

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

101113 - QUÍMICA I

Informació general

- Tipus d'assignatura : Bàsica
- Coordinador : Julián Horrillo Tello
- Curs: Primer
- Trimestre: Primer
- Crèdits: 6
- Professorat:
 - Andreu Comajuncosas Fortuño <comajunc@tecnocampus.cat>

Idiomes d'impartició

- Català

Competències que es treballen

Bàsica

- B2-Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una forma professional i tinguin les competències que es demostren per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi

Específica

- E4_Comprendre i aplicar els principis dels coneixements fonamentals de la química general, química orgànica i inorgànica i les seves aplicacions a l'enginyeria

Bàsiques i Generals

- Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que capaciten per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, adaptació a noves situacions
- Coneixements per a la realització de mesuraments, càlculs, valoracions, peritatges, taxacions, estudis, informes, plans de labors i altres treballs anàlegs

Descripció

Introducció a la química general fent èmfasi en aquells aspectes més útils dins de l'enginyeria electrònica i mecànica. Introducció al mètode científic.

Aquesta assignatura disposa de recursos metodològics i digitals per fer possible la seva continuïtat en modalitat no presencial en el cas de ser necessari per motius relacionats amb la Covid-19. D'aquesta forma s'assegurarà l'assoliment dels mateixos coneixements i competències que s'especifiquen en aquest pla docent.

Aquesta assignatura disposa de recursos metodològics i digitals per fer possible la seva continuïtat en modalitat no presencial en el cas de ser necessari per motius relacionats amb la Covid-19. D'aquesta forma s'assegurarà l'assoliment dels mateixos coneixements i competències que s'especifiquen en aquest pla docent. El Tecnocampus posarà a l'abast del professorat i l'alumnat les eines digitals necessàries per poder dur a terme l'assignatura, així com guies i recomanacions que facilitin l'adaptació a la modalitat no presencial.

Resultats d'aprenentatge

A nivell general, aquesta assignatura contribueix als següents resultats d'aprenentatge especificats per a la matèria a què pertany:

- Predir propietats físico-químiques a partir de la composició i de l'estructura d'un compost.
- Relacionar les propietats físico-químiques de substàncies pures o barreges amb la composició i estructura molecular i electrònica dels components.
- Resoldre problemes de manera analítica o numèrica.
- Conèixer l'ús del material i els aparells d'un laboratori químic.
- Conèixer i posar en pràctica la manera i la dinàmica del treball en equip.

A un nivell més concret, en acabar l'assignatura l'estudiant ha de ser capaç de:

- Explicar les característiques del mètode científic, aplicades a la Química i a altres disciplines científiques i pseudocientífiques.
- Descriure algun problema social de la Química com a ciència, argumentant avantatges i inconvenients.
- Utilitzar i explicar la terminologia científico-tècnica de la química.
- Explicar els fenòmens químics a partir de l'estructura microscòpica de la matèria.
- Escriure i igualar les equacions de les reaccions químiques.
- Fer càlculs quantitius de processos químics, utilitzant correctament les unitats de mesura i valorant la correcció dels resultats.
- Distingir amb precisió les diverses magnituds energètiques.
- Relacionar els enllaços atòmics amb les propietats dels compostos químics.
- Explicar les causes químiques de processos d'interès per a l'enginyeria electrònica i mecànica.

Metodologia de treball

L'assignatura consta de sis hores setmanals de classes presencials a l'aula, on s'aniran alternant l'exposició dels conceptes teòrics, la resolució d'exercicis i exemples d'aplicació per part del professor, i ocasionalment, la resolució col·laborativa i exposició a la pissarra d'algun exercici per part dels estudiants.

També es dedicarà un temps de les classes presencials a la realització en grup de l'activitat 1.

Els estudiants hauran de dedicar un temps addicional, no presencial, a la realització de les activitats 1, 2, 3 i 4, i a la preparació de les proves escrites.

Aquest curs, a causa de la situació generada per la COVID, algunes de les sessions de grup gran es podran fer en format híbrid: presencial i en línia (via streaming). Això permetrà que els estudiants puguin anar rotativament a les classes presencials, respectant el màxim d'estudiants per aula que imposen les mesures de distanciament. Quan no els toqui sessió presencial podran seguir la classe en línia des de casa.

Continguts

1. Introducció

Descripció	<p>Ciència i Enginyeria. Química i Enginyeria Química.</p> <p>El mètode científic.</p> <p>Classes de matèria. Substància pura, barreja homogènia i heterogènia.</p> <p>Sistemes dispersos. Aliatge, emulsió, suspensió, aerosol, fang, fum i escuma.</p> <p>Separació de barreges. Filtració, destil·lació i cromatografia.</p> <p>Models atòmics. Raigs catòdics. Partícules subatòmiques. Antimatèria. Isòtops. Espectròmetre de masses.</p> <p>Taula periòdica. Fórmula molecular. Conservació de la massa.</p> <p>Igualació de reaccions químiques. Reaccions de combinació, descomposició i combustió.</p> <p>Mol i massa molar.</p> <p>Reactiu limitant i reactiu en excés.</p> <p>Dissolució de compostos iònics i moleculars. Electròlit fort i feble. Equació iònica neta.</p> <p>Introducció a les reaccions àcid-base i redox. Estat d'oxidació.</p> <p>Concentració de dissolucions. Molaritat. Valoració.</p> <p>Energia interna, calor i treball. Procés exotèrmic i endotèrmic. Funcions d'estat. Entalpia de reacció. Calor específica. Llei de Hess. Entalpia de formació estàndard. Valor energètic dels aliments i dels combustibles.</p>
Activitats vinculades	<p>Qüestionari sobre el mètode científic.</p> <p>Enquesta sobre contaminació.</p> <p>Exercicis.</p> <p>Primera prova parcial.</p>

2. Química microscòpica	
Descripció	<p>Models de la llum. Espectre electromagnètic. Efecte fotoelèctric. Espectre de línies.</p> <p>Quantització de l'energia. Dualitat ona-partícula. Equació de De Broglie. Principi d'incertesa de Heisenberg. Funció d'ona. Representació dels orbitals. Nombres quàntics. Spin. Principi d'exclusió de Pauli. Ressonància magnètica.</p> <p>Configuració electrònica. Regla de Hund.</p> <p>Propietats periòdiques. Càrrega nuclear efectiva. Radi atòmic. Energia d'ionització. Afinitat electrònica. Propietats dels metalls alcalins, metalls alcalinoterris, calcògens, halògens, i gasos nobles.</p> <p>Enllaç químic. Enllaç metàl·lic, iònic i covalent. Estructures de Lewis. Electronegativitat. Moment dipolar. Estructures de ressonància.</p> <p>Entalpia d'enllaç. Explosius.</p>
Activitats vinculades	<p>Qüestionari sobre radioactivitat.</p> <p>Exercicis.</p> <p>Primera prova parcial.</p>

3. Gasos i líquids

Descripció	<p>Pressió. Pressió atmosfèrica estàndard.</p> <p>Baròmetre i manòmetre.</p> <p>Lleis de Boyle, Charles i Avogadro. Llei del gas ideal. Volum molar d'un gas ideal.</p> <p>Densitat, pressió parcial i fracció molar.</p> <p>Explicació microscòpica de la pressió. Distribució de les velocitats de les molècules. Efusió. Difusió.</p> <p>Gasos reals. Dependència amb la pressió i amb la temperatura. Equació de Van Der Waals.</p> <p>Forces intramoleculars i intermoleculars. Força de dispersió de London. Força dipol-dipol. Enllaç de pont d'hidrogen. Força ió-dipol. Viscositat. Tensió superficial.</p> <p>Canvis de fase. Calor de fusió, de vaporització i de sublimació. Temperatura i pressió crítiques. Pressió de vapor. Volatilitat. Equació de Clausius-Clapeyron. Diagrama de fases.</p> <p>Dissolucions en aigua. Dissolució saturada i sobresaturada. Solubilitat de sòlids, líquids i gasos. Llei de Henry. Dependència amb la temperatura.</p> <p>Concentració de dissolucions. Propietats col·ligatives. Osmosi.</p>
Activitats vinculades	<p>Exercicis.</p> <p>Segona prova parcial.</p>

4. Reaccions químiques	
Descripció	<p>Velocitat de reacció. Reaccions de primer i de segon ordre. Vida mitjana. Energia d'activació. Equació d'Arrhenius. Mecanismes de reacció. Catalitzador homogeni i heterogeni. Enzim.</p> <p>Equilibri químic. Constant d'equilibri. Equilibris amb sòlids o líquids. Càlcul de concentracions. Principi de Le Chatelier.</p> <p>Àcids i bases. Parells conjugats. Constant d'autoionització de l'aigua. Escala de pH. Àcids i bases forts i febles. Constants de dissociació. Percentatge d'ionització. Àcids polipròtics. Sals àcides. Hidròlisi per dissolució de sals.</p> <p>Procés espontani, reversible i irreversible. Entropia. Segona llei de la termodinàmica. Entropia molar estàndard. Entropia de reacció. Energia lliure de Gibbs.</p> <p>Reaccions redox. Igualació. Cel·la galvànica. Semireaccions. Elèctrodes. Força electromotriu. Potencial de cel·la estàndard. Potencial de reducció estàndard. Equació de Nernst. Cel·la de concentració. Bateries. Cel·la de combustible. Corrosió. Protecció catòdica. Ferro galvanitzat. Electròlisi.</p>
Activitats vinculades	<p>Exercicis.</p> <p>Segona prova parcial.</p>

5. Química orgànica	
Descripció	<p>Hidrocarburs simples, cíclics i aromàtics. Isòmers. Propietats i reaccions.</p> <p>Grups funcionals. Alcohols, èters, aldehids, cetones, àcids carboxílics, èsters, amines i amides. Quiralitat.</p> <p>Molècules biològiques. Proteïnes, hidrats de carboni, lípids, àcids nucleics.</p>
Activitats vinculades	<p>Segona prova parcial.</p>

Activitats d'aprenentatge

1. Qüestionari sobre el mètode científic (Contingut 1)

Descripció general	<p>Caldrà llegir un article sobre el mètode científic i respondre un qüestionari individualment.</p> <p>Una part d'aquest qüestionari serà lliurada abans de la classe, i una altra part serà posada en comú, a l'aula, en grups de quatre estudiants.</p> <p>El professor designarà un estudiant de cada grup per a exposar oralment, de forma molt breu, les conclusions del grup.</p>
Material de suport	<p>Article sobre el mètode científic disponible a la web.</p> <p>Qüestionari proporcionat pel professor.</p>
Lliurable i vincles amb l'avaluació	<p>Caldrà lliurar les dues parts del qüestionari, una d'elles individualment, i l'altra, incloent els resultats de la discussió del grup.</p> <p>La qualificació representarà un 10% de la nota del curs.</p>
Objectius específics	<p>Entendre, resumir i analitzar críticament un article científic.</p> <p>Explicar perquè la Química és una ciència.</p> <p>Discutir i argumentar l'aplicació del mètode científic a la Química i a altres disciplines.</p>

2. Enquesta sobre contaminació (Contingut 1)	
Descripció general	<p>Caldrà llegir informació proporcionada pel professor sobre un cas de contaminació, buscar informació addicional a Internet i exposar l'opinió al moodle en forma d'enquesta.</p> <p>Aquesta activitat serà únicament virtual, sense participació a l'aula.</p>
Material de suport	<p>Descripció del cas proporcionada pel professor.</p> <p>Enquesta al moodle.</p>
Lliurable i vincles amb l'avaluació	<p>Resposta a l'enquesta.</p> <p>Aquesta activitat no contribuirà directament a la nota del curs.</p>
Objectius específics	<p>Donar una opinió crítica i fonamentada sobre un problema social relacionat amb la química.</p>

3. Qüestionari sobre radioactivitat (Contingut 2)	
Descripció general	<p>Caldrà cercar i llegir informació sobre un tema que no s'exposarà a classe.</p> <p>Caldrà utilitzar aquesta informació per a respondre, en grups de dos estudiants, un qüestionari pautat sobre radioactivitat, fissió nuclear i fusió nuclear, amb una extensió d'entre tres i cinc pàgines.</p> <p>Caldrà mencionar les implicacions econòmiques i socials de la fissió i de la fusió nuclear com a fonts d'energia, tant els aspectes positius com els negatius, en termes de rendiment, cost econòmic, seguretat i autonomia energètica.</p>
Material de suport	<p>Qüestionari proporcionat pel professor.</p>
Lliurable i vincles amb l'avaluació	<p>El qüestionari.</p> <p>La qualificació representarà un 10% de la nota del curs.</p> <p>Es valorarà positivament la utilització de fonts d'informació en llengües estrangeres (anglès, francès, italià o alemany).</p>
Objectius específics	<p>Enumerar els avantatges i inconvenients de generació d'energia mitjançant la fissió i la fusió nuclears.</p> <p>Descriure els fenòmens radioactius.</p>

4. Exercicis sobre processos i reaccions químiques (Continguts 1, 2, 3 i 4)
--

Descripció general	Caldrà resoldre alguns dels exercicis proposats.
Material de suport	Col·lecció d'exercicis. Apunts, llibres i altre material de suport.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Generalment aquests exercicis s'hauran de resoldre fora de l'aula. Algun d'ells serà resolt pels estudiants dins de l'aula, de forma col·laborativa en grups de dos o tres estudiants, i exposat a la pissarra. Aquesta activitat no contribuirà directament a la nota del curs.
Objectius específics	Resoldre problemes numèrics de química quantitativa.

5. Primera prova parcial (Continguts 1 i 2)	
Descripció general	Prova escrita d'avaluació dels continguts desenvolupats als temes 1 i 2.
Material de suport	Enunciat de la prova.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Resolució de la prova. La qualificació representarà un 40% de la nota del curs.
Objectius específics	Explicar conceptes teòrics corresponents als temes 1 i 2. Resoldre exercicis corresponents als temes 1 i 2.

6. Segona prova parcial (Continguts 3, 4 i 5)	
Descripció general	Prova escrita d'avaluació dels continguts desenvolupats als temes 3, 4 i 5
Material de suport	Enunciat de la prova.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	Resolució de la prova. La qualificació representarà un 40% de la nota del curs.
Objectius específics	Explicar conceptes teòrics corresponents als temes 3, 4 i 5. Resoldre exercicis corresponents als temes 3, 4 i 5.

Primera prova parcial:40% de la nota	Es farà ab un est al Moodle si les normes sanitàries i la disponibilitat d'aules ho requereixen; en aquest cas el seu pes serà del 20% de la nota
Qüestionari sobre el mètode científic: treball a l'aula en grups de quatre estudiants.	es farà amb Zoom, amb breakout room de quatre estudiants, generant un document col·laboratiu per cada grup.

primera prova parcial: es farà amb un test al Moodle si les normes sanitàries i la disponibilitat d'aules ho requereixen; en aquest cas el seu pes serà del 20% de la nota.

Qüestionari sobre el mètode científic: es farà amb Zoom, amb breakout rooms de quatre estudiants, generant un document col·laboratiu per cada grup

Sistema d'avaluació

Qüestionari sobre el mètode científic: 10%

Qüestionari sobre radioactivitat: 10%

Primera prova parcial: 40%

Segona prova parcial: 40%

Examen de recuperació: 80%

Per als estudiants que no superin l'avaluació durant el curs, es mantindrà el 20% de la qualificació dels qüestionaris, i es farà un examen de recuperació global que valdrà el 80% de la nota. En aquest cas, la nota final de l'assignatura serà com a màxim un 5.

El qüestionari sobre el mètode científic haurà de ser lliurat puntualment en la data fixada.

El qüestionari sobre radioactivitat serà acceptat encara que es lliuri fora de termini, amb una penalització sobre la seva qualificació.

En cas que les normes sanitàries impedeixin fer un primer examen presencial, la ponderació de les activitats avaluable serà:

Qüestionari sobre el mètode científic: 15%

Qüestionari sobre radioactivitat: 15%

Prova final presencial: 70%

Recursos

Bàsics

Bibliografies

- Brown, LeMay, Bursten, Murphy (2009). Química, la ciencia central. Pearson. ISBN 978-607-442-021-0.
- Bunge (1958). La ciencia, su método y su filosofía. Laetoli. ISBN 9788492422593.

Complementaris

Bibliografies

- Chang (2010). Química. McGraw-Hill. ISBN 6071503078.
- Flaqué, Andreu, Cortés, Puig (2008). Química per a l'enginyeria. Edicions UPC. ISBN 9788498803556.
- Flaqué, Puig, Cortés, Andreu (2004). La Química en qüestions i problemes. Edicions UPC. ISBN 8483017830.
- Herranz (2009). Química para la ingeniería. Edicions UPC. ISBN 978-84-9880-333-4.
- López (2004). Problemas de química. Prentice-Hall. ISBN 9788420529950.
- Sales, Vilarrasa (2003). Introducción a la nomenclatura química inorgánica i orgánica. Reverté. ISBN 9788429175516.