

TECHNICIEN SUPERIEUR PRINCIPAL DE L'ECONOMIE ET DE L'INDUSTRIE

EXAMEN PROFESSIONNEL

Programme des épreuves de physique et chimie

I / PHYSIQUE :

1.- Mécanique des fluides :

Statique des fluides ; dynamique des fluides parfaits ; dynamique des fluides visqueux.

2.- Electrocinétique :

Composants électriques : dipôles passifs et actifs ; dipôles non linéaires (diodes) ; association de dipôles.

Etudes des réseaux électriques en régime continu : lois de Kirchhoff, théorèmes de Thévenin et de Norton.

Etudes des réseaux électriques en régime permanent : dipôles linéaires en régime sinusoïdal forcé. Puissance.

L'amplificateur opérationnel.

3.- Forces – Champs – Energie :

Systèmes de coordonnées (cartésien, cylindrique, sphérique, intrinsèque). Notion de vecteur. Vecteurs position, vitesse, accélération (expressions dans les différents systèmes de coordonnées). Etude du mouvement d'un point.

Forces et champs : Notion de champ de vecteurs. Notion de référentiel. Lois de la dynamique. Différents types de forces. Forces newtoniennes : forces électrostatique et gravitationnelle. Champs électrostatique et gravitationnel (analogies et différences).

Travail et énergies : Forces conservatives, dissipatives. Energie cinétique. Travail et variation d'énergie cinétique. Energie potentielle (gravitationnelle, électrostatique). Energie totale. Energie interne : introduction au premier principe.

4.- Thermodynamique :

Description d'un système thermodynamique. Equation d'état.

Les principes de la thermodynamique : énergie totale et interne. Transferts d'énergie (W, Q) et exemples.

Premier principe : bilans énergétiques. Définition de l'entropie. Deuxième principe : bilans entropiques.

Application aux machines thermiques et aux systèmes non gazeux.

5.- Radioactivité :

Décroissance radioactive.

Noyaux, masse, énergie.

II / CHIMIE :

1.- Structures et propriétés de la matière :

Les constituants de l'atome : rappels sur la structure de la matière ; l'énergie à l'échelle atomique (niveaux d'énergie, spectres atomiques) ; modélisation d'un système atomique (orbitales atomiques, nombres quantiques orbitaux) ; Les atomes réels (atomes poly-électroniques, loi de Mossey...) ; Règles d'occupation des états ; classification périodique (électronégativité).

Les liaisons chimiques : notion de liaison chimique (énergie réticulaire) ; liaison covalente ; modèle de Lewis ; moments dipolaires ; VSEPR (géométrie des molécules poly-atomiques).

2.- Thermochimie et chimie analytique :

Thermochimie :

Les transformations chimiques : cycles thermodynamiques, loi de Hess, évolution spontanée d'un système, grandeurs molaires, avancement d'une réaction, état standard, différentielles sur G : notion de potentiel chimique.

L'état d'équilibre chimique: réaction totale, réaction incomplète, évolution de l'enthalpie libre, le quotient de réaction, état d'équilibre chimique (constante d'équilibre, facteurs influençant un état d'équilibre chimique).

Chimie analytique :

Calculs pour la préparation de solutions : solutions aqueuses et mélanges en phase liquide.

Bilan de matière lors d'une réaction chimique : équation chimique, tableau de bilan de matière, avancement et degré d'avancement d'une réaction.

Techniques expérimentales : matériel utilisé, technique du titrage, incertitudes expérimentales, réactions acido-basiques, réactions d'oxydo-réduction, réactions de précipitation et de complexation.

Titrages colorimétriques, pH-métriques et d'oxydo-réduction par potentiométrie.

3.- Les bases de la chimie organique :

Généralités : nomenclature, structure et liaisons des molécules organiques.

Techniques de bases du laboratoire : distillation, cristallisation, extraction.

Pétrochimie : Polymérisation (polyaddition, polycondensation).

4.- Chimie minérale :

Applications : métallurgie ; chimie industrielle ; corrosion ; électrolyse ; piles et batteries.