



Thèmes étudiés : Réaction acido-basique (dosage) ; Réaction redox ; Pile électrochimique ; Métaux et alliages.

Consignes : Répondre aux questions de connaissances sur le questionnaire. Utiliser le verso et la feuille de mise au net pour répondre aux questions de compréhension et d'application. La durée de l'examen est ; 2h-30mn.

Partie I : Questions de connaissances /30 pts

1. Entourer la lettre indiquant la bonne réponse (10 pts)

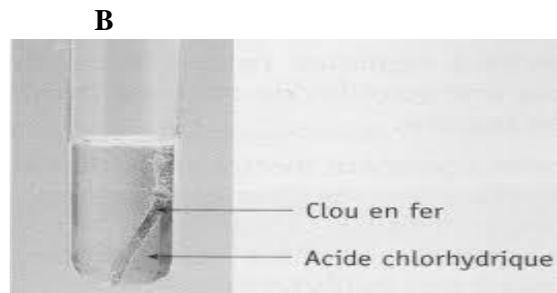
- C'est un alliage de cuivre et de zinc
- a) *Acier* b) *bronze* c) *laiton* d) *manganin*
- On obtient la rouille par l'action de l'air humide et
- a) *Aluminium* b) *cuivre* c) *fer* d) *plomb*
- La demi-équation : $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 8\text{H}^+ (\text{aq}) + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ traduit :
- a) *Une équation acido-basique* a) *Une équation d'oxydo-réduction* c) *Une oxydation* d) *Une réduction*
- L'opération thermique qui consiste à chauffer un alliage trempé à une température supérieure à celle de la trempe et à le laisser refroidir lentement s'appelle :
- a) *recuit* b) *revenu* c) *résilience* d) *trempe*
- La molarité d'une solution déci normale de l'hydroxyde de calcium est :
- a) *0,05 M* b) *0,2 M* c) *1,9 M* d) *20 M*

3. Compléter les phrases suivantes (20 pts)

- L'ensemble constitué par une plaque du métal *M* plongeant dans une solution contenant des cations *M*⁺ constitue une----- . Le passage du courant entre les deux est assuré par -----
- Au cours du-----, en général la solution à doser contenue dans le bêcher est la solution----- et la solution contenue dans la burette généralement de concentration connue est la solution-----
- La réaction vive entre un métal alcalin et l'eau produit----- et -----
- Une pièce de monnaie en cuivre exposé à l'air atmosphérique est recouverte d'une couche----- de formule-----
- Une réaction d'oxydo-réduction non naturelle provoquée par le passage du courant électrique se nomme----- Du point de vue énergétique, elle correspond à une transformation -----
- Les ----- sont des matériaux dont les atomes sont unis par des liaisons ----- . Ils sont bons conducteurs ----- et-----

Partie II : Questions de compréhension et d'application /70 pts

- 1. Observer bien les deux béchers ci-dessous.** Dans **A**, on verse de l'acide nitrique sur du cuivre métallique. Dans **B**, on verse de l'acide chlorhydrique sur un clou en fer.



Après quelques minutes, que peux-tu observer dans chacun des béchers ? Illustre tes observations par des équations chimiques. Ces réactions sont de quels types ? Comment doit-on se protéger au cours de la manipulation dans ces différentes expériences ? (10 pts)

2. Ecrire l'équation de réaction entre les espèces chimiques suivantes (10 pts)

- Dissociation de l'acide acétique ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) dans l'eau
- Air atmosphérique et le zinc
- Sulfate de cuivre II et l'aluminium.
- $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + \text{HSO}_3^- (\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$ (*Milieu acide*)

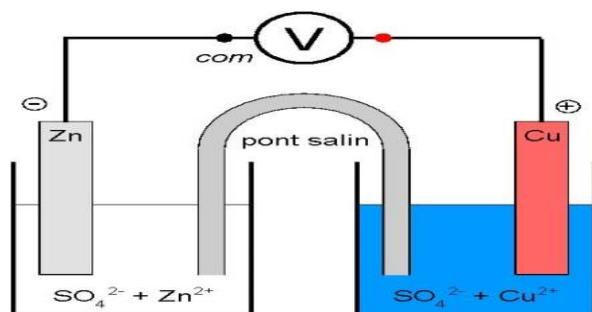
Pollution de l'environnement par les Piles.

Depuis plusieurs années, la collecte des piles et batteries a été améliorée, afin de développer leur recyclage. Ces déchets dangereux, qui contiennent des métaux lourds, sont connus pour leurs méfaits, tant sur notre santé que notre environnement. En effet, rejetés sans précaution, les batteries et autres piles peuvent contaminer l'eau ou le sol. De l'acide, du plomb, de l'aluminium ou du mercure... la liste fait peur. Jetées dans la nature, les piles se dégradent sous l'effet de la corrosion. Jetées à la poubelle, elles sont enfouies et finissent là aussi par se dégrader ou incinérées. Elles relâchent alors ces métaux qui peuvent polluer l'environnement. Ainsi le nickel peut être responsable d'un eczéma ou de sinusites. Le mercure qui a heureusement presque disparu de nos piles provoque des gingivites et des atteintes du système nerveux. Le cadmium, qui lui aussi disparaît de nos piles, est quant à lui cancérigène. Jeter les piles à la poubelle ou dans la nature, c'est aussi gaspiller des ressources naturelles dont certaines sont précieuses. Car leur extraction est polluante et coûteuse. Or, près de 75 % des matériaux qui composent une pile peuvent être recyclés. Sur une année, cela représente plusieurs milliers de tonnes de métaux récupérées. Des métaux qui servent alors à la fabrication de divers objets : gouttières en zinc, couverts en acier inoxydable, tôles de voitures (sources : Corepile, ADEME).

A. Questions :

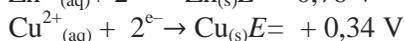
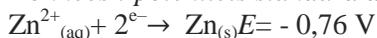
1. Quelle différence fais-tu entre une pile et un accumulateur ? (2pts)
2. Que relâchent les piles dans l'environnement ? (3 pts)
3. Pourquoi le fait de jeter les piles à la poubelle est –il considéré comme un gaspillage de ressources ? (2 pts)
4. Pourquoi n'est –il pas recommandé de jeter les piles dans notre environnement ? (4 pts)
5. Que peux-tu faire pour protéger l'environnement contre la pollution par les piles ? (4 pts)

B. Soit la pile zinc-cuivre ci-dessous



- Indique sur le schéma le sens du déplacement des électrons et celui du courant électrique (2 pts)
- Identifie l'anode et la cathode (2 pts)
- Ecris les demi-réactions et l'équation globale de la (6 pts)
- Calcule le potentiel de la pile (3 pts)

Données : potentiels standard des demi-réactions :



Partie IV- : Problèmes : Résoudre les deux problèmes suivant /22 pts

1. Murvings et Christie réalisent le grillage a mort de 8 kg de blende contenant 75% de sulfure de zinc. Calculer le volume d'air nécessaire à ce grillage, le volume du gaz dégagé, la masse de l'oxyde métallique forme. L'oxyde métallique est réduit par le coke vers 1100°C. Trouver la masse de métal fabriquée.
2. Une fille de Marie Régine de Carrefour, introduit une masse m=0,25 g de cuivre métallique dans V'=250 mL de solution d'acide nitrique de concentration C'= 2,0 mol/L. La solution bleuit progressivement pendant que du monoxyde d'azote NO, gaz incolore, se dégage.
 - Quelles précautions doit-en prendre pour manipuler la solution d'acide nitrique ?
 - Etablir l'équation ionique et moléculaire de la réaction
 - Calculer la masse d'ions Cu²⁺ déposée et le volume de NO dégagé à 0°C.