

CONCOURS EXTERNE

Epreuve écrite d'admissibilité

Adjoint Technique de Recherche et de Formation

BAP B

Spécialité : Préparateur en traitement des matériaux

Session 2005

Durée : 2 heures – Coefficient : 3

Nom patronymique :

Nom marital :

Prénom :

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que sur la première page de la copie. Toute mention d'identité sur toute autre partie de la copie que vous remettrez en fin d'épreuve entraînera l'annulation de votre épreuve.

- Le sujet que vous devez traiter comporte, en plus de cette page, 16 pages numérotées de 1/17 à 17/17.
Assurez-vous que cet exemplaire est complet.
S'il est incomplet demandez un autre exemplaire au surveillant de salle.
- Les réponses aux questions seront données directement sur le sujet à rendre en fin d'épreuve.
- L'usage de la calculatrice électronique de poche est autorisé.
- L'usage du **téléphone portable** est **interdit**.
- L'usage de tout document et autre matériel électronique sont **interdits**.
- **NE PAS ECRIRE AU CRAYON A PAPIER SUR LA COPIE D'EXAMEN.**

Numéro d'anonymat :
(Cadre réservé à l'administration)

Observatoire de Paris
Session 2005
Concours externe
Adjoint Technique de Recherche et de
Formation – Emploi type :
Préparateur en traitement des
Matériaux (Bap B)
Epreuve écrite d'admissibilité
Durée : 2 heures - Coefficient : 3
Date : Lundi 12 septembre 2005

Numéro d'anonymat :
(Cadre réservé à l'administration)

PARTIE 1 : Questions d'ordre général

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s)

1) Les Rayons X sont arrêtés par :

- Les vêtements
- L'air
- Une feuille de plomb

2) Que désigne un picomètre :

- Un appareil de mesure de longueur
- Une unité de longueur
- Un insecte

3) Quelle est l'unité de référence du Système International pour un volume ?

- cm^3
- litre
- m^3

4) L'air contient en volume :

- 78% de O^2
- 20% de O^2
- 1% de O^2

5) A quoi correspond un Pascal ?

- 1kgf
- $1\text{N}/\text{m}^2$
- 1 bar

6) L'échelle de la maille élémentaire d'un cristal est de l'ordre du :

- Millimètre
- Micromètre
- Nanomètre

7) Ecrire la correspondance en puissance de 10 de

- Micro
- Nano
- Kilo :
- Giga

8) Le Sodium appartient à la famille des

- Halogènes
- Gaz rares
- Alcalins

9) Que signifie ppm :

- partie par million
- partie par milliard
- partie par mille

10) Une eau est dite dure si elle contient beaucoup de

- calcaire
- soude
- sel

11) Parmi les matériaux suivants, quels sont les semi-conducteurs ?

- Cuivre
- Silicium
- Mylar
- Bore
- Germanium
- Phosphore

12) Pour mesurer le diamètre d'une bille d'environ 3,15 mm vous utilisez

- une règle graduée
- un pied à coulisse
- un décimètre
- un palmer

13) La distance Terre Lune est proche de

- 280 000 Km
- 380 000 Km
- 530 000 Km

14) Le rayon de la Terre est :

- 6 400 Km
- 4 800 Km
- 8 400 Km

15) La charge d'un proton est égale en valeur absolue à celle d'un électron

- Vrai
- Faux

16) Un anémomètre permet de mesurer le taux d'humidité

- Vrai
- Faux

17) Un hygromètre permet de mesurer la vitesse du vent

- Vrai
- Faux

18) La surface d'une sphère est : $\frac{4}{3}(\pi R^3)$

- Vrai
- Faux

19) Le pgcd de 60, 54, 24 vaut 6

- Vrai
- Faux

20) Deux isotopes ont le même numéro atomique

- Vrai
- Faux

21) La glace est plus légère que l'eau

- Vrai
- Faux

22) Une réaction exothermique dégage de la chaleur

- Vrai
- Faux

23) Une colle époxy est un polymère ?

- Vrai
- Faux

24) Donner les trois instruments qui permettent d'obtenir des volumes avec précision

- Cuillère à soupe
- Burette
- Bêcher gradué
- Fiole jaugée
- Erlenmeyer gradué

25) Les micas font partie des :

- silicates
- carbonates
- sulfates

26) Le granite est une roche

- effusive
- intrusive
- métamorphique

27) L'épaisseur d'une lame pétrographique pour l'observation au microscope polarisant est :

- 30 μm
- 300 μm
- 3 μm

28) Le Jurassique est une période géologique qui appartient à l'ère

- Secondaire
- Primaire
- Tertiaire

29) En partant du Soleil, la troisième planète du système solaire est

- Vénus
- Terre
- Mars
- Mercure

30) Pour mesurer une différence de potentiel dans un circuit, on place le voltmètre

- en série
- en dérivation

31) La capacité de stockage d'un disque dur se mesure en

- Gbyte
- Ghertz
- Siemens
- Pixels

32) La caractéristique principale d'une diode est :

- de ne laisser passer le courant que dans un sens
- de permettre le stockage des charges
- d'amplifier un courant

33) Parmi les éléments suivants, lequel n'est pas un support de stockage d'informations :

- DVD
- Modem
- CD Rom
- Disquette

34) Parmi les instruments suivants, lequel permet de mesurer l'acidité d'une solution :

- Spectrophotomètre
- Conductimètre
- pH-mètre
- Ohmmètre

35) Quelle est la charge d'un électron ?

- $-1,60219 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- $-1,60219 \cdot 10^{19} \text{ C}$
- $1,60219 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

36) Le noyau de l'atome est constitué :

- de protons
- de protons et de neutrons
- de neutrons

37) Le nombre 5^0 est égal à :

- 0
- 5
- 1
- 10

38) Dans une solution solide de Cu₆₀-Zn₄₀, les atomes de Zn sont en site ?

- substitutionnel
- interstitiel

39) Quelles sont les liaisons constitutives d'un polymère ?

- Métalliques
- Ioniques
- Covalentes

40) Quelle est la température de l'Azote liquide

- 20°C
- 72°C
- 196°C

41) L'acide sulfurique a pour formule

- H₂SO₄
- H₂S
- SO₃

42) Le symbole W est celui du :

- Afmium
- Tungstène
- Vanadium
- Antimoine

43) Le symbole I est celui du :

- Indium
- Iridium
- Yttrium
- Iode

44) Sb est le symbole chimique :

- de l'antimoine
- du strontium
- du soufre

45) La fonte est un alliage :

- de fer et de carbone
- de fer et de chrome
- de fer et de molybdène

46) Quels sont les constituants de base d'un polymère ?

- Carbone - Hydrogène
- Carbone - Silicium
- Oxygène - Azote

47) Dans un cristal de symétrie cristalline cubique :

$a = b \neq c$

$a = b = c$

$\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$

PARTIE 2 : Questions pratiques

1) Citez 3 applications utilisant des lasers

2) Comment évolue la résistance d'un conducteur métallique avec la température ?

3) Par rapport aux propriétés électriques, quel est le comportement d'un métal, d'un semi-conducteur et d'un isolant. Donnez 2 exemples pour chaque catégorie.

4) Quelles informations donnent un voltmètre, un ampèremètre, un wattmètre ?

5) Factoriser :

$$16x^2 - 25 =$$

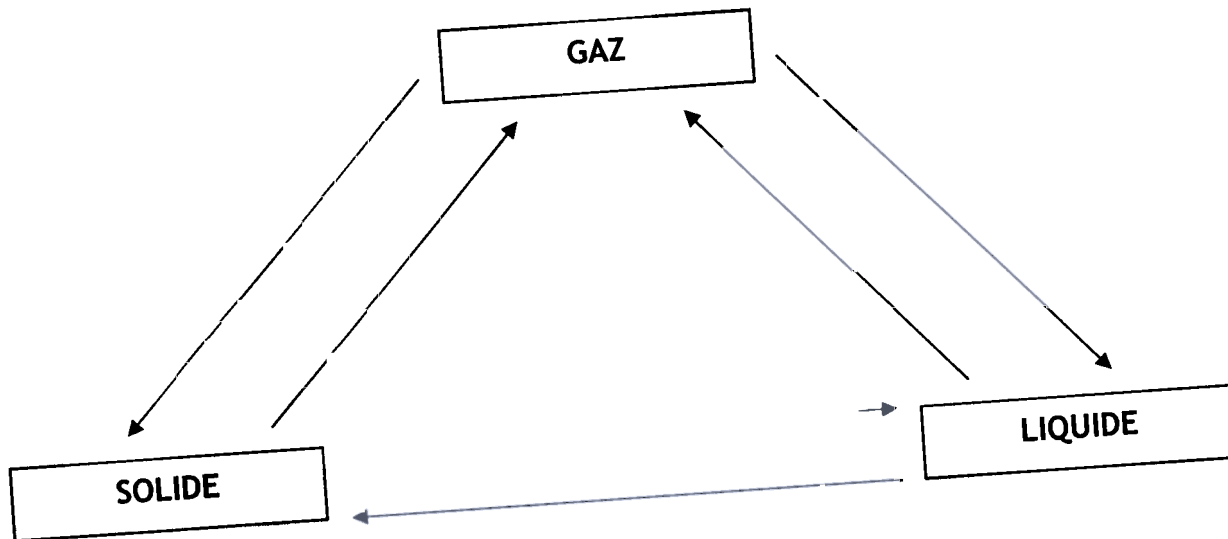
6) Combien pèse $12\mu\text{L}$ d'eau en sachant que $O = 16$ et $H = 1$ (réponse en g)

7) Trouver l'arrondi de 115,02091 à 0,01 près par excès

8) Donner l'incertitude absolue dy en fonction da, db, dc pour $y = a + b - c$

9) Compléter le schéma ci-dessous en plaçant au-dessus des flèches les mots qui correspondent aux changements d'état physique :

fusion – vaporisation – liquéfaction – solidification – condensation – sublimation



PARTIE 3 : Exercices

Exercice 1 :

Pour contrôler la qualité d'un matériau, on effectue en laboratoire des essais à la compression et à la traction sur des éprouvettes de forme ci contre.



$R = 8 \text{ cm}$
Aire de Base = 201 cm^2
Volume = $6\,334 \text{ cm}^3$

1) L'éprouvette ci-dessus est : (cocher la bonne réponse)

- un cube
- une pyramide
- un cylindre
- une sphère
- un parallélépipède

2) Calculer la hauteur de cette éprouvette et donner le résultat en cm près par excès.

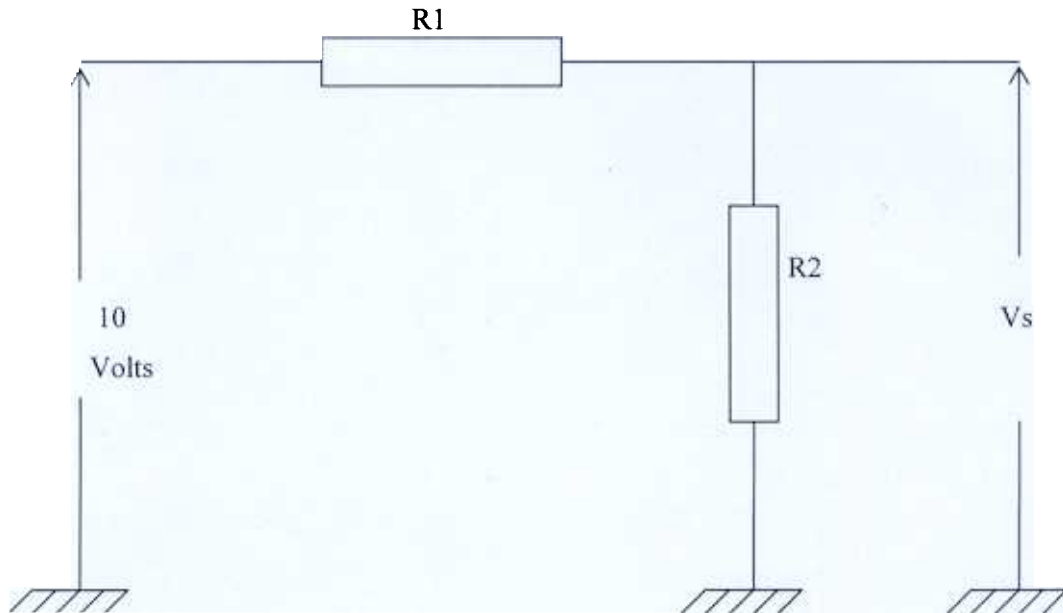
3) Sachant que la masse volumique de l'éprouvette est de $7,82 \text{ g/cm}^3$, calculer le poids de l'éprouvette :

Exercice 2 :

Considérons le montage suivant

avec $R1 = 2 \text{ k}\Omega$

$R2 = 8 \text{ k}\Omega$



1) Quelle est la tension aux bornes de R1 ?

.....

2) Quelle est la tension Vs aux bornes de R2 ?

.....

3) Quel est le courant dans R1 et R2 ?

.....

.....

.....

Exercice 3 :

L'ensemble des chercheurs de votre laboratoire utilise 22,5 g d'un produit X chaque semaine. Vous êtes chargé de tenir et d'approvisionner ce produit en ayant 6 mois d'avance. Ce produit est vendu en flacon de 100 g au prix de 179 euros HT l'unité.

Combien de flacons devrez-vous commander et quel est le montant de la facture TTC ?

Exercice 4 :

Préparation d'une solution d'un acide chlorhydrique

Un adjoint technique souhaite préparer 1 litre d'acide chlorhydrique molaire.

Il dispose d'un flacon contenant l'acide chlorhydrique concentré dont l'étiquette nous indique

Densité : 1,18

HCl 35%

Masse moléculaire 36,46 g/mol

1) Calculez le volume d'acide concentré à prélever afin de préparer 1 litre d'HCl 1 mol/l

2) On dose 20 ml de cet acide préparé par de la soude 1 mol/l en présence d'hélianthine.

Le volume équivalent de NaOH molaire rajouté est de 23 ml, quelle est la concentration réelle de l'acide chlorhydrique ?

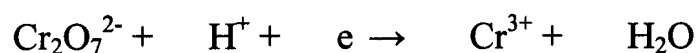
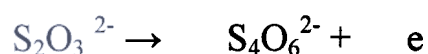
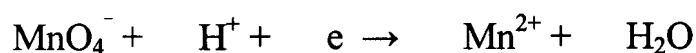
Action de l'acide chlorhydrique sur le fer :

On verse quelques millilitres d'acide chlorhydrique dilué sur de la limaille de fer déposée dans un tube à essai. On observe un dégagement gazeux ainsi qu'une coloration verdâtre de la solution.

a) Que se passe-t-il dans le tube à essai ?

b) Ecrire les équations chimiques de demi-réaction ainsi que l'équation bilan de la réaction.

4) Equilibrer les équations d'oxydoréduction suivantes



PARTIE 4 : Hygiène et Sécurité

1) Noter sous chaque pictogramme la lettre correspondant à sa signification



- | | |
|--|---|
| <p>A Risque électrique</p> <p>B Produits corrosifs</p> <p>C Radioactivité</p> <p>D Risque d'explosion</p> <p>E Irritant ou Nocif</p> <p>F Risque biologique</p> <p>G Contient de l'amiante</p> <p>H Douche de sécurité</p> <p>I Interdiction de fumer</p> <p>J Basse température</p> <p>K Ascenseur</p> <p>L Toxique ou très toxique</p> | <p>M Rayonnement laser</p> <p>N Dangereux pour l'environnement</p> <p>O Produit inflammable</p> <p>P Risque d'asphyxie</p> <p>Q Port de gants obligatoires</p> <p>R Radiations non ionisantes</p> <p>S Champ magnétique important</p> <p>T Port des lunettes obligatoires</p> <p>U Issue de secours</p> <p>V Matières comburantes</p> <p>W Protection obligatoire de l'ouïe</p> <p>X Danger du au bruit</p> |
|--|---|

2) Citer les différentes voies de pénétration des substances dangereuses dans l'organisme. Pour chaque voie de pénétration, quelle(s) précaution(s) devez vous prendre pour vous en prémunir?

3) L'étiquette est la source d'information la plus synthétique sur la dangerosité d'un produit chimique. Nommer les trois informations qui y figurent obligatoirement pour vous prévenir des risques.

Quelle est la seconde source réglementaire d'information ?

4) Quels sont les gestes à faire en cas de projection d'acide concentré sur le corps ?
Numéroter dans l'ordre les gestes nécessaires.

- essuyer
- appeler les pompiers
- rincer avec une solution de soude
- passer sous la douche
- se déshabiller
- le signaler au responsable hiérarchique

5) Que faut il faire, après utilisation, des baignoires d'acides utilisés pour les attaques chimiques ?

- Ils sont versés à l'évier
- Ils sont stockés dans un bidon spécifique
- Ils sont ajoutés au bidon contenant tous les déchets chimiques liquides
- Ils sont neutralisés avec une base

6) Les feux sont classés en 4 classes

Classe **A** : feux de solides

Classe **B** : feux de liquides

Classe **C** : feux de gaz

Classe **D** : feux de métaux

A ces 4 classes, s'ajoutent les feux d'origine électrique, que l'on nommera **E**

Dans ce tableau, associez le (ou les) type(s) d'extincteurs utilisable(s) pour un type de feu donné.

Agents extincteurs	Types de feux				
	A	B	C	D	E
Eau pulvérisée					
Eau pulvérisée avec additif AFFF					
Poudre BC					
Poudre ABC					
Poudre spéciale					
Dioxyde de carbone CO ₂					

7) Vous devez installer un appareil électrique d'une puissance de 1,2 kW fonctionnant en 220 volts. Vous avez à votre disposition les fusibles suivants : 1A, 3A, 5A, 10A, 15A

Quel fusible utilisez vous pour protéger votre installation ?
Justifier votre réponse.