Nom: Classe: Classe:	Date:
Le liquide magique <sup>1</sup>	
<b>⊘</b> Objectifs	Classe
Déterminer la masse molaire d'une espèce à partir des masses molaires atomiques des éléments qui la composent.	1 <sup>ère</sup> Spé
Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de corps pur à partir de sa masse	O Durée
et du tableau périodique.  Déterminer la quantité de matière d'un soluté à partir de sa concentration en masse ou en quantité de matière et du volume de solution.	2 h

### **X** Sur la paillasse

Vous trouverez sur la paillasse l'ensemble du matériel nécessaire:

- une spatule,
- deux verres de montre.
- un flacon en verre transparent de  $100\,\mathrm{mL}$  avec son bouchon,
- une éprouvette graduée de 100 mL,
- un agitateur en verre,
- un entonnoir,
- un flacon de bleu de méthylène et son compte-goutte,

Sur deux paillasses:

- une balance de précision,
- du glucose en poudre,
- de l'hydroxyde de sodium solide.

#### Document 1: La mole

En chimie, le moindre échantillon de matière à prélever contient des milliards de milliards d'entités (atomes, ions ou molécules). Les chimistes regroupent les entités par « paquets », utilisant ainsi des nombres moins vertigineux. Les entités d'un échantillon sont comptées par paquet de  $6,02\times 10^{23}$  entités. Ce paquet est appelé la mole. Une mole d'entités est la quantité d'une espèce contenant  $6,02\times 10^{23}$  entités chimiques.

#### **Exemples:**

- 1 mole de molécules d'eau  $= 6.02 \times 10^{23}$  molécules d'eau.
- 1 mole d'atomes de fer  $= 6.02 \times 10^{23}$  atomes de fer
- 1 mole d'ions magnésium =  $6.02 \times 10^{23}$  ions magnésium

La mole est l'unité de la quantité de matière, notée « n ».

# Document 2: Masse quelques atomes

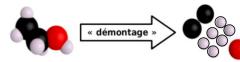
- Atome de carbone :  $m(C) = 1,993 \times 10^{-23} \,\mathrm{g}$
- Atome d'oxygène :  $m(O) = 2,658 \times 10^{-23} \,\mathrm{g}$

#### Document 3: Masse molaire

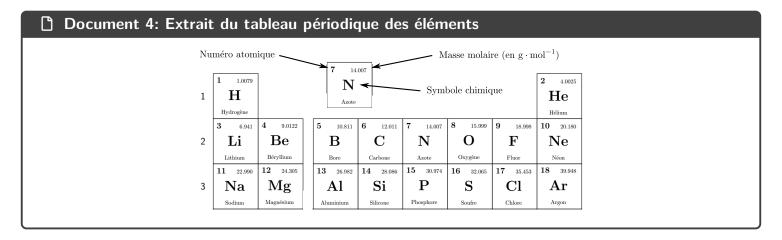
La masse molaire d'une molécule se note M et se mesure en  $g \cdot \text{mol}^{-1}$ . Elle se calcule en additionnant les masses molaires des atomes qui constituent la molécule.

#### **Exemples:**

Calculons la masse molaire de l'éthanol de formule  $C_2H_6O$ . L'éthanol est composé de 2 atomes de carbone, de 6 atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène. La masse molaire de l'éthanol se calcule ainsi :  $M(C_2H_6O) = 2 \times M(C) + 6 \times M(H) + M(O) = 2 \times 12,0 + 6 \times 1,0 + 16,0 = 46,0 \,\mathrm{g \cdot mol}^{-1}$ 



¹Ce TP est basé sur le travail de Mme Fasseu du lycée Watteau http://alphaducentaure.e-monsite.com/.



#### 1 Une vieille recette

On a trouvé la recette d'un liquide « magique » dans un vieux manuel de chimie:

# Le liquide magique

- Dans un flacon de  $100 \,\mathrm{mL}$ , introduire  $3.0 \times 10^{-2} \,\mathrm{mol}$  d'hydroxyde de sodium solide.
- Ajouter 2,8 mol d'eau, puis  $8.0 \times 10^{-3}$  mol de poudre de glucose.
- Terminer par ajouter quelques gouttes de bleu de méthylène.
- Boucher le flacon, secouer puis laisser reposer.

∧On trouve sur l'emballage contenant l'hydroxyde de sodium le pictogramme suivant:



Les quantités des différentes espèces sont données en « mol », c'est une quantité de matière. Or, il n'existe pas d'appareil de mesure directe de la quantité de matière. Il faut rédiger un protocole avec des mesures de masse ou de volume réalisables en laboratoire.

## 2 Calculs des masses et du volume à prélever

#### 2.1 La masse molaire

1.	Combien d'atomes contient une mole d'atomes de carbone ? Combien d'atomes contient une mole d'atomes d'oxygène ?
2.	Calculer la masse d'une mole d'atomes de carbone, puis la masse d'une mole d'atomes d'oxygène.

3. Comparer les masses trouvées avec les données dans le tableau périodique. Comment s'appellent précisément les masses calculées à la question précédente ?

4.	En utilisant les données du tableau périodique, calculer les	masses molaires $M$ (écr	ire les calculs) :
	(a) de l'hydroxyde de sodium ou soude de formule NaOH		
	(b) du glucose de formule $C_6H_{12}O_6$		
	(c) de l'eau de formule H <sub>2</sub> O		
	2.2 Masses et volume à prélever		
	La masse molaire d'entités (atomes, molécules ou ions) remoles d'entités contiennent deux fois plus d'entités et pèse de matière et la masse sont proportionnelles.		
	Exemple: masse molaire du fer : $M(Fe) = 55.8 \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$ , c'est-à-dire	55,8g pour 1 mol.	
<b>5</b> .	En utilisant le tableau de proportionnalité ci-dessous, calc matière de fer de $n=0.27\mathrm{mol}$ .	culer la masse m corresp	oondant à une quantité de
		masse	quantité de matière
		55,8 g	1 mol
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
ე.	En déduire la formule permettant de calculer la masse m de la masse molaire ${\cal M}.$	l'une espèce à partir de l	a quantité de matière $n$ et
7.	En utilisant les indications de la « recette », calculer la ma glucose à prélever puis la masse d'eau à prélever.	asse d'hydroxyde de sodi	um à prélever, la masse de

CHAPITRE 1. LA QUANTITÉ DE MATIÈRE

 $\ensuremath{\mathsf{TP}}\xspace\text{-}\ensuremath{\mathsf{Le}}\xspace\ensuremath{\mathsf{liquide}}\xspace\ensuremath{\mathsf{uagique}}^3$ 

8.	En déduir 1,0g·mL⁻	e le volume d'eau à prélever pour la préparation. (Rappel: masse volumique $ ho=rac{m}{V}$ et $ ho_{eau}=1$
400		
4	Appel 1	Appeler le professeur pour vérifier les quantités calculées.
	3 Pré	naration dii ildiilde magidile
9.	Rédiger ur utiliser, les	paration du liquide magique  n protocole détaillé permettant de réaliser le liquide magique. Il faut préciser le matériel de chimie à s précautions à prendre et les masses ou volume à prélever (pas de quantités de matière en mol !).
	Rédiger ur utiliser, les	n protocole détaillé permettant de réaliser le liquide magique. Il faut préciser le matériel de chimie à précautions à prendre et les masses ou volume à prélever (pas de quantités de matière en mol !).
10.	Rédiger ur utiliser, les	protocole détaillé permettant de réaliser le liquide magique. Il faut préciser le matériel de chimie à précautions à prendre et les masses ou volume à prélever (pas de quantités de matière en mol !).
10.	Rédiger ur utiliser, les	protocole détaillé permettant de réaliser le liquide magique. Il faut préciser le matériel de chimie à précautions à prendre et les masses ou volume à prélever (pas de quantités de matière en mol !).  préparation. Boucher, puis agiter. Laisser reposer et observer. Agiter à nouveau,  ervation, expliquer en quoi ce liquide est « magique ». En particulier, expliquer quelles sont les ui sont absorbées en fonction de ce qui est observé.
10.	Rédiger ur utiliser, les	protocole détaillé permettant de réaliser le liquide magique. Il faut préciser le matériel de chimie à précautions à prendre et les masses ou volume à prélever (pas de quantités de matière en mol !).  préparation. Boucher, puis agiter. Laisser reposer et observer. Agiter à nouveau,  ervation, expliquer en quoi ce liquide est « magique ». En particulier, expliquer quelles sont les ui sont absorbées en fonction de ce qui est observé.
10.	Rédiger ur utiliser, les	protocole détaillé permettant de réaliser le liquide magique. Il faut préciser le matériel de chimie à précautions à prendre et les masses ou volume à prélever (pas de quantités de matière en mol !).  préparation. Boucher, puis agiter. Laisser reposer et observer. Agiter à nouveau,  ervation, expliquer en quoi ce liquide est « magique ». En particulier, expliquer quelles sont les ui sont absorbées en fonction de ce qui est observé.

 ${\bf TP-Le\ liquide\ magique}^4$ 

CHAPITRE 1. LA QUANTITÉ DE MATIÈRE