

Professor: *Dna. Mora*
curs : *1983-84*
Vist i plau,

Signat:

Cap de Departament
Termologia

Data:

el 22-83
el 22-83
el 22-84



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE TERMOLOGIA

MECANICA I TERMOLOGIA

2^{ON} QUIMIQUES

PROGRAMA

1 - FONAMENTS DE LA TERMODINÀMICA

- 1 - Naturalesa i abast de la Termodinàmica.- Sistemes termodinàmics.- Estat d'un sistema.- Equilibri termodinàmic.- Variables d'estat. Variables intensives i extensives.
- 2 - Equilibri tèrmic.- Temperatura empírica.- Escales termomètriques.- Equació d'estat tèrmica d'un sistema.- Coeficients de compressibilitat i de dilatació tèrmica.
- 3 - Mesura de temperatura.- Termòmetre de gas.- Par termoelèctric.- Altres termòmetres.- Escala internacional de temperatures.
- 4 - Primer principi de la Termodinàmica.- Treball.- Calor.- Capacitat calorífica.- Entalpia.- Equacions d'estat energètiques d'un sistema.
- 5 - Energia internad'un gas ideal.- Llei de Joule.- Relació de Mayer.- Processos quasi-estàtics i naturals.- Treball en processos quasi-estàtics.- Transformacions isotèrmiques i adiabàtiques quasi-estàtiques d'un gas ideal.- Una altra variable d'estat per al gas ideal.
- 6 - Segon principi de la Termodinàmica.- Cicle de Carnot.- Enunciats clàssics del segon principi.- Teorema de Carnot.- Temperatura termodinàmica.
- 7 - Desigualtat de Clausius.- Entropia.- Principi del augment d'entropia.- Processos reversibles e irreversibles.
- 8 - Significat físic del concepte d'entropia.- Entropia i energia.- Entropia i probabilitat.
- 9 - Generalització dels principis de la Termodinàmica a sistemes oberts.- Potencial químic.- Descripció termodinàmica d'un sistema.- Criteris d'equilibri per a un sistema aïllat.
- 10 - L'energia interna com a potencial termodinàmic.- Equació fonamental: propietats.- El principi de mínima energia.- Condicions d'estabilitat.
- 11 - Transformacions de Legendre.- Potencials de Helmholtz, de Gibbs i entalpia.
- 12 - Relacions entre els potencials termodinàmics.- Equacions de Gibbs - Helmholtz.- Aplicació al estudi termodinàmic d'una pila electroquímica.
- 13 - Relacions de Maxwell.- Mètodes de càlcul de relacions entre derivades parcials.- Aplicacions per a sistemes tancats.
- 14 - Tercer principi de la termodinàmica.- Diferents enunciats.- Conseqüències.- Càlcul d'entropies absolutes.- Constant química.

- 15 - Condicions termodinàmiques d'equilibri en els sistemes multicomponents.- Conceptes de component i fase.- Regla de les fases de Gibbs: aplicacions.
- 16 - Transicions de fase de primer ordre en sistemes unicomponents.- Equacions de Clapeyron i Clausius.- Regles de Gouldberg i Trouton.- Transicions de fase d'ordre superior.

II - ALGUNES APLICACIONS DE LA TERMODINAMICA

- 1 - Fluids reals.- Equacions tèrmiques d'estat.- Punt crític. Llei dels estats corresponents.- Factors de compressibilitat.
- 2 - Energia interna de gasos reals.- Efecte Joule.- Entalpia de gasos reals.- Efecte Joule-Kelvin.- Energetica dels processos de flux.
- 3 - Potencial de Gibbs de gasos reals.- Fugacitat i factor de fugacitat. Determinació experimental.- Dependència de la fugacitat amb la pressió i la temperatura.- Correcció dels valors de les funcions termodinàmiques per als gasos no ideals.
- 4 - Propietats molars parcials.- Relacions termodinàmiques entre propietats molars parcials.- Determinació de propietats molars parcials.
- 5 - Mescles de gasos ideals.- Mescles de gasos reals.- Fugacitat d'un component d'una mescla.- Relació amb altres propietats termodinàmiques.- Activitat.- L'estat de referència de substàncies pures.
- 6 - Dissolucions: Classificació termodinàmica.- Unitats de concentració.- Propietats de les dissolucions ideals.- Funcions d'excès.
- 7 - Energetica de les reaccions químiques.- Calor de reacció.- Llei de Hess.- Entalpies de formació en el estat de referència.- Variació de l'entalpia de reacció amb la temperatura i la pressió.
- 8 - Calors de dissolució i dilució.- Calor integral de dissolució.- Calor integral de dilució.- Calor diferencial de dissolució.
- 9 - Equilibri químic.- Grau d'avanç i potencial de reacció.- Condició general de l'equilibri químic.- La constant d'equilibri de gasos ideals.
- 10 - Variació de la constant d'equilibri amb la temperatura.- El principi de Le Chatelier.- Aplicacions pràctiques de la constant d'equilibri.- Equilibris heterogenis.

- 11 - Equilibri líquid-vapor en sistemes ideals.- Llei de Raoult.- Equilibri líquid-vapor en sistemes reals.- Llei de Henry.- Llei del repartiment de Nernst.- El coeficient d'activitat en relació amb les lleis de Raoult i Henry.
- 12 - Equilibris de fase líquid-líquid.- Pressió osmòtica.- Elevació del punt d'ebullició.
- 13 - Equilibris de fase sòlid-líquid.- Descens del punt de congelació.- Mescles eutèctiques.- Diagrames compostos.- Anàlisi tèrmica.

III - MECANICA

- 1 - Lleis fonamentals de la Mecanica (Newton).- Equacions del moviment.- Impuls d'una força i moment lineal.
- 2 - Moviment del centre de massa.- Moment dinàmic i moment angular.- Energia.- Camps centrals.- Moviment planetari.
- 3 - Sistemes de referència.- Derivada d'un vector respecte al temps.- Equacions del moviment relatiu.- Sistemes inercials: Transformació de Galileo.
- 4 - Tensors cartesianes.- Transformació de coordenada rectangulars: matriu ortogonal.- Definició d'un tensor.- El tensor com a operador.- Tensor simètrics: valors i vectors propis.- Invariants d'un tensor.
- 5 - Sistema de forces aplicades a un sòlid.- Geometria de masses: centre de massa i tensor d'inèrcia.- Cinemàtica del sòlid rígid.- Magnituds mecàniques fonamentals.
- 6 - Equacions del moviment d'un sòlid rígid.- Equacions d'Euler.- Casos particulars.
- 7 - Nocions de dinàmica analítica. Lligadures.- Principi dels treballs virtuals.- Principi d'Alembert: equacions de Lagrange de 1a. espècie.
- 8 - Coordenades generalitzades: Equacions de Lagrange de 2a. espècie.- Equacions canòniques de Hamilton.
- 9 - Oscil·lacions.- Equació reduïda del moviment oscil·latori; tipus de solució.- Oscil·lacions forçades.- Ressonància.