

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

Membres de l'équipe :

--

Les exercices avec l'acronyme PPRE doivent être résolus avec l'approche prévoir, planifier, résoudre et évaluer vu en classe et décrit dans le livre.

1. **(PPRE, 15 points)** La diffraction du rayonnement électromagnétique par les atomes ou les molécules se produit lorsque la longueur d'onde du rayonnement électromagnétique est du même ordre de grandeur que la taille de la particule qui provoque la diffraction p. ex. atomes ou molécules.
 - a. En considérant que le diamètre des atomes de fer est de l'ordre 248 pm, dites quel type rayonnement électromagnétique provoquera une diffraction en passant à travers d'un échantillon de fer.

--

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

Des faisceaux d'électrons ou de neutrons peuvent aussi être utilisés dans les expériences de diffraction à cause de leur vitesse élevée et de la relation de de Broglie. Calculez :

- b. La vitesse d'un électron qui permettrait de générer des longueurs d'onde comparables au diamètre d'un atome.

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

2. **(PPRE, 20 points)** L'énergie nécessaire pour rompre une liaison carbone-carbone dans une molécule est 348 kJmol^{-1} .
- a. L'énergie visible serait-elle capable de rompre cette liaison? Si c'est le cas quelle est la couleur de cette lumière?

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

b. Sinon, quel type de rayonnement électromagnétique pourra-t-on utiliser?

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

3. **(PPRE, 20 points)** Dans un film à suspense récent, deux agents secrets doivent pénétrer dans la forteresse d'un criminel surveillé par un photomultiplicateur (instrument qui génère un courant électrique quand il est frappé par une lumière) au lithium qui reçoit constamment la lumière d'un laser. Si on brise le faisceau lumineux, une alarme sonne. Les agents voulaient utiliser un laser portatif pour éclairer le photomultiplicateur au moment ils passaient devant. Ils disposaient de deux lasers, un laser à rubis rouge (694 nm) de haute intensité et un laser violet (405 nm) au nitrure de gallium (GaN) de faible intensité, mais ils n'étaient pas d'accord sur celui qui serait le meilleur. Déterminez :

- a. Le laser qu'ils devraient utiliser

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

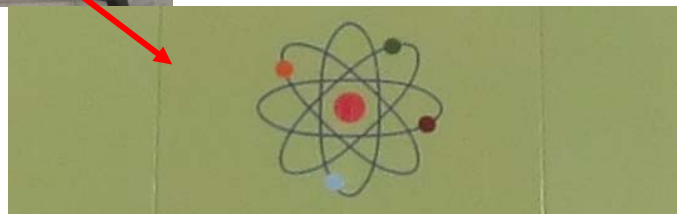
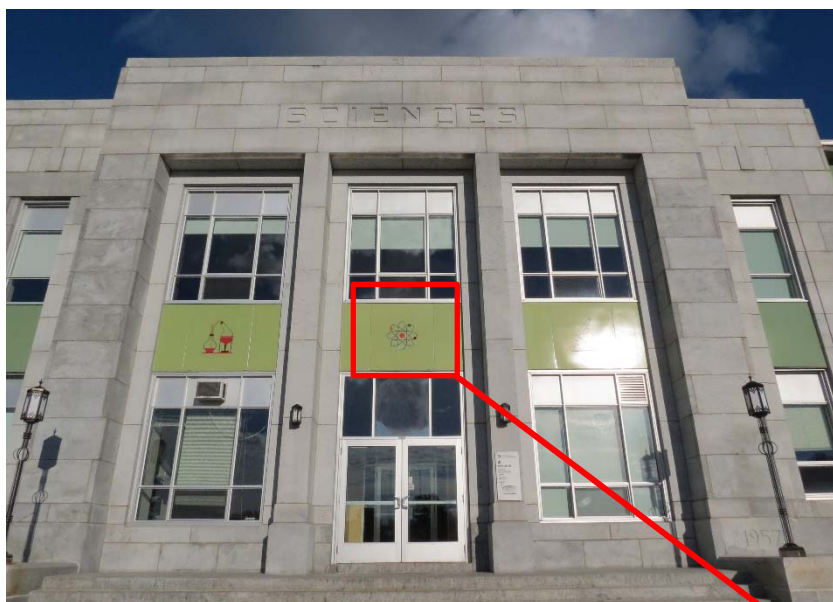
Devoir #1 : Atomes

- b. L'énergie cinétique des électrons émis dans le photomultiplicateur au lithium.

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

4. **(25 points)** Sur l'entrée principale du bâtiment de la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke, nous pouvons voir la représentation suivante d'un atome :



- a. De quel élément s'agit-il ? Expliquez.

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

- b. Expliquez, en utilisant les concepts vus en classe, pourquoi cette représentation de l'atome n'est pas correcte.

- c. Donnez la configuration électronique complète de cet élément à l'état fondamental.

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

d. Donnez les nombres quantiques de tous les électrons de cet atome à l'état fondamental.

e. Dans une flamme très chaude, cet atome peut perdre un électron pour former un cation excité qui émet la lumière à différentes longueurs d'onde. La lumière la plus intense a été observée à 313.1 nm. Expliquez ce phénomène d'émission atomique en vous basant sur les concepts de mécanique quantique vus dans les cours.

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #1 : Atomes

5. **(PPRE, 20 points)** Les compteurs Geiger peuvent détecter la radioactivité parce que le rayonnement nucléaire est constitué de particules et de rayonnement d'énergie suffisamment élevée pour chasser des électrons hors des atomes. En conséquence, ce type de rayonnement est appelé « rayonnement ionisant ».
- a. Quelle est la plus grande longueur d'onde de rayonnement qui peut être détectée par un compteur Geiger utilisant l'argon gazeux comme milieu ionisant?