

NOM :

INTERROGATION ÉCRITE DE CHIMIE

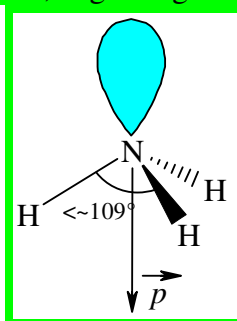
Corrigé

Le phosphore est situé sous l'azote dans la classification périodique (colonne 15).

1) L'ammoniac NH_3 et la phosphine PH_3 possèdent la même géométrie. Déterminer cette géométrie par la méthode VSEPR, donner la valeur des angles et faire le dessin.

Type VSEPR : AX_3E_1

Géométrie : pyramide à base triangulaire, angles légèrement inférieurs à 109°



2) Les molécules NH_3 et PH_3 sont-elles polaires ? oui

Si oui, dessiner le vecteur moment dipolaire sur la molécule de la question précédente.

3) De l'ammoniac et de la phosphine, quelle est la molécule la plus polarisable ? Justifier.

Le phosphore est situé sous l'azote dans la classification : c'est donc un atome de plus grande taille : ses électrons de valence sont plus loin du noyau que ceux de l'azote, donc plus sensibles à l'action d'un champ extérieur : PH_3 est plus polarisable que NH_3 .

Quelle conséquence sur les forces de Van der Waals ?

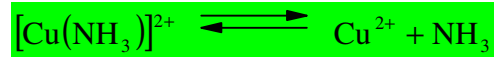
Les forces de Debye et surtout de London (les forces ayant pour origine des moments dipolaires instantanés ou induits) sont plus intenses entre molécules de phosphine qu'entre molécules d'ammoniac.

4) La température d'ébullition de l'ammoniac est plus élevée que celle de la phosphine. Donner une interprétation.

Les molécules NH_3 donnent entre elles des liaisons hydrogène, ce qui n'est pas le cas pour les molécules PH_3 . Ceci explique la température d'ébullition aussi élevée de l'ammoniac, bien que la molécule soit très peu polarisable.

5) Ammoniac et phosphine peuvent jouer le rôle de ligands dans des complexes de coordination car ce sont des bases de Lewis.

- 6) La constante de dissociation du complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}$ est de $K_{d1} = 10^{-4,13}$.
Écrire l'équation chimique de la réaction de constante d'équilibre K_{d1} :

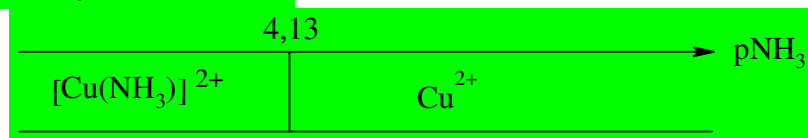


- 7) Tracer le diagramme de prédominance du couple $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+} / \text{Cu}^{2+}$. La position de la frontière en fonction de K_{d1} sera démontrée.

$$K_{d1} = \frac{[\text{Cu}^{2+}][\text{NH}_3]}{[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}}$$

À la frontière de prédominance, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+} = [\text{Cu}^{2+}]$, donc $K_{d1} = [\text{NH}_3]_{fr}$.

On en déduit : $\text{pNH}_{3_{fr}} = \text{p}K_{d1} = 4,13$.



- 8) Plusieurs ligands NH_3 peuvent s'associer à l'ion Cu^{2+} . Écrire l'équation chimique de la réaction ayant pour constante d'équilibre la constante de formation globale de $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (notée β_4).



- 9) Exprimer β_4 en fonction des constantes de dissociation successives des complexes K_{di} .

$$\beta_4 = \frac{1}{K_{d1}K_{d2}K_{d3}K_{d4}}$$