

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

Codi	34742
Nom	Química I
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1401 - Grau d'Enginyeria Química	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1401 - Grau d'Enginyeria Química	3 - Química	Formació Bàsica

Coordinació

Nom	Departament
POU AMERIGO, ROSENDO	315 - Química Física

RESUM

L'assignatura Química I és una assignatura bàsica que s'imparteix en el primer curs i primer quadrimestre del títol de Grau en Enginyeria Química. En el pla d'estudis consta d'un total de 6 crèdits ECTS. Aquesta assignatura, juntament amb Química II (bàsica de segon curs) pretén, essencialment, que el / la estudiant aprofundeixi en els coneixements de Química General.

Els continguts de l'assignatura Química I se centren en l'estudi de les reaccions químiques, i concretament són: **Estequiometria. Dissolucions. Fonaments de la reactivitat química. Termodinàmica química. Cinètica química. Equilibri químic. Equilibris iònics en dissolució.** (Document VERIFICA).

Les classes de teoria s'impartiran en castellà i les pràctiques i les classes de laboratori segons consta a la fitxa de l'assignatura disponible al web del Grau.

Els **objectius generals** de l'assignatura són:



- Homogeneïtzar els coneixements previs de la disciplina Química General. Es pretén que coneguin els conceptes i principis essencials de la Química i sàpiguen utilitzar-los adequadament.
- Asseure bases sòlides perquè puguin continuar amb èxit l'aprenentatge en assignatures posteriors i aprofundir en el coneixement de parts fonamentals de la disciplina com la termodinàmica, la cinètica química, els equilibris materials, les dissolucions i els equilibris iònics en dissolució.
- Aconseguir que adquireixin la terminologia bàsica de la Química i que sàpiguen utilitzar-la, expressant les idees amb la precisió requerida en l'àmbit científic. Així mateix, es pretén que coneguin les convencions i manegen correctament les unitats.
- Desenvolupar la capacitat per a plantejar i resoldre problemes numèrics en química, així com per interpretar i analitzar els resultats obtinguts.
- Aconseguir que siguin capaços de cercar i seleccionar informació en l'àmbit de la Química.
- Potenciar les seves habilitats per al treball en equip.
- Suscitar i fomentar aquells valors i actituds inherents a l'activitat científica.
- Conscienciar i sensibilitzar sobre aspectes mediambientals.

Els **objectius específics** derivats del contingut de l'assignatura són:

- Realitzar càlculs estequiomètrics en reaccions gasoses i en dissolució.
- Entendre el concepte de funció d'estat i conèixer i aplicar les tres lleis de la termodinàmica.
- Relacionar les variacions d'entalpia, entropia i energia lliure d'una reacció amb la constant d'equilibri i el quocient de reacció.
- Conèixer les diferents formes d'expressar la constant d'equilibri i el principi de Le Chatelier per predir el desplaçament de l'equilibri químic.
- Identificar i justificar el caràcter àcid-base de diversos tipus de substàncies i de mescles.
- Resoldre problemes numèrics de dissolucions amortidores o tampó.
- Distingir entre solubilitat i producte de solubilitat i delimitar quins factors afecten a cada un i de quina manera.
- Conèixer els conceptes d'oxidació-reducció i les claus del funcionament d'una pila galvànica.
- Aplicar l'equació de Nernst per a calcular la força electromotriu d'una pila.
- Entendre els conceptes de velocitat de reacció, llei de velocitat, constant de velocitat, ordre de reacció, etapa elemental, mecanisme i molecularitat, equacions integrades i temps de vida mitjà.

CONEIXEMENTS 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

Per a abordar amb èxit l'assignatura, és imprescindible que el/la estudianta posseïska coneixements previs, d'acord amb el nivell exigít en secundària:

Nomenclatura i formulació química (inorgànica i orgànica)

Ajust de reaccions químiques

Càlculs estequiomètrics elementals

Identificació del caràcter àcid-bàsic de compostos habituals

Obtenció d'estats d'oxidació dels elements que constitueixen les espècies químiques

Càlcul de derivades i integrals senzilles



Logaritmes i exponencials

COMPETÈNCIES

1401 - Grau d'Enginyeria Química

- G3 - Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, i els dote de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G4 - Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'enginyeria industrial.
- G7 - Capacitat d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.
- B4 - Capacitat per a comprendre i aplicar els principis de coneixements bàsics de la química general, química orgànica i inorgànica i les seues aplicacions en l'enginyeria.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Per assolir les competències G3, G4, G7 y B4, en finalitzar l'assignatura, el / la estudiant ha de ser capaç de:

- Anomenar i formular els compostos químics inorgànics més elementals.
- Resoldre problemes bàsics d'estequiometria (relatius a la quantitat de matèria implicada en una reacció química).
- Resoldre problemes quantitius senzills de processos químics tant en l'equilibri com cinèticament.
- Identificar els tipus principals de reacció química i les seves característiques associades.
- Explicar de manera comprensible fenòmens i processos relacionats amb aspectes bàsics de la Química.
- Capacitat per a comprendre els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics.

A més, pel que respecta a les destreses a assolir, relacionades amb les competències G4 y B4, el/la estudiant serà capaç de:

- Definir funció d'estat i identificar quines magnituds termodinàmiques ho són i quins no.
- Fer servir correctament el criteri de signes per a la transferència d'energia en forma de calor i treball.
- Enunciar els tres principis de la termodinàmica.
- Enunciar la llei de Hess i emprar-la per a calcular entalpies de reacció.
- Definir estat estàndard, entalpia de reacció estàndard i entalpia estàndard de formació.
- Predir l'espontaneïtat d'una reacció calculant el signe de la variació de l'energia lliure de Gibbs.
- Enunciar la condició general d'equilibri químic i utilitzar el quocient de reacció per determinar el sentit d'avanç d'una reacció.
- Escriure les expressions de la constant d'equilibri i calcular les quantitats de les substàncies presents en l'equilibri, tant mitjançant l'ocupació de pressions parcials com de concentracions.
- Analitzar qual i quantitativament la variació de la constant d'equilibri amb la temperatura.
- Predir el desplaçament d'un equilibri químic aplicant el Principi de Le Chatelier.
- Enunciar les teories àcid-base d'Arrhenius i Brønsted-Lowry, i identificar les substàncies àcides i bàsiques.
- Resoldre problemes numèrics àcid-base senzills mitjançant constants i els balanços de matèria i



càrrega.

- Definir els conceptes de pH i de dissolució tampó.
- Expressar el producte de solubilitat de sals iòniques en funció de la seva solubilitat.
- Predir l'efecte sobre la solubilitat d'una sal de diverses variables o factors.
- Ajustar reaccions redox, al mig àcid i bàsic, identificant l'agent oxidant i el reductor.
- Utilitzar una taula de potencials redox per predir si es produirà o no una reacció entre dues espècies.
- Dibuixar l'esquema d'una pila galvànica.
- Aplicar l'equació de Nernst per a calcular la força electromotriu d'una pila.
- Relacionar la força electromotriu de la pila amb la variació de l'energia lliure de Gibbs de la reacció i amb la constant d'equilibri.
- Definir els conceptes de velocitat, equació de velocitat i escriure les equacions integrades per cinètiques senzilles d'ordre 0, 1 i 2.
- Identificar les magnituds que apareixen en l'equació d'Arrhenius.

La realització de les pràctiques en el laboratorio permetrà (relació amb les competències G4, G7 i B4):

- Utilitzar adequadament el material habitual en un laboratori de Química.
- Realitzar les operacions bàsiques de laboratori més freqüents.
- Tractar adequadament els residus químics i aplicar mesures de seguretat en el laboratori.
- Analitzar els resultats obtinguts i realitzar conclusions lògiques basant-se en els conceptes químics adquirits.
- Redactar i elaborar un diari de laboratori.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. PROBLEMES D'ESTEQUIOMETRIA

Concepte de mol. Reactiu limitant. Gasos. Dissolucions. Formes d'expressar la concentració.

2. L'ENERGIA DE LES REACCIONS QUÍMIQUES

Sistemes químics. Funcions d'estat. Processos. Energia, calor i treball. Primer principi de la termodinàmica. L'entalpia de les reaccions químiques. Llei de Hess. Entalpia estàndard de formació.

3. LA DIRECCIÓ DEL CANVI QUÍMIC

Espontaneïtat. Segon principi de la termodinàmica. Entropies i Entropies absolutes. Tercer principi de la termodinàmica. Energia lliure de Gibbs. Criteri d'espontaneïtat i equilibri



4. L'EQUILIBRI EN LES REACCIONS QUÍMIQUES

Condió general de l'equilibri químic. Equilibri químic en sistemes gasosos ideals. Variació de la constant d'equilibri amb la temperatura. Equilibri en sistemes gasosos heterogenis. Principi de Le Chatelier.

5. EQUILIBRIS ÀCID-BASE

Definicions d'àcids i bases: Arrhenius, protònica i electrònica. La autoionització de l'aigua. Escala de pH. Força d'àcids i bases. Constants d'equilibri. Càlcul del pH i de les concentracions en l'equilibri. Sales. Hidròlisi. Dissolucions tampó.

6. EQUILIBRIS DE SOLUBILITAT

Equilibri entre sòlids iònics i les seves dissolucions saturades. Solubilitat i producte de solubilitat. Factors que afecten la solubilitat.

7. REACCIONS ELECTROQUÍMIQUES (REDOX)

Sistemes electroquímics. Reaccions d'oxidació-reducció. Piles galvàniques. Força electromotriu de les piles. Potencials d'elèctrode. Equació de Nernst.

8. LA VELOCITAT DEL CANVI QUÍMIC

Equació de velocitat. Equacions integrades de cinètiques senzilles. Mecanismes de reacció. Aproximació de l'etapa limitant. Influència de la temperatura sobre la velocitat de reacció. Equació d'Arrhenius. Concepte de catàlisi.

9. LABORATORI DE QUÍMICA I

Es realitzen 5 sessions de 3 hores cadascuna:

1. INTRODUCCIÓ AL TREBALL AL LABORATORI QUÍMIC.

Normes de seguretat. Material i instrumentació. Tractament de residus. Pesada i Balances. Mesura de volums.

2. PREPARACIÓ DE DISSOLUCIONS I MESURA DEL pH.

Dissolucions des sòlids, des de líquids i per dilució. Mesura, anàlisi i discussió del pH de les dissolucions.

3. VALORACIONS ÀCID-BASE.

Valoracions àcid -base amb indicador.

4. REACCIONS D'OXIDACIÓ-REDUCCIÓ.

Reaccions redox qualitatives. Piles galvàniques.

5. CINÈTICA DE DECOLORACIÓ DE LA fenolftaleïna EN MEDI BÀSIC PER MESURES DE absorbància.



Equació de velocitat. Equacions integrades. Absorbància. Llei de Lambert-Beer. Espectofotòmetre.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	15,00	100
Pràctiques en aula	15,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes de teoria	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	20,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	10,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura al voltant de quatre eixos: les sessions de teoria; les de problemes i seminaris; les de laboratori i el treball autònom no presencial, on-line o per escrit.

En les **sessions de teoria**, s'oferirà una visió global de cada tema i s'incidirà en els conceptes clau del mateix. Així mateix, s'indicaran els recursos més recomanables per a la posterior preparació del tema en profunditat. Com a complement, després de finalitzar cada tema, cal resoldre a casa amb data fixa uns qüestionaris on-line per cada tema. Quan el tema i el temps són propicis, s'utilitza la tècnica zappers o comandaments a distància per resoldre qüestionaris / mots encreuats en grup; així com la metodologia Flipper teaching (classe invertida) en la qual es preparen conceptes a casa i es revisen a l'arribar a l'aula mitjançant tests (per assolir les competències G3, G4 y B4).

Les **classes de problemes i seminaris** es desenvoluparan seguint dues estratègies diferents. En unes sessions s'explicaran problemes-típus, el seu plantejament i la seva resolució numèrica rigorosa. En elles el protagonisme recaurà bàsicament en el professor o la professora que farà l'exposició al grup sencer. En altres sessions, en canvi, el protagonisme passarà per complet als i les estudiants, els qui s'enfrontaran a problemes anàlegs i / o de major complexitat. Una vegada conclòs el treball, els problemes seran corregits i analitzats pels alumnes a la pissarra. La majoria de les sessions es desenvoluparan d'acord amb aquesta segona estratègia, (restringint les sessions del primer tipus al mínim indispensable) i es faran desdoblades a l'aula en dos subgrups. En algunes d'aquestes sessions (tipus Seminari) també es treballaran, de manera monogràfica, aspectes pràctics de la matèria (problemes, exemples de química quotidiana, aplicacions d'interès mediambiental i / o tecnològic, etc ...) de manera activa, participativa i en equip . Tècnica **zappers** o comandaments a distància en grup per resoldre un test de revisió de coneixements (per assolir les competències G4 y B4).



Les **sessions de Laboratori** seran obligatòries i es desenvoluparan en grups de 16 alumnes (màxim) amb l'assessoria d'un / a professor / a present en tot moment. Els / les estudiants treballaran per parelles i, prèviament a les sessions, han de disposar d'informació sobre les experiències a realitzar (guió de laboratori) i hauran de contestar unes tasques prèvies al treball en el laboratori (qüestionaris on-line disponibles en Aula Virtual). El professor responsable comentarà les característiques de l'experiència al començament de la sessió. Després del desenvolupament del treball de laboratori tutelat, els / les estudiants hauran d'elaborar i recollir en un quadern de laboratori els resultats de l'experiència i contestar una sèrie de qüestions. Les qüestions prèvies i post-lab serviran per a l'avaluació, i es lliuraran via electrònica a Aula Virtual (per assolir les competències G4, G7 y B4).

Finalment, el **treball no presencial i autònom** s'estructura en base a activitats d'avaluació entregables i planificades en el cronograma de l'assignatura, com: resolució de tests, qüestionaris on-line en Aula Virtual, qüestions i problemes de tipus examen, puzzle d'Aronson en grups, tasques per fer a casa després de la consulta o visualització de material escrit o audiovisual, etc. (per assolir les competències G3, G4 y B4).

AVALUACIÓ

Modalitat A:

L'avaluació de l'aprenentatge dels i les estudiants "assistents" serà de caràcter **formatiu** i es durà a terme amb una avaluació contínua dels progressos i del treball desenvolupat al llarg del curs. Per a això es tindrà en compte, d'una banda, l'assistència i participació activa a classe, en tutories i en totes aquelles iniciatives que es programen; i per una altra, la resolució de les activitats que es vagen proposant perquè es treballen de forma autònoma (tests de resposta múltiple, qüestions, problemes numèrics, dossiers, seminaris, etc ...). Una altra part de la nota s'obté amb l'avaluació de les pràctiques de laboratori. Finalment, els coneixements i destreses adquirits s'avaluaran també mitjançant exàmens al llarg del curs.

Concretament, es proposa el següent model quantitatiu:

1. Assistència i participació activa	5%
2. Activitats entregables al llarg del curs	25%
3. Pràctiques de Laboratori	20%
4. Exàmens parcials i/o final	50%

No obstant això **per aprovar** l'assignatura es considera no **recuperable i obligatòria** l'assistència a totes les sessions de laboratori, així com tindre aprovats els exàmens, per poder fer així la mitjana amb la resta d'ítems que conformen l'avaluació. Es realitzaran dos exàmens, a meitat del quadrimestre i al final.

Aquestes proves es consideren aprovades quan la nota és igual o superior a 5 sobre 10. El primer examen parcial permetrà, si s'aprova, eliminar matèria. Consten d'una part de qüestions teòriques de raonar i una altra de resolució de problemes numèrics. La nota de l'examen serà la mitjana de l'obtinguda en ambdues parts, sempre que en cadascuna d'elles la nota siga igual o superior a 4.0. En cas contrari, l'examen estarà suspès. Els/les alumnes/as que no aproven en la primera convocatòria oficial hauran de presentar-se en la



segona convocatòria a l'examen, que és l'única part recuperable de l'avaluació.

***NOTA-1:** Si algun/a estudiant d'aquesta modalitat obtingués més nota segons el criteri de la modalitat B, seran qualificats amb aquesta última opció, és a dir, sempre amb la més favorable.

Modalitat B:

B.1) Aquells/es estudiants que no desitgen assistir regularment a classe ni realitzar activitats al llarg del curs, seran avaluats amb un model alternatiu que es concreta de la manera:

- | | |
|-----------------------------|-----|
| 1. Pràctiques de Laboratori | 20% |
| 2. Examen final | 60% |

de manera que com a màxim podrà obtindre un 8 sobre 10.

B.2) Aquells/es estudiants que no puguem** assistir regularment a classe seran avaluats amb un model alternatiu que es concreta de la manera:

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| 1. Pràctiques de Laboratori | 20% |
| 2. Activitats entregables individuals | 20% |
| 3. Exàmens parcials i/o final | 60% |

En els dos casos (B.1 o B.2) per **aprovar** es considera **no recuperable i obligatòria** l'assistència a totes les sessions de laboratori. En el cas B.2, es realitzaran dos exàmens, a meitat del quadrimestre i al final. Aquestes proves es consideren aprovades quan la nota és igual o superior a 5 sobre 10. El primer examen parcial permetrà, si s'aprova, eliminar matèria. Consten d'una part de qüestions teòriques de raonar i una altra de resolució de problemes numèrics. La nota de l'examen serà la mitjana de l'obtinguda en ambdues parts, sempre que en cadascuna d'elles la nota siga igual o superior a 4.0. En cas contrari, l'examen estarà suspès. Els/les alumnes/as que no aproven en la primera convocatòria oficial hauran de presentar-se en la segona convocatòria a l'examen, que és l'única part recuperable de l'avaluació.

****NOTA-2:** Aquells/es estudiants que trien aquesta modalitat perquè es troben treballant, hauran de justificar adequadament la seva situació laboral.



En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que estableix el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per Graus i Màsters:

<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inici&idEdictoSeleccionado=5639>

REFERÈNCIES

Bàsiques

- H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring.
Química general (10ª ed.).
Pearson/Prentice Hall. Madrid (2011).
<http://www.slideshare.net/cieenf/quimicageneral10ed?related=2>
<http://www.pearsonmylabandmastering.com/northamerica/masteringchemistry/>
<http://www.slideshare.net/lina82272/solucionario-petrucci-quimica-general-8va-ed-solution-manual-qu?related=6>
- R. Chang.
Química(10ªed.).
McGraw-Hill. México (2010).
<http://www.slideshare.net/oscarpolm/quimica-10ma-edicin-raymond-chang?related=3>
- P. Atkins, L. Jones.
Principios de Química. Los caminos del descubrimiento (5ªed.).
Ed. Médica Panamericana. Madrid (2012).
<http://www.slideshare.net/christopher573/principios-de-quimica-atkins-jones?related=1>
- Amparo Olba.
Química General: Equilibri i canvi. (En valencià)
Col.lecció: Educació. Materials. PUV, València (2007).
- M.A. Herrero, J. Atienza, P. Noguera y L.A. Tortajada.
La Química en Problemas: Un enfoque práctico.
Ed. Universidad Politécnica de Valencia, (2008).

Complementàries

- T.L. Brown, H.E. LeMay, B.E. Bursten, C.J. Murphy y P.M. Woodward.
Química. La ciencia central (12ª ed.).
Pearson. México (2014).
<http://www.slideshare.net/cristopherguadamud/qumica-la-ciencia-central-12va-edicin-brown-lemay-bursten-murphy-woodward-stoltzfus?related=5>
<http://www.pearsonmylabandmastering.com/northamerica/masteringchemistry/>



- American Chemical Society
Química. Un proyecto de la ACS.
Reverté. Barcelona (2005).
- B.G. Segal.
Chemistry. Experiment and Theory (2ªed.). (En inglés)
Wiley. Nueva York (1989).
- W.R. Peterson
Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas.
Reverté. Barcelona (2010).
- J. Peidró.
Problemas de Química para el primer ciclo.
EUB. Barcelona (1996).
- Julia Burdge
Chemistry (5ª ed.) . (En inglés)
McGraw Hill Education. New York (2020).