

**CONCOURS D'ACCES AU CORPS ADJOINT TECHNIQUE PRINCIPAL DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DU MINISTERE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**

Session : 2011 - Zone Nord - BAP : B

Préparateur en chimie - Externe

Épreuve : Admissibilité – Ecrit

Date de l'épreuve : 12 mai 2011

Durée : 02h00

Coefficient : 3



Ce sujet comporte :

- Pages numérotées de 1 à 25.

Vous devez vérifier en début d'épreuve que votre exemplaire est complet

Aucun autre document n'est autorisé

L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.

Aucune sortie ne sera autorisée avant 1 heure de composition.

Les téléphones portables doivent être éteints.

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie inférieure de cette page (bas de page). **Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie du questionnaire mènera à l'annulation de votre épreuve.**

**NUMERO
D'ANONYMAT**

NOTE sur 20



Nom :

Prénom :

N° d'anonymat :

Question 1.3) Nomenclature, compléter le tableau

<i>Symbole</i>	<i>Elément</i>
	Azote
	Sodium
	Tungstène
	Mercure
	Or
	Chrome
K	
Sn	
Mn	
P	
He	

Exercice 2) Noms et formules

Question 2.1) Donner la formule des composés suivants

- Ethanol
- Méthane
- Hydroxyde de sodium
- Acide sulfurique

- Eau
- Chlorure ferreux
- Chlorure de sodium
- Benzène
-

Question 2.2) Nommer les composés suivants :

- HNO_3
- AgNO_3
- CH_3COOH
- Na_2CO_3
- CuCl_2
- $\text{Al}(\text{OH})_3$
- PbI
- KSCN

Exercice 3) Questions diverses

Barrer les fausses réponses.

Question 3.1) On veut peser 6,7 g de NaCl. Quelle balance utilise-t-on:

- Roberval – portée 1 kg – sensibilité 0,5 g
- Electrique – portée 10 g – sensibilité 0,01 g
- Electronique – portée 5 g – sensibilité 0,0001 g

Question 3.2) Comment calculer la densité (masse volumique) d'une solution ?

- Volume divisé par masse
- Masse multiplié par volume
- Masse divisé par Volume
- Volume + masse divisé par 2
- Volume multiplié par masse

Question 3.3) Si on chauffe un mélange de Destop, d'huile et d'alcool, on obtient

- Du savon
- Du vinaigre
- De l'eau de javel

Question 3.4) Qu'obtient-on en oxydant un alcool secondaire ?

- Une cétone
- Un alcool primaire
- Impossible d'oxyder un alcool secondaire

Question 3.5) Quel est l'autre nom de l'éthyne?

- L'éthylène
- L'acétylène
- Le formaldéhyde

Question 3.6) Que libère-t-on en brûlant un hydrocarbure ? (combustion complète)

- De l'eau, du CO₂ et de l'énergie
- De l'eau, du CO et de l'énergie
- Cela dépend du composé

Question 3.7) La vitesse d'une réaction chimique athermique

Augmente avec la température

Ne varie pas avec la température

Diminue avec la température

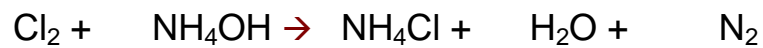
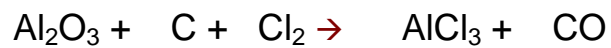
Question 3.8) Le dioxyde d'azote est un gaz de couleur

Jaune pale

Rousse

Verte

Exercice 4) Equilibrer les réactions chimiques suivantes



Exercice 5) pHMétrie

Question 5.1) Qu'est-ce qu'une solution tampon ?

Question 5.2) Quelle masse de soude en pastilles faut-il ajouter à 800 mL d'eau pour obtenir une solution de NaOH à 20% en masse ?

Question 5.3) Quelle masse de soude faut-il peser pour préparer 100 mL de solution de NaOH 0,1mol/L ?

Question 5.4) Pour la préparation d'une solution molaire d'acide chlorhydrique, on additionne :
(Rayer les mauvaises réponses)

L'acide dans l'eau	L'eau dans l'acide	Indifféremment
Goutte à goutte	Tout d'un coup	

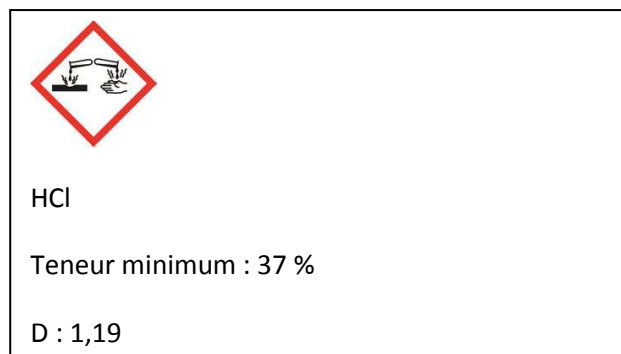
La réaction est :

endothermique	athermique	exothermique
---------------	------------	--------------

Données : $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(Na) = 23 \text{ g/mol}$; $M_{HCl} = 36,47 \text{ mol/L}$,

Exercice 6) Préparation et dosage d'une solution

Sur l'étiquette d'un flacon d'acide chlorhydrique on peut lire les indications suivantes :



Acide Chlorhydrique

Données : $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(Na) = 23 \text{ g/mol}$; $M_{HCl} = 36,47 \text{ mol/L}$

Question 6.1) A l'aide des indications portées sur l'étiquette, montrer que la concentration de cette solution commerciale est approximativement égale à $C_a = 12 \text{ mol/L}$.

Question 6.2) Quels sont les équipements de protection individuelle à utiliser lors de la manipulation de cet acide ?

A partir de cette solution concentrée $C_1 = 12 \text{ mol/L}$, on vous demande de préparer 100 mL d'une solution diluée $C_2 = 0,25 \text{ mol/L}$.

Question 6.3) Calculer le volume nécessaire d'acide à prélever.

Question 6.4) Décrire le protocole et cocher la verrerie utilisée dans le tableau suivant.

Erlenmeyer 100ml	Flacons 500 ml
Erlenmeyer 50ml	Fiole jaugée de 100ml
Bécher	éprouvette de 5 ml
Ballon 200ml	éprouvette de 10 ml
Pipette graduée de 2 mL	éprouvette de 100 ml
Pipette graduée de 5 mL	éprouvette de 250 ml
Pipette graduée de 25 mL	Pipette jaugée de 10 mL
Pipette jaugée de 5 mL	Pipette jaugée de 25 mL













Il est nécessaire de doser la solution préparée précédemment afin de connaître son titre exact.

On utilisera $V_b = 10,00$ mL d'hydroxyde de sodium $C_{\text{NaOH}} = 0,25$ mol/L afin de réaliser ce dosage.

Question 6.5) Quel sera le pH à l'équivalence ?

Question 6.6) Quel indicateur coloré est le mieux adapté à ce dosage ?

Annexe 1 : Indicateurs colorés

Indicateur	pK_A	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique
Orange de Méthyle	3,7	 rouge	3,2 – 4,4	 jaune
Vert de bromocrésol	4,7	 jaune	3,8 – 5,4	 bleu
Rouge de méthyle	5,1	 jaune	4,8 – 6,0	 rouge
Bleu de bromothymol	7,0	 jaune	6,0 – 7,6	 bleu
Rouge de phénol	7,9	 jaune	6,8 – 8,4	 rouge
Phénolphtaléine	9,4	 incolore	8,2 – 10,0	 violet

Question 6.7) Ecrire l'équation de la réaction :

Question 6.8) Le volume à l'équivalence est de $V_b = 9,8 \text{ mL}$, quelle est la concentration de l'acide préparé ?

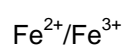
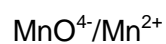
Exercice 7) Oxydo réduction

Question 7.1) Compléter les phrases suivantes :

L'oxydation est une d'électrons.

La réduction est un d'électrons.

Question 7.2) Ecrire les 2 demi équations d'oxydoréduction pour les couples $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ (en milieu acide) et $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$

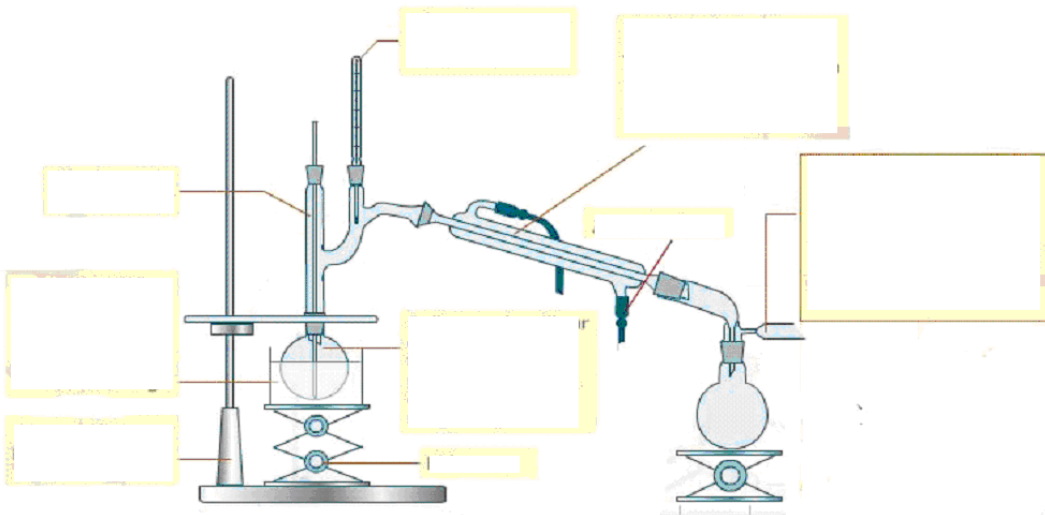


Question 7.3) Ecrire l'équation d'oxydoréduction mettant en jeu les 2 couples rédox $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ et $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$

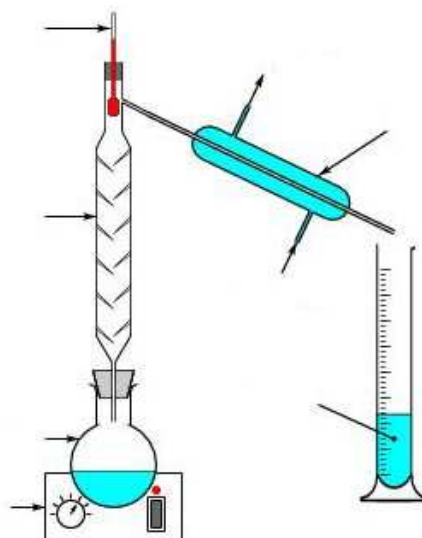
Exercice 8) Montages.

Question 8.1) Compléter le schéma d'un montage sous pression réduite en vous aidant du tableau ci-dessous

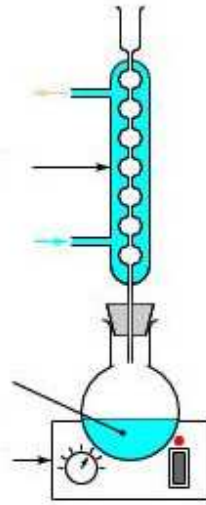
A	Élévateur	F	réfrigérant
B	Tête de colonne portant un thermomètre	G	Chauffe ballon
C	Pompe à vide	H	Colonne de distillation
D	Colonne de vigreux	I	Trompe à eau
E	Ballon	J	Statif et pince plate pour ballon



Question 8.2) Légénder ce montage de distillation fractionnée



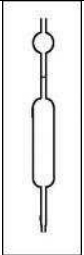
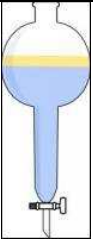


Question 8.3) Légender ce montage de chauffage à reflux



Exercice 9) Techniques de laboratoire et manipulations :

Question 9.1) Nommer la verrerie :

Question 9.2) Pour réaliser certaines étapes de la préparation d'un produit organique, on utilise un matériel spécifique. Inscire dans la colonne de gauche l'opération correspondante au matériel.

Extraction liquide-liquide,
 Elimination de solvant
 Prise d'un point de fusion
 Distillation fractionnée
 Ajout d'un liquide
 Filtration
 Protection contre l'humidité
 Chauffage à reflux










Opération	Matériel
	Colonne de vigreux
	Chauffe-ballon
	Ampoule à décanter
	Dessiccateur ou tube de garde (CaCl ₂)
	Banc Köfler
	Evaporateur rotatif
	Ampoule de coulée
	Büchner ou verre fritté

Exercice 10) Filtration

Question 10.1) Vous avez réalisé une filtration sous pression réduite avec un Büchner, un filtre papier, une fiole à vide et une trompe à eau. Quelle est la première opération à effectuer pour récupérer le solide et le filtrat ? Barrez les fausses réponses.

Fermer le robinet d'eau
 Retirer le Büchner
 Vider la fiole
 Enlever le filtre
 Casser le vide dans la fiole

Exercice 11) Donner la signification des pictogrammes suivants

 <p>A :</p>	 <p>B :</p>	 <p>C :</p>
 <p>D :</p>	 <p>E :</p>	 <p>F :</p>
 <p>G :</p>	 <p>H :</p>	 <p>I :</p>

Exercice 12) Déchets

Question 12.1) Comment éliminer les produits suivants après utilisation ?

- Les jeter à l'évier
- les stocker pour une élimination ultérieure, dans des bidons de récupération étiquetés solvants halogénés, solvants non halogénés, métaux lourds, acides, bases.

Plusieurs réponses sont possibles.

	Evier	Solvants halogénés	Solvants non halogénés	Acides	Bases	Métaux lourds
Pentane						
Chlorure de potassium						
Chlorure de nickel						
Chlorure de sodium						
Acide chlorhydrique 0.01 mol.L ⁻¹						
Dichlorométhane						
Ether diéthylique						
Nitrate de plomb						
Potasse						
Méthanol						

Exercice 13) Donner la définition des symboles suivants

CMR :

FDS :

Exercice 14) Le sodium :

Question 14.1) Est-il un oxydant fort ou un réducteur fort ?

Question 14.2) Comment est-il stocké ?

Question 14.3) Quelles précautions doit-on prendre pour le manipuler ?

Question 14.4) Comment doit-on le détruire ?

Question 14.5) Avec quel type d'extincteur doit-on éteindre un faux au sodium ?

Extincteur à eau

Extincteur à poudre

Sable

Exercice 15) Questions diverses

Question 15.1) Calculer le prix hors taxe d'un équipement scientifique dont le prix TTC est de 4159 €

Question 15.2) « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. » .A qui attribue-t-on généralement cette célèbre maxime ?

Question 15.3) Quels sont les composants du laiton ?

Question 15.4) A quel facteur multiplicateur correspond le préfixe nano ?

10^{-12}

10^{-9}

10^{12}

10^9

Question 15.5) Convertir

- 0.2l en ml
- 0.06 mg en ng
- 0.100 g.L^{-1} en $\text{ng.}\mu\text{l}^{-1}$
- 10 Hertz en seconde.
- 0.3g en mg
- 10ml en cm^3

Question 15.6) Quel type de logiciel utiliseriez-vous afin de mettre en place le suivi des produits chimiques de votre laboratoire ?

Question 15.7) A quelle extension de fichier est associée une page internet ?

*. Doc

*.html

*.pdf

Question 15.8) Qu'est ce qu'une URL ?

Une extension de fichier

Une adresse email

Une adresse internet.

Question 15.9) Les appareils électriques couramment utilisés dans les laboratoires sont alimentés en :

110V

220V

380V

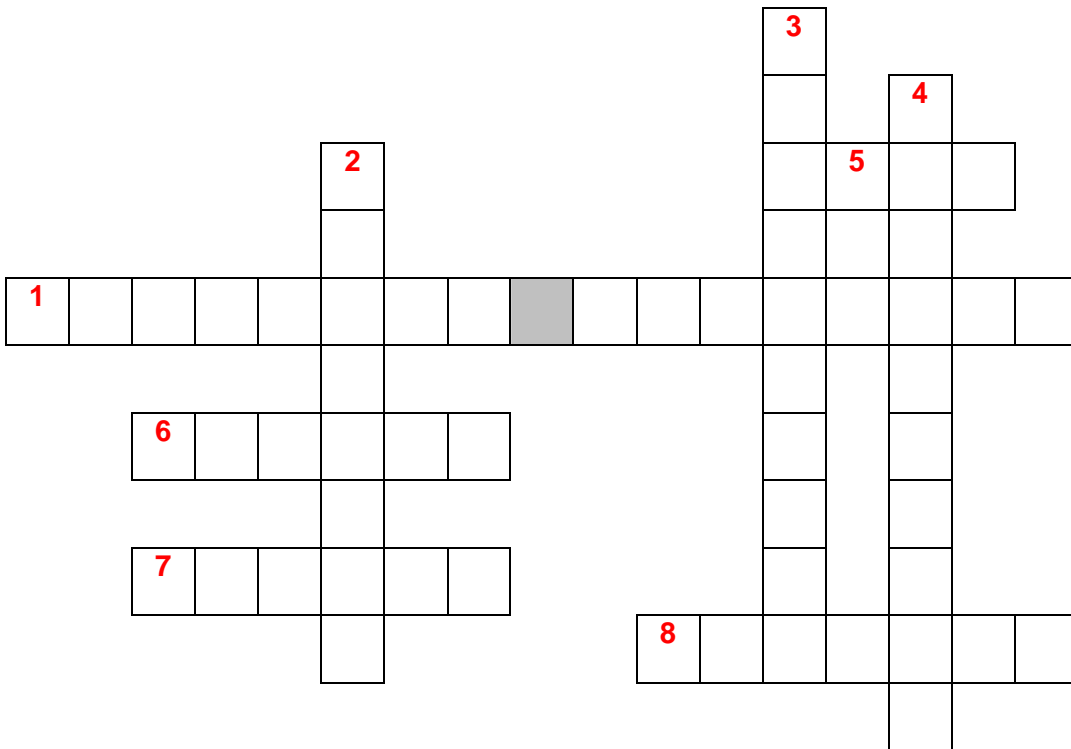
280V

Question 15.10) Quelle est la couleur du fil de masse d'un appareil électrique ?

Question 15.11) Citer les deux principaux constituants de l'air

Question 15.12) Qu'est qu'une période de demi-vie d'un isotope radioactif ?

Exercice 16) Compléter la grille suivante :



1. Sa formule chimique est AgNO_3 .
2. Se dit d'une solution dont le pH est supérieur à 7.



3. Se dit d'une solution dont le pictogramme est
4. Résultat du phénomène par lequel un corps insoluble se forme dans un liquide et se dépose au fond du récipient.
5. Sa mesure permet de connaître l'acidité d'une solution.
6. Se dit d'une solution dont le pH est inférieur à 7.
7. Sa formule chimique est NaOH .
8. Se dit d'une solution dont le pH est égal à 7.