

Colles de physique-chimie en BCPST 1.1 : Semaine 14 (13 au 17 janvier 2025)

E3 : Premier principe

Connaître	Savoir-Faire
Définition d'un système ouvert, fermé, isolé.	Définir le système d'étude et repérer le milieu extérieur
Équilibre thermodynamique du système	Interpréter les conditions d'équilibre thermique et mécanique.
Transformations thermodynamiques : définition Transformation infinitésimale Transformation infiniment lente isobare, isotherme, isochore, monobare, monotherme, adiabatique	Reconnaitre ces transformations à la lecture d'un énoncé. Déterminer l'état d'équilibre final à partir des contraintes imposées par le milieu extérieur.
Réversibilité d'une transformation.	Dégager les critères de réversibilité d'une transformation. Reconnaitre une transformation modèle d'une réelle.
Transfert d'énergie sous forme de travail des forces pressantes ou transfert thermique	Comprendre la transformation de Joule-Mayer et sa conséquence.
Travail des forces de pression – expression du travail élémentaire des forces pressantes	Démontrer cette expression (expliquer le signe !!) Calculer le travail des forces pressantes lors d'une transformation finie, ou d'une transformation infiniment lente ou d'une transformation brutale.
Relation entre le travail des forces pressantes lors d'une transformation infiniment lente et l'aire sous la courbe $P = f(V)$	Représenter une transformation isobare, isotherme, isochore dans le diagramme de Clapeyron.
Contributions à l'énergie d'un système : énergie interne, énergie cinétique macroscopique et énergie potentielle macroscopique.	Relier l'énergie interne à la température pour une phase condensée ou pour un gaz parfait.
Expression de l'énergie interne d'un gaz parfait, 1 ^{re} loi de Joule, capacité thermique à volume constant	Utiliser cette expression pour calculer des variations d'énergie interne de GP.
Premier principe en système fermé	Citer les différentes contributions microscopiques et macroscopiques à l'énergie d'un système donné. Distinguer le statut de la variation de l'énergie interne d'un système du statut des termes d'échange énergétique avec le milieu extérieur.
Calcul d'un transfert thermique	Utiliser le premier principe de la thermodynamique entre deux états d'équilibre thermodynamique pour les phases condensées ou pour les GP.

E3bis : Enthalpie d'un système

Connaître	Savoir faire
Définition de l'enthalpie, ses caractéristiques	
Définition de la capacité thermique à pression constante. 1 ^{re} et 2 ^e lois de Joule pour les GP Relation de Mayer Expression de la variation d'enthalpie pour les phases condensées	Exprimer le premier principe de la thermodynamique sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final. Exprimer l'enthalpie du gaz parfait à partir de l'énergie interne. Exprimer la variation d'enthalpie d'un gaz parfait ou d'une phase condensée indilatable et incompressible en fonction de la variation de température. Exprimer C_V et C_P à partir de R et γ
Valeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide	Calculer W , Q , ΔH , ΔU pour un gaz parfait subissant une transformation adiabatique, isochore, isobare, isotherme
Relation entre le transfert thermique et la variation de l'enthalpie d'un système	Calculer les transferts thermiques pour des transformations quelconques ou particulières pour un système monophasé
Variation d'enthalpie associée à un changement d'état en fonction de la chaleur latente	Calculer une variation d'enthalpie associée à un changement d'état
Calorimétrie : principe, détermination de capacité thermique et d'enthalpie de fusion	Déterminer la valeur en eau d'un calorimètre, déterminer une capacité thermique d'un solide ou liquide, déterminer une enthalpie massique de fusion

E4 : Transferts thermiques (cours seulement)

Connaître	Savoir-Faire
Définition du transfert thermique, les 3 modes de transferts thermiques : conduction, convection et rayonnement Puissance thermique ou flux thermique Transformation adiabatique	Caractériser qualitativement les trois modes de transfert thermique, donner des exemples pour les trois modes
Flux thermique conductif en géométrie unidimensionnelle, résistance thermique d'un matériau	Exploiter la relation entre flux thermique, résistance thermique et écart de température Exemples de matériaux isolants ou conducteurs
Flux thermique conducto-convectif : système incompressible et indilatable en contact avec un fluide (thermostat), flux thermique reçu par le système, loi de Newton.	
Modélisation de l'évolution de la température d'un système incompressible et indilatable au contact d'un thermostat.	Effectuer un bilan d'énergie : établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par la température du système. Tracé de la courbe $T=f(\text{temps})$
Transfert thermique par rayonnement Interaction rayonnement-matière : les différents flux	
Modèle du corps noir, rayonnement d'équilibre thermique du corps noir, courbes de l'intensité en fonction de la longueur d'onde pour différentes températures	Commenter les courbes de l'intensité en fonction de λ et de T

Relation entre température du système et longueur d'onde du rayonnement émis : Loi du déplacement de Wien	Exploiter la loi de Wien (fournie) pour calculer λ_{\max} ou la température d'un système Tracer la courbe λ_{\max} en fonction de $1/T$
Relation entre la température du corps et l'intensité du rayonnement émis, flux surfacique émis, loi de Stefan-Boltzmann (fournie).	

TC2 : Transformations acido-basiques

Connaître	Savoir - Faire
Définitions : acide, base, couple acide-base, réaction acido-basique, polyacides, polybases, ampholytes, acide aminé	Savoir écrire la formule de la base conjuguée d'un acide et vice-versa, savoir écrire les différents couples acido-basiques des polyacides, des acides aminés
Les deux couples acido-basiques de l'eau, constantes d'acidité correspondantes	
Acide fort, base forte, acide faible, base faible, constante d'acidité	Relier la constante d'acidité au pK_A et vice – versa, exprimer la constante d'équilibre d'une base dans l'eau en fonction du K_A
Échelle des pK_A dans l'eau, connaître l'évolution des pK_A suivant la force de l'acide ou de la base	Savoir situer sur cette échelle les acides forts / faibles / inertes et les bases fortes / faibles / inertes, comparer la force des acides et des bases
Pouvoir nivelant de l'eau	Conséquence sur un acide fort ou une base forte : savoir écrire les espèces réellement présentes dans l'eau
Définition du pH	
Définir une espèce majoritaire ou prédominante, diagramme de prédominance	Savoir représenter un diagramme des domaines de prédominance pour un couple acido-basique, savoir démontrer les différentes frontières suivant que l'espèce soit majoritaire ou prédominante
Courbes de distribution	Savoir représenter les courbes de distribution pour un couple acido-basique ; lire et exploiter un diagramme de courbes de distribution
Réaction acido-basique, constante d'équilibre K	Exprimer une constante d'équilibre d'une réaction acido-basique quelconque en fonction des constantes d'acidité des deux couples, en déduire si la réaction est très limitée ou quasi-totale
Calcul du pH, méthode de la réaction prépondérante	Écrire la RP, poser les hypothèses adaptées dans le but d'établir la composition d'une solution à l'équilibre. Calculer le pH d'une solution dans le cas d'une unique réaction prépondérante.
pH d'un acide aminé	Décrire le comportement d'un acide aminé en fonction du pH.
Solution tampon, solution pseudo-tampon, réalisation d'une solution tampon	Calculer les quantités de base et d'acide nécessaire pour réaliser une solution tampon

Électrophorèse, point isoélectrique	Déduire le sens de migration des acides aminés
Titrages acido-basiques : vocabulaire associé (réactif titrant, titré, volume équivalent), intérêt et conditions expérimentales de mise en œuvre.	Savoir écrire une relation à l'équivalence Savoir expliquer l'allure d'une courbe de pHmétrie et de conductimétrie (l'équation des courbes n'est pas exigible) Savoir choisir un indicateur coloré

Ça, c'est une idée!
Les carottes sont enthousiastes.

Et si
on creusait
un tunnel ?

SUPER IDÉE!

ah ça oui,
super idée!

alors
comment on
fait ?

Bon
je n'ai
rien...

Belle trouvaille! Les carottes sont super fortes pour les trous!
Aussitôt dit, aussitôt fait: celle qui a eu l'idée est nommée chef,
et le travail peut commencer. Tout le monde participe:
les plus costaudes creusent, tandis que les autres font le guet
avec des mines de conspiratrices.

ÉQUIPE 1:
LE TUNNEL

ÉQUIPE 2:
SURVEILLANCE
DES ABORDS

Ici Équipe 2,
la voie est libre
je répète,
la voie est libre

La voie
est libre!

La voie
est libre!

pas besoin
de répéter,
on a compris!

