

2021

## PROGRAMA DE PROCESSOS IRREVERSIBLES

### SETÈ SEMESTRE PLA NOU (6 crèdits) I PLA VELL

#### A. Fonaments

1. Introducció. Necessitat de l'assignatura. Bases històriques.
2. Equacions de balanç de massa, moment lineal i energia
3. Segona llei. Hipòtesi de l'equilibri local. Balanç d'entropia. Flux i producció d'entropia.
4. Equacions constitutives. Fluxos i forces. Restriccions en sistemes isotròpics.
5. Relacions de reciprocitat d'Onsager i d'Onsager-Casimir. Exemples.
6. Estats estacionaris de no equilibri. Príncipi de mínima producció d'entropia.
7. Estructures dissipatives. Problema de Bénard. Autoorganització lluny de l'equilibri.

#### B. Aplicacions

1. Reaccions químiques. Velocitat de reacció i afinitat. Equacions acoblades.
2. Conducció de la calor. Llei de Fourier.
3. Màquines tèrmiques en temps finit. Rendiment a màxima potència.
4. Difusió. Llei de Fick. Relació d'Einstein. Aplicacions.
5. Efectes termoelectrics. Efectes Seebeck, Peltier i Thomson. Relacions d'Onsager.

#### C. Mecànica estadística de no equilibri

1. Recorregut lliure mitjà. Avaluació elemental dels coeficients de transport.
2. Equació de Boltzmann. Deducció. Propietats del terme de col·lisions. Equacions hidrodinàmiques.
3. Teorema H. Segona llei. Entropia i flux d'entropia.
4. Moviment brownià. Equació de Langevin. Fluctuació-dissipació.

## PROCESSOS IRREVERSIBLES. ASPECTES AVANÇATS VUITÈ SEMESTRE (Pla vell)

#### A. Fonaments

1. Estabilitat d'estats estacionaris. Funcions de Liapunov. Aplicacions.
2. Teoria de fluctuacions. Hipòtesi d'Einstein. Càlcul de segons moments.
3. Evolució temporal de les fluctuacions. Deducció de les relacions d'Onsager.
4. Ritmes temporals i estructures espacials en reaccions químiques. Brusselator.
5. Limitacions de la teoria clàssica. Altres teories.

#### B. Aplicacions

1. Difusió tèrmica. Efectes Dufour i Soret.
2. Efectes termomagnètics i galvanomagnètics.
3. Membranes pasives. Coeficients de permeabilitat, filtració i ultrafiltració.
4. Cinètica química no lineal. Equació de Schlögl. Equació de Michaelis-Menten.

#### C. Mecànica estadística de no equilibri

1. Contracció de la descripció mecànico-estadística. Jerarquia BBGKY.
2. Processos estocàstics. Equació mestra. Balanç detallat. Aplicacions.
3. Equació de Fokker-Planck. Aplicacions al moviment brownià, a semiconductors i a plasmes.
4. Teoria de la resposta lineal. Teorema de fluctuació-dissipació. Aplicacions.