

Interrogation écrite de chimie

Mercredi
6 novembre 2024

Corrigé

Durée : 10 minutes

La calculatrice n'est pas autorisée.

Répondre directement sur cette feuille.

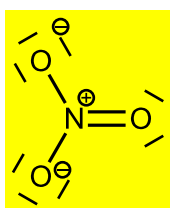
Les gaz seront considérés comme des gaz parfaits.

1) L'ion nitrate

L'ion nitrate a pour formule brute NO_3^- .

Il s'agit d'un anion moléculaire, dont l'atome central est l'atome d'azote.

a) Écrire **une** structure de Lewis pour cet ion :



b) Si la structure écrite précédemment était la seule correcte, que pourrait-on en déduire quant aux longueurs de liaison N-O dans l'ion nitrate ?

Une des liaisons serait une liaison double, donc plus courte que les deux autres, qui seraient des liaisons simples.

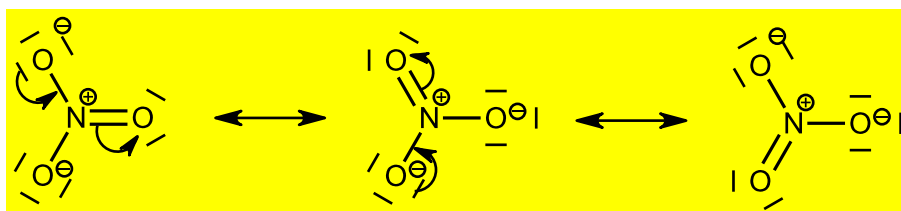
c) En réalité, on constate expérimentalement que l'ion nitrate a la géométrie d'un triangle équilatéral, avec l'atome N au centre de gravité et les trois longueurs de liaison N-O strictement égales.

La structure de Lewis de la question a) n'est donc pas suffisante pour décrire correctement cet ion.

Il faut écrire d'autres formules **mésomères** (compléter le mot manquant).

Recopier la formule de Lewis de la question a) et écrire, séparées par les flèches adéquates, les autres formules nécessaires.

On représentera par des flèches courbes comment les doublets doivent être déplacés sur le papier pour passer d'une formule à la suivante.



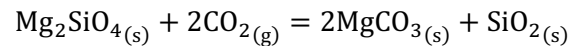
2) Questions issues du dernier DS...

a) Qu'appelle-t-on un système **fermé** ?

C'est un système qui ne peut pas échanger de matière (aucune espèce chimique ne peut entrer ni sortir du système).

En revanche, le système peut échanger de l'énergie (travail, transfert thermique...).

b) Le dioxyde de carbone gazeux peut être capté par la forstérite, une roche basaltique de formule $\text{Mg}_2\text{SiO}_4(\text{s})$, selon la réaction (1) d'équation :



La constante d'équilibre de cette réaction vaut : $K^\circ = 3,79$ à $\theta = 80^\circ\text{C}$.

On introduit de la forstérite dans une enceinte contenant de l'air enrichi en CO_2 à $\theta = 80^\circ\text{C}$.
Montrer que la pression partielle initiale en dioxyde de carbone doit être supérieure à une pression p_{\min} (dont on donnera l'expression littérale), pour que la fixation du dioxyde de carbone puisse se faire selon la réaction (1).

Pour que la réaction (1) évolue dans le sens direct, il faut que son quotient réactionnel soit inférieur à la constante d'équilibre :

$$Q < K^\circ$$

$$\frac{1}{\left(\frac{p_{\text{CO}_2}}{p^\circ}\right)^2} < K^\circ$$

$$\frac{p^\circ}{p_{\text{CO}_2}} < \sqrt{K^\circ}$$

$$p_{\text{CO}_2} > \frac{p^\circ}{\sqrt{K^\circ}}$$

Pour que la fixation du dioxyde de carbone sur la forstérite puisse se faire, il faut donc que celle-ci soit surmontée d'une phase gazeuse telle que la pression partielle de CO_2 y soit supérieure à :

$$p_{\min} = \frac{p^\circ}{\sqrt{K^\circ}}$$