

Programme de colle - Semaine 17

Lundi 10/03/2025 - Vendredi 14/03/2025

Questions et démonstration de cours

C4. Structure et propriétés physiques des solides (cristallographie)

- Dessiner la maille CFC et déterminer, au choix du colleur, sa population, sa coordinence, sa compacité, la position et le nombre des sites interstitiels.
- Citer les 4 types de cristaux (moléculaires, ioniques, moléculaires et covalents) et relier les caractéristiques des liaisons mises en jeu (ordre de grandeur énergétique, localisation des électrons) aux propriétés macroscopiques des solides.
- Définir une variété allotropique, citer des exemples.

C5. Réactions acido-basiques et titrage

- Pour l'une des différentes espèces chimiques suivantes, préciser le nom et la nature acide ou basique, faible ou forte, et l'espèce chimique conjuguée dans le cas échéant : H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , H_3PO_4 , CH_3COOH , NaOH , HCO^- , NH_3 . Ecrire alors la demi-équation acide base associée.
- Définir le pH d'une solution aqueuse. Quelles sont les valeurs limites du pH d'une solution aqueuse ?
- Qu'appelle-t-on solution basique ? acide ? neutre ?
- Définir la constante d'acidité K_a d'un couple acide/base et le $\text{p}K_a$.
- Donner les deux couples de l'eau. Qu'est-ce que l'autoprotolyse de l'eau ? Quelle est la valeur de sa constante d'équilibre à 25° ?
- Quelle est la relation entre le pH et le $\text{p}K_a$ du couple présent dans la solution ? En déduire l'allure du diagramme de prédominance d'un couple donné.
- Donner l'allure du diagramme de distribution pour un couple acide/base et expliquer comment on détermine le $\text{p}K_a$ d'un couple à l'aide de cette courbe.
- Montrer que la constante d'équilibre d'une réaction acido-basique s'écrit en fonction des $\text{p}K_a$ des couples mis en jeu. Donner un critère sur les $\text{p}K_a$ pour que la réaction soit favorable dans le sens direct et un critère pour considérer que la réaction soit quasi-totale.

Applications et exercices

C4. Structure et propriétés physiques des solides (cristallographie)

- Déterminer la population, la coordinence, la compacité et la masse volumique d'une structure fournie.
- Relier le rayon des entités aux paramètres d'une maille donnée.
- Localiser, dénombrer les sites tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC, déterminer leur habitabilité.
- Connaître l'existence d'alliages et analyser leurs propriétés et leurs utilisations à partir de documents. Savoir distinguer alliage d'insertion et alliage de substitution.
- Confronter des données expérimentales aux prévisions du modèle du cristal parfait, et interpréter les éventuels écarts en termes de limites du modèle.

C5. Réactions acido-basiques

- Calculer la constante d'équilibre d'une réaction acido-basique.
- Construire et/ou exploiter un diagramme de prédominance.
- Déterminer la composition d'une solution à l'équilibre (et le pH).
- Construire et/ou exploiter un diagramme de prédominance.
- Exploiter un diagramme de distribution.

Titrages

- Exploiter un titrage pH-métrique.
- Savoir choisir un indicateur coloré.
- Exploiter un titrage conductimétrique.