**CM19 – Eléments de chimie - Examen du printemps 2011**

**Durée : 2 heures sans documents ni calculatrice**

1) Du point de vue chimique, décrivez la différence entre un brouillard et une fumée.

Peut-on anticiper et décrire quel sera l’effet d’une légère augmentation de température du système dans les 2 cas ?

2) Le fluor est le 9ème élément de la classification périodique ; décrivez sa formule électronique. Peut-on anticiper l’évolution de cette structure électronique lorsque le fluor sera lié à un atome métallique ? Justifiez votre réponse.

3) Soumis à l’excitation d’un champ électrique, un atome de sodium émet une lumière orangée intense. Décrivez les processus physiques mis en jeu lors de ce phénomène et citez 2 applications pratiques.

4) La molécule d’ammoniac (NH3) présente une forme géométrique spécifique. Décrivez cette forme et expliquez en les raisons. (L’atome d’azote est le 7ème élément de la classification périodique).

5) Le carbone (numéro atomique 6) et l’oxygène (numéro atomique 8) peuvent s’associer de plusieurs manières différentes au sein d’une même molécule. Expliquez pourquoi.

6) L’oxygène (numéro atomique 8) a une électronégativité de 3,5 sur l’échelle de Pauling ; le soufre (numéro atomique 16) a une électronégativité de 2,5. Sachant que l’hydrogène dispose d’une électronégativité de 2,1, peut comparer entre elles les molécules H2O et H2S du point de vue de leurs principales caractéristiques physiques ? (celles de l’eau sont supposées connues).

7) Alors que l’aluminium conduit aisément le courant électrique, l’oxyde d’aluminium (Al2O3) est un excellent isolant électrique. Expliquez pourquoi.

8) Sachant que la dissociation de la molécule d’oxygène nécessite 494 KJ/mole, celle de l’hydrogène 430 KJ/mole et celle de l’eau 920 kJ/mole, déterminez la quantité d’énergie libérée par la combustion stœchiométrique d’une mole d’hydrogène (réaction avec l’oxygène).

9) L’électrolyse d’une solution de sulfate de nickel (NiSO4) donne un dépôt de nickel. Sachant que le rendement d’électrolyse est de 50 %, combien faudra t’il de temps pour déposer 5,9 g de nickel avec un courant d’intensité 9,65 A.

Données : Ni = 59 ; F = 96500 C.

10) Un laborantin souhaite élaborer une solution d’hydroxyde de calcium à 0,1 mole par litre. Quelle masse d’hydroxyde devra t’il peser pour réaliser un litre de solution ?

Sachant que le produit de solubilité de l’hydroxyde de calcium (Ca(OH)2) est de 8.10-6, cette opération est-elle faisable ? (justifiez votre réponse).

Devant sa perplexité, vous suggérez une méthode pour achever la mise en solution du produit. Sur quel principe baserez-vous votre raisonnement et quelle sera la solution la plus simple ?

Ca = 40 ; O = 16 ; H = 1.

11) Le cuivre est l’élément atomique de numéro 29. En solution il peut donner soit des ions de type Cu+, soit des ions de type Cu2+. Expliquez pourquoi.

En présence d’ammoniac, les ions Cu2+ forment un complexe de formule Cu(NH3)42+. Expliquez les raisons de cette composition.

Le produit de solubilité de l’hydroxyde de cuivre (Cu(OH)2) est de 6.10-20. La constante de dissociation de Cu(NH3)42+ est de 0,5.10-13. Que se passera-t-il si l’on ajoute de l’ammoniac (NH3) à une solution sursaturée d’hydroxyde de cuivre ?