

# Référentiel BTS Chimiste

# CONTENU DE LA FORMATION

# PROGRAMME DE CHIMIE ORGANIQUE

## LES COURS

### **A) Chimie organique générale**

- 1 – Détermination d'une formule
- 2 – L'atome de carbone et ses liaisons
- 3 – Isomérisation
- 4 – Réactivité en chimie organique
- 5 – Solvants

### **B) Chimie organique fonctionnelle**

A l'occasion de chaque chapitre, on étudiera la nomenclature, les propriétés spectroscopiques, physiques et toxicologiques, les réactions dangereuses, les préparations et applications industrielles.

#### **1- Réactivité des hydrocarbures et composés mono fonctionnels**

- \* Alcanes                      \* Alcènes                      \* Alcynes
- \* Composés aromatiques
- \* Dérivés halogènes
- \* Organo métalliques
- \* Alcools et Phénols
- \* Epoxydes et éthers-oxydes
- \* Amines aliphatiques et aromatiques
- \* Diazoïques
- \* Aldéhydes et cétones
- \* Acides carboxyliques et dérivés d'acides

#### **2- Réactivité des composés poly-fonctionnels**

- \* Diènes conjugués
- \* Diols
- \* Composés dicarbonylés
- \* Diacides

#### **3- Applications**

- \* Matériaux macromoléculaires
- \* Composés d'intérêt biologique : acides aminés, glucides, lipides

# PROGRAMME DE CHIMIE ORGANIQUE

## LES TRAVAUX PRATIQUES

### **C) Les Techniques de :**

- \* Synthèse
- \* Séparation
- \* Purification

### **D) Les méthodes spectrométriques**

- Spectrométrie :
- \* de masse
  - \* UV et visible
  - \* IR
  - \* RMN

### **E) Les méthodes chromatographiques**

- \* sur colonne
- \* sur couche mince
- \* en phase gazeuse
- \* liquide

### **F) Thèmes de synthèse**

- \* Synthèse en une puis plusieurs étapes
- \* Protection d'un groupement fonctionnel

# PROGRAMME DE CHIMIE GENERALE ET INORGANIQUE

## Les Cours - 1<sup>ère</sup> année

### **G) Les structures de la matière:**

- \* Constituants de l'atome
- \* Modèle quantique
- \* Classification périodique des éléments
- \* Liaison chimique
- \* Structure électronique des molécules
- \* Etat cristallin (édifices métalliques, ioniques, covalents)

### **H) Thermodynamique chimique**

- \* Application du premier principe
- \* Energie interne standard de réaction  $\Delta U^\circ$
- \* Enthalpie standard de réaction  $\Delta H^\circ$
- \* Application du second principe aux réactions chimiques
- \* Entropie de réaction  $\Delta S$
- \* Potentiel chimique
- \* Enthalpie de réaction  $\Delta G$
- \* Equilibre chimique (déplacement, variance)

### **I) Réactions en solution aqueuse « en liaison avec les travaux pratiques »**

- \* L'eau (autoprotolyse, produit ionique)
- \* Définition des acides et des bases (Brønsted)
- \* pH des solutions aqueuses
- \* Solutions tampon
- \* Réaction de précipitation
- \* Réaction de complexation
- \* Réaction oxydoréduction (formule de Nernst)

## PROGRAMME DE CHIMIE GENERALE ET INORGANIQUE

### Les Travaux Pratiques - 1<sup>ère</sup> année

Utilisation de l'outil informatique  
Règles de sécurité (respect de l'environnement, toxicité)  
Problème de qualité et de norme

#### **J) Dosages acido-basiques:**

- \* Utilisation des indicateurs colorés
- \* PHmétrie
- \* Conductimétrie

#### **K) Dosage par précipitation**

- \* Méthode de Charpentier-Valhard
- \* Conductimétrie
- \* Potentiométrie
- \* Gravimétrie

#### **L) Dosage par complexation**

- \* Dosage par l'EDTA

#### **M) Dosage d'oxydoréduction**

- \* Manganimétrie
- \* Iodométrie
- \* Chromimétrie
- \* Cérimétrie
- \* Potentiométrie

#### **N) Dosage d'oxydoréduction**

- \* Spectre d'absorption
- \* Méthode de la gamme d'étalonnage

#### **O) Propriétés analytiques d'ions en solution aqueuse**

# PROGRAMME DE CHIMIE GENERALE ET INORGANIQUE

## Les Cours - 2<sup>ème</sup> année

### **P) La Cinétique chimique**

- \* Vitesse
- \* Réactions d'ordre 1 et 2
- \* Mécanismes réactionnels
- \* Catalyse

### **Q) Chimie minérale « préparation et propriétés »**

- \* Oxygène
- \* Chlore<sup>o</sup>
- \* Ammoniac<sup>o</sup>
- \* Acide nitrique
- \* Acide sulfurique
- \* Métaux et alliages : grands principes de la métallurgie
- \* Fer
- \* Uranium

### **R) Réactions en solution aqueuse « en liaison avec les travaux pratiques »**

- \* L'eau (autoprotolyse, produit ionique)
- \* Définition des acides et des bases (Brönsted)
- \* pH des solutions aqueuses
- \* Solutions tampon
- \* Réaction de précipitation
- \* Réaction de complexation
- \* Réaction oxydoréduction (formule de Nernst)

**PROGRAMME DE CHIMIE GENERALE  
ET INORGANIQUE**

**Les Travaux Pratiques - 2<sup>ème</sup> année**

**S) Méthodes électrochimiques**

- \* Polarographie
- \* Ampérométrie
- \* Electrogravimétrie

**T) Spectrométrie d'absorption moléculaire**

**U) Chromatographie sur résines échangeuses d'ions**

**V) Techniques spécifiques**

- \* Dosages d'acides ou de bases très faibles
- \* Dosage de l'azote : méthode de Kjeldahl
- \* Dosage de l'eau : méthode de Fisher

**W) Dosages de substances organiques**

- \* Indice d'iode
- \* Indice d'ester
- \* Indice de saponification
- \* Dosage des alcools, cétones, aldéhydes

**X) Etudes de cinétiques de réactions**

**Y) Détermination de constantes thermodynamiques**

## PROGRAMME DE GENIE CHIMIQUE

### **RESUME DES OBJECTIFS DE LA FORMATION ET DU PROGRAMME**

L'objectif est de former des BTS chimistes capables de s'intégrer dans une équipe de production

L'enseignement du génie chimique comporte trois aspects différents, formant un tout : la théorie, la schématisation et le travail pratique sur des installations à caractère industriel

Les principaux thèmes développés au cours de la formation sont :

- 1 – la sécurité : les trois aspects de cet enseignement permettent des approches complémentaires des problèmes de sécurité.
- 2 – Schéma de procédé et régulation
- 3 – Transports des fluides
- 4 – Transferts thermiques
- 5 – Production de chaleur
- 6 – Méthodes des bilans matières et thermiques
- 7 – Les différentes opérations unitaires (continues et discontinues)
  - Réaction-
  - Extraction
  - Distillation
  - Concentration
  - Cristallisation
  - Filtration Sédimentation
  - Séchage

Le matériel disponible au CFMC permet de couvrir cet enseignement

- Appareillages polyvalents comportant des réacteurs de 12 à 30 litres avec chargement par vide ou par pression et systèmes de chauffage et refroidissement industriel
- Installations de rectification en discontinu
- Installations de rectification en continu
- Bancs de dynamique des fluides permettant d'étudier : les pompes, les pertes de charges et les mesures de débit
- Echangeurs de chaleur différents
- colonnes d'extraction
- Une chaudière de 100 kw pour générer de la vapeur, équipée de capteurs et de compteurs permettant une étude complète des bilans matière et rendement de la machine
- ; Traitement de l'eau
- ; Fluidisation
- Production du vide

## PROGRAMME DE PHYSIQUE

### ***Essentiellement des TP pour comprendre la théorie***

6 grandes parties

#### **I – Métrologie – Mesure**

- \* S.I. Qualité d'une mesure
- \* Mesures électriques
- \* Mesures électroniques (transistor, ampli ....)

#### **II – Thermodynamique**

- \* P ; T  $\Rightarrow$  Thermomètres
- \* 1<sup>er</sup> principe et calorimétrie Le G.P.
- \* 2<sup>ème</sup> principe et cycle de Carnot et Moteurs
- \* Changement de phases des corps purs

#### **III – Phénomènes d'interface**

- \* Tension superficielle - Méthodes de mesure
- \* Loi de Jurin
- \* Composés tensioactifs
- \* Phénomènes électriques aux interfaces

#### **IV – Viscosité des fluides**

- \* Définitions et mesures
- \* Etude de fluides avec un viscosimètre rotatif
- \* Loi de Poiseuille

#### **V – Spectrométrie des particules**

- \* Champ et potentiel électrique ) descriptif
- \* Champ magnétique ) sans calcul
- \* Milieux aimantés
- \* Radioactivité  $\Rightarrow$  doses

#### **VI – Rayonnement électromagnétiques**

- \* Ondes dans le vide et les milieux
- \* Interférences - Diffraction (R X)
- \* Photométrie
- \* Optique géométrique
- \* Capteurs de lumière
- \* Méthodes spectroscopiques
- \* IR; UV; X puis RMN

## PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

1 – Nombres complexes

2 – Suite numérique - Séries

3 – Fonction d'une variable réelle

4 – Calcul différentiel et intégral

5 – Equations différentielles

6 – Statistiques descriptives

7 – Calculs de probabilité

8 – Statistiques inférentielles