

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34063
Nom	Fisicoquímica
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1201 - Grau de Farmàcia	Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació	1	Segon quadrimestre
1211 - PDG Farmàcia-Nutrició Humana i Dietètica	Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1201 - Grau de Farmàcia	3 - Fisicoquímica	Obligatòria
1211 - PDG Farmàcia-Nutrició Humana i Dietètica	1 - Assignatures obligatòries del PDG Farmàcia-Nutrició Humana i Dietètica	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
TORDERA SALVADOR, DANIEL	315 - Química Física

RESUM

La Fisicoquímica és una assignatura obligatòria ubicada en el primer curs, segon quadrimestre, del Grau en Farmàcia i dotada amb 6 crèdits ECTS.

El farmacèutic és el professional expert en el medicament i amb aquesta assignatura es pretén que l'alumne aprofundeix i es familiaritze amb els processos fisicoquímics que acompanyen els diferents estadis de la vida d'un fàrmac, des del seu descobriment, síntesi i/o extracció, aïllament, estabilitat química i cinètica, fins a la seua formulació, dosificació i distribució a l'organisme.

Prenent com a punt de partida els Principis de la Termodinàmica estudiats en l'assignatura de Física durant el primer quadrimestre, la Fisicoquímica abordarà l'estudi de l'intercanvi energètic, criteris d'espontaneïtat i equilibri dels processos químics, els equilibris de fases en sistemes d'un o més



components, fenòmens de repartiment i extracció, les propietats col·ligatives de les dissolucions diluïdes, la velocitat i mecanismes de reacció química, fenòmens de superfície, el transport de matèria a través de la difusió i les propietats òptiques, cinètiques, osmòtiques i elèctriques dels sistemes macromoleculars.

Compta amb una part de Teoria i Problemes que s'imparteix a l'aula amb el grup complet i un altra de Pràctiques de Laboratori que es realitzarà al laboratori en subgrups de 16 estudiants.

CONEXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

És molt convenient que els alumnes hagen cursat Matemàtiques II i Física en 2n de Batxillerat. L'assignatura de Física (34108), estudiada en el Primer Quadrimestre, es considera bàsica i imprescindible per al desenvolupament i aprenentatge d'aquesta disciplina.

COMPETÈNCIES

1201 - Grau de Farmàcia

- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Mòdul: Química - Capacitat per a conèixer les característiques fisicoquímiques de les substàncies utilitzades per a la fabricació dels medicaments.
- Mòdul: Química - Conèixer i comprendre les característiques de les reaccions en dissolució, els diferents estats de la matèria i els principis de la termodinàmica i la seua aplicació a les ciències farmacèutiques.
- Conèixer i aplicar les lleis i principis fisicoquímics per determinar les propietats dels sistemes farmacèutics.
- Conèixer les propietats fisicoquímiques dels principis actius i excipients, així com les possibles interaccions entre ambdós.
- Saber aplicar els coneixements adquirits per a la resolució de problemes fisicoquímics i elaborar i defensar arguments.
- Desenvolupar experiències de laboratori i saber avaluar les dades científiques relacionades amb el medicament i els productes sanitaris.
- Conèixer els principis de la cinètica química i la seua aplicació a l'estudi de l'estabilitat de medicaments i de la farmacocinètica.



- Conèixer les propietats de les dissolucions reals.
- Conèixer les bases dels processos d'adsorció.
- Conèixer les bases dels processos de difusió en processos de dissolució, alliberament de fàrmacs des de matrius polimèriques, alliberament a partir de càpsules, etc.
- Comprendre a nivell bàsic el comportament de les macromolècules sobre la base de les seues propietats fisicoquímiques.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

L'apartat anterior recull les competències contingudes en el document VERIFICA.

Com a matèria troncal bàsica impartida en el primer cicle del Grau, l'assignatura deu:

- Servir de nexa entre les matèries que l'estudiant ja ha cursat i les exigències que al llarg del Grau se li plantegin.
- Subministrar els coneixements necessaris per a una adequada comprensió de les característiques fisicoquímiques de les substàncies que el farmacèutic necessita en el seu exercici professional.
- Subministrar les bases necessàries per a una adequada comprensió dels conceptes i mètodes exposats en altres matèries del Grau com la Química Farmacèutica, Farmacologia, Farmacognosia, Tecnologia Farmacèutica, Anàlisi Biològica i Diagnòstic de Laboratori, Bioquímica, Microbiologia o Parasitologia entre altres.
- Subministrar els coneixements fisicoquímics necessaris per a l'estudi racional del medicament en els seus aspectes preparatiu, analític, d'estabilitat, mecanisme d'acció, etc.

Els resultats d'aprenentatge han de permetre que, en acabar l'assignatura de "Fisicoquímica", el/la estudiant ha d'haver adquirit bases sòlides sobre els fets, conceptes i principis essencials de la fisicoquímica perquè siguin capaces d'utilitzar-los adequadament. Aquests conceptes corresponen a termoquímica, equilibris de fases d'un i dos components, propietats col·ligatives, cinètica química de reaccions senzilles i complexes, incloent-hi catàlisis i fotoquímica, fenòmens de superfície d'adsorció, transport de matèria a causa de la difusió i propietats de col·loides i macromolècules. La descripció de continguts es troba detallada en la seva corresponent secció d'aquesta Guia Docent.

Així mateix, les pràctiques de laboratori de l'assignatura s'han dissenyat per a desenvolupar el treball autònom en el laboratori de l'estudiant incloent la realització de muntatges experimentals, la presa de mesures, el seu tractament matemàtic, la seva interpretació en termes fisicoquímics i la seva presentació en forma de memòria científica. Es pretén que l'alumne sàpiga interpretar els resultats i discutir si són raonables.

A més s'espera que l'alumne desenvolupi les següents habilitats:

- Ser capaç de plantejar i resoldre problemes numèrics, manejant correctament les unitats i interpretant els resultats obtinguts amb esperit analític i crític.
- Ser capaç d'estudiar i planificar les seves activitats de cara a l'aprenentatge, ja sigui individualment o en grup, buscant, seleccionant i sintetitzant informació en les diferents fonts bibliogràfiques.
- Justificar amb arguments racionals fets científics o opinions de manera adequada i rigorosa.
- Resoldre situacions problemàtiques noves que se li plantegin relacionades amb els aspectes vists durant el curs.
- Relacionar els continguts químics abordats en el curs amb fenòmens de la vida quotidiana, sent capaç



d'explicar-los.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

0. INTRODUCCIÓ

Concepte de fisicoquímica. Anàlisi de la Guia Docent de l'assignatura

1. TERMOQUÍMICA

Calor de reacció. Lleis de la Termoquímica. Estats de referència. Entalpies de formació, reacció i combustió. Bomba calorimètrica. Variació de la calor de reacció amb la temperatura: Equació de Kirchhoff. Canvis d'entropia en la reacció química. Calors de dissolució.

2. CONDICIONS DESPONTANEÏTAT I EQUILIBRI

Espontaneïtat dels processos. Concepte de potencial termodinàmic. Funcions de Helmholtz i de Gibbs: la seua variació en distints processos. Potencial químic. Formes diferencials dels potencials termodinàmics. Criteris d'espontaneïtat i equilibri dels processos termodinàmics.

3. EQUILIBRI DE FASES: SISTEMES DUN COMPONENT

Regla de les fases. Diagrama potencial químic-temperatura. Equació de Clapeyron: Diagrama de fases. Equació de Clausius-Clapeyron: Aplicacions. Pressió de vapor: Influència de la pressió externa. Canvis polimòrfics. Regla de Trouton.

4. EQUILIBRI DE FASES: SISTEMES BINARIS. EQUILIBRIS L-V.

Sistemes de líquids immiscibles. Destil·lació en corrent de vapor: Aplicació al càlcul de masses moleculars. Sistemes de líquids miscibles. Lleis de Raoult i Henry. Solubilitat de gasos en líquids. Destil·lació fraccionada i mesclures azeotròpicas.

5. EQUILIBRI DE FASES: SISTEMES BINARIS. EQUILIBRIS S-L i L-L

Solubilitat de sòlids en líquids. Corbes de refredament. Diagrama de fases.

6. PROPIETATS COL·LIGATIVES

Descens de la pressió de vapor. Augment ebulloscòpic. Descens crioscòpic. Pressió osmòtica. Propietats col·ligatives anòmales. Aplicació a la preparació d'injectables.



7. FENÒMENS DE REPARTIMENT I EXTRACCIÓ

Distribució dun solut entre dissolvents immiscibles. Extracció simple i múltiple. Rendiment de l'extracció. Influència de l'associació i dissociació. Aplicacions .

8. VELOCITAT DE LA REACCIÓ QUÍMICA

Velocitat de reacció. Equacions de velocitat. Orde i molecularitat. Mètodes experimentals. Equacions integrades de velocitat: Reaccions d'orde 0, 1, 2, i 3. Període de semirreacció. Determinació de l'ordre de reacció.

9. REACCIONS COMPLEXES

Reaccions simultànies, reversibles i consecutives. Reaccions consecutives amb un pas reversible. Mètode del règim estacionari.

10. CINÈTICA MOLECULAR

Influència de la temperatura. Teoria d'Arrhenius. Teoria de la col·lisió. Teoria de l'estat de transició.

11. CATÀLISI I FOTOQUÍMICA

Mecanisme general. Classificació. Catàlisi homogènia: Catàlisi àcid-base específica i general. Catàlisi heterogènia. Catàlisi enzimàtica: Mecanisme general. Equació de Michaelis-Menten. Inhibició enzimàtica. Fotoquímica: Lleis. Rendiment Quantic. Seqüències fotoquímiques.

12. FENÒMENS DE SUPERFÍCIE: ADSORCIÓ

Generalitats. Tipus d'adsorció. Estudi experimental. Adsorció física: Isoterma de BET. Adsorció química: Isotermes de Langmuir i Freundlich. Adsorció L-L: equació d'adsorció de Gibbs.

13. TRANSPORT DE MATÈRIA: DIFUSIÓ

Enfocament termodinàmic de la difusió: Lleis de Fick. Determinació del coeficient de difusió: Equació de Stokes-Einstein, mètode del límit mòbil i mètode del disc porós. Aplicacions: Difusió i paràmetres moleculars i cinètics, diàlisi i ultracentrifugació, dissolucions isoosmòtiques i isotòniques

14. COL·LOIDES I MACROMOLÈCULES

Classificació i propietats generals. Preparació i purificació. Estabilitat. Distribució de masses moleculars. Propietats òptiques, cinètiques, osmòtiques i elèctriques.

**15. PRÀCTIQUES**

Diagrama de solubilitat.
Calor de dissolució.
Propietats col·ligatives.
Cinètica química.
Fenòmens de superfície.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	37,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Tutories reglades	3,00	100
Elaboració de treballs en grup	5,00	0
Elaboració de treballs individuals	5,00	0
Estudi i treball autònom	21,00	0
Lectures de material complementari	6,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	18,00	0
Preparació de classes de teoria	16,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	19,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

Activitats formatives.- El desenvolupament de l'assignatura s'estructura, fonamentalment, entorn de tres tipus d'activitats: les classes de teoria i problemes, les classes pràctiques de laboratori i les tutories presencials.

Classes de teoria i problemes. Els estudiants han d'adquirir els coneixements bàsics inclosos en el temari mitjançant el seu estudi individual i l'assistència a les classes teòriques. En aquestes classes, a les quals l'estudiant assistirà 2-3 hores setmanals, el professor oferirà una visió global del tema, incidirà en aquells conceptes clau per a la comprensió del mateix, respondrà als eventuais dubtes o qüestions i donarà especial importància a la resolució de problemes. Per a l'estudi individual i la preparació del tema amb profunditat, es proporcionarà als estudiants una bibliografia bàsica i complementària, direccions de pàgines webs i material informàtic de suport, així com instruccions i consells per al maneig de les fonts d'informació. L'estudiant disposarà a l'aula virtual de tota la informació complementària que s'estime adequada per a la millor comprensió de cada tema, així com del material mostrat en les presentacions de suport utilitzades en cada classe.

Classes de laboratori. En primer lloc, l'estudiant deu realitzar un treball previ a l'assistència al laboratori consistent en la comprensió del guió de cada pràctica, el repàs dels conceptes teòrics que implica i la preparació d'un esquema del procés de treball. Al laboratori, el professor realitzarà una breu exposició



dels aspectes més importants del treball experimental i atindrà a l'estudiant durant la sessió. En el desenvolupament de les Pràctiques s'ha buscat optimitzar el consum de reactius i utilitzar aquells que generen menys residus, conscienciant a l'estudiant en el tractament adequat dels mateixos com una part del desenvolupament sostenible. Finalitzat el treball experimental pròpiament dit, l'estudiant analitzarà els fets observats i realitzarà els càlculs pertinents, utilitzant els fulls de càlcul preparats a aquest efecte en els ordinadors del laboratori. Així mateix és obligatòria la presentació del quadern de pràctiques, elaborat individualment, que serà avaluat pel professor, junt amb un examen sobre qüestions relatives al desenvolupament de les mateixes.

Tutories. Els alumnes acudirán a elles en grups de 16 estudiants (3 sessions d'1 h.). En elles es resoldran els dubtes que hagen pogut sorgir al llarg de les classes teòriques i s'orientarà als estudiants sobre els mètodes de treball més útils per a millorar el rendiment de l'aprenentatge, proposant, si és el cas, noves activitats que reforcen els coneixements adquirits.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants tindrà en compte tots els aspectes formatius que s'aborden en aquesta matèria i es realitzarà d'una forma contínua per part del professor.

L'avaluació es dividirà en un 15% d'avaluació contínua, un 25% de pràctiques de laboratori i un 60% de l'examen. La nota, per tant, es calcularà de la següent forma:

$$\text{NOTA FINAL} = \text{Nota examen de teoria} \times 0.60 + \text{Nota global laboratori} \times 0.25 + \text{Nota avaluació contínua} \times 0.15$$

Per a superar l'assignatura és necessari obtenir:

- Una qualificació mínima de 5 punts sobre 10 en l'examen de teoria.
- Una qualificació mínima de 4 punts sobre 10 en l'examen de pràctiques.
- Una qualificació mínima de 5 punts sobre 10 en la nota global de pràctiques.
- Una qualificació mínima de 5 punts sobre 10 en la nota final de l'assignatura obtinguda en el càlcul de l'equació anterior.

Avaluació contínua: Un 15% de la qualificació procedirà d'aquest apartat i podrà consistir en qüestionaris, tallers de problemes, tutories, lliuraments, assistència, etc.

Examen de teoria: Correspondrà al 60% de la nota. En finalitzar el semestre es realitzarà un examen de teoria escrit que constarà de qüestions conceptuals o de raonament i problemes numèrics que permetran a l'estudiant demostrar el grau d'assimilació dels conceptes fonamentals. A vegades poden incloure's temes a desenvolupar que permeten demostrar la capacitat de síntesi i d'exposició.

Laboratori: Correspondrà al 25% de la nota, de la qual el 60% avaluarà el treball i la participació de l'estudiant en el laboratori i el lliurament de resultats i el 40% restant avaluarà l'examen sobre qüestions relatives al desenvolupament de les pràctiques realitzades. L'assistència al laboratori és obligatòria per a aprovar l'assignatura. Es permetrà faltar a una sola pràctica sempre que la falta siga justificada per una causa de força major i no haja pogut ser recuperada en un altre grup. Referent a això, la realització de qualsevol pràctica en un grup de laboratori diferent a l'assignat inicialment haurà de realitzar-se sempre previ avís als professors implicats. Als estudiants que repeteixin l'assignatura i que tinguin les pràctiques



de laboratori aprovades de cursos anteriors (nota igual o superior a 5 punts sobre 10 en la nota global de laboratori), se'ls guardarà la nota durant tres cursos acadèmics.

La còpia o plagi manifest de qualsevol tasca de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns. S'ha de tenir en compte que, d'acord amb l'article 13. d) de l'Estatut de l'Estudiant Universitari (RD 1791/2010, de 30 de desembre), és deure un estudiant abstenir-se en la utilització o cooperació en procediments fraudulents en les proves d'avaluació, en els treballs que es realitzen o en documents oficials de la universitat. Davant pràctiques fraudulentes es procedirà segons allò establert pel "Protocol d'actuació davant pràctiques fraudulentes a la Universitat de València" (ACGUV 123/2020):
<https://www.uv.es/sgeneral/Protocolos/C83.pdf>

REFERÈNCIES

Bàsiques

- J.L. Moreno Frigols, R. García Doménech y G.M. Antón Fos. Introducción a la Fisicoquímica. 2ª Edición. PUV, Universitat Valencia (2011).
- P. Atkins y J. de Paula. Química Física. 8ª Edición. Ed. Médica panamericana (2008).
- R.H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura y C. Bissonnette. Química General. Principios y Aplicaciones Modernas. 11ª Edición. Pearson (2017).

Complementàries

- Sanz Pedrero. Fisicoquímica para Farmacia y Biología. Ed. Masson (1996).
- T. Engel y P. Reid. Química Física. Editorial Pearson (2006).
- I. Levine. Principios de Fisicoquímica. 6ª Edición. Editorial McGraw Hill Education (2014)