

QUÍMICA

INTRODUCCIÓ

La Química del Batxillerat va adreçada a l'alumnat que té interès per la ciència i, concretament, pels continguts específics de la Química. Es pretén proporcionar-li una base química sòlida, que li permeti de fer el lligam amb les idees bàsiques d'altres matèries de modalitat, com ara la Física, la Biologia, la Geologia i les Ciències de la Terra i del medi ambient. Alhora, també caldrà establir una relació entre la Química i la Tecnologia; evidenciar allò que la Química aporta a la societat; remarcar l'ús de materials diversos —palesant la relació entre la seva constitució interna i les seves propietats—; aplicar els conceptes i tècniques a l'estudi de processos industrials propers i senzills i tots aquells processos quotidians que ens mostri la Química.

Com en l'etapa educativa anterior, s'ha de tenir present que l'aprenentatge es construeix progressivament a partir de la modificació i consolidació de coneixements. Els alumnes parteixen d'unes idees prèvies, que poden ser espontànies o adquirides en estudis anteriors, i que s'ha d'ensenyar l'alumnat a ampliar-les, modificar-les o aprofundir-les. També els alumnes són més madurs intel·lectualment i psíquicament, per la qual cosa tenen un potencial d'iniciativa i d'autonomia personal més elevat que cal desenvolupar. La capacitat de raonament abstracte ja està més perfilada i s'ha d'afavorir i consolidar.

En els continguts conceptuals es proposa en especial l'aprofundiment en el pas de l'estudi qualitatiu al quantitatiu, i també la introducció de conceptes nous. A tall d'exemple: els gasos passen a treballar-se des d'un punt de vista quantitatiu; es dona caràcter quantitatiu i es concreta la idea de transferència energètica; de la idea de canvi químic es passa a estudiar a fons diferents tipus de reaccions; les nocions d'àtoms, molècules i ions es concreten fins a construir l'àmplia base que permet justificar el comportament químic dels sistemes.

També es proposa una reflexió sobre la relació entre la naturalesa dels conceptes químics i els fets experimentals, que són la base de les diferents teories químiques. La construcció d'aquestes teories implica la introducció de raonaments propis de la ciència: capacitat de formulació i verificació d'hipòtesis, utilització de models per interpretar situacions intangibles i establiment de relacions entre variables.

El coneixement dels principis químics permet contribuir a comprendre l'estructura, les característiques i la reactivitat de compostos bioquímics, que són més complexos. El coneixement de substàncies químiques i de l'estructura de la matèria ajuda a la comprensió de la composició, el comportament químic i l'estructura dels materials geològics.

L'estudi fisicoquímic dels sistemes materials permet interpretar fenòmens propis de la dinàmica dels materials geogènics, com són la sedimentació, la solubilitat i la meteorització. A més, la química es recolza en la física fonamentalment en qüestions energètiques, entròpiques, electrostàtiques i ondulatòries.

Els procediments es treballen amb una major exigència en la qualitat i amb un augment del grau de complexitat: avenços en el nivell d'expressió i en el lèxic, en la precisió dels càlculs, en l'autonomia en la selecció del procediment i en la capacitat d'organització. Aquestes capacitats s'han de fer clarament explícites en la realització de treballs experimentals. En el Batxillerat es demana ja unes grans dosis d'iniciativa personal, de seguretat en les tasques que es fan, de relació entre l'experiència que es realitza i els conceptes que es volen treballar.

Pel que fa als continguts actitudinals, es proposa impulsar l'autonomia i la iniciativa, i l'adquisició d'una base científica que permeti l'argumentació en temes que relacionen la ciència amb la societat. És important, també, la consolidació d'hàbits de treball bàsics per a l'estudi d'aquesta matèria.

Tots aquests plantejaments permeten contribuir des de la Química a l'assoliment dels objectius generals del Batxillerat, tant pel que fa al creixement personal dels alumnes com a la incorporació de nous continguts. Podríem dir que es pretén afavorir el desenvolupament intel·lectual en relació amb la maduresa en el raonament, la iniciativa per buscar informació i resoldre problemes, l'adquisició d'un grau d'autonomia més elevat, la millora en l'organització del propi treball, la participació en el treball en equip, i la correcció i precisió en l'expressió, el lèxic i en els resultats obtinguts.

OBJECTIUS GENERALS

L'alumnat, en acabar la matèria, ha de ser capaç de:

1. Relacionar els canvis que es produeixen en un sistema material amb la variació d'energia implicada en el canvi i amb la constitució del sistema, fent ús de les teories que expliquen el comportament dels sistemes químics.
2. Descriure la composició, estructura, propietats i procés d'obtenció d'alguns materials i productes químics en el món actual i ser conscient de la seva importància en la millora de la qualitat de vida de les persones.
3. Realitzar, acuradament i amb autonomia, treballs experimentals prèviament dissenyats i d'altres de caràcter investigatiu.
4. Elaborar estratègies per plantejar i resoldre problemes qualitius i quantitius de caire teòric i experimental.
5. Usar el llenguatge apropiat per descriure el comportament dels sistemes químics i els canvis que s'hi produeixen.
6. Demostrar capacitat d'organització, de sistematització i de raonament en tots els treballs que es proposin dintre de la disciplina de la química.
7. Participar activament en equips de treball al laboratori, a l'aula i fora d'escola, i assumir la responsabilitat que, com a membre del grup, li pertoca.
8. Relacionar els continguts apresos amb algunes aplicacions de la química a la vida quotidiana, al coneixement dels processos mediambientals i a la indústria química.
9. Mostrar determinades actituds característiques de la ciència lligades a l'observació, l'experimentació, l'ús de la terminologia específica, el raonament i l'esperit crític.

CONTINGUTS

Fets, conceptes i sistemes conceptuals

1. La matèria des del punt de vista macroscòpic.
 - 1.1 Substàncies pures. Canvis d'estat. Diagrama de fases.
 - 1.2 Mescles i solucions. Principals mètodes de separació dels components.
 - 1.3 Tipus de dissolucions i dispersions. Composició de les dissolucions. Solubilitat. Propietats col·ligatives.
2. La matèria des del punt de vista microscòpic.
 - 2.1 Teoria atòmica de Dalton. Quantitat de substància. Fórmules empíriques i moleculars.

BATXILLERAT

Taula periòdica.

- 2.2 Models atòmics. Configuració electrònica dels àtoms. Propietats atòmiques.
 - 2.3 Molècules simples. Ions monoatòmics i poliatòmics. L'enllaç covalent, iònic i metàl·lic i les forces intermoleculars. Predicció de la geometria de molècules senzilles.
 - 2.4 Interacció de la radiació electromagnètica amb els àtoms i molècules.
3. La relació entre els nivells macroscòpic i microscòpic de la matèria.
 - 3.1 Estructura i propietats dels gasos, líquids i sòlids. Lleis dels gasos. Teoria cinèticomolecular dels gasos.
 - 3.2 Propietats i estructura dels diferents tipus de xarxes cristal·lines: iòniques, covalents, metàl·liques i moleculars.
 - 3.3 Propietats i estructura de les dissolucions. Electròlits moleculars i iònics.
4. La reacció química.
 - 4.1 El canvi químic. Característiques.
 - 4.2 Estequiometria de les reaccions químiques amb intervenció de gasos i substàncies en dissolució.
 - 4.3 Termodinàmica química. Energia de reacció. Entalpia de reacció. Llei de Hess. Entropia, entalpia lliure i espontaneïtat de les reaccions químiques.
 - 4.4 Equilibri químic. Quocient de reacció i constant d'equilibri. Factors que afecten l'equilibri.
 - 4.5 Velocitat i mecanisme de reacció. Factors dels quals depèn la velocitat. Catàlisi. Teories sobre la velocitat de reacció.
5. Tipus de reaccions químiques.
 - 5.1 Propietats dels àcids i bases. Teoria de Arrhenius i de Brønsted i Lowry. L'escala de pH. Reaccions àcid-base. Volumetries àcid-base.
 - 5.2 Reaccions de precipitació. Substàncies iòniques solubles i insolubles. Constant de producte de solubilitat. Predicció de reaccions de precipitació.
 - 5.3 Reaccions redox. Evolució del concepte d'oxidació i reducció. Concepte de semireacció. Volumetries redox. Piles electroquímiques. FEM d'una pila i potencials d'elèctrode. Predicció de reaccions redox. Electròlisi.
 - 5.4 Introducció a les reaccions de formació de complexos.
6. La química dels elements i dels seus compostos.
 - 6.1 Obtenció, propietats i aplicacions d'alguns elements i compostos d'importància en la vida quotidiana.
 - 6.2 La química del carboni. Funcions orgàniques. Isomeria. Tipus de reaccions orgàniques.
7. La química com a ciència pura i aplicada.
 - 7.1 Algunes idees sobre la química com a ciència pura i aplicada al llarg de la història.
 - 7.2 Algunes aplicacions de la química al món actual: combustibles, polímers, fàrmacs, metalls i aliatges, piles combustibles, tints, pintures.
 - 7.3 La química en relació amb la biologia, la física, la tecnologia, les ciències de la Terra i el medi ambient i la societat..

Procediments

1. Observació d'informació oral, escrita i experimental.
 - 1.1 Planificació de les tècniques d'obtenció d'informació.
 - 1.2 Extracció d'informació de diverses fonts: enquestes, entrevistes, llibres didàctics, revistes de divulgació i/o especialitzades.
 - 1.3 Extracció d'informació a partir d'experiències de disseny lliure, guiat o simulat per

ordinador.

- 1.4 Selecció i adequació de la informació obtinguda de fonts orals, escrites, informatitzades i experimentals a la realitat que es vol estudiar.
2. Experimentació i processament quantitatiu de la informació recollida.
 - 2.1 Emissió d'hipòtesis sobre la tasca a realitzar.
 - 2.2 Disseny d'experiències amb la concreció de les diferents fases: percepció del problema, identificació de les variables a mesurar, elecció del mètode de mesura, control de variables.
 - 2.3 Ús de les tècniques experimentals i informàtiques.
 - 2.4 Tabulació de dades, representació gràfica i síntesi en esquemes i en mapes conceptuals.
 - 2.5 Establiment de relacions matemàtiques entre variables procedents de dades experimentals i de problemes numèrics.
 - 2.6 Definició de les estratègies a seguir en la resolució de problemes de paper i llapis oberts.
 - 2.7 Càlcul i obtenció de resultats numèrics.
3. Elaboració i comunicació de conclusions en les tasques de química.
 - 3.1 Raonament sobre els resultats obtinguts a partir de càlculs o processos experimentals.
 - 3.2 Explicitació de conclusions.
 - 3.3 Expressió precisa d'un fet, fenomen, llei, teoria o conclusió.
 - 3.4 Comunicació del contingut d'un treball experimental o bibliogràfic.
 - 3.5 Proposta de modificacions dels processos d'elaboració de treballs documentals o experimentals segons les conclusions o resultats obtinguts.

Valors, normes i actituds

1. En relació amb el treball en química.
 - 1.1 Curiositat per interrogar-se respecte a problemes que planteja la química.
 - 1.2 Iniciativa en la recerca d'informació i en el treball experimental.
 - 1.3 Organització en el plantejament de tasques d'estudi i de treball individual tant en hores de classe com fora de classe.
 - 1.4 Valoració crítica dels resultats obtinguts en el treball experimental, de resolució de problemes, d'operacions numèriques, d'interpretació i lectura de dades.
 - 1.5 Interès en la utilització dels mitjans informàtics que faciliten el treball en química.
 - 1.6 Seguretat en la realització de tasques en el laboratori.
 - 1.7 Respecte a les aportacions dels diferents membres que constitueixen un grup de treball i col·laboració amb l'equip.
 - 1.8 Hàbit de tenir sempre present l'objectiu de la tasca que s'està realitzant.
2. En relació amb la interacció química-societat.
 - 2.1 Valoració de l'aportació de la química en els processos tecnològics que permeten una millora de la qualitat de vida.
 - 2.2 Valoració de la contribució de la química a la fabricació de productes sintètics que permeten una millora de la qualitat de vida.
 - 2.3 Valoració de la química com a coadjuvant en l'ús controlat dels recursos naturals i en la minimització de la contaminació.
 - 2.4 Rebuig de la producció i l'ús de substàncies que perjudiquen la salut.

PRIMER CURS

Fets, conceptes i sistemes conceptuals

1. La matèria des del punt de vista macroscòpic i microscòpic.
 - 1.1 Substàncies pures. Canvis d'estat. Criteris de puresa.
 - 1.2 Mescles i solucions. Principals mètodes de separació dels components.
 - 1.3 Tipus de dissolucions i dispersions. Composició de les dissolucions. Solubilitat.
2. La matèria des del punt de vista microscòpic.
 - 2.1 Teoria atòmica de Dalton. Determinació de masses atòmiques relatives. Quantitat de substància. Hipòtesi d'Avogadro. Determinació de masses moleculars relatives. Fórmules empíriques i moleculars. Primers intents de classificació periòdica dels elements.
 - 2.2 Primers models atòmics. Energies d'ionització i nivells d'energia dels electrons. Visió qualitativa del model quàntic i concepte d'orbital atòmic. Configuracions electròniques i taula periòdica. Elements representatius i elements de transició.
 - 2.3 Molècules simples. Ions monoatòmics i poliatòmics. L'enllaç covalent, iònic i metàl·lic i les forces intermoleculars.
3. La relació entre els nivells macroscòpic i microscòpic de la matèria.
 - 3.1 Estructura i propietats dels gasos, líquids i sòlids. Lleis dels gasos.
 - 3.2 Propietats dels diferents tipus de xarxes cristal·lines: iòniques, covalents, metàl·liques i moleculars.
 - 3.3 Estructura i propietats de les dissolucions. Electròlits moleculars i iònics.
4. La reacció química.
 - 4.1 El canvi químic. Característiques.
 - 4.2 Estequiometria de les reaccions químiques amb intervenció de gasos i substàncies en dissolució.
 - 4.3 Concepte macroscòpic i microscòpic d'energia de reacció. Entalpia de reacció. Mesura de l'entalpia de reacció.
 - 4.5 Concepte de velocitat de reacció. Factors dels que depèn la velocitat de reacció.
5. Tipus de reaccions químiques.
 - 5.1 Reaccions àcid-base. Propietats dels àcids i de les bases. Teoria de Arrhenius. Àcids i bases més comuns. Volumetries àcid-base.
 - 5.2 Reaccions de precipitació. Substàncies iòniques solubles i insolubles. Predicció de reaccions de precipitació. Equació iònica neta. Estudi d'alguna reacció d'identificació d'ions.
 - 5.3 Reaccions redox. Evolució del concepte d'oxidació i reducció. Concepte de semireacció. Estat d'oxidació. Identificació de reaccions redox. Oxidants i reductors més comuns. Volumetries redox.
6. La química dels elements i dels seus compostos.
 - 6.1 Obtenció, propietats i aplicacions d'alguns elements i compostos d'importància en la vida quotidiana.
 - 6.2 La química del carboni. Funcions orgàniques. Isomeria.
7. La química com a ciència pura i aplicada.
 - 7.1 Algunes idees sobre l'evolució històrica de certs conceptes, tècniques i teories químiques.
 - 7.2 Algunes aplicacions de la química al món actual: combustibles, polímers i altres.

SEGON CURS

Fets, conceptes i sistemes conceptuals

1. La matèria des del punt de vista macroscòpic.
 - 1.1 Diagrama de fases d'una substància pura. Canvis d'estat.
2. La matèria des del punt de vista microscòpic.
 - 2.1 Propietats atòmiques periòdiques: volum atòmic, energia d'ionització i electronegativitat.
 - 2.2 Molècules. Model de Lewis de l'enllaç covalent. Paràmetres moleculars: energia, angle i longitud d'enllaç. Predicció de la geometria mitjançant la teoria de la repulsió dels parells d'electrons.
 - 2.3 Interacció de la radiació electromagnètica amb els àtoms i molècules.
3. La relació entre els nivells macroscòpic i microscòpic de la matèria.
 - 3.1 Teoria cineticomolecular dels gasos.
 - 3.2 Forces intermoleculars.
 - 3.3 Introducció als mètodes espectroscòpics de determinació de l'estructura.
4. La reacció química.
 - 4.3 Termodinàmica química.
 - Energia interna. Modificació de l'estat energètic d'un sistema: calor i treball. Entalpia.
 - Determinació experimental de les entalpies de reacció. Entalpia estàndard de reacció.
 - Entalpia estàndard de formació d'una substància com un primer criteri d'estabilitat termodinàmica. Càlcul de les entalpies estàndard de reacció a partir de les entalpies de formació.
 - Llei de Hess. Utilitat. Diagrames d'entalpia.
 - Entalpia d'enllaç i factors dels quals depèn. Interpretació molecular de l'entalpia de reacció. Concepte qualitatiu d'entalpia reticular i dels factors dels quals depèn.
 - Entropia, energia lliure de Gibbs i espontaneïtat de les reaccions químiques.
 - 4.4 Equilibri químic.
 - Concepte d'equilibri. Equilibris químics homogenis i heterogenis. Constants d'equilibri K_c i K_p .
 - Predicció de l'evolució d'un sistema. Quocient de reacció i constant d'equilibri. Càlcul de les concentracions d'equilibri.
 - Factors que modifiquen l'estat d'equilibri: principi de Le Chatelier. Aplicació a l'estudi d'algun procés químic natural o industrial.
 - 4.5 Cinètica química: velocitat i mecanisme.
 - Concepte de velocitat de reacció.
 - Factors que regulen la velocitat dels canvis químics: concentració dels reactius, superfície de contacte entre ells, temperatura, presència dels catalitzadors.
 - Concepte de mecanisme de reacció.
 - Visió qualitativa de les teories que expliquen la velocitat d'una reacció química elemental.
5. Tipus de reaccions químiques.
 - 5.1 Les reaccions de transferència de protons. Equilibris iònics.
 - Concepte d'àcid i de base segons la teoria de Brønsted i Lowry.
 - Equilibri iònic de l'aigua. Concepte de pH.
 - Càlcul del pH de dissolucions d'àcids i bases.

BATXILLERAT

- Reaccions àcid-base. Indicadors àcid-base i corbes de valoració.

5.2 Equilibri iònic de compostos iònics insolubles.

- Constant de producte de solubilitat.
- Predicció de reaccions de precipitació.

5.3 Les reaccions de transferència d'electrons. Piles.

-Reaccions Redox. Igualació pel mètode d'ió-electró en casos senzills.

- Piles electroquímiques. FEM d'una pila i potencial d'elèctrode. Predicció de l'espontaneïtat d'una reacció redox.
- La corrosió dels metalls.
- Electròlisi. Tractament quantitatiu. Aplicacions.

5.4 Introducció a les reaccions de formació de complexos.

6. La química dels elements i dels seus compostos.

6.1 Estudi d'alguns elements i d'alguns dels seus compostos d'importància en la vida quotidiana.

6.2 Tipus de reaccions orgàniques.

7. La química com a ciència pura i aplicada.

7.1 Algunes idees sobre la química com a ciència pura i aplicada al llarg de la història.

7.2 Algunes aplicacions de la química al món actual: metalls i aliatges, fertilitzants, fàrmacs, piles de combustible, tints, pintures i altres.

7.3 La química en relació amb la biologia, la física, la tecnologia, les ciències de la Terra i el medi ambient i la societat.

OBJECTIUS TERMINALS

1. Descriure el diagrama de fases i els processos de canvi de fase d'una substància pura.
2. Descriure les característiques dels diferents tipus de dispersions.
3. Descriure el procés pel qual una substància es dissol en un dissolvent, especialment en aigua.
4. Explicar i realitzar experimentalment processos de separació de components d'una mescla, especialment destil·lacions, precipitacions, filtracions i decantacions.
5. Preparar solucions diverses en les quals la seva composició s'expressi en unitats de concentració en massa, tant per cent en massa, concentració (mol/dm^3) i fracció molar.
6. Calcular la fórmula empírica i molecular de substàncies senzilles a partir de dades experimentals.
7. Descriure els trets fonamentals de l'evolució dels models atòmics, comparant els models atòmics clàssics amb les consideracions bàsiques que fa el model actual.
8. Relacionar les successives energies d'ionització d'un àtom polieletrònic amb els nivells d'energia dels electrons i simbolitzar les configuracions electròniques.
9. Situar un element a la taula periòdica i explicar-ne les propietats atòmiques més importants segons la seva estructura atòmica: estats d'oxidació, energia d'ionització, electronegativitat, volum atòmic i capacitat de combinació.
10. Explicar mitjançant models senzills la formació d'enllaços covalents senzills i múltiples en molècules senzilles, l'enllaç iònic en els sòlids iònics, l'enllaç metàl·lic i les forces intermoleculares.
11. Analitzar la polaritat d'enllaços covalents i de les molècules i relacionar-la amb les forces intermoleculares dipol-dipol. Relacionar les forces dipol-dipol i les forces de dispersió amb les propietats físiques de les substàncies moleculars.
12. Predir la geometria de molècules senzilles mitjançant la teoria de la repulsió de parells

d'electrons.

13. Formular i anomenar els ions poliatòmics més comuns i formular i anomenar compostos inorgànics i orgànics senzills d'acord amb les normes de la IUPAC: òxids, hidròxids, hidrurs, àcids i sals en els cas de compostos inorgànics: i hidrocarburs, alcohols, aldehids, cetones, àcids, sals, esters, amines i amides per a compostos orgànics.
14. Relacionar les diferents radiacions electromagnètiques (microones, infraroig, visible, ultraviolat) amb els canvis moleculars o electrònics que produeixen.
15. Relacionar quantitativament les magnituds pressió, volum, temperatura i quantitat de substància en els gasos i determinar experimentalment alguna de les relacions entre aquestes variables.
16. Interpretar qualitativament les propietats dels gasos en funció de la teoria cineticomolecular.
17. Relacionar l'estructura microscòpica de les substàncies que formen xarxes iòniques, covalents, metàl·liques i moleculars, amb les seves propietats físiques, i predir l'estructura en casos senzills a partir de les propietats determinades experimentalment.
18. Reconèixer la composició i estructura química de diversos materials quotidians (metalls i aliatges, polímers, materials ceràmics i altres) i relacionar-la amb les seves propietats,
19. Predir el resultat de reaccions tipus a partir dels reactius i les condicions en què es produeixen, i interpretar resultats que es puguin obtenir experimentalment en el laboratori o en casos quotidians.
20. Calcular estequiomètricament el consum o la formació dels diversos components d'una reacció, expressant el resultat en unitats de quantitat de substància, massa, volum, pressió o composició.
21. Calcular la variació d'entalpia de processos físics i químics, relacionar-la amb la probable espontaneïtat del procés i fer-ne alguna determinació experimental.
22. Interpretar la variació d'entalpia d'una reacció entre molècules en funció de les entalpies d'enllaç.
23. Explicar de forma qualitativa l'entropia com a mesura del desordre espacial i energètic d'un sistema i predir qualitativament l'espontaneïtat d'un canvi en funció de la variació d'entropia total i de la variació de l'entalpia i l'entropia del sistema.
24. Explicar els factors que regulen la velocitat dels canvis químics i interpretar-los de forma qualitativa mitjançant les teories que expliquen la velocitat de les reaccions.
25. Descriure processos químics en equilibri homogenis i heterogenis i els factors que els modifiquen, predir el sentit en què evolucionen i calcular les concentracions en equilibri en casos senzills.
26. Observar experimentalment els canvis en la posició d'equilibri d'una reacció química com a conseqüència de variacions de la concentració.
27. Descriure qualitativament i quantitativament els processos de dissociació iònica d'electròlits moleculars i iònics (forts i febles) en solució aquosa i aplicar-ho a processos àcid-base, redox i precipitació.
28. Conèixer els àcids i bases, forts i febles, més importants; interpretar les reaccions àcid-base amb la teoria d'Arrhenius i la teoria de Brønsted i Lowry; i predir de forma qualitativa la força relativa d'un àcid o una base conjugada.
29. Predir qualitativament i calcular, en casos senzills, l'acidesa de solucions d'àcids i bases de Brønsted i Lowry de concentració coneguda.
30. Realitzar alguna volumetria àcid-base i redox per determinar la concentració o la composició de substàncies d'interès en la vida quotidiana.
31. Predir qualitativament reaccions de precipitació en funció de la solubilitat dels compostos iònics més comuns i calcular la quantitat de precipitat que es forma.
32. Interpretar reaccions d'oxidació-reducció, tant en casos en què hi ha bescanvi net d'electrons com els casos en els quals aquest bescanvi és parcial (especialment substàncies orgàniques) i igualar les primeres; i conèixer els oxidants i reductors més freqüents al laboratori.
33. Construir algunes piles, determinar experimentalment la seva fem i interpretar els valors

- obtinguts en funció dels potencials d'elèctrode de les semipiles.
34. Predir l'espontaneïtat de processos redox senzills en dissolució aquosa en funció dels valors dels potencials d'elèctrode estàndard i aplicar-los al càlcul de la fem de cel·les electroquímiques.
 35. Interpretar processos electrolítics senzills, fer-ne alguna determinació experimental, i conèixer les aplicacions industrials de l'electròlisi.
 36. Exemplificar reaccions orgàniques d'addició, eliminació i substitució en casos senzills i conèixer algunes de les seves aplicacions més importants en el camp de la química aplicada.
 37. Descriure de forma qualitativa els principals mètodes espectroscòpics que permeten conèixer l'estructura de les substàncies.
 38. Descriure algun procés químic important des del punt de vista ambiental o industrial, després de haver-lo treballat a classe, com, per exemple, la formació i desaparició de l'ozó a l'estratosfera, la química del cicle del CO₂ a l'atmosfera i als oceans, l'extracció d'elements a partir dels minerals, la fabricació de l'acer, l'obtenció de polímers, el disseny d'un fàrmac i altres.
 39. Reconèixer les diferents fases del procés científic de la química en un treball experimental i la naturalesa evolutiva de les teories químiques en el seguiment històric de l'evolució d'un sistema conceptual.
 40. Recollir informació de fonts prèviament escollides, seleccionar-ne la necessària i organitzar els seus continguts mitjançant mètodes convencionals i informàtics, amb la finalitat d'elaborar-ne conclusions.
 41. Determinar experimentalment algunes de les propietats que caracteritzen les substàncies químiques: solubilitat, caràcter oxidant i reductor, caràcter àcid o bàsic, conductivitat, variacions d'energia implicades en alguns canvis.
 42. Dissenyar mètodes de separació dels components de diferents tipus de mescles i aplicar-los a la separació de mescles al laboratori.
 43. Portar a terme una investigació per resoldre un problema plantejat per ell mateix o per altri de forma que requereixi dissenyar un procés experimental, utilitzant els seus coneixements conceptuals i procedimentals en matèria d'utilatge de laboratori i de normes de seguretat.
 44. Interpretar el resultat d'una experiència o de la resolució d'un problema teòric-pràctic, avaluar-ne la coherència, les causes que el justifiquen i proposar-ne les modificacions si s'hi escauen.
 45. Expressar amb coherència, oralment i per escrit, les conclusions extretes d'una reflexió davant d'un problema teòricopràctic.
 46. Palesar en les tasques habituals, la incorporació dels valors propis del treball científic: curiositat, imaginació en l'emissió d'hipòtesis, capacitat de trobar i analitzar informació, capacitat de planificació del treball experimental, exactitud i precisió en les mesures, capacitat de raonament i d'anàlisi, capacitat de comunicació, respecte per un mateix i per als altres i col·laboració en tasques col·lectives.