

SCIENCES
DE
L'INGÉNIEUR

Semestre 2



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des
Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Année universitaire 2013-2014

Semestre 1 2

Session 1 2

Nom de l'U.E. :

Introduction à la Chimie des Matériaux

Code de l'U.E. :

X2SI0030

Date de l'examen :

Mai 2014

Durée :

1h30

Documents autorisés :

non

Calculatrice autorisée

oui non

Type : non-programmable

Numéro d'anonymat :

Toutes les réponses seront données sur les feuilles dans les emplacements qui suivent immédiatement les questions. On attend toujours une justification aux réponses données.

Note : / 20

Partie I : pH-métrie et solution tampon (6 points, durée conseillée 20 min)

1- Donner la définition d'une solution tampon. Comment peut-on l'obtenir ?

1 pt

2- On prépare une solution en mélangeant $V_1 = 20$ mL d'une solution de chlorure d'ammonium (NH_4Cl) de concentration $C_1 = 0,10$ mol L^{-1} et $V_2 = 30$ mL d'une solution d'ammoniaque (NH_3) de concentration $C_2 = 0,10$ mol L^{-1} .

Calculer le pH de la solution tampon.

2 pt

3- On ajoute $2 \cdot 10^{-4}$ mol d'ion hydroxyde (sans dilution). Calculer le nouveau pH.

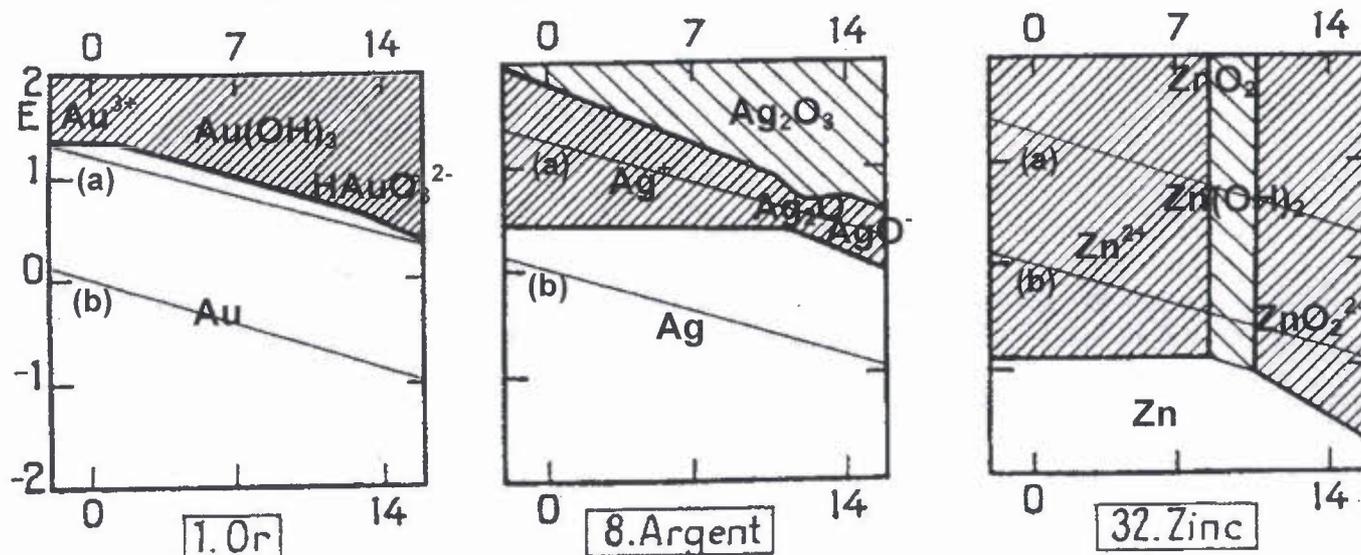
1 pt

4- On ajoute sans dilution $2 \cdot 10^{-4}$ mol d'ion hydroxyde à 50 mL d'eau pure : quel est le pH obtenu ? Commentez l'effet tampon précédent.

2 pt	
------	--

Partie II : Noblesse d'un métal - Diagrammes de Pourbaix (8 points, durée conseillée 30 min)

On donne les trois diagrammes potentiel-pH simplifiés suivant :



1- A quoi correspondent les droites (a) et (b), présentes sur tous les diagrammes ? Donner la réaction associée à la droite (a) et celle associée à la droite (b).

3 pt	
------	--

2- Une espèce chimique est-elle stable dans l'eau si son domaine :

- n'est présent que sous la courbe (b) ?

- est présent entre les courbes (a) et (b) ?

- n'est présent qu'au dessus de la courbe (a) ?

1 pt	
------	--

3- Comment différencie-t-on un métal noble d'un métal non noble ? Parmi les trois métaux présentés, lesquels sont nobles, lesquels ne le sont pas ?

1 pt	
------	--

3- Définir les trois termes suivants :

Immunité

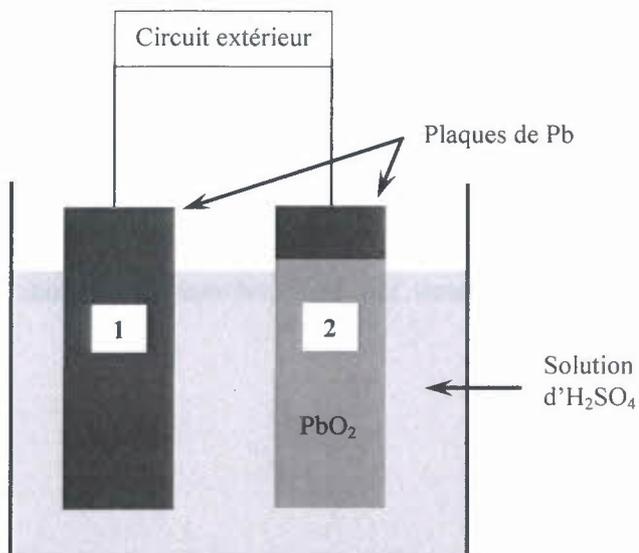
Corrosion

Passivation

3 pt	
------	--

Partie III : Accumulateur au plomb (6 points, durée conseillée 20 min)

On donne le schéma simplifié suivant d'un accumulateur au plomb :



1- a) Donner le degré d'oxydation du plomb des composés suivants :



b) Identifier les couples redox présents à chacune des électrodes et indiquer la réaction associée :

Electrode 1 :

Electrode 2 :

3 pt	
------	--

2- Si on considère l'accumulateur en train de débiter. Ecrire la réaction globale. Identifier l'anode et la cathode.

2 pt	
------	--

3- Quelle est la différence de potentiel entre chaque borne de l'accumulateur (f.e.m) ? Comment peut-on obtenir un accumulateur avec une tension de 12 V ?

1 pt	
------	--

Données : $E^\circ (\text{PbSO}_{4(s)} / \text{Pb}_{(s)}) = -0,36 \text{ V}$

$E^\circ (\text{PbO}_{2(s)} / \text{PbSO}_{4(s)}) = +1,68 \text{ V}$