

Nom _____
Date _____

Chimie 11

La spectroscopie d'émission

(10A du texte Heath Chemistry Laboratory Experiments, Canadian Edition)

1. Introduction

Selon le modèle atomique de Bohr, les électrons orbitent autour du noyau dans les couches électroniques spécifiques. Ces couches électroniques sont définies par leur niveau d'énergie respectifs. Les électrons possédant la moindre d'énergie se trouvent dans les couches électroniques, ou les niveaux d'énergie, les plus proches au noyau. Les électrons possédant plus d'énergie se trouvent de plus en plus loin du noyau.

Si un électron absorbe suffisamment d'énergie pour surmonter l'écart d'énergie entre des niveaux énergétiques, l'électron excité et pourra sauter à un niveau d'énergie plus élevé. Ce déplacement d'un électron laisse une espace vide dans le niveau d'énergie plus bas, ce qui est une situation instable. L'électron, donc, retombe vers un niveau d'énergie plus bas en relâchant son énergie supplémentaire. Souvent, les électrons absorbent souvent suffisamment d'énergie pour sauter pas seulement un, mais plusieurs niveaux énergétiques avant de retomber à son état fondamental. Lorsqu'un électron retombe des niveaux énergétiques plus élevés, plusieurs émissions d'énergie distinctes peuvent avoir lieu. L'énergie absorbée par un électron est souvent en forme d'énergie thermique ou électrique et l'énergie émise par l'électron retombant vers son état fondamental est d'habitude en forme du rayonnement électromagnétique.

En 1900, Max Planck étudiait des émissions visibles des solides chauds luisants. Il proposa que la lumière fût émise en « paquets » d'énergie distinctes appelés des « quanta » et que l'énergie de chacun de ces paquets était proportionnelle à la fréquence de l'onde lumineuse émise. Selon Einstein et Planck, l'énergie, E , de ces paquets pouvait être exprimée comme produit de la fréquence, de la lumière émise, ν , et la constante de Planck, h .

$$E = h\nu$$

Si de la lumière blanche passe à travers un prisme ou un réseau de diffraction, la trajectoire des longueurs d'onde diverses dont elle est composée seront courbées à des angles divers. Ce processus peut produire un arc-en-ciel de couleurs distinctes qui s'appelle un « spectre ». Similairement, si la lumière émise d'une substance spécifique est observée lorsqu'elle est séparée par un prisme ou un réseau de diffraction, des ondes de lumières isolées et spécifiques seront observées. Les bandes ou des lignes de lumière produites de cette façon sont uniques à une substance spécifique. La série de bande produite par une substance donnée s'appelle son spectre d'émission.

En analysant le spectre d'émission de l'hydrogène gazeux, Bohr était capable de calculer l'énergie associé à chacune des couches électroniques principales d'un atome. Malgré le fait que son modèle planétaire de la structure électronique d'un atome était modifié par la théorie

quantique, sa description et son analyse des bandes dans les spectres d'émission sont toujours valides aujourd'hui. La spectroscopie n'a pas seulement aidé avec le développement de la théorie atomique, elle est aussi utile pour l'identification des éléments. Puisque l'arrangement des électrons chez les atomes de chaque élément est unique, le spectre d'émission d'un élément peut servir comme son « empreinte digitale ». Même sans un spectroscope pour séparer les ondes distinctes, ce type d'identification est possible puisque les ondes spectrales majeures peuvent changer la couleur d'une flamme lorsque la substance est réchauffée là-dedans. Par exemple, les scientifiques forensiques de la G.R.C. utilisent l'émission de flamme pour déterminer la composition chimique de la peinture et des éclats de verre trouvés à la scène d'un délit de fuite ou d'un autre crime.

Dans l'expérience suivante, vous utiliserez un spectroscope pour analyser plusieurs spectres d'émission. Puis, vous placerez des solutions des sels métalliques dans la flamme d'un bec Bunsen. Le spectre d'émission associé avec chaque ion métallique sera enregistré et utilisé pour identifier l'identité des composants d'un mélange de sels inconnu.

2. Les objectifs

- Comprendre la relation entre la structure atomique et les spectres d'émission
- Utiliser un spectroscope afin d'analyser des lignes spectrales de plusieurs sources continues
- Analyser les spectres d'émission associés avec l'excitation thermique et électrique
- Identifier les composants d'un mélange de sels inconnu avec le test d'émission de flamme

3. Les matériaux et le montage

4. La procédure

Partie I

Partie II

Partie III

5. Les observations

Partie I

Le spectre d'émission d'une ampoule incandescente

Le spectre d'émission d'une lumière fluorescente

D'autres observations

Partie II

<u>Gaz</u>	<u>Le spectre d'émission</u>

D'autres observations

Partie III

<u>Sel</u>	<u>Le spectre d'émission</u>

D'autres observations

6. L'analyse et interprétation (des questions)

1. Décrivez les différences entre le spectre de l'ampoule incandescente et celui de la lumière fluorescente.
2. Comment la fréquence de la lumière émise pourrait-elle être utilisée pour déterminer la différence d'énergie entre les couches électroniques d'un atome ou d'une molécule?
3. Avant la découverte de l'hélium sur la Terre, il était découvert dans le soleil. Expliquez comment ceci aurait pu arriver.

6. Conclusion – Décrivez les résultats des objectifs