

**CM19 : ELEMENTS DE CHIMIE GENERALE**

**PRINTEMPS 2009 - EXAMEN FINAL**

**Durée deux heures**

**Documents et calculettes non autorisés**

*I : L'excitation d'un atome par la chaleur, un champ électrique ou une radiation électromagnétique peut provoquer un phénomène d'émission de lumière.*

I-1 : Décrivez le mécanisme de cette émission ;

I-2 : Décrivez au moins une application de ce phénomène.

*II : L'oxygène est le 8<sup>ème</sup> élément de la classification périodique. En général cet atome établit deux liaisons chimiques avec les autres éléments, comme avec l'hydrogène par exemple lors de la formation d'une molécule d'eau.*

II-1 : Sur cette base, schématisez les liaisons qui conduisent à la formation d'une molécule d'eau ;

II-2 : Indiquez les propriétés principales qui découlent de la structure de cette molécule ;

II-3 : Expliquez en quoi la structure de la molécule d'eau joue un rôle dans la formation des solutions ioniques (électrolytes).

*III : On considère les éléments suivants :  $^{23}_{11}\text{Na}$  ;  $^{40}_{20}\text{Ca}$  ;  $^{115}_{49}\text{In}$  ;*

III-1 : Donnez le nombre de protons, de neutrons ainsi que la masse approchée de chacun de ces éléments ;

III-2 : Donnez les formules chimiques des oxydes correspondants.

*IV : Cristaux et molécules sont les deux principaux modes d'arrangement des atomes.*

IV-1 : Décrivez les modes de liaison interatomique qui correspondent à ces arrangements ;

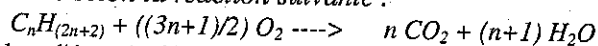
IV-2 : Décrivez au moins une différence majeure entre les propriétés des composés formés selon ces 2 modes d'organisation.

*V : Lorsque deux réactifs interagissent pour former des produits on aboutit, après un certain temps, à ce que l'on appelle l'équilibre chimique.*

V-1 : Expliquez ce que signifie cet équilibre chimique ;

V-2 : Décrivez la façon dont il peut être quantifié et les conditions dans lesquelles il peut être déplacé.

*VI : La combustion de molécules d'alcane dans l'air consomme de l'oxygène et donne de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone selon la réaction suivante :*



VI-1 : Calculez, en fonction de n, l'énergie dégagée par la combustion d'une mole d'alcane, sachant que les énergies de liaison ( $\text{KJ.mol}^{-1}$ ) sont les suivantes :

H - H : 436      C - C : 346      O = O : 498      C = O : 804      C - H : 413      O - H : 463

VI-2 : Les produits de la réaction étant gazeux, quelles conclusions peut on tirer sur la répartition de ces produits dans l'enceinte réactionnelle ?

*VII : Le caractère acido-basique est une composante essentielle des propriétés des solutions aqueuses.*

VII-1 : Expliquez le rôle joué par l'eau dans les réactions acide-base en solution ;

VII-2 : Selon Brønsted, le principe de la réaction acide-base est l'échange d'un proton ; expliquez en quoi cet échange est particulièrement facilité par la structure de la molécule d'eau ;

VII-3 : Le caractère acide ou basique d'une solution est souvent quantifié en utilisant la notion de pH ; expliquez cette notion ainsi que son utilité.

*VIII : Le principe des réactions d'oxydo-réduction est l'échange d'un ou plusieurs électrons entre des éléments présentant une différence d'électronégativité.*

VIII-1 : En vous appuyant sur la structure électronique de l'oxygène, expliquez le comportement de cet élément dans les réactions d'oxydo-réduction ;

VIII-2 : Explicitez l'équation de la réaction de l'ion nitrate  $\text{NO}_3^-$  (couple  $\text{NO}_3^-/\text{NO}$ ) sur le cuivre (couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ) en milieu acide.