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m².kg⁻²

1. (2 pts) Donner l'expression vectorielle de la force qui s'exerce sur ce satellite en orbite en précisant la direction et le sens du vecteur unitaire de référence \vec{u} que vous choisissez.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. (2 pts) Représenter la situation sur un schéma annoté et y ajouter la force en précisant l'échelle choisie.

B : RÉSISTANCE DU SATELLITE

Pour tester la résistance et l'étanchéité du satellite, les ingénieurs décident de l'immerger à 50 m de profondeur dans l'océan.

Données : $\rho_{\text{eau de mer}} = 1,024 \text{ kg.L}^{-1}$
 $P_{\text{atm}} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

1. (2 pts) Calculer la pression à cette profondeur.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. (2 pts) Sachant que ce satellite présente une surface d'environ 98 m^2 , calculer la force pressante que subit ce satellite à cette profondeur.

.....

.....

.....

.....

.....

.....