

UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE

**CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES
ADJOINTS TECHNIQUES DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DU MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE**

**BAP B :Sciences Chimiques et Sciences des Matériaux
Spécialité : Préparateur en chimie
Session 2002**

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE
(Durée : 2 heures ; coefficient 3)

Aucun document n'est autorisé.

L'usage des calculatrices électroniques de poche est autorisé , conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 Novembre 1999.

Ce dossier comprend 4 pages imprimées recto.Veuillez vérifier en début d'épreuve s'il est complet et signaler toute anomalie.

000124

2002_b_c_adt_prepachimie_lille.pdf

Problème 1 :

Un rhéostat de 12Ω est prévu pour un courant maximum de 2 A . Le fil qui le constitue a une longueur de 30 m et une section de 2 mm^2 .

- Calculer :
- la tension maximale que l'on peut appliquer au rhéostat.
 - la puissance qui est alors dissipée.

Problème 2 :

Un banc Köfler est un appareil permettant de déterminer les points de fusion. Il est constitué d'une plaque chauffante, alimentée en 220 V . Il a une puissance de $2,2 \text{ kW}$.

- Quelle est la résistance de la plaque chauffante ?
- Quelle est l'énergie consommée, exprimée en Joules, en 4 heures d'utilisation ?
- Pour protéger ce banc, vous avez à votre disposition des fusibles de 1 A , 2 A , 5 A , 10 A , 15 A , 20 A et 30 A . Quel est celui qui est le plus adapté pour protéger ce banc ?
- Cet appareil est alimenté par un câble à 3 fils de couleurs normalisées différentes. A quoi correspondent ces trois fils ? Où est branché le fil bicolore ?

Problème 3 :

- Sur une carte routière dont l'échelle est $1/200\,000$, une distance en ligne droite de 30 cm sépare deux villes. Calculer la distance réelle à vol d'oiseau entre ces deux villes.
- Le taux de conversion du franc en euro a été fixé le 31 décembre 1998, quelle est sa valeur ?
Combien d'euros vaut une somme de $350,50$ francs ?
- Dans un bassin plein aux $2/3$, on verse 20 L d'eau. Il est alors rempli aux $3/4$,
Quelle est sa capacité ?
Combien de temps faut-il pour le remplir aux $3/4$ de sa capacité totale, sachant que
le robinet d'alimentation possède un débit de 20 L par minute ?

Problème 4 :

Quel est le volume de diazote gazeux obtenu à partir de 10 L de diazote liquide qui se transforment en gaz à la pression atmosphérique et à une température constante ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) ?

Données : masse volumique du diazote liquide : 808 g.L^{-1}

masse molaire du diazote : 28 g.mol^{-1}

volume molaire dans les conditions de l'expérience : 24 L

Quelle(s) précaution(s) doit-on prendre pour manipuler du diazote liquide ?

Quel est le risque majeur si un grand volume de diazote liquide s'évapore dans une pièce fermée ?

Problème 5 :

000125

Pour prélever un volume **précis** afin de faire un dosage , vous utilisez :

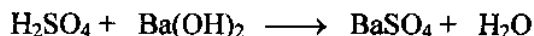
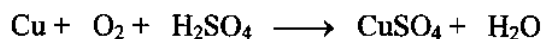
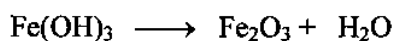
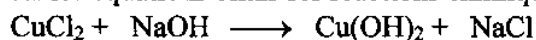
- a) une éprouvette graduée b) une pipette gaugée
c) un bécher gradué d) un erlenmeyer gradué

Problème 6 :

- a) Donner le symbole des éléments dont les noms sont :
azote ; sodium ; chlore ; mercure ; vanadium
- b) Donner le nom des éléments dont les symboles sont :
K ; Mn ; Br ; Cu ; P
- c) Donner la formule chimique de chacun des composés suivants :
carbonate de calcium ; sulfate de magnésium ; acide nitrique ; éthanol ; propanone (acétone)
- d) Donner le nom des composés chimiques suivants :
CH₂Cl₂ H₂O₂ CH₃-CHO H₃PO₄ NaClO

Problème 7 :

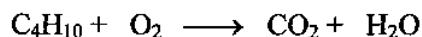
Equilibrer les équations bilan des réactions chimiques suivantes :



La neutralisation de 25 mL d'une solution de Ba(OH)₂ nécessite 37,2 mL d'acide sulfurique , de concentration 0,11 mol.L⁻¹ .

Quelle est la quantité de matière , exprimée en moles , de Ba(OH)₂ contenues dans les 25 mL ?

Quelle est la concentration molaire volumique de Ba(OH)₂



Quel est le volume de dioxygène nécessaire à la combustion totale d'une mole de butane , mesuré dans les conditions normales de température et de pression (volume molaire = 22,4 L) ?

Quel est le volume d'air correspondant mesuré dans les mêmes conditions ?

Problème 8 :

Vous disposez d'une bouteille d'acide éthanóique CH₃COOH dont l'étiquette porte les indications suivantes :

masse molaire : 60,05 g.mol⁻¹

masse volumique : $1,05 \text{ g.mL}^{-1}$

% poids : 99,8%

Quel volume d'acide contenu dans cette bouteille faut-il prélever pour préparer 5 L d'une solution d'acide éthanoïque à $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$

Problème 9 :

Indiquer en quelques lignes l'intérêt de réaliser une distillation sous pression réduite ?

Problème 10 :

1-Vous devez ranger dans la réserve, des produits chimiques que vous venez de recevoir . Quel produit placerez-vous impérativement en bas du rayonnage :

- a) solution concentrée d'acide sulfurique
- b) soude en pastille
- c) chlorure de sodium
- d) sulfate de magnésium

Justifier votre réponse .

2-Pour diluer une solution d'acide sulfurique concentrée , ajoutez-vous :

- a) de l'eau dans l'acide
- b) de l'acide dans l'eau
- c) simultanément l'eau et l'acide

Quelles précautions faut-il prendre pour préparer cette solution ?

Problème 11 :

Donner la signification des pictogrammes de risques ci-dessous :



A



B



C



D



E

Indiquer le pictogramme danger symbolisant la cause du décès de Marie CURIE .

000127

UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE

**CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES
ADJOINTS TECHNIQUES DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DU MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE**

**BAP B : Sciences Chimiques et Sciences des Matériaux
Spécialité : Préparateur en chimie
Session 2002**

**EPREUVE PROFESSIONNELLE D'ADMISSION
(Durée : 1 heure 30 ; coefficient 3)**

Aucun document n'est autorisé.

L'usage des calculatrices électroniques de poche est autorisé , conformément à la circulaire n° 99-186
du 16 Novembre 1999.

000128

Dosage du permanganate de potassium par l'acide oxalique

1- Préparation d'une solution étalon d'acide oxalique

- Préparez 250 mL d'une solution étalon d'acide oxalique de concentration molaire $C_{(acide)}$ la plus précise possible et voisine de 0,05 mole par litre.

Vous utiliserez l'acide oxalique commercial HOOC-COOH , $n\text{H}_2\text{O}$ de masse molaire $M = 126 \text{ g}$.

- Quelle est la valeur de n , nombre de molécules d'eau accompagnant une mole d'acide oxalique ?
- Quelle masse m d'acide allez vous peser ?
- Calculez la concentration exacte $C_{(acide)}$ en mole par litre de votre étalon, en fonction de la masse m réellement pesée.

Données

Masses atomiques : $\text{H} = 1 \text{ g}$ $\text{C} = 12 \text{ g}$ $\text{O} = 16 \text{ g}$

2- Dosage de la solution de permanganate de potassium de concentration C_0 par la solution d'acide oxalique.

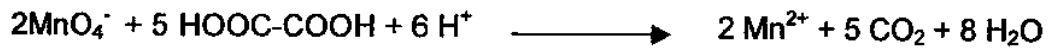
En vous servant de la solution d'acide préparée précédemment, dosez une solution de permanganate de potassium KMnO_4 .

- Mode opératoire

Introduire dans un erlen :

- 50 mL d'eau distillée
- 10 mL de la solution d'acide oxalique
- 6 mL environ d'acide sulfurique concentré
- Remplir la burette avec la solution de permanganate de potassium
- Verser environ 1 mL de la solution de permanganate de potassium. Il ne se décolore pas : on chauffe sur bec bensen en agitant jusqu'à décoloration. La réaction est amorcée. On peut poursuivre le dosage et il est inutile de chauffer ensuite.
- Vous effectuerez un dosage rapide et au moins deux dosages précis. Notez le volume V_0 de permanganate versé à l'équivalence, à chaque dosage.

L'équation d'oxydo-réduction est la suivante :



- a) L'acide oxalique, dans ce dosage, est-il un réducteur ou un oxydant ?
- b) Comment repère-t-on l'équivalence par manganimétrie ?
- c) Déduire la concentration molaire C_0 du permanganate.