

**GUIA DOCENT DE TERMODINÀMICA I CINÈTICA QUÍMICA**  
**LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA**  
**UNIVERSITAT DE LLEIDA**

**1. DADES INICIALS D'IDENTIFICACIÓ:**

<b>Nom de l'assignatura: Termodinàmica i Cinètica Química</b>	
<b>Número de crèdits Pla 2001: 6</b>	<b>Número de crèdits ECTS: 4,5</b>
<b>Caràcter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op): T</b>	
<b>Titulació: Biotecnologia</b>	<b>Departament: Química</b>
<b>Quadrimestre: 2on</b>	<b>Idioma: Català/Castellà</b>
<b>Pàgina web: No</b>	<b>Dossier electrònic (Si/No): Si</b>
<b>Professor coordinador: Jaume Puy</b>	<b>e-mail: <a href="mailto:jpuy@quimica.udl.es">jpuy@quimica.udl.es</a></b>
<b>Altres professors: José Salvador Josep Galceran</b>	<b>e-mail: <a href="mailto:salvador@quimica.udl.es">salvador@quimica.udl.es</a> <a href="mailto:Galceran@quimica.udl.es">Galceran@quimica.udl.es</a></b>

**2. INTRODUCCIÓ:**

La formació bàsica dels futurs titulats superiors en l'àmbit de la biotecnologia implica la comprensió dels conceptes químico físics i l'adquisició de les habilitats necessàries per a la seva aplicació als casos pràctics que es puguin presentar tant en el seu futur professional com en cursar altres matèries del pla d'estudis.

**3. OBJECTIUS:**

L'estudiant que superi l'assignatura ha de:

1. Conèixer i saber utilitzar el concepte de potencial químic
2. Conèixer i saber aplicar les condicions d'equilibri químic i de fases i les principals característiques de cada un d'ells
3. Conèixer els principals trets dels sistemes col·loïdals
4. Conèixer les bases que regeixen el comportament dels sistemes de no equilibri: Fenòmens de transport i reactivitat química
5. Conèixer els conceptes i metodologies emprades en la determinació de la velocitat d'una reacció química així com les bases de les principals teories que permeten justificar la velocitat dels processos
6. Relacionar els conceptes químico físics adquirits amb els de matemàtiques, física i biologia.
7. Resoldre quantitativament els problemes que es presenten a la pràctica en el laboratori amb les determinacions que involucren els conceptes esmentats en l'assignatura emprant si és el cas programes informàtics especialitzats

**4. TEMARI TEÒRIC I PRÀCTIC:**

**Tema 1.- Introducció. Conceptes previs (2 T+ 2 P)**

Química Física. Primer i Segon Principi de la Termodinàmica.

**Tema 2.- Equilibri material (5 T +4 P)**

Funcions de Gibbs i Helmholtz. Potencials químics. Condicions d'equilibri de fases i equilibri químic. Relacions termodinàmiques. Càlcul de variacions en les funcions d'estat per diferents processos.

**Tema 3.- Dissolucions. (5 T +4 P+4 L)**

Magnituds molars parcials. Magnituds de mescla. Potencials químics per gasos. Dissolucions ideals. Dissolucions diluïdes ideals. Dissolucions no ideals. Activitat i coeficient d'activitat. Escales. Propietats col·ligatives. Dissolucions d'electròlits. Teoria de Debye- Hückel.

**Tema 4.- Equilibri químic en sistemes no ideals. (3 T +3 P)**

La constant d'equilibri. Equilibri químic en dissolució. Influència de T i P en la constant d'equilibri.

**Tema 5.- Equilibri de fases. (3 T +3 P)**

Diagrames de fases de dos components: Equilibri líquid-vapor, líquid-líquid i sòlid-líquid. Estructura dels diagrames de fases. Sistemes de tres components.

**Tema 6.- Química de superfícies. (2 T + 2 P)**

Interfase. Termodinàmica de superfícies. Pel·lícules superficials. Adsorció. Col·loïds.

**Tema 7.- Fenòmens de transport. (4 T + 2 P)**

Introducció a la Termodinàmica dels Processos Irreversibles. Viscositat difusió i sedimentació, conductivitat tèrmica, conductivitat elèctrica de les dissolucions electrolítiques.

### Tema 8.- Cinètica de les reaccions. (8 T + 8 P + 4 L)

Determinació de les equacions cinètiques. Mecanismes de reacció. Aproximació de l'etapa limitant i de l'estat estacionari. Influència de la temperatura en les constants cinètiques. Tècniques experimentals per a la mesura de les velocitats de les reaccions. Reaccions en dissolució. Catàlisi. Catàlisi enzimàtica. Inhibició. Catàlisi heterogènia. Fotoquímica. Teories dinàmiques de la reactivitat química.

**T=Teoria.**

**P= Problemes (a classe o aula d'informàtica)**

**L= Laboratori**

### 5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL:

<b>Tipo Actividad</b>	<b>Descripció Resumida de l'activitat (Títol tema o activitat pràctica)</b>	<b>Dedicació (horas)</b>	<b>Semana</b>	<b>Objectiu Formatiu</b>
TEO	Tema 1. Introducció. Conceptes previs	2	1	1, 2, 6
PRO	Exercicis i problemes tema 1	2	1	1, 2, 6,7
TEO	Tema 2. Equilibri material	5	2 i 3	1, 2, 6
PRO	Exercicis i problemes tema 2	4	3 i 4	1, 2, 7
TEO	Tema 3. Dissolucions	5	4 i 5	1, 2, 6
PRO	Exercicis i problemes tema 3	4	5 i 6	1, 2, 6, 7
TEO	Tema 4. Equilibri químic en sistemes no ideals	3	6	1, 2, 6
PRO	Exercicis i problemes tema 4	1	7	1, 2, 6, 7
LAB	Pràctica Laboratori	4	4	1, 2, 6, 7
INF	Problemes equilibris iònics. Resolució iterativa d'equacions no lineals amb excel	2	7	1, 2, 6, 7
TEO	Tema 5. Equilibri de fases	3	7 i 8	1, 2, 6
PRO	Exercicis i problemes tema 5	3	8 i 9	1, 2, 6, 7
TEO	Tema 6. Química de superfícies	2	9	1, 2, 3, 6
PRO	Exercicis i problemes tema 6	2	9 i 10	1, 2, 3, 6, 7
TEO	Tema 7. Fenòmens de transport	4	10 i 11	4, 5
PRO	Exercicis i problemes tema 7	2	11	4, 5, 7
TEO	Tema 8. Cinètica de les reaccions	8	11, 12 i 13	4, 5, 6
PRO	Exercicis i problemes tema 8	6	13, 14 i 15	4, 5, 7
LAB	Pràctica Laboratori	4	12	5, 6, 7
INF	Resolució problemes cinètica emprant EXCEL	2	15	4, 5, 6, 7

### 6. BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA:

#### Bibliografia bàsica

- ATKINS, P.W. - 1999 (6ª Ed.) - Química Física - Edicions Omega.
- ATKINS, P.W.-2000 (3ª Ed.) -The Elements of Physical Chemistry – Oxford University Press
- CLARET, J., MAS, F., SAGUÉS, F.- Termodinàmica Química i Electroquímica. Llibres de l'Índex. Barcelona 1996.
- EISENBERG, D.; COOTHERS, D. - 1979 - Physical Chemistry with applications to the life Sciences. - Pub. Comp. Inc., NY.
- LEVINE, I.N. - 2003 - Físico-química. - McGraw-Hill. Quinta edició

#### Bibliografia Complementaria

- AGUILAR, A, GÓMEZ, E i LUCAS, J. M. –1997- Cinètica Química –Llibres de l'Índex. Universitat
- HIEMENZ, P. C-1997 (3ª Ed)- Principles of Colloid and Surface Chemistry- Marcel Dekker, Inc

## **7. METODOLOGIA:**

Classes magistrals de teoria.

Classes de problemes i qüestions.

Sessions al laboratori per tal d'obtenir dades d'aspectes termodinàmics de sistemes de diferents components o aprendre les tècniques més comuns per a determinar velocitats de reaccions. Sessions en l'Aula de Informàtica amb l'objectiu d'aprendre a emprar diferents tècniques matemàtiques en la resolució de problemes químic físics d'especial rellevància.

S'ha elaborat uns apunts de l'assignatura que contenen: guions de les sessions teòriques, col·lecció de problemes i qüestions organitzades per temes i mostres de possibles exàmens amb la solució detallada.

## **8. AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE**

Examen parcial amb qüestions i problemes (20 % de la nota final)

Examen final amb qüestions i problemes (60 % de la nota final).

Lliurament de problemes i exercicis individualitzats (20 % de la nota final)

## **9. VOLUM DE TREBALL**

TABLA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR

ASSIGNATURA: Termodinàmica i Cinètica Química

Crèdits ECTS: 4,5

	Descripció Tècnica	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació			Temps total (hores)	ECTS
		Objectius	Hores dedicació	Treball alumne	Hores dedicació	Procediment	Temps (hores)	Ps qualificació (%)		
Teoria	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	30	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	30	Proves escrits sobre la teoria del programa de l'assignatura	4	40%	64	2,13
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	16	Aprendre a resoldre problemes i casos	27	Proves escrits sobre problemes i casos explicats a l'Aula	6	50%	49	1,63
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d'activitats de discussió o aplicació		Resoldre problemes i casos. Discussions		Proves escrits o orals				
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar	8	Realitzar memòria	4	Lliurament de memòries. Proves escrits o orals			12	0,40
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica	Execució de la pràctica: comprendre metodologia,	4	Realitzar memòria	6	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		10%	10	0,33
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual)	Oriental a l'alumne en el treball (en horari de tutories)		Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.		Lliurament del treball				
<b>Totals</b>			<b>58</b>		<b>67</b>		<b>10</b>		<b>135</b>	<b>4,5</b>

Tabla 3.- FITXA TÈCNICA ASSIGNATURA:

<b>Nom de l'assignatura: Termodinàmica i Cinètica Química</b>	
<b>Número de crèdits Pla 2001: 6</b>	<b>Número de crèdits ECTS: 4,5</b>
<b>Caràcter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op):T</b>	
<b>Titulació: Biotecnologia</b>	<b>Departament: Química</b>
<b>Quadrimestre: 1er</b>	<b>Idioma: Català/Castellà</b>
<b>Pàgina web:No</b>	<b>Dossier electrònic (Si/No): Si</b>
<b>Professor coordinador: Jaume Puy</b>	<b>e-mail:jpuy@quimica.udl.es</b>
<b>Altrs professors: José Salvador Josep Galceran</b>	<b>e-mail: <a href="mailto:salvador@quimica.udl.es">salvador@quimica.udl.es</a> <a href="mailto:Galceran@quimica.udl.es">Galceran@quimica.udl.es</a></b>

**OBJECTIUS (màxim 3 línies)**

Proporcionar els conceptes químic físics i l'adquisició de les habilitats bàsiques necessàries per a la resolució dels casos pràctics d'interès a l'especialitat.

**METODOLOGÍA DOCENT (abreujada, màxim 4 línies)**

Classes magistrals de teoria; classes de problemes i qüestions; sessions pràctiques al laboratori i sessions a l'aula d'informàtica.

**METODOLOGÍA D'AVUACIÓ (ponderació activitats)**

Examen parcial amb qüestions i problemes (20 % de la nota final)  
Examen final amb qüestions i problemes (60 % de la nota final)  
Lliurament de problemes i exercicis individualitzats (20% de la nota final)

**PROGRAMA DE CONTINGUT**

**Teòric (Posar només títol dels temes)**

1. Introducció; 2.Equilibri material; 3. Dissolucions; 4. Equilibri químic en sistemes reals;  
5. Equilibri de fases; 6. Química de superfícies; 7.Fenòmens de transport;  
8. Cinètica de les reaccions

**Pràctic (Posar només els grans grups i tipus d'activitat)**

Per cada tema: Problemes i Exercicis  
Pels temes 4 i 8: Sessions a l'aula d'informàtica per il·lustrar mètodes numèrics  
Laboratori: 1) Termodinàmica: Calor de dissolució i dilució. 2) Cinètica: Determinació de l'equació de velocitat d'una reacció química. Dependència amb la temperatura.

**OBSERVACIONS**