

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2013

PHYSIQUE - CHIMIE

Série générale

DURÉE : 45 minutes - COEFFICIENT : 1

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Le candidat s'assurera en début d'épreuve que le sujet est complet.

Le candidat répond directement sur le sujet qui doit être remis en fin d'épreuve, à l'intérieur de la copie, sans le dégrafer.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

BARÈME :

Première partie : L'Hermione	9 points
Deuxième partie : Le spa	9 points
Orthographe et présentation :	2 points

Première partie : L'Hermione (9 points)

1

L'Hermione était une frégate française dont la coque avait été doublée avec des feuilles de cuivre.



*Gravure de l'Hermione
par Ozanne*

En 1793, l'Hermione s'est échouée suite à une erreur de navigation. Les chevilles en fer qui maintenaient la « peau » de cuivre se sont progressivement affaiblies par « corrosion galvanique » (phénomène de pile) et ont cédé lors du choc, accentuant ainsi la dislocation de la coque.

1.1 Repérer, dans le texte, les métaux cités :

.....
.....

1.2 D'autres métaux existent, par exemple l'aluminium. Citer une utilisation de l'aluminium dans la vie quotidienne.

.....
.....

1.3 Citer une propriété électrique commune à tous les métaux.

.....
.....

En 1780, les piles n'avaient pas encore été inventées. Ce n'est qu'en 1800 qu'Alessandro Volta réalisa la première pile à l'aide de cuivre, de zinc et de tissus imbibés de saumure (mélange eau+sel).

1.4 Le courant électrique dans l'eau salée : (Cocher la bonne réponse.)

- le courant ne circule pas dans l'eau salée.
- dans l'eau salée, le passage du courant est dû au déplacement des électrons libres.
- dans l'eau salée, le passage du courant est dû au déplacement des ions.

Dans la pile fer-cuivre, qui a été involontairement réalisée sur l'Hermione, le fer se transforme en ion fer II.

1.5 Quelle est la formule des ions fer II ?

.....

1.6 Comment peut-on mettre en évidence les ions fer II ? Schématiser et décrire le test à réaliser.

Données

testeur	Solution d'hydroxyde de sodium (soude) (Na ⁺ + OH ⁻)			Solution de nitrate d'argent (Ag ⁺ + NO ₃ ⁻)
Couleur du précipité	bleu	vert	rouille	blanc qui noircit à la lumière
Ion(s) identifié(s)	Cu ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Cl ⁻

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.7 Quelles précautions doit-on prendre pour manipuler la soude concentrée (hydroxyde de sodium) ?

.....

.....

1.8 Quelle peut être la valeur du pH de la soude (hydroxyde de sodium) ?

- 2 7 13

1.9 La soude est-elle une solution acide, basique ou neutre ?

.....

1.10 Quels sont les ions majoritairement présents dans la soude ?

- les ions hydrogène les ions hydroxyde

1.11 Sachant qu'un atome de fer contient 26 charges positives, combien contient-il d'électrons ?

- 24 25 26 27 28

1.12 L'ion fer II est :

- électriquement neutre chargé positivement chargé négativement.

1.13 Quelles(s) observation(s) permet(tent) d'affirmer qu'une transformation chimique a lieu dans une pile électrochimique fer-cuivre ?

.....

.....

1.14 Dans une pile électrochimique, sous quelle(s) forme(s) d'énergie(s) est transformée l'énergie chimique ?

.....
.....

1.15 Lorsque tout le fer est consommé, la pile fonctionne-t-elle encore ? Expliquer.

.....
.....
.....

Deuxième partie : le spa (9 points)

2 Un spa est une petite piscine d'eau chaude équipée de jets d'eau pulsée par des pompes. Florence voudrait acheter un spa. Elle se renseigne sur les problèmes techniques liés à son installation.

Elle souhaiterait placer le spa sur sa terrasse qui peut supporter un poids maximal de 15000 N.

2.1 Le symbole de l'unité de poids est N. Que signifie cette lettre ?

- Nanomètre Nobel Newton

2.2 Cocher la (ou les) bonne(s) case(s) :

	vrai	faux
Le poids est l'action à distance exercée par la Terre sur un objet.		
Le poids est mesuré à l'aide d'une balance		
Le poids est proportionnel à la masse		
Le poids peut aussi se mesurer en kilogramme		

2.3 Sachant que le spa rempli d'eau pèse 1230 kg, quel va être son poids ? On donne $g = 9,81\text{N/kg}$.

Rappel : $P = mg$

.....
.....

2.4 Florence peut elle installer le spa sur sa terrasse ? Justifier la réponse.

.....
.....
.....

Elle s'intéresse, maintenant, à la partie électrique. Sur la fiche technique du spa qui l'intéresse, elle trouve ce tableau :

Alimentation (monophasé)		Consommation totale Chauffage électrique + hydro massage	
220-240V ~	50 Hz	17 A	3,7 kW

2.5 Relier les valeurs relevées à la grandeur électrique correspondante :

- | | | | |
|----------|---|---|-----------|
| 220-240V | • | • | puissance |
| 50 Hz | • | • | intensité |
| 17 A | • | • | fréquence |
| 3,7 kW | • | • | tension |

2.6 Protection de l'installation.

2.6.1 Quel coupe-circuit doit-elle choisir pour protéger son installation ?

- 10 A 16 A 25 A

2.6.2 Contre quoi ce coupe-circuit protège-t-il l'installation électrique ?

.....
.....

Florence aimerait aussi savoir quelle énergie consomme le spa.

2.7 Quelle est l'unité d'énergie du système international ?

- le kilowattheure le watt le joule

Elle trouve sur internet que l'énergie moyenne consommée par un spa varie entre 200 kWh et 350 kWh.

2.8 Donnée : « L'énergie électrique transférée à un appareil électrique est proportionnelle à la puissance nominale de l'appareil et à son temps de fonctionnement. »

Quelle relation mathématique devra-t-elle utiliser pour vérifier sa consommation ?

- $E = P \times U$ $E = \frac{P}{t}$ $E = P \times t$

2.9 Quelle conversion d'énergie a lieu dans le spa lors du chauffage de l'eau ?

- énergie thermique en énergie électrique.
 énergie électrique en énergie solaire.
 énergie électrique en énergie thermique.

2.10 Comment expliquer que la consommation moyenne d'un spa puisse varier du simple au double ? Proposer une (des) hypothèse(s).

.....
.....
.....
.....
.....
.....