

Examen final

(Durée : 2 heures, documents non autorisés)

N.B. Les trois parties sont indépendantes.
Les parties A et B sont à rédiger sur feuilles séparées.

PARTIE A

I. Solubilité (3 points)

L'eau de mer contient, entre autres des ions Mg^{2+} ($[Mg^{2+}] = 6.10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$) et des ions Ca^{2+} ($[Ca^{2+}] = 1,1.10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$). Pour récupérer le magnésium, on le précipite sous la forme de son hydroxyde $Mg(OH)_2$, en ajoutant une base à l'eau de mer.

- 1) A quel pH faut-il opérer pour précipiter aussi complètement que possible le magnésium, sans précipiter le calcium sous la forme de $Ca(OH)_2$?
- 2) Quelle proportion du magnésium contenu dans l'eau de mer peut-on ainsi récupérer ?

Données : $K_S [Mg(OH)_2] = 1,8.10^{-11}$ $K_S [Ca(OH)_2] = 5,5.10^{-6}$

II. Oxydo-réduction

II. 1. (4 points)

Une pile est constituée de deux compartiments dont l'un contient 100 ml d'une solution 0,01 M de $NiSO_4$, dans laquelle trempe une électrode de nickel, l'autre contenant 80 ml d'une solution 0,1 M de $Pb(NO_3)_2$, dans laquelle trempe une électrode de plomb.

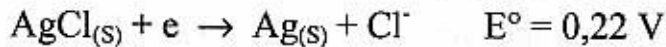
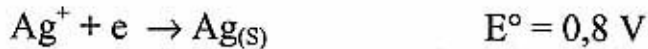
- 1) Calculer la f.e.m. de cette pile en indiquant le signe des électrodes.
- 2) On ajoute dans le compartiment de l'électrode de plomb 120 ml d'une solution 0,1 M de Na_2SO_4 . On constate la formation d'un précipité de $PbSO_4$; la f.e.m. de la pile est alors nulle.
Calculer le produit de solubilité de $PbSO_4$.

Données : $E^\circ (Ni^{2+} / Ni) = - 0,25 \text{ V}$ $E^\circ (Pb^{2+} / Pb) = - 0,13 \text{ V}$

II. 2. (3 points)

A partir des données suivantes :

Potentiels standards de réduction à 298 K :



$$1 \text{ Faraday} = 96500 \text{ C} ; R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Calculer le produit de solubilité, K_s , du chlorure d'argent AgCl, à 298 K.

PARTIE B

III. Cinétique

III. 1. (7 points)

On dispose d'une solution molaire (1 M) d'un composé A peu stable. Au bout de 1000 secondes la moitié de A est décomposée.

Calculer la concentration du composé A restant après 2000 secondes dans les cas suivants :

- 1) La décomposition est d'ordre 0 par rapport à A.
- 2) La décomposition est d'ordre 1 par rapport à A.
- 3) La décomposition est d'ordre 2 par rapport à A.

III. 2. (3 points)

On suit la décomposition d'un gaz parfait A sur un catalyseur en mesurant les variations de pression à $T = \text{cste}$. Les valeurs du temps de demi-réaction sont indiquées dans le tableau suivant :

P (mmHg)	265	130	58
$t^{1/2}$ (mn)	7,6	3,7	1,7

Déterminer l'ordre de la réaction.