



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Educació i Cultura
Direcció General d'Administració,
Ordenació i Inspecció Educatives

QUÍMICA

Aquesta matèria requereix coneixements de la matèria física i química.

Introducció

La química, matèria de la modalitat de ciències i tecnologia del batxillerat, presenta com a objectiu fonamental comprendre la naturalesa dels fets i fenòmens del món que ens envolta, mitjançant l'ampliació dels coneixements de l'alumnat adquirits en les matèries de física i química de cursos anteriors. Convé que el professorat tingui en compte aquesta circumstància a l'hora d'introduir els conceptes i faciliti la revisió d'aquells continguts previs que siguin necessaris per a treballar-ne els nous.

La importància de la química, com a ciència, és inqüestionable des d'un punt de vista social i tecnològic, a partir de la consideració dels coneixements que aporta per a la millora de les nostres condicions de vida i la seva influència en la bioquímica, la medicina, la indústria, l'alimentació, les tecnologies dels nous materials, el medi ambient, etc. Tot i que en ocasions s'utilitza la química amb un sentit pejoratiu, a causa del mal ús de les seves aplicacions que, de vegades, en fan les persones, la impartició d'aquesta matèria en el batxillerat ha de contribuir a superar aquesta visió negativa i substituir-la per una altra de més equilibrada i d'acord amb la realitat.

La química consta d'un cos organitzat i coherent de coneixements en contínua revisió i d'un conjunt d'estratègies d'investigació relacionades amb la resolució de problemes que tenen a veure amb la vida quotidiana. Aquest segon aspecte és fonamental, ja que suposa plantejar qüestions de forma objectiva, enunciar hipòtesis racionals i contrastables, dissenyar i realitzar treballs pràctics en el laboratori, analitzar-ne els resultats, treure'n conclusions i elaborar informes.

En les seves diferents formes, els treballs pràctics tenen un paper rellevant en l'ensenyament de la química i en la familiarització de l'alumnat amb l'activitat científica. Així, les experiències de càtedra, poden resultar de gran utilitat per a mostrar pràctiques perilloses o en les quals el material resulti especialment difícil de manipular; s'utilitzen normalment com a activitats motivadores o d'introducció a un tema. De vegades és eficaç la utilització de vídeos amb experiències filmades. Les pràctiques de laboratori amb un guió prèviament



dissenyat són especialment aconsellables per a comprovar lleis i principis, i per a treballar els diversos procediments experimentals; normalment es realitzen després de les explicacions. En canvi, durant el procés d'aprenentatge, les petites investigacions poden facilitar l'adquisició de determinats conceptes i posar l'alumnat en la situació d'un científic que ha d'aplicar totes les passes de la metodologia científica. Per tot això, en quasi tots els blocs que conformen els continguts d'aquest currículum se n'inclou algun, perquè sigui desenvolupat al laboratori en forma de treball pràctic.

En el desenvolupament de la matèria de química, la resolució de qüestions i de problemes és essencial, perquè és en aquest tipus d'activitats on l'alumnat aplica els seus coneixements, en comprova la utilitat i posa a prova el grau de comprensió dels principis, les lleis i les teories que ha assolit realment a partir de les explicacions del professorat i de l'estudi personal.

Els continguts que es proposen per desenvolupar la matèria s'organitzen en quatre grans nuclis temàtics. En el primer (blocs 1 i 2) s'aprofundeix en el tractament de l'estructura de la matèria amb l'estudi de les aportacions de la mecànica quàntica al tractament de l'àtom i de l'enllaç. En el segon (blocs 3 i 4) s'estudien les reaccions químiques en els seus aspectes estequiomètrics, energètics i cinètics, com també la introducció de l'equilibri químic aplicat a reaccions reversibles en fase homogènia i, en particular, a reaccions de precipitació. En el tercer (blocs 5 i 6), es presenta l'estudi de dos tipus de reaccions d'importància singular per a la vida quotidiana: les reaccions àcid-base i les d'oxidació-reducció, i s'hi posa èmfasi en les seves implicacions industrials, biològiques i mediambientals. Finalment, el darrer nucli (blocs 7 i 8) es destina, principalment, a l'estudi de l'obtenció, les propietats i les aplicacions d'algunes funcions orgàniques oxigenades, i dels polímers.

Convé fer esment que aquests vuit blocs s'acompanyen d'un conjunt de continguts generals -procediments i actituds- que no es refereixen a conceptes concrets, però que poden ser treballats, de forma transversal, en tots i cadascun dels blocs temàtics. Encara que entre aquests continguts generals no figuri de forma taxativa el mètode científic, és obvi que les estratègies d'investigació (definició de preguntes i problemes, elaboració d'hipòtesis, disseny i elaboració d'experiències, avaluació i comunicació de resultats...) han de ser un referent constant en les activitats d'ensenyament i aprenentatge.



També ho han de ser les relacions de ciència, tecnologia, societat i ambient (CTSA), ateses les aplicacions i la presència de la química en la vida quotidiana i les seves relacions amb altres ciències que tenen a veure amb el coneixement de la matèria, com ara la física, la biologia, les ciències de la Terra i mediambientals, les ciències de la mar, etc. Aquests aspectes i el caràcter instrumental dels seus continguts confereixen a la química un caire de matèria bàsica per als estudis posteriors, tant els de tipus tècnic com els científics, i una part fonamental de la cultura científica necessària per a la formació integral de les persones.

El caràcter de procés obert que té la ciència fa recomanable destacar, en alguns casos i sobretot quan això afavoreixi l'aprenentatge, aquells aspectes històrics que mostrin les dificultats, les alternatives i, fins i tot, els moments de confusió que s'han donat durant l'elaboració de les teories científiques dominants i, també, com s'han anat modificant i adequant a les noves dades experimentals.

Tanmateix, té una importància cabdal prendre com a referència els criteris d'avaluació. L'extensió i la profunditat amb què s'han de treballar els continguts a l'aula han de ser coherents amb aquests criteris, que són, en definitiva, els elements que permeten decidir si l'aprenentatge assolit està d'acord amb els objectius. S'ha optat per presentar un o dos criteris d'avaluació per cada bloc de continguts, amb una formulació genèrica, acompanyats d'unes explicacions que han d'orientar el professorat en la tasca d'anar-los concretant segons les respectives programacions d'aula. Sembla del tot imprescindible que l'alumnat els conegui al mateix temps que es desenvolupen els continguts a què fan referència.

En tot el context del procés d'impartició d'aquesta matèria, tampoc no podem oblidar els recursos que les noves tecnologies proporcionen. La utilització dels mitjans audiovisuals pot servir d'ajuda per a aconseguir una motivació vers l'estudi i pot ser molt important per visualitzar models i pràctiques, per conèixer aplicacions de la química impossibles de mostrar a l'aula, etc. L'ordinador és un element necessari en molts de tipus d'activitats, tant en aspectes d'ensenyament assistit com en l'observació de simulacions i en la recerca d'informació a través d'Internet.

L'ús de la llengua catalana per impartir aquesta matèria suposa contribuir a la seva normalització com a llengua habitual en els processos d'ensenyament i



aprenentatge, i a la contextualització dels seus continguts a la realitat dels aspectes culturals, socials, industrials i ambientals de les illes Balears.

Finalment, s'ha d'esmentar que l'estudi de la química, i de com es conforma el seu cos de coneixements, contribueix de forma explícita a assolir els objectius generals del batxillerat referits a l'accés als coneixements científics i tecnològics fonamentals, i la necessitat d'entendre els elements i procediments bàsics de la investigació i de la metodologia científica. En aquest sentit, la química, sempre present en la vida quotidiana, ha de facilitar a l'alumnat d'aquesta etapa educativa la comprensió del rol que aquesta ciència desenvolupa per garantir i per millorar la qualitat de vida i el benestar de les persones cultes, immerses en un context inevitablement científic.

Objectius

L'ensenyament de la química en l'etapa de batxillerat tindrà com a objectiu desenvolupar en l'alumnat les següents capacitats:

1. Comprendre els conceptes bàsics, les lleis fonamentals, les teories i els models més importants de la química; conèixer les estratègies utilitzades en la seva construcció, i aplicar-los per explicar situacions i problemes de la vida quotidiana.
2. Utilitzar amb autonomia les tècniques i els procediments propis de la investigació científica (plantejament de problemes, formulació i contrast d'hipòtesis, utilització dels instruments de mesura bàsics d'un laboratori, disseny i realització d'experiments...) d'acord amb les normes d'actuació, seguretat i tractament de residus en un laboratori de química.
3. Entendre la naturalesa de la química, les seves limitacions i la problemàtica que el mal ús de les seves aplicacions pot comportar per a la societat. Valorar la contribució d'aquesta ciència a la sostenibilitat del medi ambient, a la promoció d'estils de vida saludables i a la millora de la qualitat de vida de les persones.
4. Conèixer la terminologia científica bàsica per tal d'expressar, amb coherència, claredat i precisió, conceptes, pensaments i opinions, tant dins l'àmbit de la ciència com de la vida quotidiana.
5. Avaluar el contingut de la informació obtinguda mitjançant les tecnologies de la informació i la comunicació i d'altres fonts, per formar-se una opinió



que permeti expressar-se de forma crítica sobre problemes relacionats amb la química.

6. Valorar el caire dinàmic, temptatiu i evolutiu de la química, de les seves lleis i teories, i mostrar una actitud flexible i oberta davant el seu procés de desenvolupament com a ciència de la natura.
7. Comprendre el caràcter instrumental i integrador de la química mitjançant les seves relacions amb altres ciències, com ara la física, la biologia, la geologia i les ciències de la Terra i mediambientals.
8. Mantenir actituds pròpies del pensament científic com la curiositat, l'esperit crític, la tendència al treball sistemàtic i rigorós, com també un punt de vista tolerant i no dogmàtic.
9. Reconèixer i valorar el coneixement científic en l'àmbit de la química com a element inseparable del coneixement general i la formació integral de les persones. Identificar les principals línies de recerca que es desenvolupen actualment en el si d'aquesta ciència.

Continguts

Continguts generals

- Plantejament de problemes i qüestions de forma clara i objectiva.
- Aplicació de lleis, models, principis i relacions entre variables per formular prediccions, i trobar respostes a problemes i qüestions de caire obert i tancat.
- Reconeixement, generació i exposició d'hipòtesis.
- Disseny i desenvolupament d'experiments amb indicació de les estratègies a utilitzar (conjunt de mètodes, tècniques i mitjans necessaris) pròpies d'un laboratori de química.
- Adquisició d'hàbits que impliquin un maneig i una cura correctes dels instruments, i un comportament conforme a les normes de seguretat en el laboratori de química.
- Recerca, selecció i utilització, amb disposició crítica, de la informació obtinguda, mitjançant les tecnologies de la informació i la comunicació, i d'altres fonts.
- Ordenació, classificació i tractament de dades obtingudes de forma experimental. Utilització de fulls de càlcul per dur-ne a terme el tractament matemàtic.
- Anàlisi dels resultats obtinguts d'un experiment, de la seva validesa i de la seva fiabilitat.



- Formulació de conclusions d'acord amb els resultats obtinguts en una investigació o en la resolució de problemes.
- Resolució de problemes teòrics mitjançant l'aplicació de conceptes i de problemes aplicats amb l'ús de les tècniques bàsiques de l'àmbit científic.
- Realització d'informes escrits, correctament estructurats i emprant la terminologia científica adient, per presentar el disseny, el desenvolupament i els resultats d'una recerca de forma clara i precisa. Utilització d'un processador de textos per dur-ne a terme la redacció.
- Reconeixement de la importància del treball en equip i del respecte a les aportacions dels altres en el treball científic i tècnic.
- Adquisició de les actituds característiques del treball científic: raonament de les solucions òbvies, rigor, precisió, creativitat, curiositat i disposició favorable a nous plantejaments.
- Valoració del coneixement científic com a part essencial de la cultura general i de la formació integral de les persones.
- Referència a la història de la química i a les personalitats més rellevants que han contribuït al desenvolupament d'aquesta ciència, amb especial esment a les Illes Balears i als seus científics més destacats.

Bloc 1. Estructura atòmica i classificació periòdica dels elements

- Revisió històrica de l'evolució dels models atòmics.
- Orígens de la teoria quàntica. Hipòtesi de Planck. Efecte fotoelèctric.
- Espectres atòmics. Comparació de l'equació de Rydberg i el model atòmic de Bohr. Les seves limitacions.
- Bases de la mecànica quàntica: la hipòtesi de De Broglie i el principi d'incertesa de Heisenberg. Mecànica ondulatoria.
- Introducció al model quàntic i la seva importància per al desenvolupament de la química. Significat dels nombres quàntics. Concepte d'orbital atòmic.
- Nivells energètics i configuracions electròniques: principi d'Aufbau, principi d'exclusió de Pauli i principi de màxima multiplicitat de Hund.
- Evolució històrica de l'ordenació dels elements químics. La taula periòdica actual. Justificació electrònica. Càrrega nuclear efectiva. Propietats periòdiques: radis atòmic i iònic, energia de ionització, afinitat electrònica, electronegativitat i caràcter metàl·lic.

Bloc 2. L'enllaç químic i propietats de les substàncies



- Enllaç químic i estabilitat energètica.
- Enllaç iònic. Justificació de l'existència de la retícula en els compostos iònics. Concepte d'índex de coordinació. L'energia reticular i el cicle de Born-Haber. Propietats dels compostos iònics.
- Enllaç covalent. Paràmetres moleculars. El model de Lewis: determinació de l'estructura de diferents substàncies amb enllaços simples i múltiples. Limitacions de la regla de l'octet. La geometria molecular i el model de repulsió entre els parells d'electrons de la capa de valència. Polaritat dels enllaços i les molècules.
- El model de l'enllaç de valència. Enllaços σ i π . Explicació de la geometria d'algunes molècules senzilles mitjançant la hibridació d'orbitals atòmics (sp, sp², sp³).
- Tipus de substàncies covalents. Estructura i propietats.
- Tipus d'interaccions entre les molècules. Explicació de les propietats de l'aigua i d'altres substàncies d'interès biològic i industrial, en funció de l'estructura i del tipus d'enllaç. Valoració del paper fonamental de l'aigua en la societat i en el medi ambient. Importància de l'àcid sulfúric a nivell industrial.
- Enllaç metàl·lic. Interpretació de les propietats dels metalls a partir de les principals teories que expliquen aquest tipus d'enllaç.

Bloc 3. Termoquímica

- Introducció a la termodinàmica. Sistemes i variables termodinàmics. Funcions d'estat. Energia interna i temperatura.
- La calor i el treball com a formes de transferència d'energia. Conveni de signes. Primer principi de la termodinàmica.
- Sistemes a pressió i a volum constant. Concepte d'entalpia. Diagrames entàlpics.
- Equacions termoquímiques. Processos exotèrmics i endotèrmics. Determinació experimental d'una calor de reacció.
- Aplicacions energètiques de les reaccions químiques: repercussions socials, mediambientals i per a la salut. La contaminació per CO₂ i el canvi climàtic. Valor energètic dels nutrients i d'alguns aliments propis de la dieta mediterrània.
- Aplicació de la llei de Hess al càlcul d'entalpies de formació. Entalpia d'enllaç: interpretació de l'entalpia de reacció.



- Conceptes d'entropia i d'energia lliure. Influència de la temperatura en l'espontaneïtat de les reaccions químiques.

Bloc 4. Cinètica i equilibri químic

- Velocitat de reacció. Equació i constant de velocitat. Ordre parcial i ordre total.
- Teories de les reaccions químiques. Conceptes de mecanisme de reacció i de molecularitat. Teoria de les col·lisions i teoria del complex activat. Relació entre l'energia d'activació i l'entalpia en reaccions exotèrmiques i endotèrmiques. Factors dels quals depèn la velocitat d'una reacció. Utilització de catalitzadors en processos industrials i biològics.
- Característiques macroscòpiques de l'equilibri químic en una reacció reversible i en un sistema tancat. Interpretació microscòpica de l'estat d'equilibri amb la teoria de col·lisions.
- Les constants d'equilibri K_c i K_p . Quocient de reacció. Factors que modifiquen l'estat d'equilibri. Principi de Le Chatelier. Comprovació experimental.
- Importància de l'estat d'equilibri en diferents processos industrials i mediambientals. Aplicació al procés Haber de producció industrial de l'amoniac. La protecció de la capa d'ozó.
- Estudi d'algun equilibri heterogeni senzill. Reaccions de precipitació. Aplicacions analítiques de les volumetries de precipitació.

Bloc 5. Reaccions de transferència de protons

- Concepte d'àcid i base d'Arrhenius i les seves limitacions. Teoria de Brønsted-Lowry. Parells àcid/base conjugats.
- Fortalesa relativa dels àcids i les bases. Grau de ionització. Constants d'acidesa i de basicitat.
- Equilibri iònic de l'aigua. Concepte de pH. Importància del pH en la vida quotidiana.
- Càlcul i mesura del pH en dissolucions aquoses d'àcids i de bases.
- Estudi qualitatiu de la hidròlisi i de les dissolucions reguladores.
- Reaccions de neutralització. Punt d'equivalència. Construcció d'una corba de valoració a partir de les dades experimentals d'una volumetria àcid-base.



- Importància industrial, biològica i mediambiental d'alguns àcids i bases. L'àcid sulfúric. La problemàtica de la pluja àcida i les seves conseqüències. Estudi dels principals òxids i àcids del nitrogen i del sofre.

Bloc 6. Reaccions de transferència d'electrons

- Els conceptes d'oxidació i reducció com a processos d'intercanvi d'electrons. Substàncies oxidants i reductores. Nombres d'oxidació.
- Ajustament de les reaccions redox pel mètode del ió/electró. Estequiometria dels processos redox.
- Estudi experimental de la pila Daniell. Funció del pont salí.
- Potencial d'elèctrode. Elèctrode de referència. Predicció del sentit de desplaçament de reaccions redox senzilles a partir dels potencials normals de reducció. Escala d'oxidants i de reductors. Realització experimental d'una valoració redox.
- L'electròlisi: importància industrial i econòmica. Aplicacions i problemàtica dels processos redox. La corrosió dels metalls i la seva prevenció. Tractament i reciclatge de residus tòxics.

Bloc 7. Química del carboni. Estudi d'algunes funcions orgàniques

- Revisió de la formulació i nomenclatura de les principals funcions orgàniques.
- Tipus de reaccions orgàniques. Substitució, addició i eliminació.
- Estudi de l'obtenció i propietats dels alcohols, àcids orgànics i èsters. Exemplificacions a alguns casos d'interès per a la vida quotidiana. Fermentació de la glucosa i grau alcohòlic.
- Valoració de l'ús de les substàncies orgàniques per al desenvolupament de la societat actual. Reaccions de polimerització.
- Principals aplicacions de la química del carboni a la indústria química i a la síntesi dels medicaments. Problemàtica de l'eliminació de residus orgànics per al medi ambient.

Criteris d'avaluació

1. Obtenir i contrastar diferents fonts d'informació per tal d'aportar propostes de solució en relació a fenòmens i problemes relacionats amb la



química que tinguin importància en la nostra societat, tot utilitzant la metodologia i les estratègies pròpies del treball científic (tots els blocs).

Aquest criteri s'ha d'aplicar de forma transversal amb la totalitat dels blocs de continguts que conformen el curs i en relació a la resta de criteris d'avaluació; es tracta de valorar si l'alumnat coneix quines són les pautes fonamentals de la metodologia científica: observació sistemàtica, plantejament de problemes, formulació i contrast d'hipòtesis, utilització dels instruments, disseny i realització d'experiments, anàlisi de resultats, implicacions CTSA de l'estudi realitzat, redacció de conclusions, presentació formal de resultats...

2. Descriure les contribucions teòriques i els fets experimentals que fonamenten el model atòmic de Bohr i valorar la importància del nou paradigma de la mecànica quàntica per explicar l'estructura de la matèria (bloc 1).

Es tracta de veure si l'alumnat valora la importància que té per al desenvolupament del cos teòric de la química la successiva formulació de teories i de models i, en particular, analitzar les limitacions del model de Bohr i la necessitat d'un nou marc conceptual per comprendre l'estructura de l'àtom. Cal comprovar, també, que l'alumnat identifica els orbitals més senzills mitjançant els corresponents nombres quàntics, interpreta les semblances dels elements que constitueixen els grups i períodes de la taula periòdica i descriu correctament la variació de les propietats periòdiques més significatives.

3. Utilitzar els models de l'enllaç iònic, l'enllaç covalent i l'enllaç metàl·lic per explicar la formació, l'estructura i les propietats de molècules, cristalls i estructures macroscòpiques (bloc 2).

Mitjançant aquest criteri d'avaluació, el professorat haurà de constatar que l'alumnat sap dibuixar les estructures de Lewis, descriure la fórmula molecular i deduir -utilitzant els models d'hibridació d'orbitals atòmics i el model de repulsió de parells d'electrons de la capa de valència- la geometria de molècules senzilles. Mitjançant els diferents tipus d'interaccions entre les molècules, ha de ser capaç de preveure la solubilitat en dissolvents polars de substàncies covalents, com també la magnitud dels seus punts de fusió i ebullició, fent especial incidència en les anomalies que presenta l'aigua. Tanmateix, s'avaluarà que sap relacionar les dimensions i la càrrega dels ions que formen els cristalls amb l'energia de xarxa, i que sap determinar el valor d'aquest paràmetre mitjançant el cicle de Born-Haber.



4. Utilitzar el primer principi de la termodinàmica per quantificar l'intercanvi d'energia produït en diversos canvis químics i físics, aplicant correctament el conveni de signes per a les variables d'estat (bloc 3).

L'activitat d'avaluació ha de permetre comprovar que l'alumnat comprèn l'objecte de la termodinàmica com la relació entre l'energia, el treball i la calor, que utilitza de forma correcta el criteris de signes ($Q > 0$ quan la calor és absorbida pel sistema i de $W < 0$ quan el treball és realitzat pel sistema) i que identifica el primer principi de la termodinàmica com una forma d'expressió del principi universal de conservació de l'energia.

5. Aplicar el concepte d'entalpia de formació i d'entalpia d'enllaç al càlcul d'entalpies de reacció, i predir l'espontaneïtat d'una reacció química quan es desenvolupa en unes determinades condicions (bloc 3).

En aquest cas interessa verificar si l'alumnat ha entès el significat d'una funció d'estat, com ara l'entalpia, sap calcular-ne el valor mitjançant l'aplicació de la llei de Hess i si valora les implicacions que poden tenir els aspectes energètics dels canvis químics en la salut, l'economia, l'efecte d'hivernacle i el canvi climàtic. A més, ha de demostrar que sap predir si un procés serà o no espontani, a una determinada temperatura, en funció dels seus valors d'entropia i d'entalpia.

6. Analitzar les característiques cinètiques dels processos químics a partir del concepte de velocitat de reacció i de les teories que expliquen com progressen les reaccions químiques (bloc 4).

La finalitat d'aquest criteri és que l'alumnat confirmi que sap identificar els factors que poden modificar la velocitat d'una reacció (estat de divisió dels reactius, temperatura, concentració i presència de catalitzadors), coneix la relació entre aquest paràmetre i l'energia d'activació i que, mitjançant la teoria de les col·lisions i la teoria del complex activat, sap explicar com evoluciona un canvi químic.

7. Relacionar la possibilitat d'evolució d'un sistema amb les característiques que acompanyen una situació d'equilibri químic, i aplicar la llei d'acció de masses a equilibris homogenis i heterogenis senzills (bloc 4).



Es pretén comprovar si es reconeix de forma macroscòpica quan un sistema es troba en situació d'equilibri químic i si aquest estat és interpretat correctament de forma microscòpica. Cal saber resoldre de forma qualitativa i quantitativa supòsits sobre equilibris on intervinguin el concepte de grau de dissociació i les constants d'equilibri K_c i K_p (de forma particular en casos de reaccions en fase gasosa i en reaccions de precipitació). L'alumnat també ha de saber aplicar el principi de Le Chatelier per relacionar la influència de la concentració, de la temperatura i de la pressió sobre l'equilibri químic i per reconèixer-ne la importància en determinats processos industrials (com ara l'obtenció de l'amoníac) i mediambientals.

8. Definir i aplicar correctament els conceptes d'àcid i base, d'acord amb les teories estudiades, saber determinar el pH de les dissolucions que formen aquestes substàncies i conèixer la importància del valor d'aquest paràmetre per a determinats sistemes que afecten l'àmbit de la salut i el medi ambient (bloc 5).

A partir d'aquest criteri, s'ha de poder aclarir si l'alumnat classifica correctament les substàncies o les seves dissolucions com a àcids o bases mitjançant, almenys, la teoria de Brønsted-Lowry i si aplica adequadament el concepte de pH i els valors de les constants d'equilibri per resoldre problemes numèrics de dissolucions aquoses d'àcids i bases, forts i febles. Els estudiants han de demostrar la seva autonomia per preparar i realitzar en el laboratori una volumetria àcid-base i presentar els resultats de manera formal i entenedora. Tanmateix, han de ser capaços d'obtenir informació que els permeti tenir coneixement sobre el fenomen de la pluja àcida i les formes de prevenció.

9. Identificar les característiques dels processos d'oxidació-reducció, escriure'n les equacions químiques ajustades i emprar la taula de potencials de reducció per preveure l'evolució d'un procés redox. Conèixer la importància i les aplicacions d'aquest tipus de canvi químic per a alguns exemples de la vida quotidiana (bloc 6).

L'objectiu de les activitats d'aquest criteri d'avaluació és que l'alumnat apliqui el concepte de nombre d'oxidació per identificar reaccions redox, utilitzi el mètode del ió-electró per ajustar les equacions químiques corresponents, tant en un medi àcid com en un medi bàsic, i realitzi exercicis sobre la seva estequiometria. Mitjançant el concepte de potencial estàndard de reducció, els estudiants han de saber calcular la força electromotriu d'una pila i determinar si un procés redox serà o no espontani. També han de saber explicar les diferències entre una pila electroquímica i una cel·la



electrolítica, i conèixer els principals avantatges i les problemàtiques, des del punt de vista econòmic i tecnològic, dels processos redox, especialment en relació al mecanisme i la prevenció de la corrosió del ferro.

10. Descriure les característiques principals dels alcohols, els àcids orgànics i els èsters, i escriure i citar les fórmules de compostos orgànics senzills (bloc 7).

Amb aquest criteri s'ha de comprovar si l'alumnat domina la formulació i la nomenclatura de compostos oxigenats i nitrogenats amb una única funció orgànica i si coneix les propietats i qualque mètode per obtenir els alcohols, els àcids orgànics i els èsters. Cal avaluar, també, el coneixement d'alguna de les aplicacions que tenen aquests compostos, en particular l'elaboració del vi a partir de la fermentació de la glucosa i l'obtenció de sabons a partir de la hidròlisi dels èsters.

11. Descriure l'estructura general dels polímers i utilitzar-la per a valorar-ne l'interès econòmic, biològic i industrial (bloc 7).

S'ha de constatar si l'alumnat descriu de forma correcta l'estructura general dels polímers naturals i artificials, coneix el procés de polimerització, la problemàtica i la importància de les seves aplicacions per al desenvolupament de la química, el seu rol en el si de la societat i la seva contribució a la sostenibilitat.