

Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 11 du 08/12 au 13/12

Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

Constitution et transformations de la matière

Chapitre 12 - Description d'un système siège d'une transformation chimique

- Description d'un système soumis à une réaction chimique. Système et constituants physico-chimique. Équation de réaction, coefficients stœchiométriques.
- Avancement de réaction (molaire, volumique, taux d'avancement). Tableau d'avancement, réactif limitant et en excès, avancement maximal.
- Évolution d'un système chimique vers l'équilibre. Équilibre chimique, activité d'un constituant physico-chimique et quotient réactionnel. Constante thermodynamique d'équilibre, loi de Guldberg-Waage. Critères d'évolution spontanée d'un système. Combinaison linéaire d'équations de réaction.
- Détermination de la composition d'un système à l'état final. Cas d'un système homogène : cas général, hypothèse de réaction quasi-totale et quasi-nulle. Cas d'un système hétérogène : possibilité de rupture d'équilibre.

Chapitre 13 - Équilibres acido-basiques en solution aqueuse

En question de cours ou exercices d'application directe, le TD n'ayant pas été traité.

- Couples acido-basiques. Autoprotolyse de l'eau. Constantes thermodynamiques K_a , K_b et K_e .
- Force d'un acide et d'une base. pK_a d'un couple acide-base. Effet nivelant de l'eau. Exemples d'acides et de bases forts et faibles.
- pH de l'eau pure et d'une solution aqueuse.
- Diagrammes de prédominance simple et élargis. Diagramme de répartition des espèces d'un ou plusieurs couples acido-basiques.
- Applications : électrophorèse et solutions tampons
- Calculs de pH en solution aqueuse par la méthode de la réaction prépondérante :
 - Constante d'équilibre d'une réaction acido-basique
 - Méthode de la réaction prépondérante
 - Application : calcul du pH pour une solution aqueuse obtenue par mélange avec un acide fort et une base forte. Idem pour un acide faible.

Exemples de questions de cours possibles

- Avancement, avancement volumique et taux d'avancement d'une réaction
- Activité d'un constituant physico-chimique selon son état thermodynamique
- Critères d'évolution spontanée d'un système par comparaison de Q_r et de K°
- Définir le pK_a et le pK_b et démontrer la relation avec le $pK_e = pK_a + pK_b$.
- Montrer que la valeur du pH de l'eau neutre est 7.
- Démontrer la relation d'Henderson en définissant le K_a .
- Donner les définitions d'acide fort/base forte et acide faible/base faible en donnant un exemple pour chacun dans le cadre des solutions aqueuses.
- À l'aide de la relation d'Henderson, définir ce qu'est un diagramme de prédominance élargi ($pK_a \pm 1$).
- Calculer le pH d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique à $c = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et vérifier les hypothèses.
- Calculer le pH d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque à $c = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ($pK_a = 4,8$) et vérifier les hypothèses.