

UNIVERSITE DE BOURGOGNE, DIJON

**CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES ADJOINTS
TECHNIQUES DE RECHERCHE ET DE FORMATION**

BAP B

Spécialité : Préparateur en Chimie

-Session 2005-

Epreuve écrite d'admissibilité

Durée : 2 heures - Coefficient : 3

Le sujet comporte **13 pages**. Veuillez vérifier en début d'épreuve s'il est complet et signalez toute anomalie.

Les réponses doivent être portées directement sur le sujet. Complétez les feuilles en respectant les emplacements réservés aux réponses et en soignant la présentation.

**L'usage de la calculatrice électronique de poche est autorisé.
Aucun document n'est accepté.**

Question 1 : Nomenclature

a) Ecrire les symboles chimiques des éléments suivants :

Fluor

Mercure

Iode

Cuivre

Arsenic

Nickel

b) Donner les noms des éléments et des produits chimiques correspondant aux symboles ou aux formules brutes suivant(e)s :

C_6H_6

Xe

Cs

$Cu(OH)_2$

W

CH_3COOH

c) Ecrire les formules chimiques des composés ou des ions suivants :

eau oxygénée

ammonium

sulfite

butanal

sulfate

butan-2-one

d) Ecrire l'équilibre acido-basique du couple hydrogénocarbonate / carbonate.

Question 2 : **Analyse qualitative par voie chimique**

a) Caractérisation des halogènes : l'analyse d'un halogène noté X^- peut être basée sur la précipitation de l'halogénure d'argent, produit par l'addition de nitrate d'argent.

- quelle est la formule du nitrate d'argent ?

- quelle est la formule de l'halogénure d'argent ?

- écrire la réaction de précipitation entre X^- et le nitrate d'argent.

- en supposant que le produit obtenu est le chlorure d'argent, quelle est la couleur du précipité ?

- le chlorure d'argent est soluble dans l'ammoniaque : répondre Vrai ou Faux à cette affirmation sans justifier.

Vrai

Faux

b) Analyse fonctionnelle : répondre aux affirmations suivantes en justifiant brièvement vos réponses :

- un acide carboxylique tel que l'acide benzoïque (formule C_6H_5COOH) est soluble dans la soude.

Vrai

Faux

- l'eau et l'éther sont miscibles si la température est supérieure à $37\text{ }^\circ\text{C}$.

Vrai

Faux

- les cétones peuvent être caractérisées par réaction avec la 2,4-dinitro phénylhydrazine.

Vrai

Faux

- l'acidité est un critère suffisant pour caractériser les acides carboxyliques.

Vrai

Faux

Question 3 : Préparation d'une solution

a) Vous devez préparer 100 mL d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre (II) de concentration 0.1 mol L^{-1} à partir de CuSO_4 pentahydrate.

- donner la formule brute du CuSO_4 pentahydrate et calculer sa masse molaire (données : Cu= 64, S= 32, O= 16 et H= 1).

- donner l'expression de la masse m de CuSO_4 pentahydrate en fonction du nombre de moles et de la masse molaire. Indiquer les unités.

- quelle est la masse de CuSO_4 pentahydrate nécessaire pour obtenir la solution ?

- faites la liste de tous les matériels et verreries nécessaires pour réaliser cette préparation.

- vous disposez de 500 g de CuSO_4 pentahydrate. Décrire le mode opératoire complet pour obtenir cette solution.

b) Un décapant contient de l'HCl. On le dilue cent fois et l'on dose 10 mL de la solution diluée par une solution de NaOH de concentration 10^{-2} mol. L'équivalence est obtenue pour un volume de 13.1 mL (données : Cl= 35.5 et H= 1).

- le décapant est-il très acide ou faiblement acide ? Justifier brièvement.

- quelle est l'équation bilan du dosage ?

- déterminer la concentration molaire de la solution diluée à l'équivalence.

- en déduire les concentrations molaire et massique de l'acide dans le décapant.

- quelles précautions doit-on prendre pour manipuler le décapant?

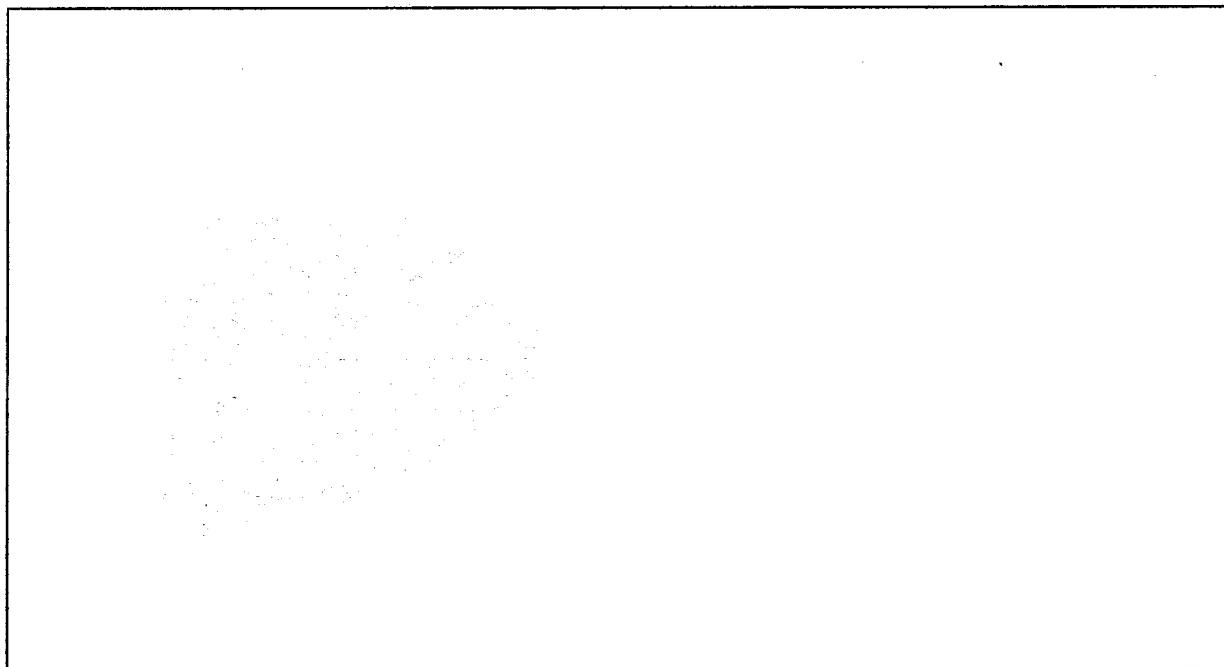
- un étudiant reçoit une projection de décapant sur la main, que faites-vous ?

c) Sur un flacon d'alcool benzylique, on peut lire l'indication suivante : $d = 1.04$.

- que représente d ?

- quelle est la masse volumique de l'alcool benzylique ?

d) Le dihydrogénophosphate de sodium (formule NaH_2PO_4) possède des propriétés acide et basique en solution aqueuse. Justifier en écrivant les équations bilan.



Question 4 : Sécurité au laboratoire

a) Compléter les phrases suivantes en choisissant une ou plusieurs réponse(s) :

Certains composés présentent un risque d'incendie parce qu'ils peuvent être :

- carburants
- volatiles
- comburants
- ininflammables

Les extincteurs doivent être révisés périodiquement : quelle est cette périodicité ?

- tous les 5 ans
- annuelle
- semestrielle
- trimestrielle

b) Indiquer le principal risque lié à l'utilisation des composés suivants :

i) dérivé du mercure	1) nocif
ii) brome	2) très toxique
iii) tétrachlorométhane	3) cancérigène
iv) chloronitrobenzène	4) toxique et irritant

c) Parmi les règles de sécurité concernant les bouteilles de gaz sous pression décrites ci-dessous, quelles sont celles à respecter lorsqu'on les manipule ?

- vider entièrement la bouteille
- la bouteille doit être fixée solidement au mur
- pour déplacer la bouteille, utiliser un diable
- graisser le détendeur d'une bouteille d'oxygène

d) Répondre par Vrai ou Faux sans justifier

- L'eau de javel libère du chlore en milieu acide

Vrai Faux

- Les solvants chlorés ne doivent pas être mis en présence d'une base

Vrai Faux

- Le contact entre de l'acide nitrique concentré et de la propanone est explosif

Vrai Faux

- Les peroxydes organiques sont stables

Vrai Faux

- L'acide perchlorique peut être stocké avec des composés organiques

Vrai Faux

- Les métaux alcalins (lithium, sodium et potassium) réagissent violemment avec les composés organiques chlorés (CHCl_3 , CCl_4)

Vrai Faux

- Le point éclair rend compte de l'inflammabilité d'un composé

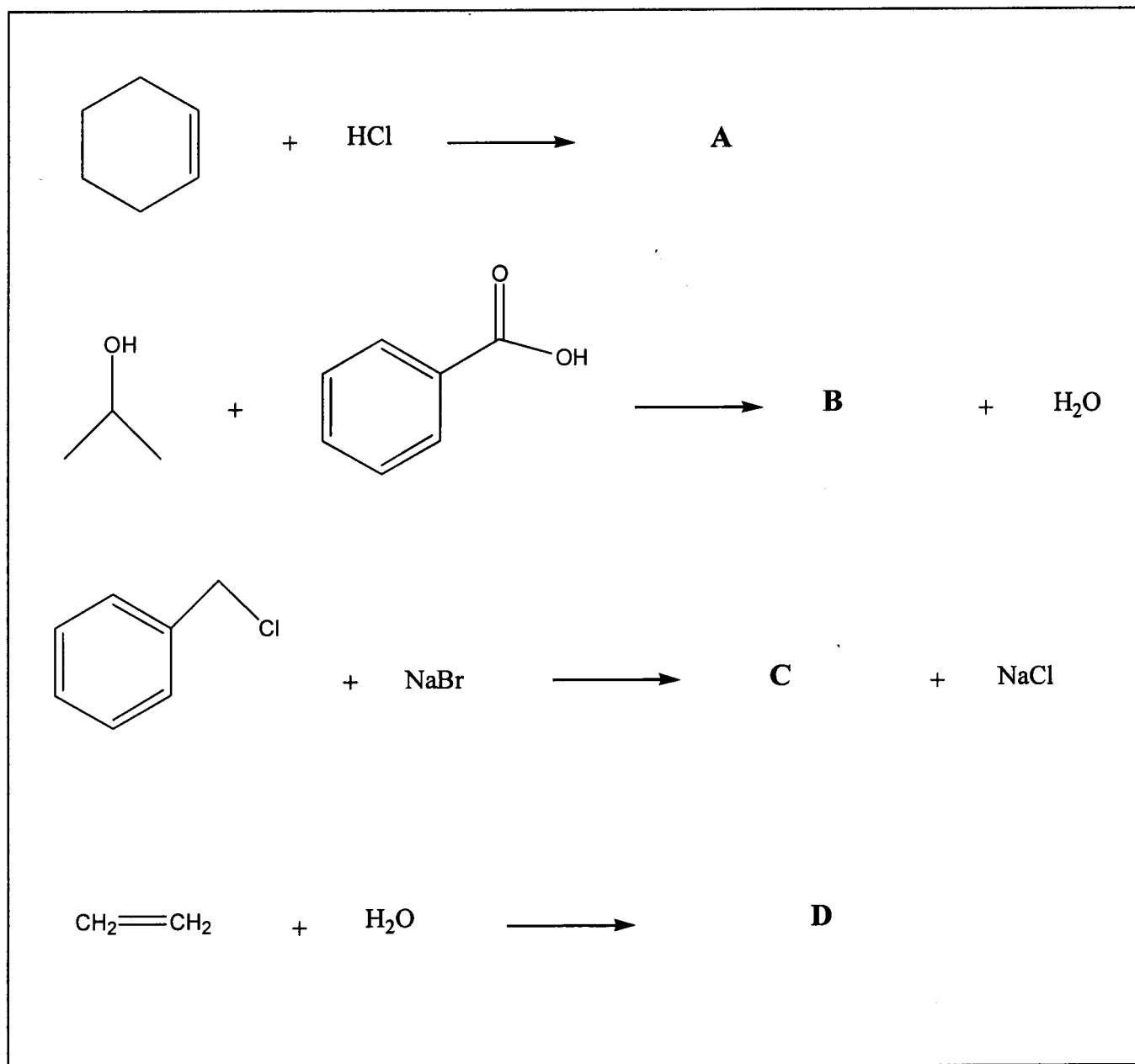
Vrai Faux

- L'acide propanoïque a une odeur désagréable

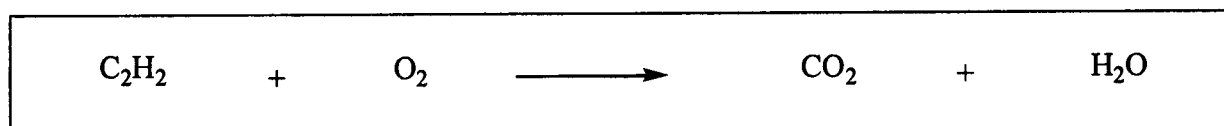
Vrai Faux

Question 5 :**Réactions chimiques**

a) Compléter les réactions suivantes en donnant les formules de A, B, C et D. Retrouvez le nom de chaque réaction parmi la liste suivante : substitution, addition, hydratation et estérification (une seule réponse par réaction).



b) Equilibrer la réaction de combustion suivante :



Question 6 : **Techniques analytiques**

a) Les définitions ci-dessous correspondent à des techniques analytiques couramment utilisées dans les laboratoires, citer leur nom.

i)	opération qui consiste à séparer les particules solides qui se trouvent dans un liquide
ii)	procédé permettant la séparation de deux phases liquides non miscibles de densités différentes
iii)	méthode de séparation des constituants d'un mélange liquide homogène

b) Technique de la recristallisation

- à quoi sert une recristallisation ?

- sur quel principe est-elle basée ?

- quelles sont les différentes étapes d'une recristallisation ?

- le point de fusion des cristaux purifiés est-il plus élevé ou moins élevé que celui du solide de départ ?

Question 7 :**Mathématiques**

a) un chimiste gagne 1 500 euros par mois. Son épouse gagne 10 % de moins, mais grâce à une promotion, le salaire de Madame augmente de 10 %.

- Calculer de quel pourcentage a augmenté le revenu mensuel du couple ?

b) Résoudre le système suivant :

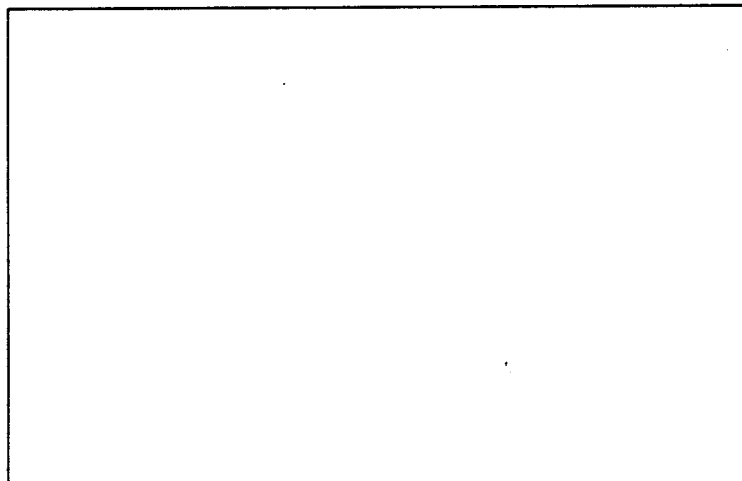
$$\begin{aligned}3x - 2y &= -11 \\ -x + 3y &= 9\end{aligned}$$

c) développer et réduire l'expression suivante :

$$(2 + 4x)^2 + (5 - 3x)^2$$

Question 8 : Electricité

a) Quelle relation relie la tension à la résistance électrique et l'intensité. Indiquer les unités. Quel nom porte cette relation?



b) En électricité, quel symbole utilise-t-on pour désigner

une pile	
la terre	
un fusible	
la masse	
un courant alternatif	
un condensateur	