

**EPREUVE : Méthodes instrumentales d'analyse**

Durée : 1h30 (avec 1/3 temps 2h)

---

**Pour l'ensemble des questions, vous veillerez à expliquer les phénomènes mis en jeu.**

**I- Chimiluminescence et analyse de NO<sub>x</sub> (/12)**

- 1- Donner une définition de la chimiluminescence.
- 2- Le complexe [Ru(bpy)<sub>3</sub>](BF<sub>4</sub>)<sub>2</sub> est utilisé, entre autres, pour ses propriétés d'absorption et d'émission dans le visible.
  - a) A quoi est due l'absorption de ce complexe?
  - b) La longueur d'onde maximale de ce complexe est de 450 nm. Comment se situe la longueur d'onde maximale d'émission par rapport à cette valeur ? Expliquer pourquoi.
  - c) Décrire le principe de chimiluminescence de ce complexe.
- 3- Analyseur d'oxydes d'azote NO et NO<sub>2</sub> :
  - a) Expliquer le principe de la mesure de la concentration de ces deux composés dans l'air. Vous pourrez vous aider d'un schéma.
  - b) Indiquer la gamme de concentrations et l'application principale.

**II- XPS (/4)**

- 1- Expliquer le principe de la spectroscopie de photoélectrons.
- 2- Quel paramètre numérique déduit-on des mesures de spectroscopie de photoélectrons dans le domaine des rayons X (XPS) ?
- 3- Pourquoi l'XPS permet d'identifier les constituants atomiques de la matière ?

**III- Concentrations molaires et massiques (/4)**

En Europe, dans le domaine de la pollution de l'air, les pays doivent intégrer dans leur droit national certains seuils de pollution à ne pas dépasser, ou nécessitant une alerte de la population, définis par la Directive 2001/81/CE du 23 octobre 2001 relative aux plafonds d'émission nationaux de certains polluants atmosphériques. Pour l'ozone, trois seuils d'alerte sont définis :

- seuil 1 : 240 µg/m<sup>3</sup> pour la valeur moyenne sur 1 heure pendant 3 heures consécutives
- seuil 2 : 300 µg/m<sup>3</sup> pour la valeur moyenne sur 1 heure pendant 3 heures consécutives
- seuil 3 : 360 µg/m<sup>3</sup> pour la valeur moyenne sur 1 heure

- 1- A combien de ppb massiques correspond le premier seuil d'alerte ?
- 2- A combien de ppb molaires correspond le premier seuil d'alerte ?