

## Cahier de texte PC 2024-2025

*Le mardi 3 septembre 2024*

TD Révisions 1 : Structure et organisation de la matière condensée. Correction complète.

*Le mercredi 4 septembre 2024*

TP 1 : Dosage d'une lessive

*Le jeudi 5 septembre 2024*

Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique - Chapitre 1 : Application du premier principe

- I ) Enthalpie de réaction
  - 1 ) Intérêt de l'enthalpie
  - 2 ) Différentielle de H dans un système de composition variable
  - 3 ) Différentielle de H avec une unique réaction
- II ) Etat standard d'un constituant physico-chimique
  - 1 ) Définition
  - 2 ) Enthalpie standard de réaction
- III ) Echanges thermiques lors d'une réaction chimique
  - 1 ) Expression du transfert thermique à T et P constantes
  - 2 ) Interprétation de l'enthalpie standard de réaction
- IV ) Température finale d'un système en évolution isobare adiabatique
  - 1 ) Principe général
  - 2 ) Calcul d'une température de flamme sans changement d'état
- V ) Calorimétrie
  - 1 ) Le calorimètre
  - 2 ) Détermination d'une enthalpie standard de réaction

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 01 : Application du premier principe - Correction de l'exercice 5.

*Le mardi 10 septembre 2024*

Suite du cours

- VI ) Grandeurs fondamentales de la thermodynamique chimique
  - 1 ) Etat standard de référence d'un élément chimique
  - 2 ) Enthalpie standard de formation d'un constituant physico-chimique

- 3 ) Quelques enthalpies standard usuelles
- VII ) Détermination d'une enthalpie standard de réaction
- 1 ) Loi de Hess
- 2 ) Méthode des cycles

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 01 : Application du premier principe - Correction des exercices 1 à 3

*Le mercredi 11 septembre 2024*

TP 2 : Détermination d'enthalpies standard de réaction

*Le jeudi 12 septembre 2024*

Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique Chapitre 2 : Application du second principe

- I ) Second principe
- 1 ) Principe d'évolution
- 2 ) Interprétation statistique de l'entropie
- 3 ) Objectif : trouver un analogue de l'énergie potentielle
- 3 ) Enthalpie libre G
- II ) Identités thermodynamiques
- 1 ) Rappel pour l'énergie interne
- 2 ) Autres identités thermodynamiques
- 3 ) Expressions thermodynamiques du volume et de l'entropie
- 4 ) Dérivées croisées
- III ) Prise en compte des modifications de composition
- 1 ) Modification de l'identité thermodynamique
- 2 ) Potentiel chimique
- IV ) Expressions du potentiel chimique
- 1 ) Forme générale du potentiel chimique
- 2 ) Cas du gaz parfait

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 01 : Application du premier principe - Correction des exercices 4 à 6.

*Le lundi 16 septembre 2024*

Suite du cours

- 3 ) Cas du liquide ou du solide pur
- 4 ) Cas des mélanges idéaux
- 5 ) Equilibres de changement d'état du corps pur
- 5 ) Relation entre potentiels chimiques à l'équilibre
- 6 ) Osmose

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 02 : Correction des exercices 1 à 4.

*Le mardi 17 septembre 2024*

Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique - Chapitre 3 : Les complexes en solution aqueuse

- I ) Les complexes de coordination
  - 1 ) Structure d'un complexe
  - 2 ) L'atome central
  - 3 ) Les ligands
  - 4 ) La liaison coordinative
  - 5 ) Nomenclature
- II ) Caractérisation des équilibres de complexation
  - 1 ) Constantes de formation
  - 2 ) Constantes de dissociation
  - 3 ) Les diagrammes de prédominance
  - 4 ) Application à l'étude du sens d'échange de ligands
  - 5 ) Influence sur le caractère oxydant du cation
- III ) Diagrammes E-pL
  - 1 ) Le diagramme
  - 2 ) Extraction de l'or par cyanuration

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 02 : Correction des exercices 5 et 6.

*Le mercredi 18 septembre 2024*

TP 3 - Dosage de l'eau de Javel

*Le jeudi 19 septembre 2024*

Chimie quantique - Chapitre 1 : Modèle quantique de l'atome

- I ) Description quantique de l'atome d'hydrogène
  - 1 ) Généralités
  - 2 ) Les nombres quantiques
  - 3 ) Le spin  $m_s$
  - 4 ) Comment établir une configuration électronique ?
  - 5 ) Les électrons de cœur et de valence
  - 6 ) Configurations électroniques des ions

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 02 : Correction des exercices 1 à 3.

*Le mardi 24 septembre 2024*

Suite du cours

II ) Fonctions d'onde et orbitales atomiques

1 ) Description probabiliste de l'atome d'hydrogène

2 ) Etude des fonctions d'onde

3 ) Densité radiale de probabilité de présence

4 ) Surfaces d'isodensité

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 03 : Equilibres de complexation. Correction des exercices 2 à 4.

*Le mercredi 25 septembre 2024*

TP 4 - Complexe du fer

*Le jeudi 26 septembre 2024*

III ) Les atomes polyélectroniques

1 ) Les approximations utilisées

2 ) Notion de constante d'écran

3 ) Aspect énergétique

4 ) Rayon atomique

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 03 : Equilibres de complexation. Fin de correction.

*Le mercredi 2 octobre 2024*

TP 5 - Dureté de l'eau

*Le jeudi 3 octobre 2024*

Suite du cours

IV ) La classification périodique

1 ) Construction de la classification périodique moderne

2 ) Structure de la classification périodique

3 ) Périodicité des propriétés atomiques

I ) Etude de la molécule de dihydrogène

1 ) Système étudié et approximations

- 2 ) Expression des OM
- 3 ) Représentation des OM
- 4 ) Diagramme d'interaction

TD Chimie quantique 01 : Modèle quantique de l'atome. Correction des exercices 1 à 4.

*Le mardi 8 octobre 2024*

Suite du cours

- II ) Etude de différentes molécules homonucléaires
  - 1 ) Etude de He<sub>2</sub>
  - 2 ) Interactions à envisager pour les molécules A<sub>2</sub> de la deuxième période
  - 3 ) Construction du diagramme d'orbitales moléculaire
  - 4 ) Etude du dioxygène
  - 5 ) Propriétés des éléments de la seconde période
- III ) Molécules diatomiques hétéronucléaires
  - 1 ) Construction des orbitales moléculaires
  - 2 ) Dissymétrie des OM
- IV ) Molécules comportant plus de deux atomes
  - 1 ) Méthode des orbitales de fragments
  - 2 ) Diagramme d'OM de la molécule d'eau

TD Chimie quantique 02 : Orbitales Moléculaires. Correction des exercices 1 et 2.

*Le mercredi 9 octobre 2024*

TP 06 : Le nickel

*Le jeudi 10 octobre 2024*

Chimie quantique - Chapitre 3 : Réactivité

- I ) Prévion de la réactivité
  - 1 ) Orbitales frontières
  - 2 ) Nucléophilie et électrophilie
  - 3 ) Influence des substituants
  - 4 ) Réactivité
  - 5 ) Régiosélectivité
- II ) Application à quelques réactions
  - 1 ) Addition nucléophile sur le groupe carbonyle

2 ) Substitutions nucléophiles sur les dérivés halogénés

TD Chimie quantique 02 : Orbitales Moléculaires. Fin de correction.

*Le mardi 15 octobre 2024*

Chimie organique - Chapitre 1 : Additions nucléophiles suivies d'élimination

I ) Acides carboxyliques et dérivés d'acide

1 ) Présentation

2 ) Les acides carboxyliques

3 ) Propriétés spectroscopiques des acides carboxyliques

II ) Réactivité des acides carboxyliques et des dérivés d'acide

1 ) Acidité

2 ) Orbitales frontalières des acides carboxyliques

3 ) Mécanisme d'addition nucléophile suivie d'une élimination (AN + E)

TD Chimie quantique 03 : Réactivité. Correction des exercices 1 à 3.

*Le mercredi 16 octobre 2024*

TP 06 : Le nickel

*Le jeudi 17 octobre 2024*

Suite du cours

III ) Synthèse des esters

1 ) Activation de l'acide carboxylique

2 ) Synthèse des esters en milieu acide

3 ) Synthèse des esters à partir d'un chlorure d'acyle ou d'un anhydride d'acide

4 ) Trans-estérification

IV ) Synthèse des amides

1 ) Action des acides carboxyliques

2 ) Action des fonctions dérivées

TD Chimie quantique 03 : Réactivité. Fin de correction.

TD Chimie organique 01 : Additions nucléophiles suivies d'élimination. Correction de l'exercice 1.

*Le mardi 5 novembre 2024*

Suite du cours

- V ) Hydrolyse des fonctions dérivées
  - 1 ) Hydrolyse acide des esters
  - 2 ) Hydrolyse basique des esters. Saponification
  - 3 ) Hydrolyse acide des amides
  - 4 ) Hydrolyse basique des amides
- VI ) Application en synthèse
  - 1 ) Choix des conditions opératoires
  - 2 ) Protection de fonctions
- VII ) Formation de macromolécules
  - 1 ) Polymérisation
  - 2 ) Les peptides et les protéines

TD Chimie organique 01 : Additions nucléophiles suivies d'élimination. Correction des exercices 2 à 4.

*Le mercredi 6 novembre 2024*

TP 08 : Méthode de Gran

*Le jeudi 7 novembre 2024*

Chimie organique - Chapitre 2 : Conversion par oxydoréduction

- I ) Oxydations et réductions
- II ) Les epoxydes
  - 1 ) Les epoxydes
  - 2 ) Epoxydation
  - 3 ) Ouverture nucléophile des époxydes en milieu basique

TD Chimie organique 01 : Additions nucléophiles suivies d'élimination. Correction des exercices 5 et 6.

*Le mardi 12 novembre 2024*

Suite du cours

- III ) Réduction des dérivés d'acide
  - 1 ) Les hydrures
  - 2 ) Réactivité des dérivés d'acides
  - 3 ) Réduction des esters en alcool

- 4 ) Réduction des esters en aldéhyde
- 5 ) Réduction des acides carboxyliques en alcools primaires
- IV ) Cas des alcools

TD Chimie organique 02 : Conversion par oxydoréduction. Correction des exercices 1 à 4.

*Le mercredi 13 novembre 2024*

TP 07 - Synthèse d'un médicament.

*Le jeudi 14 novembre 2024*

Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique - Chapitre 4 : Equilibre et déplacements d'équilibre

- I ) Grandeurs standard de réaction
  - 1 ) Entropie de réaction et Entropie standard de réaction
  - 2 ) Enthalpie libre standard de réaction
- II ) Constante d'équilibre et quotient de réaction
  - 1 ) Définitions
  - 2 ) Expression de la constante d'équilibre
  - 3 ) Température d'inversion

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 04 : Equilibres et déplacements d'équilibres. Correction de l'exercice 1.

*Le mardi 19 novembre 2024*

Suite du cours

- 4 ) Relation de Van't Hoff
- III ) Critère d'évolution d'un système chimique
  - 1 ) Entropie créée
  - 2 ) Sens d'évolution
  - 3 ) Quand un système s'arrête-t-il d'évoluer ?

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 04 : Equilibres et déplacements d'équilibres. Correction des exercices 2 à 5.

*Le mercredi 20 novembre 2024*

TP 09 - Oxydation d'un alcool

*Le jeudi 21 novembre 2024*

Suite du cours

IV ) Variance

- 1 ) Description d'un système physico-chimique en équilibre
- 2 ) Variance de l'ensemble des états d'équilibre d'un système physico-chimique
- 3 ) Systèmes particularisés

V ) Déplacement de l'équilibre

- 1 ) Système chimique homogène
- 2 ) Système chimique hétérogène

V ) Déplacement de l'équilibre

- 1 ) Système chimique homogène
- 2 ) Système chimique hétérogène

VI ) Optimisation des paramètres physiques T et P

- 1 ) Influence de la température à pression constante
- 2 ) Influence de la pression à température constante
- 3 ) Optimisation d'une synthèse industrielle

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 04 : Equilibres et déplacements d'équilibres. Correction des exercices 6 et 7.

*Le mardi 26 novembre 2024*

VII ) Optimisation des paramètres chimiques

- 1 ) Utilisation de l'enthalpie libre de réaction
- 2 ) Ajout d'un constituant inactif
- 3 ) Ajout d'un constituant actif

TD Transformations chimiques de la matière : aspects thermodynamique et cinétique 04 : Equilibres et déplacements d'équilibres. Correction de l'exercice 8.

*Le mercredi 27 novembre 2024*

TP 10 - Réduction d'une cétone

*Le jeudi 28 novembre 2024*

Chimie quantique Chapitre 4 : Etude des complexes

I ) Modélisation orbitalaire d'un complexe

- 1 ) Centre métallique
- 2 ) Ligands  $\sigma$ -donneurs
- 3 ) Ligands  $\pi$

II ) Orbitales moléculaires du complexe ML6

- 1 ) Choix des fragments
- 2 ) Fragment M : Centre métallique
- 3 ) Fragment L6 : les ligands
- 4 ) Diagramme d'OM
- 5 ) Le champ cristallin octaédrique
- 6 ) Remplissage des orbitales
- 7 ) Couleur des complexes

*Le mardi 3 décembre 2024*

Chimie quantique Chapitre 5 : Activité catalytique des complexes  
Chapitre complet.

TD Chimie quantique 04 : Orbitales moléculaires et structure des complexes.  
Correction des exercices 1 à 3.

*Le mercredi 4 décembre 2024*

TP 10 - Réaction de Cannizzaro

*Le jeudi 5 décembre 2024*

TD Révisions 02: Chimie organique PCSI.

*Le mardi 10 décembre 2024*

Chimie organique Chapitre 3 : Additions sur les hydrocarbures insaturés

- I ) Les alcènes
- II ) Hydratation des alcènes
- III ) Réaction d'hydroboration

TD Chimie quantique 05 : Activité catalytique des complexes. Correction des exercices 1 et 2.

*Le mercredi 11 décembre 2024*

TP 12 - Influence de T sur les équilibres chimiques

*Le jeudi 12 décembre 2024*

Suite du cours

III ) Réaction d'hydrogénation catalytique

TD Chimie quantique 05 : Activité catalytique des complexes. Fin de correction.

*Le mardi 17 décembre 2024*

Chimie organique Chapitre 4 : Réaction de Diels-Alder

I ) La réaction de Diels-Alder

II ) Interprétation par la méthode des orbitales frontières

TD Chimie quantique 05 : Activité catalytique des complexes. Correction des exercices 2 à 4.

TD Chimie organique 03 : Additions sur les hydrocarbures insaturés. Correction des exercices 1 et 2.

*Le mercredi 18 décembre 2024*

TP 13 : solubilité de l'iodate de baryum

*Le jeudi 19 décembre 2024*

TD Chimie organique 03 : Additions sur les hydrocarbures insaturés. Fin de correction.

TD Chimie organique 04 : Réaction de Diels-Alder. Correction complète.

*Le mardi 7 janvier 2025*

Oxydoréduction - Chapitre 1 : Thermodynamique des réactions d'oxydoréduction

I ) Réactions d'oxydo-réduction

1 ) Nombre d'oxydation

- 2 ) Couples oxydant-réducteur
- 3 ) Réaction d'oxydo-réduction
- II ) Force électromotrice d'une pile
  - 1 ) Réalisation d'une pile
  - 2 ) Travail électrique
  - 3 ) Description thermodynamique
  - 4 ) Expression de la force électromotrice

TD Oxydo-réduction 01. Correction des exercices 2 et 5.

*Le mercredi 8 janvier 2025*

TP 14 - Dosages d'un mélange

*Le jeudi 9 janvier 2025*

Suite du cours

- 5 ) Enthalpie libre standard de réaction d'une demi-équation
- III ) Applications
  - 1 ) Détermination de E standard à partir des potentiels chimiques standards
  - 2 ) Relation entre les E standard pour différents degrés d'oxydation
  - 3 ) Calcul d'une constante d'équilibre redox
  - 4 ) Piles, électrolyses et accumulateurs

TD Oxydo-réduction 01. Correction de l'exercice 6.

*Le mardi 14 janvier 2025*

Capacités numériques en chimie

- I ) Tracé de graphes
- II ) Les incertitudes
- III ) Régressions linéaires
- IV ) Méthode de la dichotomie
- V ) Méthode d'Euler

Capacités numériques en chimie TD 01 : Influence de la température sur le taux d'avancement à l'équilibre

*Le mercredi 15 janvier 2025*

TP 15 - Etude du magnésium

*Le jeudi 16 janvier 2025*

TD Oxydo-réduction 01. Fin de correction

*Le mardi 21 janvier 2025*

Oxydo-réduction Chapitre 2 : Cinétique d'oxydoréduction

I ) Cinétique des réactions électrochimiques

1 ) Réactions électrochimiques

2 ) Tracé des courbes intensité-potentiel

3 ) Facteurs influençant la vitesse

II ) Analyse de courbes intensité-potentiel  $i=f(E)$

1 ) Système rapide

2 ) Système lent

3 ) Diffusion limitante

TD Oxydo-réduction 02 : Correction des exercices 1 et 2.

*Le mercredi 22 janvier 2025*

TP 16 - Détermination du produit de solubilité de l'aluminium

*Le jeudi 23 février 2025*

Suite du cours

4 ) Limitation par le solvant eau

5 ) Additivité des intensités

6 ) Passivation

III ) Etude de réactions spontanées

1 ) Caractère spontané d'une réaction

2 ) Etude d'une pile à l'aide des courbes intensité-potentiel

3 ) Etude de réactions avec contact direct oxydant-réducteur