

BCPST1 – Semaine 8

25 au 30 novembre

PROGRAMME DE CHIMIE

DESCRIPTION D'UN SYSTÈME CHIMIQUE, ÉQUILIBRES

On se limitera aux exercices sur des équilibres en phase gazeuse, en lien avec le cours sur les gaz parfaits.

Voir programme semaine 05

TITRAGES

Un TD a été entièrement consacré aux titrages. On pourra poser tout exercice de titrage mettant en jeu une seule réaction de titrage (pas de titrages simultanés ou successifs), à condition de fournir l'équation-bilan de la réaction support et le volume équivalent. Le but est exclusivement d'une part de savoir qu'un titrage donne une relation entre des quantités de matière, et d'autre part d'écrire correctement ladite relation (magique) qui est à connaître :

$$\frac{n_{\text{à titré initial}}}{\text{coef stoechio}} = \frac{n_{\text{titrant introduit de tel volume à tel volume}}}{\text{coef stoechio}}$$

On pourra poser des titrages indirects, avec de l'aide (un exemple a été fait). On insistera sur le vocabulaire, en particulier, on ne laissera pas passer une phrase ambiguë comme : « à l'équivalence, la quantité de machin est égale à la quantité de truc ». On refusera catégoriquement une réponse qui commence par $C_A V_A = C_B V_B$, sans qu'il y ait passage explicite par des quantités de matière. Enfin, on ne s'interdira surtout pas de rajouter des volumes d'eau qui ne servent à rien.

Attention ! aucune connaissance sur l'acido-basicité ou l'oxydoréduction ne doit être nécessaire. Le repérage de l'équivalence (indicateur coloré, saut de pH ou de potentiel) ne fera l'objet d'aucune question.

RÉACTIONS ACIDO-BASIQUES

Pour l'instant, seuls les préliminaires ont été faits : définition d'un acide et d'une base, couple acide base, réaction acido-basique entre un acide et une base, ampholyte, autoprotolyse de l'eau et produit ionique de l'eau, définition du pH, milieu acide, basique et neutre, définition du pK_a , diagramme de prédominance.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : tout ce qui précède.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème C – constitution et transformations de la matière**

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
C.2.2. Application aux transformations modélisées par des réactions acide-base Couple acide-base. Constante d'acidité K_a d'un couple, constantes d'acidité des couples acide-base de l'eau.	Reconnaître un couple acide-base. Écrire l'équation de la réaction associée à la constante d'acidité d'un couple donné.
pH, diagramme de prédominance, diagramme de distribution ; tracé et exploitation. Application aux acides aminés ; point isoélectrique.	Extraire les valeurs de constantes d'acidité de courbes de distribution et de diagramme de prédominance. Capacité numérique : tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un ou plusieurs couples acide-base, et déterminer la valeur du point isoélectrique d'un acide aminé.

PROGRAMME DE PHYSIQUE

ÉTATS DE LA MATIÈRE

Les définitions sur les états physiques, les systèmes et les grandeurs d'état (intensives et extensives) ont été données. La pression a été définie à partir de la force pressante de façon générale, mais toute application doit se limiter aux surfaces planes soumises à une pression uniforme. La température a été introduite comme mesure de l'énergie cinétique moyenne d'agitation (avec la courbe de distribution des énergies cinétiques). Les problèmes des échelles de température à deux points fixes ont été discutés.

L'équation d'état des gaz parfaits a été présentée comme une loi expérimentale et des applications directes ont été faites ; les mélanges de gaz ont été traités : validité de l'équation des gaz parfaits, masse molaire moyenne, etc. On admet que le modèle du gaz parfait correspond à des particules ponctuelles sans interaction.

La notion d'énergie interne a été présentée à partir de l'expression générale de l'énergie d'un système. La première loi de Joule a été énoncée. La capacité thermique à volume constant a été définie ainsi que les capacités thermiques molaire et massique. Pour l'instant, seuls des calculs de variation d'énergie interne, vue comme un stockage ou une restitution d'énergie peuvent être faits.

Les phases condensées sont supposées indilatables et incompressibles, ce qui justifie leur monovariance et l'approximation que leur énergie interne ne dépende que de T . La capacité thermique des phases condensées a été définie.

Attention ! la notion d'équilibre thermodynamique sera explicitée ultérieurement dans le cours sur le premier principe.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : les trois types de système en fonction de leurs échanges avec l'extérieur, définition et propriétés d'une grandeur intensive, définition et propriétés d'une grandeur extensive, la pression dans un fluide, la température d'un système, mesure de la température, échelle celsius et kelvin de température, équation d'état d'un gaz parfait, masse molaire moyenne d'un mélange gazeux, énergie interne d'un gaz parfait, variation d'énergie interne d'une phase condensée, etc.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème E – énergie : conversion et transfert**

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
E.1.Description microscopique et macroscopique d'un système Caractérisation d'un système thermodynamique. Système thermodynamique. Échelles microscopique, mésoscopique et macroscopique. État d'équilibre thermodynamique.	Préciser les paramètres nécessaires à la description d'un état microscopique et d'un état macroscopique d'un système thermodynamique. Définir l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité. Associer qualitativement la température et la pression aux propriétés physiques du système à l'échelle microscopique.
Gaz parfait Modèle du gaz parfait. Masse volumique, température, pression. Équation d'état du gaz parfait. Énergie interne du gaz parfait. Extensivité de l'énergie interne. Capacité thermique à volume constant d'un gaz considéré comme parfait.	Exploiter l'équation d'état pour décrire le comportement du gaz. Exploiter l'expression de la variation d'énergie interne d'un gaz considéré comme parfait, l'expression de la capacité thermique étant fournie.
Phase condensée indilatable incompressible Modèle de la phase condensée indilatable incompressible. Énergie interne et capacité thermique à volume constant d'une phase condensée indilatable et incompressible.	Exploiter l'expression de la variation d'énergie interne d'une phase condensée indilatable et incompressible en fonction de sa température.