

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

<b>Codi</b>	34186
<b>Nom</b>	Laboratori de química II
<b>Cicle</b>	Grau
<b>Crèdits ECTS</b>	6.0
<b>Curs acadèmic</b>	2019 - 2020

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
1110 - Grau de Química	Facultat de Química	1	Segon quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
1110 - Grau de Química	1 - Química	Formació Bàsica

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
GARCIA ALVAREZ-COQUE, M CELIA	310 - Química Analítica

**RESUM**

Aquesta assignatura és obligatòria de caràcter bàsic i s'imparteix en el segon quadrimestre de primer curs del Grau en Química, amb un volum de 6 crèdits. Juntament amb el "Laboratori de Química I" (també obligatori de caràcter bàsic, però que s'imparteix en el primer quadrimestre), es pretén, essencialment, que l'/la estudiant aprengui el funcionament d'un laboratori químic, així com les tècniques bàsiques de treball que es desenvoluparan en el mateix. D'aquesta manera, s'establiran els fonaments imprescindibles perquè pugui abordar posteriorment amb èxit les experiències de les diferents branques que conformen la disciplina.

En aquesta assignatura, en concret, es consolidaran les bases desenvolupades en el laboratori anterior: la seguretat, anàlisi i interpretació de dades necessàries per al desenvolupament de qualsevol experiència química, així com la gestió i tractament de dades que es desenvolupen en qualsevol laboratori químic. Per a això, es realitzaran experiments en els que s'hagi d'utilitzar diferents tècniques bàsiques, aplicant-les a uns experiments més elaborats. Es realitzaran experiments sobre cinètica i termodinàmica de les reaccions químiques, equilibris i electroquímica.



Es requereix que els estudiants ja tinguin consolidats alguns coneixements sobre seguretat i gestió dels laboratoris, discriminació de residus, elaboració de memòries i quaderns de laboratori, ús correcte del material i dels productes, tractament de dades i realització de tècniques bàsiques desenvolupades en el Laboratori de Química I.

## **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**

Coneixements sobre seguretat i gestió dels laboratoris, discriminació de residus, elaboració de memòries i quaderns de laboratori, utilització correcta del material i dels productes, tractament de dades i realització de tècniques bàsiques desenvolupades en el Laboratori de Química I. A més, es pressuposa que els alumnes coneixen i utilitzen, de manera bàsica però clara, els conceptes que s'imparteixen en l'últim curs de Química del Batxillerat

## **COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENENTATGE (RD 822/2021)**

### **1108 - Grau en Química**

- Desenvolupar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític.
- Demostrar capacitat inductiva i deductiva.
- Demostrar capacitat de gestió i direcció, esperit emprenedor, iniciativa, creativitat, organització, planificació, control, lideratge, presa de decisions i negociació.
- Demostrar capacitat de treball en equip incloent equips de caràcter interdisciplinari i en un context internacional.
- Demostrar habilitat per a transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat i utilitzant si escau les tecnologies de la informació.
- Comprometre's amb l'ètica, els valors d'igualtat i la responsabilitat social com a ciutadà i com professional.
- Adquirir una sensibilitat permanent per la qualitat i el medi ambient, el desenvolupament sostenible i la prevenció de riscos laborals.
- Demostrar que coneix els aspectes principals de terminologia química, nomenclatura, convenis i unitats.
- Demostrar que coneix els tipus principals de reacció química i les seues característiques principals associades.



- Demostrar que coneix els principis de termodinàmica i cinètica i les seues aplicacions en química.
- Demostrar el coneixement i la comprensió dels fets essencials, dels conceptes, dels principis i de les teories relacionades amb les àrees de la química.
- Resoldre problemes qualitatius i quantitatius segons models desenvolupats prèviament.
- Avaluar, interpretar i sintetitzar les dades i la informació Química.
- Manipular amb seguretat els productes químics.
- Dur a terme procediments experimentals estàndards interessats en treballs analítics i sintètics, en relació amb sistemes orgànics i inorgànics.
- Interpretar les dades procedents d'observacions i mesures en el laboratori en termes de la seua significació i de les teories que la sustenten.
- Valorar els riscos en l'ús de substàncies químiques i procediments de laboratori.
- Reconèixer i valorar els processos químics en la vida diària.
- Comprendre els aspectes qualitatius i quantitatius dels problemes químics.
- Que els estudiants hagen demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé descansa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreplegar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Expressar-se correctament, tant en forma oral com escrita, en qualsevol de les llengües oficials de la Comunitat Valenciana.
- Posseir habilitats bàsiques en tecnologies de la informació i comunicació i gestionar adequadament la informació obtinguda.

## RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

L'apartat anterior recull les competències contingudes en el document VERIFICA. En aquesta assignatura s'aborden part dels resultats d'aprenentatge de la matèria Laboratori de Química II que permeten adquirir, tant coneixements específics de Química, com habilitats i competències cognitives i competències generals recomanades per l'EUROPEAN CHEMISTRY THEMATIC NETWORK (ECTN) per al *Chemistry Eurobachelor® Label*. A la següent taula es relacionen els resultats d'aprenentatge adquirits en l'assignatura de Laboratori de Química II relacionats amb les competències del grau en Química.



<b>CONEIXEMENTS ESPECÍFICS DE QUÍMICA</b>	
<b>El procés d'aprenentatge ha de permetre als titulats de grau demostrar:</b>	
	<b>Competències de l'assignatura Laboratori de Química II que contemplen els resultats d'aprenentatge EUROBACHELOR®</b>
Els principals tipus de reaccions químiques i les principals característiques associades a elles.	<b>C1:</b> Demostrar que coneix els tipus principals de reacció química i les seues característiques principals associades (CE4).
Els principis i els procediments utilitzats en anàlisi química i la caracterització dels compostos químics.	<b>C1:</b> Demostrar que coneix els principis, els procediments i les tècniques per a la determinació, la separació, la identificació i la caracterització de compostos químics (CE8). <b>C2:</b> Demostrar que coneix la metrologia dels processos químics, incloent-hi la gestió de qualitat (CE10). <b>C3:</b> Manejar la instrumentació química utilitzada en les diferents àrees de la Química (CE19). <b>C4:</b> Comprendre els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics (CE24). <b>C5:</b> Desenvolupar metodologies sostenibles i respectuoses amb el medi ambient (CE25).
Les característiques dels diferents estats de la matèria i les teories utilitzades per a descriure'ls.	<b>C1:</b> Demostrar que coneix les característiques i el comportament dels diferents estats de la matèria i les teories usades per descriure'ls (CE3).
Els principis de la termodinàmica i la seva aplicació a la química.	<b>C1:</b> Demostrar que coneix els principis de termodinàmica i cinètica i les seues aplicacions en química (CE6).
La cinètica del canvi químic, inclosa la catàlisi; la interpretació mecànica de les reaccions químiques.	<b>C1:</b> Demostrar que coneix els principis de termodinàmica i cinètica i les seues aplicacions en química (CE6).



<b>COMPETÈNCIES I HABILITATS COGNITIVES</b>	
<b>El procés d'aprenentatge ha de permetre als titulats de grau demostrar:</b>	
	<b>Competències de l'assignatura Laboratori de Química II que contempen els resultats d'aprenentatge EUROBACHELOR®</b>
Capacitat per a demostrar coneixement i comprensió dels fets, conceptes, principis i teories fonamentals relacionades amb els temes esmentats anteriorment.	<b>C1:</b> Demostrar el coneixement i la comprensió dels fets essencials, dels conceptes, dels principis i de les teories relacionades amb les àrees de la química (CE13).
Capacitat per a aplicar aquest coneixement i comprensió a la solució de problemes comuns qualitatiu i quantitatiu.	<b>C1:</b> Resoldre problemes qualitatiu i quantitatiu segons models desenvolupats prèviament (CE14). <b>C2:</b> Reconèixer i analitzar problemes nous i planejar estratègies per solucionar-los (CE15). <b>C3:</b> Comprendre els aspectes qualitatiu i quantitatiu dels problemes químics (CE24).
Capacitat per a reconèixer i implementar ciència i pràctica del mesurament.	<b>C1:</b> Demostrar que coneix la metrologia dels processos químics, incloent-hi la gestió de qualitat.(CE10) <b>C2:</b> Interpretar les dades procedents d'observacions i mesures en el laboratori en termes de la seua significació i de les teories que la sustenten (CE20).
Competències per a presentar i argumentar temes científics de forma oral i escrita a una audiència especialitzada.	<b>C1:</b> Relacionar la Química amb altres disciplines (CE26). <b>C2:</b> Demostrar habilitat per a transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat i utilitzant si escau les tecnologies de la informació (CG6). <b>C3:</b> Que els estudiants puguem transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat (CB4).
Capacitat per al càlcul i el processament	<b>C1:</b> Resoldre problemes qualitatiu i quantitatiu segons models



de dades, relacionats amb la informació i els dades de la Química.	desenvolupats prèviament.(CE14). <b>C2:</b> Reconèixer i analitzar problemes nous i planejar estratègies per solucionar-los (CE15).
--	--

## COMPETÈNCIES I HABILITATS RELACIONADES AMB LA PRÀCTICA DE LA QUÍMICA

**El procés d'aprenentatge ha de permetre als titulats de grau demostrar:**

	<b>Competències de l'assignatura Laboratori de Química II que contemplen els resultats d'aprenentatge EUROBACHELOR®</b>
Capacitats per a manejar productes químics de forma segura, tenint en compte les seves propietats físiques i químiques, incloent qualsevol risc associat al seu ús.	<b>C1:</b> Manipular amb seguretat els productes químics.(CE17). <b>C2:</b> Valorar els riscos en l'ús de substàncies químiques i procediments de laboratori (CE21).
Capacitats necessàries per a realitzar procediments de laboratori estàndard així com per a utilitzar instrumentació en treballs sintètics i analítics, en tots dos casos en relació amb sistemes tant orgànics com inorgànics.	<b>C1:</b> Dur a terme procediments experimentals estàndards interessats en treballs analítics i sintètics, en relació amb sistemes orgànics i inorgànics (CE18). <b>C2:</b> Relacionar teoria i experimentació (CE22). <b>C3:</b> Comprendre els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics.(CE24).
Capacitats per a monitorar, observar i mesurar les propietats químiques, fets o canvis, i realitzar el seu registre (recollida) i documentació de forma sistemàtica i fiable.	<b>C1:</b> Manejar la instrumentació química utilitzada en les diferents àrees de la Química (CE19). <b>C2:</b> Relacionar teoria i experimentació (CE22). <b>C3:</b> Reconèixer i valorar els processos químics en la vida diària (CE23). <b>C4:</b> Comprendre els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics (CE24).



Capacitat per a interpretar dades derivades de les observacions i mesures de laboratori en termes de la seva rellevància, i relacionar-los amb la teoria adequada.	<p><b>C1:</b> Interpretar les dades procedents d'observacions i mesures en el laboratori en termes de la seua significació i de les teories que la sustenten (CE20).</p> <p><b>C2:</b> Relacionar teoria i experimentació (CE22).</p> <p><b>C3:</b> Reconèixer i valorar els processos químics en la vida diària (CE23).</p> <p><b>C4:</b> Comprendre els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics (CE24).</p> <p><b>C5:</b> Relacionar la Química amb altres disciplines (CE26).</p>
Capacitat per a realitzar avaluacions del risc de l'ús de substàncies químiques i procediments de laboratori.	<p><b>C1:</b> Comprendre els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics (CE24).</p> <p><b>C2:</b> Desenvolupar metodologies sostenibles i respectuoses amb el medi ambient (CE25).</p> <p><b>C3:</b> Valorar els riscos en l'ús de substàncies químiques i procediments de laboratori (CE21).</p>

<b>COMPETÈNCIES GENERALS</b>	
<b>El procés d'aprenentatge ha de permetre als titulats de grau demostrar:</b>	
	<b>Competències de l'assignatura Laboratori de Química II que contemplen els resultats d'aprenentatge EUROBACHELOR®</b>
Capacitat per a aplicar coneixement pràctic per a la resolució de problemes relacionats amb informació qualitativa i quantitativa.	<p><b>C1:</b> Resoldre problemes de forma efectiva (CG4).</p> <p><b>C2:</b> Resoldre problemes qualitius i quantitius segons models desenvolupats prèviament (CE14).</p> <p><b>C3:</b> Relacionar teoria i experimentació (CE22).</p> <p><b>C4:</b> Reconèixer i valorar els processos químics en la vida diària</p>



	<p>(CE23).</p> <p><b>C5:</b> Comprendre els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics (CE24).</p>
Capacitats de càlcul i aritmètiques, incloent aspectes tals com error d'anàlisi, estimacions d'ordres de magnitud, i ús correcte de les unitats.	<p><b>C1:</b> Desenvolupar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític (CG1).</p> <p><b>C2:</b> Demostrar capacitat inductiva i deductiva (CG2).</p> <p><b>C3:</b> Resoldre problemes de forma efectiva (CG4).</p>
Capacitat d'analitzar materials i sintetitzar conceptes.	<p><b>C1:</b> Desenvolupar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític (CG1).</p> <p><b>C2:</b> Demostrar capacitat inductiva i deductiva (CG2).</p> <p><b>C3:</b> Que els estudiants tinguem la capacitat d'arreplegar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica (CB3).</p>
Habilitats relacionades amb la tecnologia de la informació, tals com processador de textos, full de càlcul, registre i emmagatzematge de dades, ús d'Internet relacionada amb les assignatures.	<p><b>C1:</b> Demostrar habilitat per a transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat i utilitzant si escau les tecnologies de la informació (CG6).</p> <p><b>C2:</b> Posseir habilitats bàsiques en tecnologies de la informació i comunicació i gestionar adequadament la informació obtinguda (CT2).</p>
Habilitats interpersonals per a interactuar amb altres persones i implicar-se en treballs d'equip.	<p><b>C1:</b> Demostrar capacitat de treball en equip incloent equips de caràcter interdisciplinari i en un context internacional (CG5).</p> <p><b>C2:</b> Comprometre's amb l'ètica, els valors d'igualtat i la responsabilitat social com a ciutadà i com professional (CG7).</p> <p><b>C3:</b> Demostrar capacitat per a adaptar-se a situacions noves (CG9).</p>
Competències d'estudi necessàries per al desenvolupament professional. Aquestes inclouran l'habilitat de treballar de forma	<p><b>C1:</b> Demostrar capacitat de gestió i direcció, esperit emprenedor, iniciativa, creativitat, organització, planificació, control, lideratge, presa de decisions i negociació (CG3).</p>



autònoma.	<p><b>C2:</b> Demostrar capacitat de treball en equip incloent equips de caràcter interdisciplinari i en un context internacional (CG5).</p> <p><b>C3:</b> Aprendre de forma autònoma (CG8).</p> <p><b>C4:</b> Demostrar capacitat per a adaptar-se a situacions noves (CG9).</p> <p><b>C5:</b> Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia (CB5).</p>
-----------	--

En finalitzar l'assignatura "Laboratori de Química II", l'estudiant ha de ser capaç de:

- Distingir els tipus de forces de cohesió presents en els compostos químics.
- Predir i comprovar la variació dels punts de fusió en funció del tipus de força de cohesió.
- Predir i interpretar la variació de la solubilitat de diversos compostos químics i relacionar-la amb el tipus de força de cohesió.
- Muntar un sistema de reflux.
- Dosificar adequadament els reactius per a realitzar una síntesi d'un producte químic senzill.
- Aïllar mitjançant filtració a buit el producte d'una reacció de síntesi orgànica.
- Purificar un producte obtingut en una reacció, mitjançant la seua cristal·lització.
- Determinar la puresa d'un producte sòlid mitjançant la determinació del punt de fusió i la tècnica de cromatografia en capa fina.
- Preparar un muntatge per a usar-lo com a calorímetre i realitzar l'assaig adequat per a determinar la seua capacitat calorífica.
- Determinar la variació d'entalpia associada a la neutralització d'una base forta amb un àcid fort.
- Determinar la variació d'entalpia associada a la dissolució d'un sòlid iònic.
- Analitzar la influència de la temperatura sobre la solubilitat d'un sòlid iònic.
- Analitzar l'efecte de la concentració d'ions H<sup>+</sup> en l'equilibri ió cromat-ió dicromat.
- Deducir i comprovar l'efecte de l'ió comú en equilibris en dissolució aquosa senzills (àcid acètic, amoníac, etc.)



- Analitzar la redissolució de precipitats d'hidròxids metàl·lics per efecte de diversos factors (addició d'un àcid, formació d'un complex, etc.)
- Confirmar l'existència de reaccions reversibles i irreversibles.
- Analitzar la influència de la temperatura en equilibris d'ions complexos.
- Llistar les principals propietats col·ligatives.
- Expressar la concentració d'una dissolució en termes de molalitat.
- Preparar una barreja frigorífica que aconseguisca al voltant de -12 graus centígrads.
- Construir una corba de refredament d'un dissolvent pur i d'una dissolució d'un compost no electròlit (i deduir d'ella el punt de fusió).
- Calcular la massa molar d'un compost problema (no electròlit) a partir de la mesura del descens crioscòpic.
- Determinar experimentalment la constant de velocitat i l'ordre d'una reacció usant una tècnica fotocolorimètrica.
- Usar l'espectrofotòmetre UV-visible per a mesurar experimentalment la variació de l'absorbància de la reacció de decoloració del violeta cristall en un medi bàsic.
- Obtenir la gràfica de la variació de la concentració vs temps en la cinètica de decoloració del violeta cristall.
- Calcular els ordres parcials de reacció i la constant de velocitat absoluta en la reacció de decoloració del violeta cristall.
- Analitzar la dependència de la velocitat de descomposició del peròxid d'hidrogen catalitzada amb ió iodur en funció de tres variables: la concentració del peròxid d'hidrogen, la concentració de catalitzador i la temperatura.
- Seguir l'evolució de la reacció de descomposició del peròxid d'hidrogen amb el temps a partir de mesures del volum d'oxigen generat.
- Estimar la velocitat inicial de la reacció de descomposició del peròxid d'hidrogen per a diferents concentracions d'aquest reactiu, de catalitzador i a diverses temperatures.
- Expressar la llei de velocitat (ordre de reacció i constant de velocitat) de la cinètica de descomposició del peròxid d'hidrogen.
- Calcular l'energia d'activació de la reacció de descomposició del peròxid d'hidrogen.
- Preparar el muntatge per a realitzar una valoració potenciomètrica (bureta, pH-metre, etc.).
- Realitzar l'estandardització d'una dissolució de NaOH, usant un patró primari adequat.



- Obtenir les dades i representar les corbes de valoració d'un àcid fort i un àcid dèbil amb la dissolució estandarditzada de NaOH, i calcular les concentracions exactes d'ambdues dissolucions àcides.
- Determinar la constant d'autoprotòlisi de l'aigua a partir de la corba de valoració àcid fort-base forta.
- Determinar la constant d'acidesa de l'àcid acètic a partir de la corba de valoració àcid dèbil-base forta.
- Preparar diferents tipus de dissolucions reguladores, amortidores de pH o tampó.
- Analitzar l'efecte que provoca addicionar bases o àcids a dissolucions tampó.
- Analitzar la capacitat amortidora de diferents dissolucions tampó.
- Interpretar el comportament d'alguns metalls enfront d'una dissolució d'HCl, segons el seu poder reductor. Comprovar els productes de reacció mitjançant reaccions específiques dels mateixos.
- Obtenir un metall a partir d'una dissolució d'una de les seues sals fent-ho reaccionar amb un altre metall més reductor.
- Estudiar la influència d'alguns factors sobre les reaccions redox, com per exemple el pH o la formació de complexos.
- Construir piles galvàniques amb el muntatge adequat (elèctrodes, pont salí, voltímetre, etc.) i predir el voltatge teòric que hauria de donar el sistema sobre la base dels potencials de reducció.
- Preparar un muntatge amb un tub en U, per a provocar una reacció d'electròlisi, en concret d'una dissolució de iodur de potassi. Identificar els productes formats en els elèctrodes amb reaccions específiques.
- Preparar el muntatge adequat per a analitzar la migració d'ions metàl·lics com a exemple de procés electroquímic en la solució de problemes mediambientals.
- Determinar la duresa d'una mostra d'aigua mitjançant una valoració complexomètrica usant EDTA com a valorant i NET com a indicador.
- Preparar el muntatge adequat per a realitzar un procés d'ablaniment d'una mostra d'aigua problema per intercanvi dels ions divalents Ca i Mg per l'ió Na<sup>+</sup>.
- Realitzar un procés de desionització d'una mostra d'aigua problema, mitjançant intercanvi de cations per H<sup>+</sup> i d'anions per OH<sup>-</sup>.
- Realitzar les comprovacions pertinents mitjançant diferents assajos per a interpretar si els processos d'ablaniment i desionització han sigut correctes (mesura de conductivitat iònica, de pH, o assaig de presència de clorurs).



## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Seminari 1

Presentació  
Normes de seguretat  
Material i operacions bàsiques al laboratori  
Programa de minimització de residus

### 2. Pràctica 1. Forces intermoleculares.

Propietats físiques dels compostos químics.  
Reaccions àcid-base i solubilitat.

### 3. Pràctica 2: Síntesi i purificació dun compost orgànic.

Síntesi, aïllament i purificació de lacetanilida.  
Sistema de reflux.  
Purificació per cristal·lització.  
Caracterització per punt de fusió i cromatografia en capa fina.

### 4. Pràctica 3. Termoquímica.

Determinació de la capacitat calorífica d'un calorímetre. Determinació de la variació d'entalpia d'una reacció de neutralització. Estimació de la calor de dissolució d'un sòlid iònic. Efecte de la temperatura sobre la solubilitat d'un sòlid iònic.

### 5. Seminari 2

Elaboració duna memòria de laboratori.  
Objectius, índex i introducció teòrica.  
Tractament i discussió de resultats.  
Aspectes formals. Presentació de taules i figures.  
Bibliografia.

### 6. Pràctica 4. Equilibri químic.

Reaccions químiques en tub dassaig.  
Factors que influeixen en un equilibri químic.  
Reaccions reversibles i irreversibles.



### 7. Pràctica 5. Propietats col·ligatives.

Descens crioscòpic. Constant crioscòpica.  
Molalitat.  
Determinació de masses molars per crioscòpia.

### 8. Pràctica 6. Cinètica (1).

Cinètica de decoloració del "violeta cristall". Velocitat instantània. Determinació experimental de la constant de velocitat i l'ordre de reacció. Tècnica fotocolorimètrica. Constants aparents de velocitat i constant absoluta.

### 9. Seminari 3

Anàlisi i discussió de resultats de les pràctiques P1 a P6.

### 10. Pràctica 7. Cinètica (2).

Cinètica de la reacció de descomposició del peròxid d'hidrogen.  
Ús de catalitzador (iodur potàssic).  
Factors que afecten la velocitat de descomposició: concentració de reactiu, catalitzador i temperatura.  
Llei de velocitat. Energia d'activació.

### 11. Pràctica 8. Valoració potenciomètrica.

Patrons primaris.  
Corbes de valoració.  
Determinació de la constant d'autoprotòlisi de l'aigua ( $K_w$ ).  
Determinació de la constant d'acidesa de l'àcid acètic.

### 12. Pràctica 9. Dissolucions reguladores de pH.

Estudi de la capacitat amortidora de dissolucions reguladores.  
Preparació de dissolucions reguladores de pH.  
Efecte de l'addició de bases o àcids a dissolucions tampó.  
Capacitat amortidora.

### 13. Pràctica 10. Electroquímica.

Comportament d'alguns metalls davant una dissolució de HCl.  
Influència del pH i formació de complexos sobre reaccions redox.  
Construcció de piles galvàniques.  
Electròlisi.

**14. Pràctica 11. Determinació de la duresa de l'aigua.**

Determinació de la duresa d'una mostra d'aigua per valoració complexomètrica amb EDTA. Intercanvi iònic. Ablaniment i desionització. Mesures de conductivitat iònica i de pH. Assaig de clorurs.

**15. Seminari 4**

Anàlisi i discussió de resultats de les pràctiques P7 a P11.

**16. Avaluació.**

Sessió d'avaluació final.

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en laboratori	48,00	100
Classes de teoria	12,00	100
Elaboració de treballs individuals	20,00	0
Estudi i treball autònom	50,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	10,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

**METODOLOGIA DOCENT**

D'entre les activitats formatives descrites per a la matèria "Química" a la Memòria de Verificació del Grau en Química, en aquesta assignatura es fan servir dos: les classes pràctiques de laboratori i els seminaris. A les sessions pràctiques de laboratori s'oferirà una visió global del treball bàsic d'un laboratori de Química. Es pretén que les i els estudiants continuïn adquirint destreses en l'execució de les tècniques bàsiques del treball d'un laboratori. Es vol aconseguir que apliquin tot el desenvolupat al Laboratori de Química I (del primer quadrimestre) a experiments concrets, així com introduir algunes tècniques que no es van veure en aquest laboratori.

Una sessió estàndard consistirà en la discussió inicial de les qüestions prèvies que té cada pràctica (que l'estudiant ha de portar resoltes), i que serviran de base per introduir els conceptes teòrics en què es basa la pràctica i discutir els possibles dubtes o precaucions especials que es requereixen. La part important de la sessió serà el treball i manipulació de materials i productes, en funció dels objectius de la pràctica (la major part del procediment experimental ha de ser registrat per l'estudiant en el seu quadern de laboratori). Al final de la sessió és convenient fer una posada en comú dels resultats aconseguits, una interpretació d'aquests resultats i una reflexió respecte de si s'han aconseguits els objectius proposats.



S'han programat quatre seminaris addicionals i independents de les sessions de laboratori, que serviran per a reforçar l'aprenentatge de les mateixes, bé tractant temes monogràfics (per exemple, requeriments per preparar adequadament la memòria d'una pràctica de laboratori), bé per resoldre o analitzar dubtes que hagin sorgit en el tractament i interpretació dels resultats de les pràctiques.

## AVALUACIÓ

L'assistència a les classes pràctiques de laboratori té caràcter obligatori. Es permetrà l'absència justificada a un màxim de dues sessions (preferiblement, s'ha de suggerir la seva recuperació en algun altre subgrup). L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants serà de caràcter formatiu i es durà a terme abordant diferents aspectes que formen part de dos blocs amb característiques ben diferenciades:

### a) Avaluació contínua

Formen part d'aquest apartat aquells aspectes que requereixen una avaluació contínua dels progressos i del treball desenvolupat al llarg del curs. Per a això es tindrà en compte: la participació activa en els seminaris, la resolució de totes aquelles qüestions i problemes que se'ls vagi proposant perquè treballin de forma autònoma, i per descomptat, el maneig al laboratori, el seguiment de les normes de seguretat i el quadern de laboratori.

Atès que el treball al laboratori, el treball de preparació de l'experiència i l'elaboració del quadern implica un procés d'avaluació contínua al llarg del curs, la nota obtinguda per aquests tres apartats, en la primera convocatòria, es mantindrà en la segona. Els apartats que figuren a continuació, juntament amb el percentatge de la nota, no podran ser recuperats, en cas necessari, en la segona convocatòria. Únicament en el cas del quadern de laboratori es permetrà una recuperació parcial d'aquells apartats que

corresponguin al tractament i

1. Preparació de l'experiència (incloses prèvies): 20%
2. Treball en el laboratori: 20%
3. Quadern de laboratori (incloses les qüestions post-laboratori): 20%

### b) Avaluació d'activitats específiques

Els coneixements i destreses adquirits s'avaluaran mitjançant proves al llarg del curs i/o un examen comú a tots els subgrups de l'assignatura que es realitzarà en finalitzar el treball del laboratori, en una data de convocatòria oficial. Forma part també d'aquest apartat la presentació, oral i escrita, d'una memòria de laboratori.

4. Memòria d'una pràctica de laboratori: 20%



5. Exercicis d'avaluació (inclòs l'examen final de l'assignatura): 20%

Per poder aprovar l'assignatura es requereix una qualificació igual o superior a 4 punts en cada un dels cinc apartats que componen l'avaluació, i que la suma ponderada de tots ells arribi a 5 punts.

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*

[http://www.uv.es/graus/normatives/2017\\_108\\_Reglament\\_avaluacio\\_qualificacio.pdf](http://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_Reglament_avaluacio_qualificacio.pdf)

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Petrucci, R.H.; Herring, F.G.; Madura, J.D.; Bissonnette, C. Química General. Principios y aplicaciones modernas, 10<sup>a</sup> edición, Pearson Educación, Madrid, 2011  
ISBN: 978-84-8322-680-3 (CI 54 PET)
- Chang, R. y Goldsby, K.A. Química, 11<sup>a</sup> edición, McGraw Hill, México, 2013  
ISBN: 978-607-15-09284 (CI 54 CHA)
- González, R. Química General para las Ciencias Ambientales, Publicacions de la Universitat de València, (2011) ISBN: 9788437081700 (CI 628 GON)
- Olba, A. Química General. Equilibri i canvi València, Universitat de València, Servei de Publicacions, 2007. ISBN: 978-8437068435 (CI 54 OLB)
- Petrucci, R.H. et al. 11<sup>a</sup> edición, 2017 (on-line)  
[http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6751](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6751)
- Chang, R.; Goldsby, K.A., 11<sup>a</sup> edición, 2013 (on-line)  
[http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4277](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4277)

### Complementàries

- Peterson, W.R. Introducción a la nomenclatura de sustancias químicas, Reverté, Barcelona, 2010 ISBN: 978-84-29175721
- Brown, T.L. et al. Química. La Ciencia Central, 12<sup>a</sup> edición. Pearson Educación, México, 2013 ISBN: 978-607-32-2237-2 (CI 54 QUI)
- Brown, T.L. et al. , 12<sup>a</sup> edición, 2014 (on-line)  
[http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4690](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4690)

**ADDENDA COVID-19**

**Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern**

**1. Continguts**

L'assignatura "Laboratori de Química II" complementa els ensenyaments de l'assignatura "Laboratori de Química I", oferida en el primer quadrimestre del Grau de Química. Totes dues assignatures pretenen que el/la estudiant aprenga el funcionament i les tècniques bàsiques de treball d'un laboratori químic, amb la intenció de preparar-lo per a abordar posteriorment amb èxit els laboratoris de les diferents àrees de coneixement de Química en el Grau que cursen. L'assignatura consta d'11 sessions de pràctiques (la primera de 2,5 hores de duració i la resta de 4,5 hores), així com 4 sessions de seminaris (el primer de 1,5 hores i 3 de 2,5 hores), la qual cosa es complementa amb el treball no presencial d'els/les estudiants anterior i posterior a l'execució de cada pràctica experimental, i les explicacions proporcionades per els/les professors/professores prèviament a la seua execució. Aquesta docència s'imparteix a 16 subgrups d'estudiants.

En la data d'interrupció de la docència presencial, tots els subgrups havien completat les primeres 7 pràctiques indicades en la guia docent de l'assignatura, així com els 3 primers seminaris. Per tant, en interrompre's les activitats en les instal·lacions de la Universitat de València, no s'han pogut impartir les últimes 4 pràctiques de manera presencial, així com l'últim seminari.

Després de la interrupció del treball en els laboratoris, la docència no presencial es va iniciar immediatament en acabar el període vacacional pròxim a la festivitat de San José (setmana fallera, entre el 16 i 20 de març), després d'un debat obert amb la Comunitat de professors(as) de l'assignatura Laboratori de Química II. La voluntat d'els/les professors/professores ha sigut proporcionar la màxima formació possible relacionada amb el contingut de les pràctiques no realitzades de manera presencial.

**2. Volum de treball i planificació temporal de la docència**

La docència presencial en l'assignatura Laboratori de Química II constava dels següents apartats:

1. Preparació de l'experiència (inclosa la contestació a qüestions prèvies)
2. Treball en el laboratori
3. Elaboració del quadern de laboratori que inclou la contestació a qüestions post-laboratori
4. Preparació de la memòria d'una pràctica de laboratori assignada a cada alumne
5. Exercicis d'avaluació (inclòs l'examen final de l'assignatura)

En eliminar-se la possibilitat de docència presencial, s'havien dut a terme un 64% de les pràctiques de laboratori programades. El treball en el laboratori no ha pogut continuar-se en passar a la docència no presencial. Ha d'indicar-se, no obstant això, que al principi del curs es proporciona a els/les estudiants unes guies de cada pràctica amb descripcions molt detallades de cada pas realitzat en el laboratori, i també han tingut accés a vídeos dels experiments per a la majoria de les pràctiques. No obstant això, no ha sigut possible continuar la preparació del quadern de laboratori sobre la base de les seues pròpies



observacions i, depenent de les dates en les quals es permeta a els/les estudiants reunir-se amb els seus professors(as), podrien no poder entregar-los els quaderns de laboratori per a ser qualificats.

D'altra banda, es proporciona a els/les estudiants un llistat de qüestions prèvies i posteriors a les pràctiques, que durant l'etapa de docència no presencial poden contestar amb ajuda de les guies de les pràctiques, dels vídeos als quals tenen accés, a través de consultes en la bibliografia recomanada o fins i tot cerques en Internet, de la mateixa forma que ho feien amb la docència presencial. Per a algunes pràctiques en les quals s'ha de realitzar un tractament de dades, s'ha proporcionat a els/les estudiants dades experimentals obtingudes anteriorment en el laboratori, perquè puguin exercitar-se en la realització dels càlculs. D'altra banda, amb aqueixes dades, els/les estudiants han pogut contestar a algunes de les qüestions posteriors plantejades en les pràctiques realitzades de forma no presencial.

Els/les estudiants també posseeixen informació suficient per a preparar la memòria de laboratori que se'ls ha assignat i que poden enviar per Internet. Depenent de les eines disponibles, podria no poder realitzar-se la presentació oral de la memòria de pràctiques assignada, però pot enviar-se per Internet transparències de la presentació, o bé realitzar la presentació mitjançant videoconferència. En el cas d'haver-se assignat a un/una estudiant una pràctica no executada en el període presencial, a criteri del professor/de la professora, aquesta pràctica es podrà substituir per una altra duta a terme per el/la estudiant en el període presencial de l'assignatura.

Els/les estudiants han sigut també informats(as) que l'examen final es realitzaria en la data prevista per a organitzar el seu estudi.

Les pràctiques de laboratori estaven programades per a ser realitzades presencialment un dia a la setmana, amb descansos vacacionals. La docència no presencial ha respectat el calendari del curs, realitzant les activitats en les mateixes dates en les quals en les condicions habituals els/les estudiants hagueren realitzat les pràctiques programades en el laboratori. Per tant, no s'espera que el volum de treball d'els/les estudiants s'haja modificat significativament, a excepció del temps que dedicaven a les manipulacions realitzades en el laboratori, que no són possibles sense tindre accés a les instal·lacions.

### **3. Metodologia docent**

Des del punt de vista dels professors/les professores, la realització de l'activitat docent a distància ha requerit, en molts casos, efectuar moltes adaptacions i multiplicar l'esforç en la realització de tutories a través d'Internet, de manera escrita o oral.

Exceptuant la impossibilitat que els/les estudiants facen el treball en el laboratori per a les últimes 4 pràctiques programades, s'ha recomanat als professors/les professores que realitzen les activitats programades de la mateixa forma que quan les realitzaven de manera presencial, incrementant l'esforç quan fóra necessari. D'aquesta forma, els professors/les professores s'han comunicat amb els/les estudiants perquè seguint la programació setmanal de les pràctiques (amb dos períodes vacacionals, al voltant de Falles i Pasqua), aquests estudien detalladament les guies de les pràctiques, contesten a les qüestions plantejades, estudien la matèria amb vista a la realització de l'examen final i elaboren la memòria de pràctiques que se'ls ha assignat. A més, de la mateixa manera que quan es realitza la docència presencial, els professors/les professores han completat la informació a els/les estudiants amb explicacions secundades amb documents de Power Point o Word (o similars), que han pujat a l'Aula Virtual, incloent tutorials per a fer el tractament de resultats de laboratori. Quan ha sigut possible, s'han realitzat videoconferències síncrones amb BBC (BlackBoard Collaborate), així com presentacions gravades, algunes d'elles amb problemes resolts (amb l'aplicació OBS). Els professors/les professores en



aquest període han corregit la contestació de les qüestions enviades per els/les estudiants amb una data límit per a cada pràctica, i després d'això, se'ls ha proporcionat les contestacions correctes, enviant els seus comentaris quan ha sigut necessari. S'ha completat l'activitat docent amb tutories per correu o videoconferència, així com xats de dubtes amb Microsoft Teams, entre altres eines, a criteri del professor/de la professora.

El treball que no ha pogut ser realitzat en el laboratori s'ha substituït amb el visionat de vídeos que existien per a l'assignatura, acompanyats d'explicacions per part dels professors/les professores. Malgrat l'evident interès en la realització de les pràctiques que no han pogut fer-se de manera presencial, s'ha de considerar que moltes habilitats s'han pogut adquirir en l'assignatura de Laboratori de Química I i en les pràctiques realitzades de manera presencial del Laboratori de Química II

#### 4. Avaluació

L'assignatura Laboratori de Química II té un ampli component d'avaluació contínua. La nota final té en compte els diferents apartats de què consta l'assignatura (es mostra el pes de cada apartat):

1. Preparació de l'experiència (inclosa la contestació a qüestions prèvies): 20%
2. Treball en el laboratori: 20%
3. Elaboració del quadern de laboratori que inclou la contestació a qüestions post-laboratori: 20%
4. Preparació de la memòria d'una pràctica de laboratori assignada a cada alumne: 20%
5. Exercicis d'avaluació (inclòs l'examen final de l'assignatura): 20%

Per a aprovar l'assignatura es requereix una qualificació igual o superior a 4 punts (sobre 10) en cadascun dels cinc apartats que componen l'avaluació, i que la suma ponderada de tots ells arribe a 5 punts. En passar a la docència no presencial en l'últim tram de l'assignatura, s'han mantingut aquests percentatges.

El/la professor/professora qualificarà el treball realitzat en el laboratori sobre la base de l'observat durant les 7 pràctiques executades en el laboratori. A més, es qualificaran les contestacions a les qüestions prèvies i posteriors proporcionades per els/les estudiants al llarg de les 11 pràctiques que componen l'assignatura, així com la memòria i presentació de la pràctica que se'ls ha assignat.

L'examen final es realitzarà de manera online en la data prevista, adaptant el format consensuat per a l'examen a l'inici de curs. L'examen tindrà un temps limitat i constarà de preguntes tipus test d'una sola resposta vàlida o diverses respostes, ordenades aleatòriament, així com preguntes que requerisquen la realització de càlculs, en les quals el/la estudiant només ha d'indicar el resultat numèric amb les seues unitats. Les preguntes tipus test es triaran aleatòriament d'un conjunt de preguntes major. En les preguntes que requerisquen càlculs, les dades variaran per a cada alumne(a) aleatòriament.



També, d'acord amb el consensuat a l'inici del curs, les Matrícules d'Honor s'assignaran a els/les estudiants de major nota mitjana, i a causa de la limitació del nombre de Matrícules i l'existència d'una llista única, en cas d'empat en aquesta nota, s'assignarà la Matrícula d'Honor al/a l'estudiant o estudiants amb major qualificació en l'examen final.

El professor/La professora es reserva el dret de demanar a l'alumne que li envie escanejats els càlculs escrits realitzats durant l'examen, o fins i tot una breu entrevista oral per a aclarir algun detall concret.

### **5. Bibliografia**

La bibliografia emprada es troba ressenyada en les guies de les pràctiques, per la qual cosa el pas de classes presencials a no presencials no ha suposat cap canvi. A causa del tancament de la Biblioteca del Campus i la impossibilitat dels desplaçaments, els/les estudiants que no disposen dels llibres, poden accedir a ells online a través del Servei de Biblioteques.