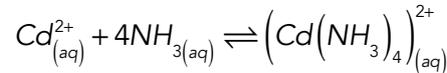


Optique géométrique et chimie**Exercice 1 : réaction totale ou non**

On considère à 298 K, un bécher contenant 20 mL d'ammoniaque de concentration $C_1 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ dans lequel on ajoute 20 mL d'une solution d'ions C_d^{2+} à la concentration $C_2 = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$.

On précise l'équation-bilan suivante et la constante d'équilibre correspondante ($K = 10^7$ à 298 K)



La molécule ionique $\left(\text{Cd}(\text{NH}_3)_4\right)^{2+}$ s'appelle un complexe (pas de rapport avec les nombres complexes en mathématiques !)

a) Dresser le tableau d'avancement en concentration.

b) Ecrire l'expression de K à 298 K en fonction des activités, puis de l'avancement en concentration et des données.

c) En faisant la ou les hypothèses nécessaires, déterminer toutes les concentrations à l'équilibre

Exercice 2 : pH et pourcentage de déprotonation d'un acide faible

L'acide acétique (nom commun, nom officiel acide éthanoïque) est un acide faible courant aussi bien au laboratoire qu'à la maison (acide du vinaigre) mais à quel point ses molécules ont-elles été réellement déprotonées ?

On considère une solution d'acide acétique $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ à $0,080 \text{ mol.L}^{-1}$ qui se décompose dans l'eau suivant la réaction acide-base :



a) Après avoir établi un tableau d'avancement en mol.L^{-1} , déterminer la concentration des espèces à l'équilibre. On fera la bonne hypothèse pour déterminer les concentrations que l'on vérifiera après coup. En déduire le

$\text{pH} \equiv -\log \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_0}$ de la solution.

b) Déterminer le pourcentage d'acide acétique qui s'est dissocié (on dit déprotoné). Conclusion.

Exercice 3 : équilibre en phase gazeuse

L'oxyde de diazote, appelé familièrement « gaz hilarant », a été utilisé comme anesthésique en dentisterie en 1844. Supposez que vous soyez un chimiste qui essaie de préparer N_2O à partir de N_2 et de O_2 ; vous pourriez vouloir connaître la composition à l'équilibre prévue. Vous planifiez de transférer un mélange de 0,482 mol de N_2 et de 0,933 mol de O_2 dans un réacteur d'un volume de 10,0 L, où il formera N_2O à 800. K ; à cette température, $K = 3,2 \times 10^{-28}$ pour la réaction $2 \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{N}_2\text{O}(\text{g})$. Calculez les pressions partielles des gaz dans le mélange à l'équilibre.

Note : Il faudra faire une hypothèse de « chimiste » adéquate et la justifier pour calculer les pressions partielles à l'équilibre ; ne pas faire la résolution d'une équation algébrique d'ordre 2 !!!

Problème : la lunette de Galilée

D'après CAPES

En 1610, Galilée témoigne de ses travaux concernant la lunette qui portera bientôt son nom :

« Je me suis mis à penser aux moyens de fabriquer l'instrument. J'y parvins si parfaitement que j'en construisis un, formé d'un tube de fer, extérieurement recouvert d'un drap cramoisi et long d'environ trois quarts de coudée*, il comprenait deux lentilles de la grandeur d'un écu à chaque extrémité, l'une plan concave, contre laquelle on plaçait l'œil, l'autre plan convexe... »

* La coudée est une unité de mesure correspondant à 50 cm.

Lettre de Galilée à B. Landucci.

« Quel spectacle magnifique et passionnant que de voir le corps lunaire, éloigné de nous de presque soixante rayons terrestres, rapproché au point de nous sembler éloigné seulement de deux rayons : son diamètre nous apparaît ainsi trente fois plus grand... qu'à l'œil nu... »

Adapté de Sidereus Nuncius,
Le Messager des Étoiles,
(Galilée).

1. Quelle est la nature des lentilles utilisées par Galilée ?

2. La lunette est réglée de façon à donner d'une étoile, objet à l'infini, une image à l'infini ce qui permet à l'observateur d'éviter toute fatigue puisqu'il voit sans accommodation. Dans ces conditions la lunette est dite « afocale ».

a) Préciser et justifier la position des foyers dans une lunette « afocale ».

b) Réaliser un schéma, sans respecter les échelles, montrant le devenir d'un rayon incident faisant un angle α avec l'axe optique et émergeant sous un angle α' dans les conditions de Gauss.

c) Déterminer l'expression du grossissement $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ de

la lunette en fonction de f'_1 distance focale de l'objectif et f'_2 distance focale de l'oculaire.

d) Montrer, en utilisant le texte de Galilée, que le grossissement de sa lunette est à peu près égal à 30; en déduire les valeurs approximatives des distances focales et des vergences de chacune des lentilles utilisées.

3. Du haut du Campanile de Venise, les sénateurs vénitiens invités par Galilée observent avec cette lunette en direction de Murano, distante de deux kilomètres et demi. Ils distinguent avec enthousiasme le mouvement des gens :

a) Sous quel angle les personnes de 1,70 m sont-elles observées à travers l'instrument ?

b) À quelle distance les sénateurs ont-ils, dans ces conditions, l'impression de voir les habitants de Murano, si l'on se réfère aux textes de Galilée rapportés ci-dessus ?

Conseil

Si l'image d'un objet à travers une lunette est « loin » de l'œil (ici 2,8 m), l'œil ne peut pas apprécier sa position réelle ; pour pouvoir apprécier les distances, il faut une vision binoculaire.



https://fr.wikipedia.org/wiki/Lunettes_de_Galilée#Première_lunette

Bonnes vacances



Les belles couleurs d'automne en Belledonne au dessus de la cascade de l'Oursière