

GUIA DOCENT

1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Equilibri Químic
Codi	102412
Crèdits ECTS	6
Curs i període en el que s'imparteix	Primer curs/segon semestre
Horari	http://www.uab.es/escola-enginyeria/
Lloc on s'imparteix	Escola d'Enginyeria / Aula: Q40007
Llengües	Castellà/Català
Professor responsable	
Nom professor/a	Francisco Céspedes Mulero
Departament	Química
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C7/026
Telèfon	935814879
e-mail	francisco.cespedes@uab.cat
Horari d'atenció	

2. Equip docent

Nom professor/a	Francisco Céspedes Mulero
Departament	Química
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C7/026
Telèfon	935814879
e-mail	francisco.cespedes@uab.cat
Horari de tutories	A determinar per e-mail i campus virtual

(Afegiu tants camps com sigui necessari)

3.- Prerequisits

Coneixements bàsics de química general. Coneixements general del elements de la Taula Periòdica i les seves reactivitats. Formulació i nomenclatura de les substàncies químiques inorgàniques.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

Context

L'assignatura d'Equilibri Químic s'imparteix en el nou Grau d'Enginyeria Química com matèria bàsica dintre del primer curs acadèmic. És una assignatura de caràcter introductori i també finalista, ja que no té continuïtat en el Pla d'Estudis.

Objectius

Adquirir els coneixements bàsic per comprendre i resoldre els problemes relacionats amb els equilibris iònics heterogènies i homogènies en medis aquosos. Comprendre i aplicar les aproximacions successives en la resolució simplificada dels sistemes en equilibri. Conèixer les valoracions àcid-base i com escollir un indicador adient.

5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència específica

CE2. Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques: Matemàtiques, Química, Física i Biologia, així com principis d'Economia, Bioquímica, Estadística i Ciència de Materials que facin possible la comprensió, descripció i solució de problemes típics de la Enginyeria Química.

Resultats d'aprenentatge

CE2.20. Comprendre la natura dels equilibris àcid-base i analitzar-los mitjançant balanços de matèria i càrrega, tant en els casos d'espècies monopròtiques com polipròtiques.
CE2.21. Comprendre la importància de les dissolucions reguladores i aplicar-les a la generació de medis àcids controlats.
CE2.22. Reconèixer els diferents processos de valoració àcid-base mitjançant les seves corbes i ser capaç d'elegir l'indicador adient.
CE2.23. Comprendre els principis que regeixen els processos d'extracció i precipitació i aplicar-los a la interpretació dels

equilibris en fase heterogènia.

CE2.24. Identificar les reaccions en les que es produeixen canvis en els estats d'oxidació i comprendre els principis que regeixen l'espontaneïtat de aquestes, així com les principals aplicacions i conseqüències dels processos electroquímics.

CE2.25. Reconèixer els principals estris del laboratori químic i fer ús dels mateixos de forma adequada per desenvolupar les operacions bàsiques de laboratori.

Competència transversal CT1. Hàbits de pensament

Resultats d'aprenentatge

CT1.1. Desenvolupar un pensament i un raonament crític.

CT1.2. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.

CT1.3. Desenvolupar el pensament científic.

CT1.4. Desenvolupar el pensament sistèmic.

Competència transversal CT2. Hàbits de treball personal

Resultats d'aprenentatge

CT2.2. Desenvolupar estratègies de pensament.

CT2.3. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.

CT2.4. Prevenir i solucionar problemes.

CT2.5. Prendre decisions pròpies.

Competència transversal CT3. Treball en equip

Resultats d'aprenentatge

CT3.1. Treballar cooperativament.

CT3.3. Identificar gestionar i resoldre conflictes.

Competència transversal CT4. Comunicació

Resultats d'aprenentatge

CT4.1. Comunicar eficientment de forma oral i/o escrita coneixements, resultats i habilitats.

CT4.2. Fer ús eficient de les TIC en la comunicació i transmissió d'idees i resultats.

Competència transversal CT6. Actitud personal

Resultats d'aprenentatge

CT6.1. Esperit de superació.

CT6.2. Desenvolupar la creativitat i la curiositat.

Competència CG3. (CGU: competències generals UAB, si no estan incloses a les CT)

Resultats d'aprenentatge

6.- Continguts de l'assignatura

Contingut teòric

I.- Introducció

Lliçó 1: Energia lliure: criteri d'espontaneïtat. Relació entre ΔG° i l'estat d'equilibri. Constant d'equilibri d'una reacció. Dependència de la constant d'equilibri amb la temperatura. Expressions de la constant d'equilibri. Principi de Le Chatelier.

Lliçó 2: Introducció a l'estudi de l'equilibri iònic. Electròlits. Teoria d'Arrhenius. Característiques de l'aigua com a dissolvent.

II.- Equilibri àcid-base

Lliçó 3: Àcids i bases. Teories i definicions històriques. Autoionització de l'aigua. Definició de pH. Força relativa d'un par àcid-base, pK_a .

Lliçó 4: Balanç de matèria en electròlits forts i dèbils. Regla de l'electroneutralitat. Balanç elèctric. Càlcul rigorós del pH d'una dissolució aquosa d'un par àcid base. Fórmula general.

Lliçó 5: Càlcul del pH d'una dissolució d'un àcid o d'una base. Càlcul del pH en mescles d'àcids i bases conjugades. Dissolucions reguladores del pH: preparació i propietats. Càlcul del pH de mescles de parells àcid-bases. Àcids polipròtics.

Lliçó 6: Volumetries àcid - base. Solució amortidora. Capacitat amortidora. Corbes de neutralització. Protòlits forts i febles, monopròtics i polipròtics. Acidimetria i alcalimetria. Solucions valorants. Tipus primaris. Indicadors àcid-base.

III.- Equilibris de formació de complexos

Lliçó 7: Introducció. Convenis. Àcids de Lewis. Constants d'estabilitat i constants de formació de complexos. Complexos i àcides.

IV.- Equilibris de precipitació

Lliçó 8: Solubilitat i producte de solubilitat d'un sòlid poc soluble en aigua. Efecte d'altres soluts en la solubilitat d'una substància. Efecte de la temperatura en la solubilitat d'un sòlid.

Lliçó 9: Solubilitat i acidesa. Solubilitat i complexació. Precipitació fraccionada.

V.- Equilibris d'oxidació-reducció

Lliçó 10: Grau d'oxidació. Definicions. Piles electroquímiques. Convenis. Mesura de la f.e.m. d'una pila. Equació de Nernst.

Lliçó 11: Potencial d'elèctrode. Potencial normal. Potencial de reducció a 25°C. Factors que influeixen en el potencial d'elèctrode: acidesa del medi, precipitació d'alguna de les espècies del parell redox. Aplicacions. Mesura del pH. Elèctrodes de vidre i de referència.

Sessions pràctiques

Pràctica 1. Balances. Material volumètric

Teoria: Mesures de massa. Mesures volumètriques. Unitats de concentració. Dilucions. Densitat.

Laboratori: Tècnica de pesada. Determinació de la densitat de solucions estàndard. Càlcul de la concentració d'una solució de clorur de sodi a partir de la determinació de la seva densitat.

Pràctica 2. Determinació del grau d'acidesa d'un vinagre comercial

Teoria: Volumetria àcid-base.

Laboratori: Avaluació del grau d'acidesa d'un vinagre comercial.

Pràctica 3. Mesura del pH. Força relativa d'àcids i de bases

Teoria: Àcids i bases. Escala del pH. El pH-metre.

Laboratori: Força relativa d'àcids i bases. Hidròlisi de sals. Solucions amortidores i no amortidores.

Pràctica 4. Extracció simple

Teoria: Concepte d'extracció simple. Fonament teòric. Equip d'extracció. Emulsions.

Laboratori: Separació d'una mescla d'àcid benzoic, 1,3-dinitrobenzè i anilina. Extracció amb una fase aquosa bàsica i àcida.

Pràctica 5. Separació i purificació de sòlids

Teoria: El cremador Bunsen. Filtració per gravetat i succió.

Laboratori: Separació dels components d'una mescla. Filtració i sublimació. Identificació dels compostos.

7.- Metodologia docent i activitats formatives

Encara que el professor utilitzarà la classe magistral per a transmetre coneixements dels aspectes nuclears de cada tema, l'alumne haurà de formar part activa del procés d'aprenentatge (classe magistral interactiva). En aquest sentit, es promouran iniciatives sobre la indagació, la motivació i el procés de coneixement de les coses, havent l'alumne de crear-les i adaptar-les al seu propi procés d'aprenentatge. Els alumnes realitzaran pràctiques de laboratori amb el objectiu de completar i reforçar els coneixements adquirits en les classes teòriques i seminaris. El professor realitzarà tasques d'orientació, guia i reforç d'aquells aspectes que presentin més dificultat. Es posarà a la disposició de l'alumnat abundant material bibliogràfic incloent continguts teòrics i també exercicis. Per a fomentar el raonament crític, la discussió i la reflexió per part de l'alumne, s'habilitaran grups de treball en les classes de problemes i en els seminaris amb la finalitat de completar el procés d'aprenentatge mitjançant la discussió en grup.

TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS
			D'APRENENTATGE (camp opcional)
Dirigides	Classes magistrals	22	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT2.2
	Classes de problemes	11	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2
	Seminaris	5	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CT1.1, CT1.2,

		CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2
Sessions de laboratori	20	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CE2.25, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2, CT6.1, CT6.2, CT4.1, CT4.2

Supervisades

Tutories programades	7	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CE2.25, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2, CT6.1, CT6.2, CT4.1, CT4.2

Autònomes

Estudi autònom	76,5	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CE2.25, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2, CT6.1, CT6.2, CT4.1, CT4.2

8.- Avaluació

(Indicar el tipus d'evidències d'aprenentatge que l'estudiant haurà de lliurar, el seu pes en la qualificació final, els criteris d'avaluació, la definició de "no presentat", el procediment de revisió de les proves, el tractament d'eventuals casos particulars, etc.)

L'avaluació serà individual i es realitzarà de forma continuada en les diferents activitats formatives que s'han programat.

Proves escrites individuals: Es faran tres exàmens parcials que inclouran els continguts abordats a les diferents lliçons, el pes dels quals serà el 45% de la nota final. A final de curs serà possible realitzar un examen final de síntesis a voluntat del professor a tots els alumnes que tinguin les pràctiques aprovades.

Informes de Laboratori: Estan programades 5 sessions pràctiques. Les pràctiques es faran en parelles. Al final de cada pràctica es tindrà que omplir un informe que es lliurarà abans de la finalització de cada sessió. La nota de cada informe serà la nota obtinguda per a cada membre de la parella de alumnes. Totes les sessions pràctiques son obligatòries. Una pràctica no realitzada serà un suspens automàtic de la assignatura. El professor responsable de la assignatura, avaluarà els cas de les faltes justificades per l'alumne. El pes total de les pràctiques serà d'un 20% sobre la nota final.

Lliurament d'exercicis i treballs: al llarg del curs l'alumne haurà de lliurar exercicis que seran proposats pel professor. Haurà exercicis que es tindran que realitzar a classe, i altres es tindran que fer com treball autònom de l'alumne. En cap cas, es programarà els dies que es faran els exercicis i no haurà avís previ. Tots els exercicis seran obligatoris i el pes serà del 20% sobre la nota final.

Actitud en les activitats formatives: La participació activa, així com l'actitud en les diferents activitats formatives com les classes magistrals, problemes, seminaris i sessions pràctiques de laboratori, tindran una valoració subjectiva per part del professor i tindrà un pes del 10% sobre la nota final.

Valoració subjectiva del professor responsable de la assignatura: el professor farà una valoració general de cada alumne, contemplant diferents aspectes com l'assistència, interès, implicació, etc., al llarg del curs. Aquesta valoració tindrà un pes del 5% sobre la nota final. Tots els alumnes començaran el curs amb aquest 5% de la nota assolida i podrà disminuir en funció de la valoració personal del professor.

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE (camp obligatori)
Realització de tres parcials	4,5	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2
Realització de treballs i resolució de problemes	2	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2
Realització d'informes de laboratori	2	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CE2.25, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2, CT6.1, CT6.2, CT4.1, CT4.2

9- Bibliografia i enllaços web

J.A. LÓPEZ CANCIO. *Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios*. Prentice Hall, 2000
SALES; VILARRASA. *Introducció a la nomenclatura química. Inorgànica i Orgànica*. 5 ed. Reverté SA, 2003
QUIÑOÁ; RIGUERA. *Nomenclatura y formulació de los compuestos inorgánicos*. McGraw Hill, 1997
ATKINS; JONES. *Principios de Química. Los caminos del descubrimiento*. 3ª ed. Editorial Medica panamericana, 2006
HARRIS. *Anàlisi Química Quantitativa (traducció al català de la 6ena edició en espanyol)*. Reverté SA, 2006
MAHAN; MYERS. *Química. Curso universitario*. 4ª ed. Addison-Wesley Iberoamericana; 1990
CHANG. *Química*. McGraw Hill, 2010, 10ª ed.
SILVA; BARBOSA. *Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas*. Síntesis, 2002
PETRUCCI, HARWOOD, HERRING. *Química General*. 8ª ed. Prentice Hall, 2007

Campus virtual de l'assignatura

10.- Programació de l'assignatura

GRUP/S:.....

En la plataforma Campus Virtual hi haurà una carpeta en la que hi constarà la programació, les diferents activitats formatives i l'avaluació de l'assignatura.

ACTIVITATS D'APRENTATGE

DATA/ES	ACTIVITAT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENTATGE
Consulteu horaris	Classes magistrals	Aula (consulteu horaris)	Consulteu material docent del Campus Virtual	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT2.2
Consulteu horari	Seminaris	Aula (consulteu horaris)	Consulteu material docent del Campus Virtual	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2
Consulteu horaris	Classe de problemes	Aules (consulteu horaris)	Consulteu material docent del Campus Virtual	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2
Consulteu horaris	Pràctiques de laboratori	Aula i laboratori (consulteu horaris)	Consulteu material docent del Campus Virtual	CE2.20, CE2.21, CE2.22, CE2.23, CE2.24, CE2.25, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT1.4, CT2.2, CT2.4, CT2.5, CT3.1, CT3.3, CT4.1, CT4.2, CT6.1, CT6.2, CT4.1, CT4.2

LLIURAMENTS

DATA/ES	LLIURAMENT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENTATGE (camp obligatori)