



FACULTAT DE  
FARMÀCIA

0/25



UNIVERSITAT DE BARCELONA

U

B



# COMPLEMENTES DE FÍSICOQUÍMICA

Curs  
2006-07

Ensenyament de Ciència  
i Tecnologia dels Aliments

# ENSENYAMENT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA DELS ALIMENTS

Pla docent

Assignatura: **Complements de Físicoquímica**



## 1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- a) Núm. de codi: 184802
- b) Caràcter: complement de formació
- c) Semestre del curs acadèmic: 1r
- d) Semestre curricular: 1r
- e) Nre. de crèdits: 6 (4 de teòrics + 2 de pràctics)
- f) Àrea de coneixement que l'imparteix: Química-Física
- g) Departament que l'imparteix: Físicoquímica

## 2. OBJECTIUS GENERALS

Donar, a l'alumnat que li manquin, les bases suficients de termodinàmica química i de cinètica física i química per comprendre i poder interpretar correctament el contingut de les altres assignatures de l'ensenyament de CTA.

## 3. OBJECTIUS ESPECÍFICS

Aprendre o completar el coneixement de les bases de la termodinàmica química (principals funcions termodinàmiques, condicions d'equilibri i espontaneïtat, etc.), de l'equilibri entre fases, del comportament de les dissolucions ideals i no ideals, de l'equilibri químic, de l'electroquímica, de l'equilibri en les interfícies, de la cinètica física (difusió, diàlisi, osmosi, sedimentació, etc.) i de la cinètica química. Tot això al nivell suficient perquè es pugui assolir el coneixement necessari per comprendre les altres matèries de l'ensenyament de CTA.

## 4. CONEIXEMENTS NECESSARIS D'ALTRES MATÈRIES

Coneixements suficients de física i química generals.

## 5. TEMARI

### *Programa de classes teòriques*

**1. Conceptes fonamentals de la termodinàmica.** Principals variables termodinàmiques. Equacions d'estat. Reversibilitat i irreversibilitat. Condicions d'equilibri i espontaneïtat. Equilibri material. Relacions entre variables termodinàmiques en sistemes de composició constant. Components, fases i llibertats d'un sistema.

**2. Dissolucions.** Maneres d'expressar la composició d'una dissolució. Magnituds molars parcials. Volum molar parcial i altres magnituds molars

parcials. Potencial químic. Dependència del potencial químic amb la temperatura i la pressió. Condicions d'equilibri i espontaneïtat en sistemes de composició variable. Equació de Gibbs-Duhem. Magnituds de mescla. Entalpia de mescla.

**3. Equilibris entre fases.** Condicions d'equilibri i espontaneïtat en un sistema heterogeni. Igualtat del potencial químic en l'equilibri. Regla de les fases de Gibbs. Sistemes d'un component i dues fases. Diagrames de fases. Equacions de Clapeyron i Clausius-Clapeyron.

**4. Dissolucions ideals:** concepte. Potencial químic dels components d'una dissolució ideal. Magnituds de mescla en dissolucions ideals. Concepte de dissolució diluïda ideal. Potencial químic en una dissolució diluïda ideal.

**5. Dissolucions no ideals de no-electròlits.** Desviacions de la idealitat: tipus. Potencials químics dels components de les dissolucions no ideals. Concepte d'activitat. Coeficients d'activitat racionals i pràctics. Funcions d'excés.

**6. Equilibri entre fases en sistemes multicompostos.** Sistemes de dos components. Equilibri líquid-vapor. Equilibri líquid-líquid en sistemes binaris. Equilibri sòlid-líquid. Sistemes eutèctics. Sistemes sòlid-líquid amb miscibilitat en estat sòlid. Sistemes ternaris. Solubilització. Distribució d'un solut entre líquids immiscibles.

**7. Equilibri químic.** Intercanvi d'energia en les reaccions químiques. Entalpia i energia de Gibbs. Potencial de reacció. Equilibri químic en mescles de gasos. Equilibri químic en dissolucions ideals. Equilibri químic en dissolucions reals. Equilibri entre gasos i fases condensades pures. Dependència de la constant d'equilibri amb la pressió i la temperatura: equació de Van't Hoff. Desplaçament de l'equilibri químic: principi de Le Chatelier.

**8. Electròlits.** Tipus d'electròlits. Interaccions ió-dissolvent i interiòniques. Interacció ió-dissolvent. Calors d'hydratació. Números d'hydratació. Efectes salí i de salat. Activitat i coeficient d'activitat en solucions d'electròlits. Força iònica. Determinació de coeficients d'activitat iònica mitjana. Llei límit de Debye-Hückel. Àcids i bases. Teories d'Arrhenius, Brønsted i Lowry i Lewis. Forces d'àcids i bases. Constants d'ionització. Dissociació de l'aigua. El pH de les dissolucions. Relació entre pH i pK. Dissolucions reguladores. Equilibris d'hidròlisi.

**9. Equilibris en les interfícies.** Definició i classificació de les interfícies. Tensió superficial interfacial. Adsorció de soluts en les interfícies líquides: isoterma d'adsorció de Gibbs. Tensioactius i tensioiònics. Adsorció en les interfícies sòlides. Adsorció de gasos en sòlids. Calor d'adsorció. Isotermes de Freundlich, Langmuir i BET. Adsorció de soluts per sòlids.

**10. Cinètica física.** Concepte de difusió. Lleis de Fick. Diàlisi, electrodiàlisi. Osmosi i pressió osmòtica. Isotonicitat. Transport a través de membranes: efecte Donnan. Sedimentació i ultracentrifugació. Equilibri de sedimentació.

**11. Cinètica química.** Conceptes de velocitat de reacció i ordre de reacció. Anàlisi de dades concentració-temps. Reaccions reversibles, consecutives i oposades. Efecte de la temperatura sobre la velocitat de reacció. Energia d'activació.

**12. Catàlisi.** Mecanisme general de la catàlisi. Catàlisi homogènia. Catàlisi heterogènia. Catàlisi enzimàtica. Nocions fonamentals de fotoquímica.

### **Programa de seminaris**

1. Principis bàsics de la termodinàmica (3 seminaris)
2. Termoquímica (2 seminaris)
3. Magnituds molars parcials (1 seminari)
4. Dissolucions, propietats col·ligatives (3 seminaris)
5. Determinació de pesos moleculars (1 seminari)
6. Equilibri químic (2 seminaris)
7. Diagrames de fases, programa informàtic (1 seminari)
8. Cinètica química (3 seminaris)

### **6. PROGRAMACIÓ TEMPORAL DEL TEMARI AL LLARG DEL SEMESTRE**

S'ha calculat que la durada de cada tema del programa de teoria serà de dues hores, és a dir, d'una setmana, llevat del primer tema que es preveu que ocupi 3-4 hores, és a dir, dues setmanes.

El programa de seminaris segueix el de teoria, amb una classe per setmana, quan finalitza el tema corresponent.

### **7. BIBLIOGRAFIA I ALTRES FONTS D'INFORMACIÓ**

#### **• Llibres bàsics de consulta**

LEVINE, I. N. *Fisicoquímica*. 4a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1996.

METZ, C. R. *Fisicoquímica*. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1991.

SANZ PEDRERO, P. *Fisicoquímica para Farmacia y Biología*. Barcelona: Masson-Salvat, 1992.

#### **• Altres llibres de consulta**

CHEFTEL, J. C.; CHEFTEL, H.; BESANÇON, P. *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos*. Zaragoza: Acibria, 1985.

FENNEMA, O. R. *Introducción a la ciencia de los alimentos*. Barcelona: Reverté, 1982.

## **6. PROGRAMACIÓ I UTILITZACIÓ DELS CRÈDITS NO PRESENCIALS**

Els crèdits no presencials s'utilitzaran en la realització dels problemes i exercicis del dossier que s'entrega a l'alumnat.

## **7. AVALUACIÓ DE L'ESTUDIANT**

### *Examen*

L'examen final consta de sis preguntes de resposta curta i dos problemes. Cada pregunta de resposta curta val un punt i cada problema, dos punts.

### *Càlcul de la nota final*

Se sumaran els punts obtinguts (màxim 10). Per superar l'assignatura es necessiten 5 punts com a mínim.

## **8. AVALUACIÓ DEL PROFESSORAT I/O DE L'ASSIGNATURA**

Enquestes institucionals.

## **9. MATERIAL DOCENT QUE SE SUBMINISTRA A L'ESTUDIANT**

- Pla docent de l'assignatura.
- Apunts i esquemes de «teoria» fotocopiats.
- Col·leccions de problemes.

## **10. ESTIMACIÓ DE LES HORES DE TREBALL QUE NECESSITA L'ESTUDIANT**

Teoria: 32 h (1 h d'assistència + 2 h de comprovació i assimilació) = 96 h

Seminaris: 14 h (1 h d'assistència + 2 h de comprovació i assimilació) = 42 h

No presencial: 6 h

Avaluació: 3 h

TOTAL = (96 + 42 + 6 + 3) = 147 h

ECTS = 147 / 25 = 5,9