

Termodinàmica i cinètica

Codi: 100888

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	1	2

Professor/a de contacte

Nom: Josep Maria Lluch López

Correu electrònic: JoseMaria.Lluch@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Iluminada Gallardo García

Gonzalo Guirado López

Prerequisits

Tot i que no hi ha pre-requisits oficials, és convenient que l'alumne repassi el càlcul de derivades i integrals i els conceptes inclosos en la Química de Batxillerat.

Objectius

L'objectiu general de l'assignatura és posar en contacte l'estudiant, per primera vegada, amb l'estudi teòric dels fenòmens químics i bioquímics, és a dir, amb les aportacions de la Química Física a una ciència de la vida com la Bioquímica. A la llarga, es vol que l'estudiant prengui consciència de la importància de la Química Física com a base teòrica de la Bioquímica, i es familiaritzi amb la seva metodologia teòrica i experimental. L'objectiu més general del programa teòric és ajudar a l'estudiant a comprendre els fenòmens químics i bioquímics del món macroscòpic. S'estudiaran doncs, els conceptes bàsics de Termodinàmica i Cinètica Química. Alhora, també es vol que l'estudiant sigui conscient del doble caràcter, teòric-experimental, de la Química Física. Un altre objectiu general és donar a l'estudiant una visió interdisciplinària de la Bioquímica, en concret, la seva estreta relació amb la Química, la Física, i les Matemàtiques.

Objectius específics:

- 1) Conèixer les lleis de la Termodinàmica Clàssica i ser capaç d'aplicar-les a l'estudi de sistemes químics i biològics.
- 2) Conèixer els fonaments de la Cinètica Química i ser capaç d'aplicar-los en l'estudi de reaccions químiques i bioquímiques.
- 3) Distingir entre fenòmens governats per la Termodinàmica i fenòmens governats per la Cinètica.

Competències

- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.

- Identificar l'estructura molecular i explicar la reactivitat de les diferents biomolècules: carbohidrats, lípids, proteïnes i àcids nucleics.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Tenir capacitat d'autoavaluació.
- Tenir iniciativa i esperit emprenedor.
- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per comprendre, desenvolupar i avaluar els processos químics de la matèria viva.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els principis de la termodinàmica i la cinètica als processos bioquímics.
2. Col·laborar amb altres companys de treball.
3. Descriure els mecanismes de reacció que operen en els principals processos bioquímics.
4. Descriure les lleis que regeixen l'equilibri químic de les diverses reaccions bioquímiques.
5. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
6. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
7. Tenir capacitat d'autoavaluació.
8. Tenir iniciativa i esperit emprenedor.

Continguts

Bloc 1: Cinètica

Tema 1: Fonaments de Cinètica Química. Velocitat de reacció. Equació de velocitat. Ordre de reacció. Reaccions elementals i complexes. Mètodes experimentals. Determinació de l'ordre i de la constant de velocitat. Integració de l'equació de velocitat. Període de semirreacció. Mètode diferencial de Van't Hoff. Efecte de la temperatura sobre la constant de velocitat. Equació d'Arrhenius. Energia d'activació.

Tema 2: Mecanismes de reacció. Mecanismes de primer ordre: reaccions reversibles, consecutives i competitives. Aproximacions de l'estat estacionari i de l'equilibri. Mecanisme general de catàlisi química. Catàlisi enzimàtica. Equació de Michaelis-Menten.

Bloc 2: Fonaments de Termodinàmica

Tema 1: Energia. Sistemes termodinàmics. Lleis de la Termodinàmica.

Tema 2: Formes de transferència de l'energia: calor i treball. Energia interna i entalpia. Capacitat calorífica a volum constant i a pressió constant. Processos reversibles i irreversibles. Sistemes exemple: gas ideal, reaccions químiques i bioquímiques (Termoquímica)

Tema 3: Distribució de l'energia i espontaneïtat dels processos. Entropia. Interpretació microscòpica. Criteris d'espontaneïtat i equilibri en un sistema de composició fixa. Energia de Gibbs. Aplicació a reaccions.

Bloc 3: Equilibri material

Tema 1: Processos de canvi de fase. Condició d'equilibri de fases. Equacions de Clapeyron i de Clausius-Clapeyron. Diagrama de fases. Regla de les fases.

Tema 2: Dissolucions. Propietats molars parcials. Cas concret: potencial químic. Termodinàmica de mesclades. Mesclades binàries de líquids volàtils. Llei de Raoult. Llei de Henry. Propietats col·ligatives.

Tema 3: Equilibri químic. Constant termodinàmica d'equilibri. Desplaçament de l'equilibri. Exemples d'equilibris químics.

Metodologia

Els alumnes aprendran treballant. Hauran d'aprendre a cercar coneixement i a construir-ne, a treballar en equip, a afrontar i resoldre problemes i a trobar estratègies d'actuació.

Classes de teoria: es duran a terme mitjançant la realització de desenvolupaments a la pissarra. Es tractarà d'impulsar la participació dels estudiants durant les classes. El professor resoldrà alguns casos pràctics per tal d'exemplificar la teoria.

Classes de problemes: són essencials per a la correcta comprensió de l'assignatura i per a l'aplicació dels conceptes estudiats a la resolució de problemes reals. L'alumne disposarà d'una col·lecció de problemes que s'aniran resolent al llarg del curs. Quan el professor ho determini, serà obligatòria l'entrega de problemes resolts.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	15	0,6	1, 4, 6
Classes de teoria	30	1,2	1, 3, 4, 6
Tipus: Supervisades			
Treball en grup	10	0,4	1, 2, 5, 6
Tipus: Autònomes			
Estudi i resolució de problemes	87	3,48	1, 3, 4, 5, 6

Avaluació

En aquesta assignatura es farà una avaluació continuada. La nota final estarà distribuïda entre els següents conceptes:

- Treballs per entregar 20% (no recuperable)
- Exàmens parcials 80% (2 en total, 30% el primer i 50% el segon)

Per aprovar l'assignatura per curs com a resultat de l'avaluació continua es farà la mitjana ponderada dels dos exàmens parcials i dels treballs per entregar i

la nota obtinguda ha de ser com a mínim de 5.0. A més cal un mínim de 4.0 a cadascun dels dos parcials i haver presentat tots els treballs.

- Examen de recuperació: Aquells alumnes que no hagin aprovat l'assignatura per curs com a resultat de l'avaluació continua, podran presentar-se a l'examen de recuperació, el qual abarcarà tota la matèria de l'assignatura. La nota de l'examen de recuperació substituirà a la nota conjunta dels dos parcials (80%) i es conservarà la nota dels treballs (20%). D'altra banda, aquells alumnes que sí que hagin aprovat l'assignatura per curs com a resultat de l'avaluació continua, podran també presentar-se a l'examen de recuperació per pujar la nota final de l'assignatura. En aquest cas, també la nota de l'examen de recuperació substituirà la nota que es pogués tenir del conjunt dels dos parcials i es conservarà la nota dels treballs per entregar.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació en grup	20%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Prova parcial 1	30%	2	0,08	1, 3, 4
Prova parcial 2	50%	3	0,12	1, 3, 4, 6

Bibliografia

- 1) I. N. Levine, Physical Chemistry, 6th Edition, McGraw Hill, 2009. (Edició traduïda: Principios de fisicoquímica, 6ª edició, McGraw Hill, 2014)
- 2) P.W. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry for the Life Sciences, Oxford University Press, 2006.
- 3) R. Chang, Fisicoquímica para las ciencias químicas y biológicas, McGraw-Hill, 2008, 3a ed.
- 4) S.R. Logan, Fundamentos de Cinética Química, Addison Wesley iberoamericana, 2000.
- 5) R. Chang, Physical Chemistry for the Biosciences, University Science books, 2005.