

Corps : _____

BAP : _____

Emploi type concours : _____

Centre organisateur : _____

NOM : _____

(En majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____

N° de table

Né(e) le : _____

(Le numero est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Corps : _____

BAP : _____

Emploi type concours : _____

Centre organisateur : _____

(Précisez, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens si besoin.

Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :

Note :

20

UNIVERSITE MONTPELLIER 2

Session 2013

Concours externe d'Adjoint Technique Principal 2^{ème} classe

BAP B

Préparateur en sciences physiques et en chimie

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

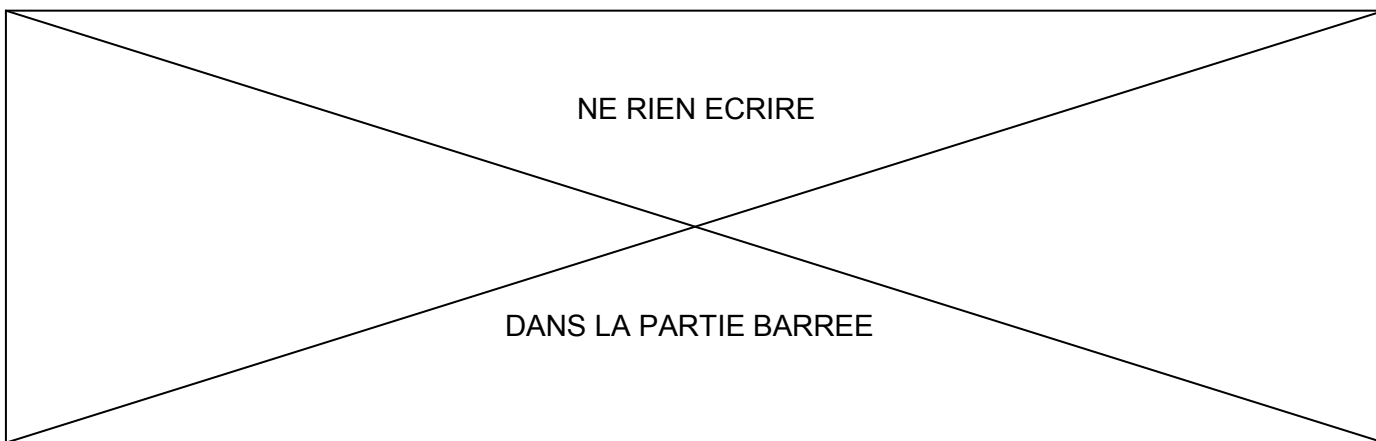
Durée : 2 heures

Coefficient : 3

CE SUJET EST A UTILISER COMME DOCUMENT REPONSE

L'usage de la calculatrice est autorisé

Le sujet comporte 39 questions sur 16 pages



- 1) On souhaite acheter 1kg de sulfate de potassium, son coût est de 51euros HT.
Quel sera son coût en tenant compte de la TVA ? (taux:19,6 %)
Le fournisseur indique qu'il fait 25% de remise sur le prix HT, quel sera le prix du produit en TTC.

STRUCTURE DE L'ATOME

- 2) Dans un atome quelles sont les particules nommées nucléons ? Quelle est l'origine du terme « nucléon » ?

- 3) Pourquoi dit-on que la masse de l'atome est concentrée dans son noyau ?

Données :	masse du proton	$m_p = 1,673 \cdot 10^{-27}$ kg
	masse du neutron	$m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ kg
	masse de l'électron	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31}$ kg

- 4) L'arsenic est un élément chimique de symbole As et de numéro atomique 33.
Ecrire la représentation symbolique du noyau d'arsenic contenant 42 neutrons.

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

5) Compléter le tableau suivant concernant les atomes :

Nom	Symbole
Argent	
Chrome	
	Ca
Césium	
	W
Potassium	
	Br

MOLECULES ET IONS

6) Compléter le tableau suivant concernant les ions :

Nom	Symbole
	Cl ⁻
Ion fer II	
	Li ⁺
	Mg ²⁺

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

Ion fluorure	
Ion ammonium	

7) Compléter le tableau suivant concernant les formules chimiques:

Nom systématique ou usuel	Formule chimique brute
Méthanol	
	KMnO_4
Sulfate de cuivre	
	CaCO_3
Acide acétique	
Potasse	
	P_2O_5
	CO

8) Compléter le tableau suivant

Formule semi développée	Nom du composé	Famille ou fonction
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$		
	Propanone (ou Acétone)	

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

$\text{CH}_3\text{-NH}_2$		Amine
$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$		
	Acide pentanoïque	

9) a) Donner la formule semi-développée du pentane.

b) Donner la formule semi-développée des 2 isomères du pentane et les nommer.

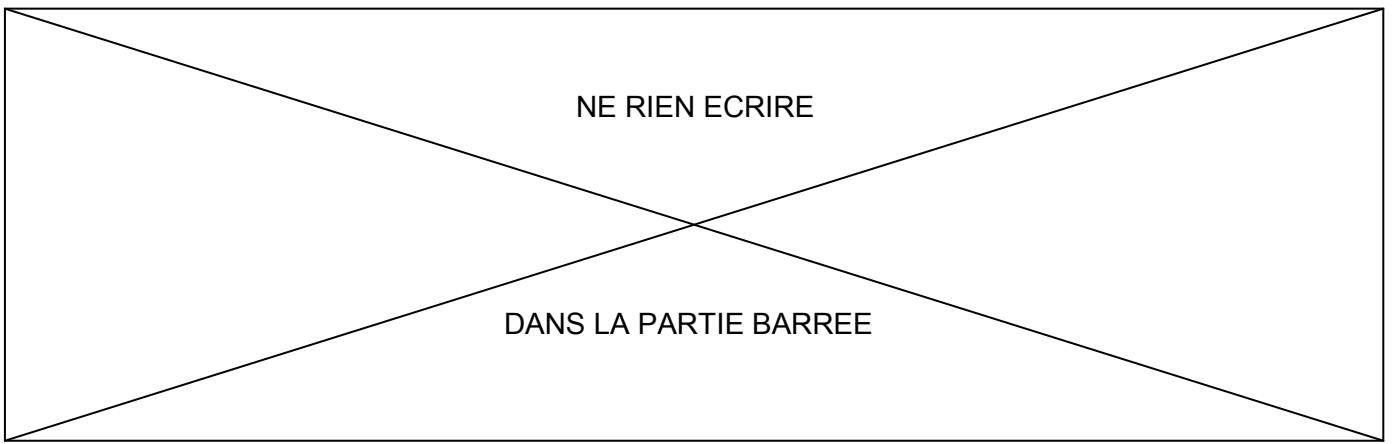
QUANTITE DE MATIERE

10) Déterminer la quantité de matière contenue dans un flacon de 0,50 L de gaz dichlore à la température de 20°C et à la pression atmosphérique.

Données : $P_{\text{atm}} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15$
 $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
 $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$

11) Calculer la quantité de matière contenue dans un comprimé d' « aspirine 500 » ?

Données : Un tel comprimé contient 500 mg d'acide acétylsalicylique de formule brute $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$.
 $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$



12) Un composé $C_xH_yO_z$ de masse molaire $M = 180 \text{ g.mol}^{-1}$ est constitué en masse de 40,2 % de carbone, de 6,7% d'hydrogène et de 53,1 % d'oxygène. Déterminer la formule brute de ce composé.

Données : $M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$

13) En quelles unités s'expriment :

- la concentration molaire d'une solution ?

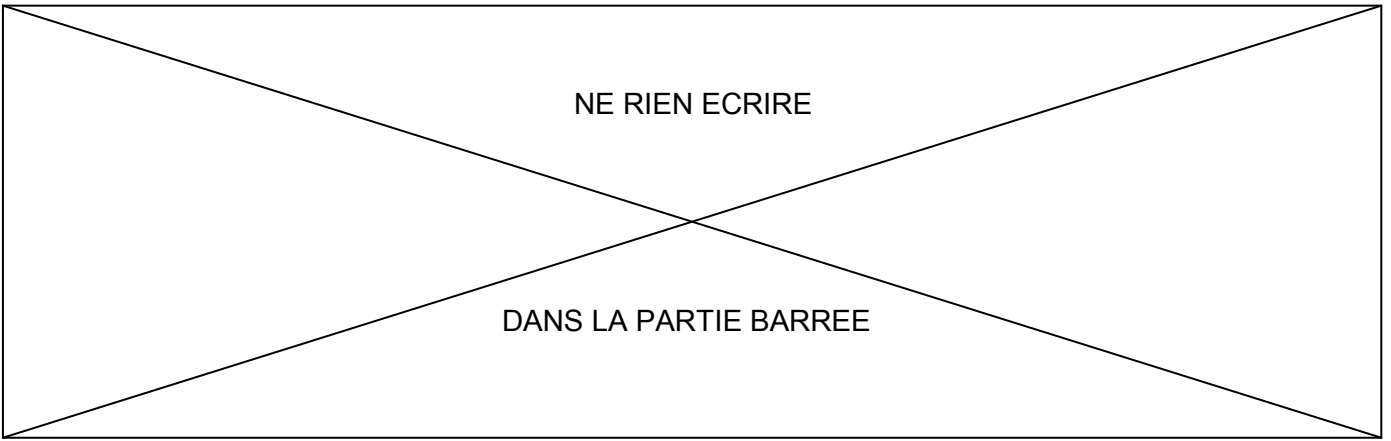
- la concentration massique d'une solution ?

SOLUTIONS

14) Soient 2 solutions aqueuses de glucose (S_1 et S_2) de concentrations respectives $c_1 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et $c_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Répondre par **vrai** ou **faux** en justifiant votre choix aux affirmations suivantes :

- a) La seule espèce chimique présente dans les solutions S_1 et S_2 est le glucose.



b) Un volume quelconque V de solution S_1 contient cinq fois plus de glucose qu'un même volume V de S_2

15) L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 utilisée entre autre pour la désinfection des plaies.

Les solutions vendues habituellement en pharmacie ont une concentration de $0,89 \text{ mol.L}^{-1}$.

En déduire la masse de peroxyde d'hydrogène contenu dans un flacon de 100 mL.

Données : $M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$

16) Compléter la phrase suivante :

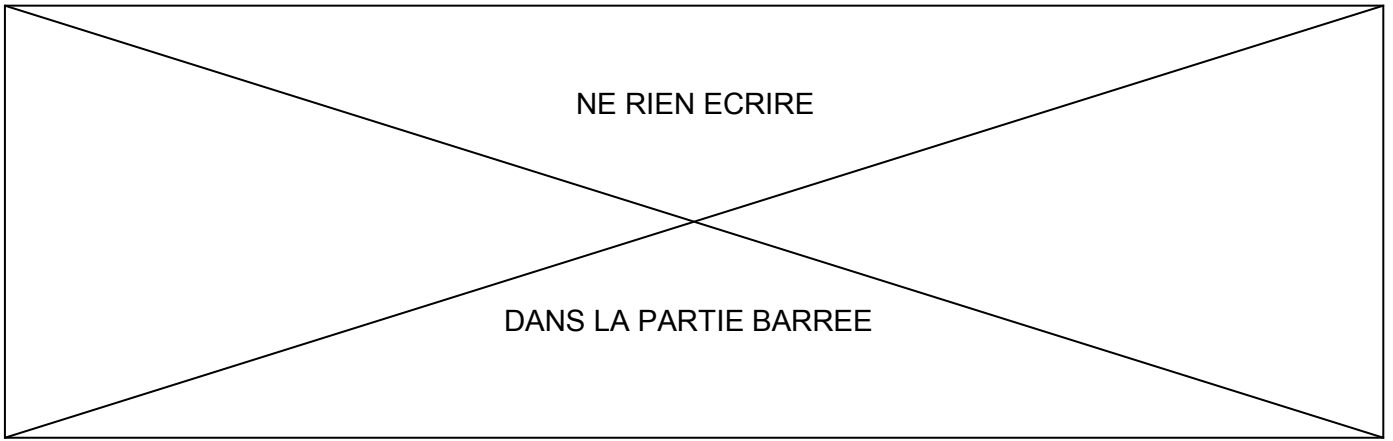
Les indicateurs colorés sont des entités chimiques qui ont la propriété de..... en fonction du pH de la solution aqueuse qui les contient

17) On souhaite préparer 100 ml d'une solution d'acide chloridrique à 5%, on dispose d'une solution ayant les propriétés suivantes données par le fournisseur.

Propriétés

concentration	35 %
Masse volumique	1.2 g/mL à 25 °C

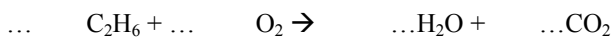
Indiquez quel volume vous devez prélever pour préparer la solution.



18) Quelle est la différence entre normalité et molarité. Proposez un exemple pour illustrer.

REACTIONS

19) Equilibrer les réactions suivantes :



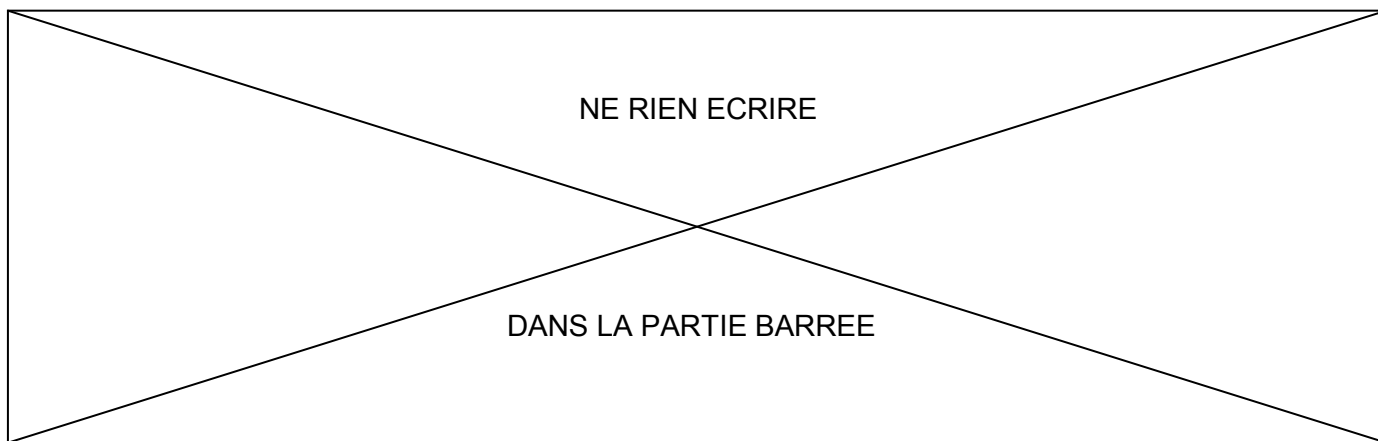
20) a) Ecrire l'équation d'oxydation de l'atome de cuivre en ion cuivre II.

b) Ecrire l'équation de réduction de l'ion argent en atome d'argent.

21) Compléter les définitions suivantes :

Une réaction acido-basique est un transfert d'un de l'acide d'un couple acide / base vers la base d'un autre couple

Une réaction d'oxydoréduction est un transfert d' du réducteur d'un couple oxydant / réducteur vers l'oxydant d'un autre couple.



22)

a) Ecrire la formule d'une solution d'acide chlorhydrique. Quelle est l'espèce acide présente dans cette solution ?

b) Ecrire la formule d'une solution d'hydroxyde de sodium (ou soude). Quelle est l'espèce basique présente dans cette solution ?

c) Ecrire l'équation de la réaction entre les deux solutions précédentes.

23)

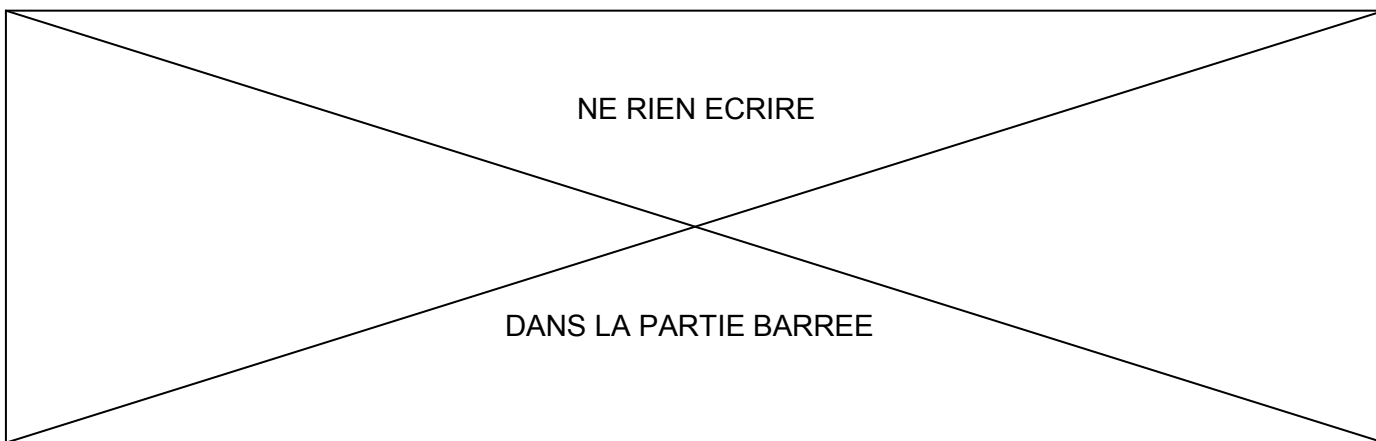
Ecrire l'équation de la mise en solution dans l'eau du chlorure d'ammonium.

24)

Sans justifier, indiquer si chaque proposition suivante est vraie ou fausse. Rectifier chaque proposition fausse.

a) L'eau est un liquide moléculaire.

b) La glace est un solide moléculaire.



c) Le sel est un solide moléculaire.

d) La fusion est le passage de l'état gazeux à l'état liquide.

25) Qu'appelle t'on temps de demi réaction en cinétique chimique ?

26) Que signifie le terme catalyse enzymatique ?

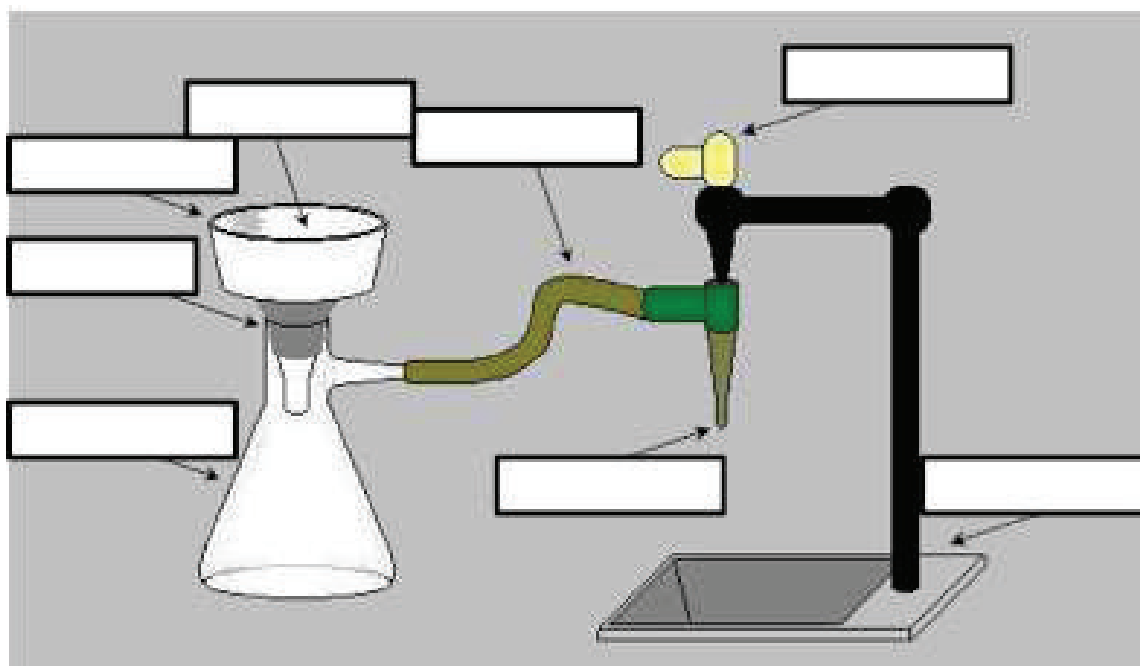
NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE

MONTAGES EXPERIMENTAUX

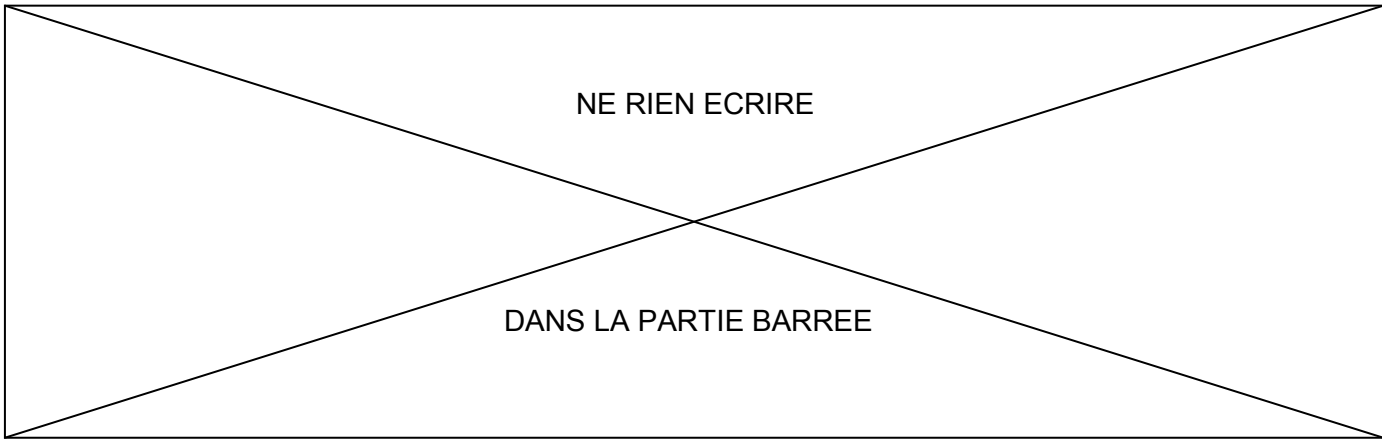
27) A quoi sert ce type de montage?

Précisez les différents éléments de ce montage sur le schéma. Quel est son intérêt?



28) a) Citer 3 exemples de verrerie de prélèvement et de mesure utilisée en laboratoire.

b) Quel instrument utiliserez vous pour préparer une solution de molarité donnée.

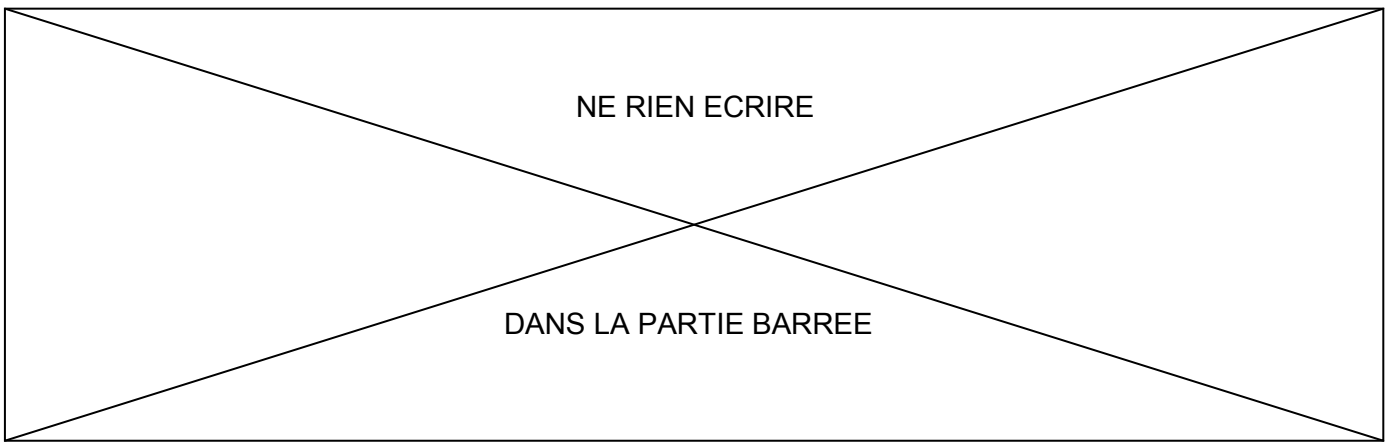


SECURITE

29) Voici numérotés de 1 à 9 les nouveaux pictogrammes de danger :



a) Choisissez-en cinq et donnez leur signification.



b) Sur les flacons d'acide sulfurique concentré figure le pictogramme n°5. Quelles sont les mesures de précaution à respecter pour le manipuler ?

30) Le sodium

- a) Comment est-il stocké ?

- b) Quelles précautions doit-on prendre pour le manipuler ?

- c) Comment-peut-on le détruire ?

- d) Quel moyen utiliseriez-vous pour éteindre un feu de sodium ?

PHYSIQUE

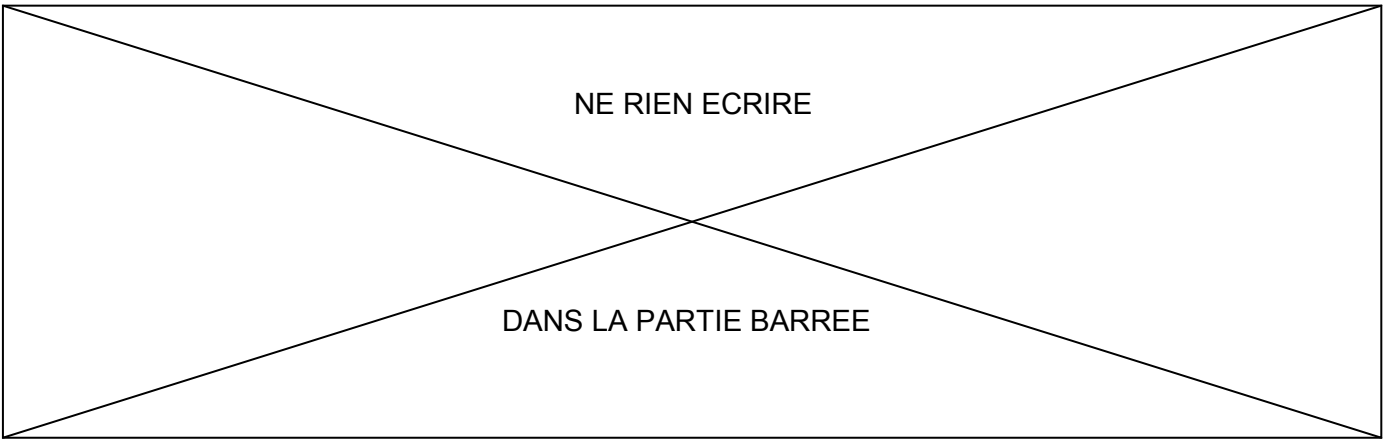
31)

Compléter les égalités suivantes en utilisant l'écriture scientifique.

$A = 315 \mu\text{g/L} = \dots\dots\dots \text{g/L}$

$B = 0,5 \text{ kg/m}^3 = \dots\dots\dots \text{g/L}$

$V = 2 \text{ L} = \dots\dots\dots \text{m}^3$



32) Compléter les phrases suivantes :

Le domaine approximatif des longueurs d'onde dans le vide de la lumière visible est : nm \leq λ \leq nm.

Le domaine approximatif des longueurs d'onde dans le vide des rayonnements UV est : nm \leq λ \leq nm.

Le domaine approximatif des longueurs d'onde dans le vide des rayonnements Infra-Rouge est : nm \leq λ \leq nm.

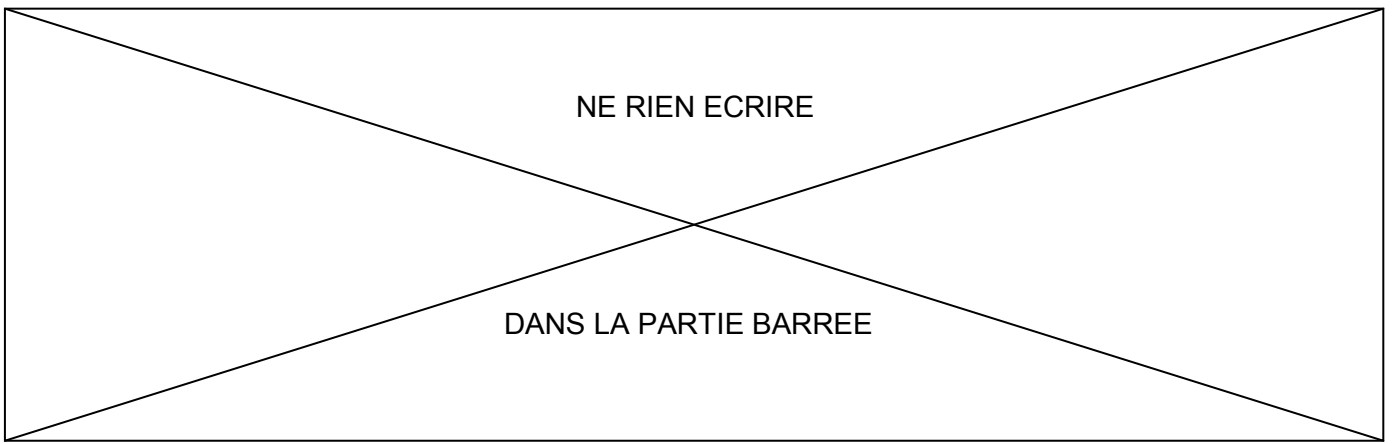
33) Quelle loi utilise t'on pour déterminer une concentration à partir d'une absorbance. Donner l'équation.

34) a) Définir la période **T** d'un phénomène périodique.

b) Définir la fréquence **f** d'un phénomène périodique. En quelle unité s'exprime-t-elle ?

35) Quelle est la température normale du corps humain en degré Celsius et en Kelvin ?

36) L'énergie cinétique d'un solide se calcule à partir de la formule : $E_c = \dots\dots$



37) Entourer la ou les bonnes réponses.

1) Le volt est l'unité internationale :

a. d'énergie ; **b.** de tension électrique ; **c.** d'intensité électrique
d. de puissance ; **e.** de potentiel électrique.

2) L'ampère est l'unité internationale :

a. d'énergie ; **b.** de tension électrique ; **c.** d'intensité électrique
d. de puissance ; **e.** de potentiel électrique.

3) Le watt est l'unité internationale :

a. d'énergie ; **b.** de tension électrique ; **c.** d'intensité électrique
d. de puissance ; **e.** de potentiel électrique.

4) Les dipôles suivants sont des générateurs électriques :

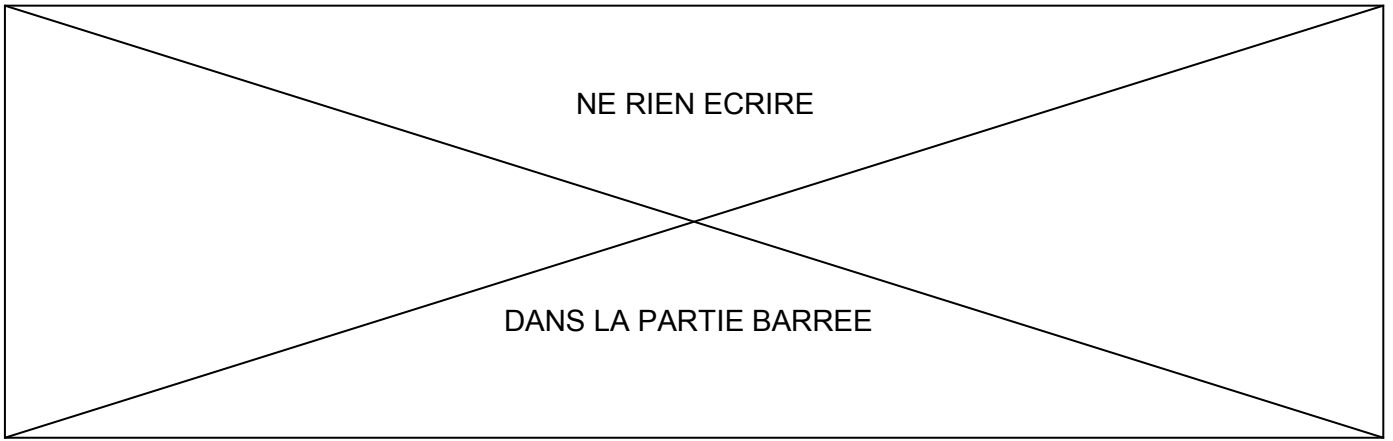
a. conducteur ohmique ; **b.** pile ; **c.** moteur ;
d. dynamo ; **e.** diode électroluminescente (DEL ou LED).

38) a) Répondre par **vrai** ou **faux**

Un pH-mètre est composé d'un millivoltmètre électronique relié à deux électrodes rassemblées dans la sonde.

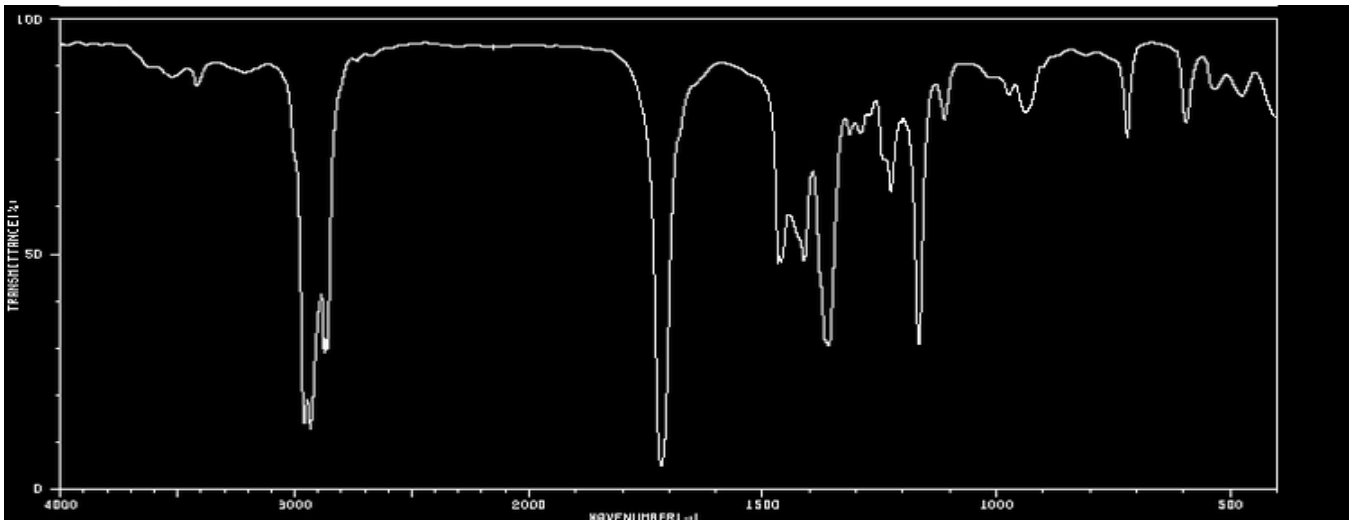
Le pH-mètre mesure la tension (différence de potentiel) entre ces deux électrodes.

b) Lorsqu'on utilise un pH-mètre, quelle est la première étape à réaliser ?

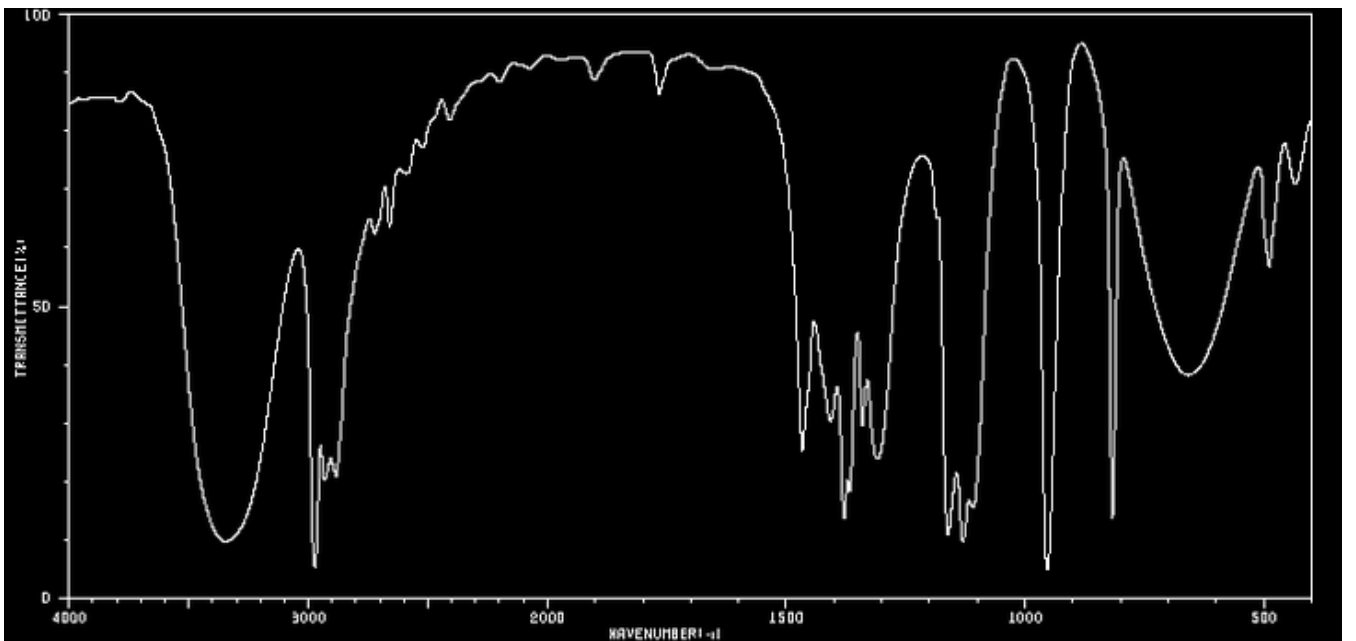


39) On exploite un spectre IR pour caractériser une molécule. Dans les spectres qui suivent, peut-on déduire la ou les fonctions présentes dans l'échantillon analysé ? Justifiez

Composé 1



Composé 2





NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARREE