

الاسم: الرقم:	مسابقة في مادة الكيمياء المدة: ساعة واحدة
------------------	--

Cette épreuve est constituée de trois exercices. Elle comporte 2 pages numérotées 1 et 2.  
Traiter les trois exercices suivants :

### Exercice 1 (6 points)

### La fabrication du verre

Le principe de la fabrication du verre et les matières premières utilisées n'ont pas changé depuis des milliers d'années.

Les constituants du verre varient selon le type de verre fabriqué. Les matières premières du verre le plus courant sont principalement l'oxyde de silicium (silice)  $\text{SiO}_2$ , l'oxyde de calcium  $\text{CaO}$  et l'oxyde de sodium  $\text{Na}_2\text{O}$ .

- Relever du texte le nom des matières premières utilisées pour fabriquer le verre.
- La structure de Lewis de la molécule de silice  $\text{SiO}_2$  montre que l'atome de silicium met en commun 2 paires d'électrons avec chacun des deux atomes d'oxygène. L'atome de silicium n'a aucun pair d'électrons non-liants et l'atome d'oxygène possède 2 paires d'électrons non-liants.
  - Préciser le nombre d'électrons de valence de l'atome de silicium (Si).
  - Choisir la valence de l'atome d'oxygène (O) dans la silice. Justifier.
    - Valence = 6
    - Valence = 4
    - Valence = 2
- La chaux vive est le nom donné au composé ionique oxyde de calcium  $\text{CaO}$ .

Le **Document-1** représente l'équation de formation de l'ion calcium  $\text{Ca}^{2+}$  et la configuration électronique de cet ion.

- Équation de formation de l'ion calcium :  $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2e^-$
- Configuration électronique de l'ion calcium :  $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8$

#### Document -1

- Répondre par vrai ou faux aux propositions données. Justifier.
  - Le noyau de l'atome de calcium (Ca) et celui de son ion correspondant ont la même composition.
  - Le nombre d'électrons dans l'ion calcium  $\text{Ca}^{2+}$  est égal à 20.
  - Le numéro atomique de l'élément calcium est  $Z=20$ .
- Expliquer comment l'atome d'oxygène atteint une stabilité dans chacun des composés oxyde de calcium  $\text{CaO}$  et oxyde de silicium  $\text{SiO}_2$ .

### Exercice 2 (7 points)

### Piles électrochimiques

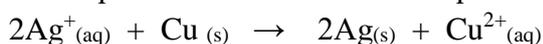
Une pile électrochimique convertit l'énergie chimique en énergie électrique. Différents types de métaux peuvent servir pour construire une pile. Les métaux diffèrent par leur tendance à perdre des électrons; par exemple le cuivre (Cu) a une plus grande tendance à perdre des électrons que l'argent (Ag), et une plus faible tendance à perdre des électrons que le magnésium (Mg).

Plus la différence à perdre des électrons entre les métaux est grande plus la tension fournie par la pile est grande.

- Une pile électrochimique  $G_1$  est construite de la façon suivante :
  - une lame du métal (1) est plongée dans une solution de nitrate de cuivre (II) :  $(\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^-)$ .
  - une lame du métal (2) est plongée dans une solution de nitrate d'argent (I) :  $(\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-)$ .
  - les deux métaux sont reliés à une lampe par des fils de connexions.
  - les deux solutions sont reliées par un pont salin.

1.1. Identifier le métal (1).

1.2. L'équation bilan de la réaction qui a lieu dans la pile  $G_1$  est :



1.2.1. Montrer, en utilisant les nombres d'oxydation dans l'équation précédente, que la réaction de la pile  $G_1$  est une réaction redox.

1.2.2. Écrire les deux demi-équations électroniques qui ont lieu à l'anode et à la cathode de la pile  $G_1$ .

1.3. Justifier les affirmations suivantes :

- La masse de la lame de cuivre diminue après un certain temps de fonctionnement de la pile  $G_1$ .
- Quand on enlève le pont salin, la lampe de la pile  $G_1$  s'éteint.

2. En se référant au texte répondre aux questions suivantes :

2.1. Classer les métaux cuivre (Cu), argent (Ag) et magnésium (Mg) selon leur tendance croissante à perdre des électrons.

2.2. On construit une pile électrochimique  $G_2$  formée par les deux demi-piles :

- une lame de magnésium (Mg) plongeant dans une solution contenant les ions magnésium  $Mg^{2+}$ .
  - une lame d'argent (Ag) plongeant dans une solution contenant les ions argent  $Ag^+$ .
- Donner la représentation symbolique de la pile  $G_2$ .

2.3. Dans les conditions standards, la tension de la pile  $G_1$  est  $U_1 = 0,46$  V.

- Choisir, parmi les valeurs données, la tension ( $U_2$ ) de la pile  $G_2$  dans les mêmes conditions. Justifier.

a)  $U_2 = 0,46$  V

b)  $U_2 = 0,16$  V

c)  $U_2 = 3,17$  V

### Exercice 3 (7 points)

### Les composés organiques

Les molécules organiques jouent un rôle important dans le fonctionnement et la structure de l'organisme. Ces molécules sont constituées essentiellement de carbone et peuvent contenir d'autres éléments (H, O, N...).

Les hydrocarbures sont des composés organiques formés uniquement de carbone et d'hydrogène.

Le **Document-1** est un tableau montrant les formules moléculaires de certains composés organiques.

1	2	3	4
$C_5H_{12}$ (chaîne linéaire)	$C_2H_4$	$CHCl_3$	$C_2H_5OH$

**Document-1**

1. En se référant au texte et au **Document-1**, répondre aux questions suivantes:

1.1. Nommer, selon UICPA, les composés (1) et (2).

1.2. Montrer que les composés (1) est un alcane.

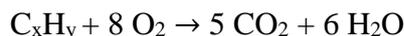
1.3. Préciser si le composé (4) est un hydrocarbure.

1.4. Choisir un alcène.

2. Écrire, en utilisant les formules moléculaires, l'équation de la réaction permettant d'obtenir le composé (4) à partir du composé (2).

3. Le 2-methylbutane est hydrocarbure à chaîne ramifiée. Vérifier que cet hydrocarbure est un isomère du composé (1).

4. La combustion complète de l'hydrocarbure (A) de formule moléculaire  $C_xH_y$  est représentée par la réaction d'équation suivante:



4.1. Déterminer la formule moléculaire de l'hydrocarbure (A).

4.2. Le dioxyde de carbone  $CO_2$  dégagé par cette combustion est un des gaz de serre. L'élévation de taux des gaz de serre provoque un réchauffement du globe terrestre.

- Citer deux conséquences de ce réchauffement.