

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #3 : États de la matière

Membres de l'équipe :

--

1. **(30 points)** Un échantillon de 1,00 L de chlore gazeux à 298 K sous 1,00 atm réagit complètement avec 1,00 d'azote gazeux et 2,00 L d'oxygène gazeux à la même température et sous la même pression. On obtient un seul produit gazeux qui remplit un ballon de 2,00 L à 298 K sous 1,00 atm. Utilisez ces informations pour déterminer les caractéristiques suivantes du produit :
 - a. La formule moléculaire

--

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #3 : États de la matière

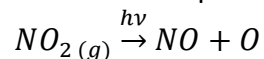
- b. Sa structure de Lewis la plus favorable sur la base de charges formelles (l'atome central est un atome de N)

- c. Sa forme moléculaire (donner la figure de répulsion et la formule VSEPR)

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #3 : États de la matière

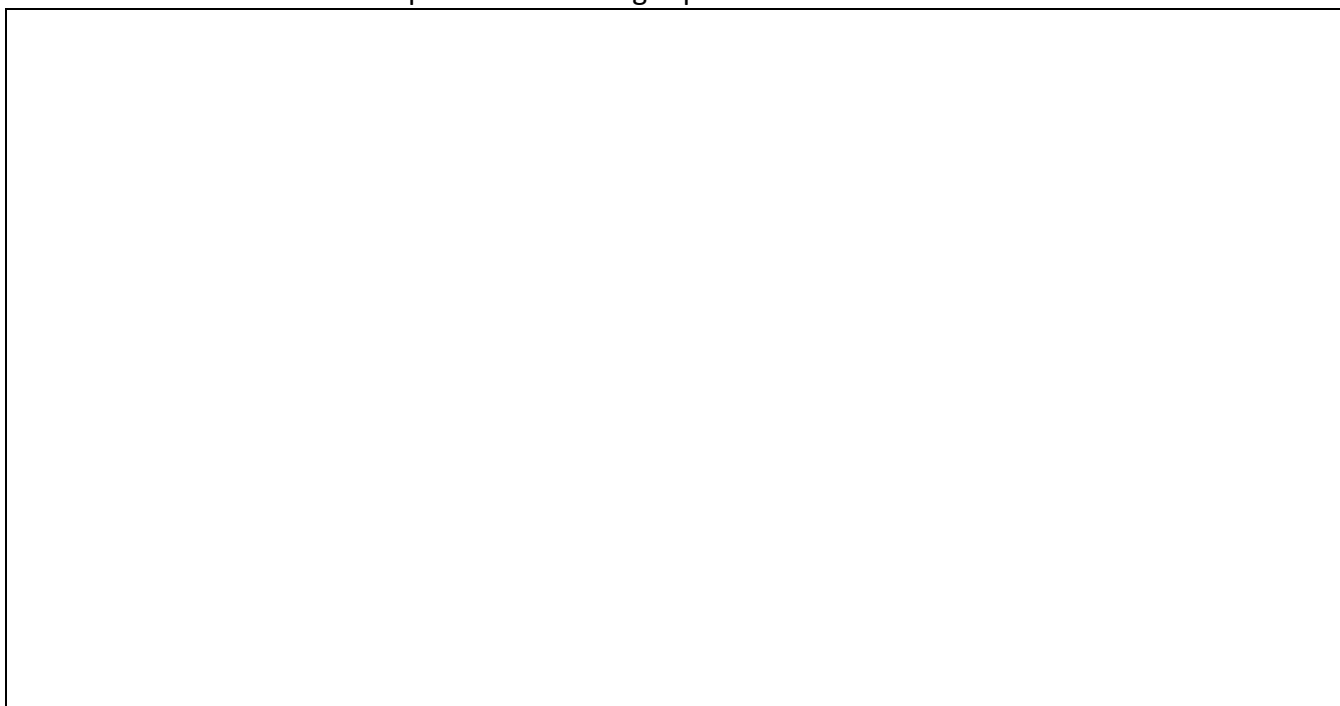
2. **(20 points)** Le « smog » photochimique se forme en partie par l'action de la lumière sur le dioxyde d'azote. La longueur d'onde du rayonnement absorbé par NO_2 dans cette réaction est 197 nm :



- a. Dessinez la structure de Lewis de NO_2 et ses orbitales moléculaires π .

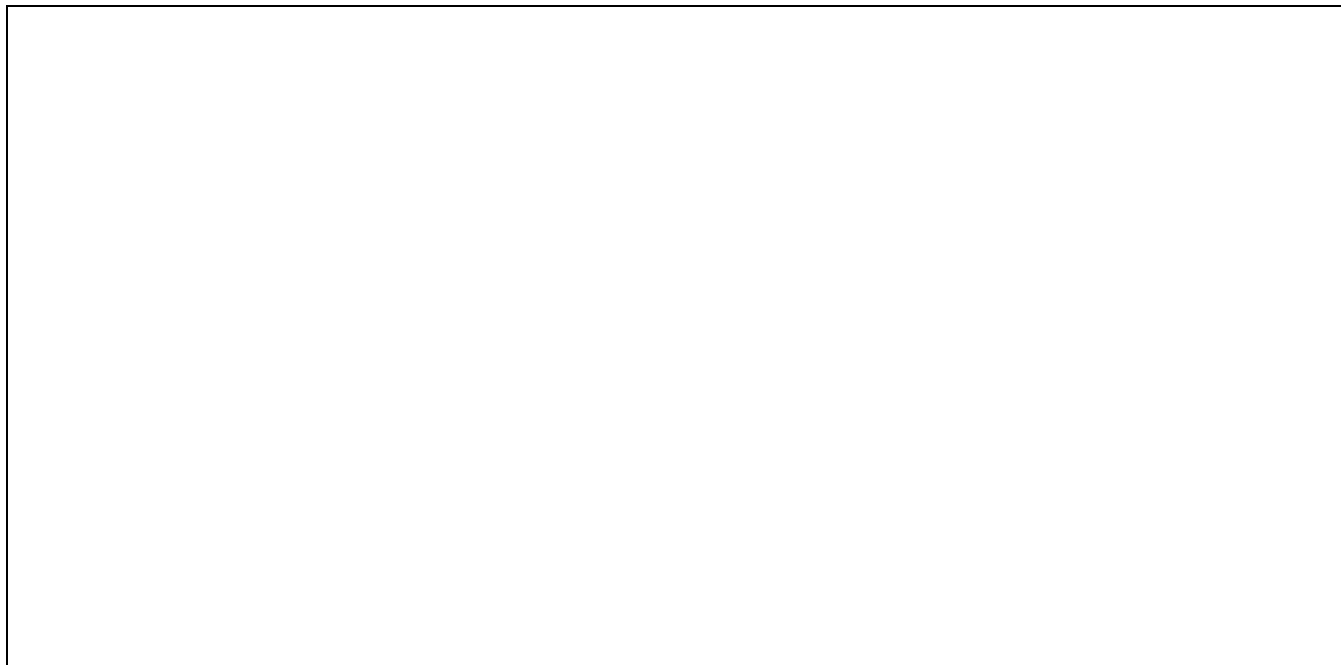


- b. Si une énergie de 1,07 mJ est absorbée par 2,5 L d'air à 20 °C sous 0,85 atm, toutes les molécules de 2 de l'échantillon sont dissociées selon la réaction ci-dessus. Supposez que chaque photon absorbé provoque la dissociation (en NO et O) d'une seule molécule NO_2 . Quelle est la fraction molaire de molécules de NO_2 dans cet échantillon ? Supposez que l'échantillon se comporte comme un gaz parfait.

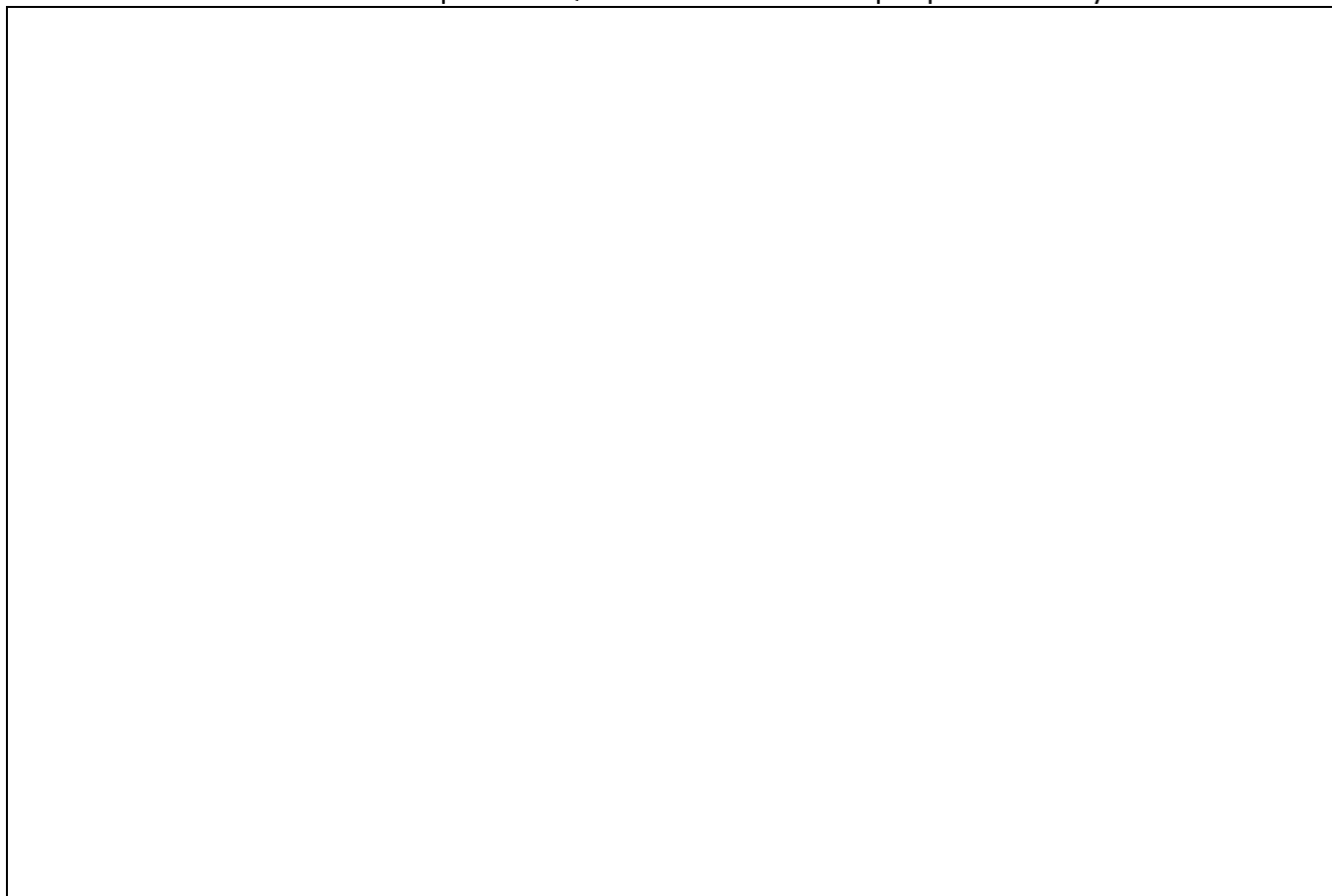


CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #3 : États de la matière



3. **(10 points)** Dans la maille d'un oxyde de niobium, il y a un ion oxyde au milieu de chaque arête et un ion niobium au centre de chaque face. Quelle est la formule empirique de cet oxyde ?

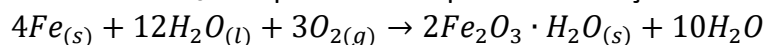


CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #3 : États de la matière

4. **(40 points)** La corrosion du fer, c.-à-d. sa dégradation en rouille (oxyde de fer hydraté, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), est un processus d'oxydo-réduction qui détruit les objets en fer laissés à l'air ouvert et humide. Aux États-Unis seulement, on estime que le coût total de la corrosion en 2002, causé par l'entretien, la réparation et le remplacement de l'équipement rouillé, a dépassé 276 milliards de dollars.

La réaction de formation de $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ peut être simplifiée de la façon suivante :



- a. Identifiez le réactif limitant de la réaction si :
- Un bloc cubique de fer de 1 cm de côté réagit dans une enceinte fermée de 25 L avec de l'air. La pression de l'enceinte est de 1 atm et sa température de 15 °C. Le fer métallique a une structure cubique centré et le rayon atomique du fer est de 124 pm.
 - L'humidité de l'air dans ces conditions est de 12.8 mg L⁻¹.
 - La fraction molaire d'oxygène dans l'air est de 0.21.

CHM 101 Structure et réactivité de la matière

Devoir #3 : États de la matière

b. Quelle est la masse maximale de rouille qui peut être produite ?