

## CAN: Canvi

### **CAN: Consideracions generals**

El bloc Canvi s'organitza entorn del model de reacció química i la seva evolució al llarg de l'ESO. Aquest model permet interpretar i explicar per què i com es transformen els materials, des de canvis físics senzills fins a reaccions químiques complexes. Els alumnes passen progressivament de la descripció dels canvis observables a la comprensió de processos abstractes, com el comportament de les partícules a escala submicroscòpica o l'intercanvi d'energia que es dona en aquests canvis, i que s'interrelaciona amb els sabers d'energia del bloc anterior. A més, aquesta progressió ha d'anar acompanyada de la progressió presentada al bloc Matèria, ja que a mesura que s'avança en la conceptualització de l'àtom i de l'estructura de la matèria en general, també pot avançar la conceptualització dels canvis que experimenta aquesta matèria. Aquesta progressió permet incorporar en les formes de raonar científicament eines per representar els canvis (com les equacions que permeten expressar les relacions estequiomètriques d'una reacció química), regles com la conservació de la matèria i l'energia, i conceptes com la velocitat de reacció o la proporció fixa dels reactius. Aquesta progressió culmina amb la comprensió en profunditat amb les reaccions químiques més rellevants per a la vida quotidiana i la tecnologia, com la combustió, les reaccions àcid-base o els processos redox. Tot plegat permet entendre que els canvis que experimenta la matèria responen a patrons que podem reconèixer, descriure i utilitzar per transformar el món de manera informada i responsable.

### **CAN: Idees clau en progressió del model de canvi.**

Per expressar les idees clau, farem servir els codis següents:

- CAN.CC. Idees clau relacionades amb el canvi i la continuïtat dels sistemes materials.
- CAN:RQ. Idees claus relacionades amb les reaccions químiques.
- CAN.CQT. Idees clau relacionades amb la cinètica química i termodinàmica.

**[CAN.CC0]. La matèria canvia d'estat amb els canvis de temperatura, però no es crea ni desapareix.** La matèria pot estar en estat sòlid, líquid o gasós. L'escalfament o el refredament de la matèria pot provocar canvis en les seves propietats, i a vegades, canvis en el seu estat d'agregació. En els canvis d'estat la quantitat de matèria és sempre la mateixa, ja que la matèria no pot aparèixer del no-res ni desaparèixer.

**[MAT.PRO0]. Els diferents materials tenen propietats físiques diferents, i algunes d'aquestes propietats es poden modificar a través de canvis.** Els objectes i els elements naturals del món estan fets de materials molt diferents (argila, tela, paper, plàstic, metall, etc.), i això fa que tinguin propietats també molt diferents (volum, massa, densitat, color, textura, flexibilitat, solubilitat, etc.). Es poden fer accions sobre els materials que en modifiquin alguna propietat, com ara escalfar, refredar o comprimir, però no tots els materials responen igual a aquests canvis.

Nota: tot i que aquesta idea clau zero pertany al bloc de Matèria, s'ha inclòs aquí, ja que és imprescindible per construir idees clau del bloc de Canvi.

**[MAT.COM0]. La matèria és feta de parts massa petites per veure-les directament.** La matèria està formada per parts que són massa petites per veure's directament a través d'un microscopi, i ens les hem d'imaginar. Aquestes parts tan petites es poden moure més de pressa o més a poc a poc, així com enllaçar-se i desenllaçar-se entre elles, de manera que donen lloc a estructures molt variades.

Nota: tot i que aquesta idea clau zero pertany al bloc de Matèria, s'ha inclòs aquí, ja que és imprescindible per construir idees clau del bloc de Canvi.

**[CAN.CC1]. Els canvis poden ser físics o químics.** Els canvis que experimenta la matèria i que veiem al nostre voltant poden ser molt variats, segons la seva intensitat o la seva rapidesa, però una manera útil de classificar-los és segons si les substàncies inicials s'han transformat en substàncies noves, amb propietats diferents (color, olor, sabor, densitat, punt de fusió, combustibilitat, etc.) o no. Quan això succeeix parlem de canvis químics, i quan no, de físics.

**[CAN.CC2]. En un canvi químic apareixen substàncies noves i en desapareixen d'altres.** Encara que això pugui ser contraintuïtiu, en els canvis químics les substàncies que actuen de reactius inicials deixen d'existir com a tal, i apareixen substàncies noves que abans no hi eren, amb propietats noves, que poden estar relacionades o no amb les que han reaccionat.

**[CAN.CC3]. En tots els canvis la quantitat de matèria es conserva.** Quan un canvi físic o químic es dona dins un sistema tancat, la massa total abans i després de la reacció és la mateixa, encara que les substàncies resultants siguin diferents o hagin experimentat transformacions. Si la massa no és la mateixa, vol dir que el sistema no estava adequadament tancat.

**[CAN.CC4]. La dissolució d'una substància soluble en aigua es pot considerar una situació intermèdia entre un canvi físic i un canvi químic.** En dissoldre algunes substàncies en aigua, les molècules del solut es dispersen perquè queden envoltades per molècules d'aigua, sense que canviï la seva composició química. En canvi, en d'altres substàncies, l'estructura original se separa en ions que queden dispersos a l'aigua en un procés que, tot i no generar noves substàncies, implica una reorganització significativa de les partícules.

**[CAN.RQ1]. Les reaccions es poden expressar a tres escales: macroscòpica, submicroscòpica i simbòlica.** Podem descriure una reacció segons el que observem (escala macroscòpica), segons el comportament imaginat de les partícules (escala submicroscòpica), i amb símbols químics i equacions (escala simbòlica). Aquesta última ens permet representar de manera precisa què passa durant una reacció química.

Nota: el redactat de la idea CAN.RQ1 és anàleg al de MAT.COM1, ja que la idea de 3 escales de representació serveix tant per parlar de la composició de la matèria com de les reaccions químiques que modifiquen aquesta composició.

**[CAN.RQ2]. A escala submicroscòpica, tota reacció química és la reordenació dels seus àtoms.** Tota reacció química implica una reordenació dels àtoms que componen les substàncies, és a dir, que canvia la forma en què estan enllaçats entre ells. A vegades això implica que alguns àtoms que estaven enllaçats deixen d'estar-ho (descomposició); d'altres vegades, que àtoms que no estaven enllaçats passen a estar-ho (síntesi), i d'altres vegades, la combinació d'ambdós (desplaçament).

**[CAN.RQ3]. Els reactius es combinen sempre en proporcions fixes.** Quan els reactius es combinen per formar un producte, ho fan sempre en una proporció determinada. Això condiona quina quantitat de producte s'obté, quin reactiu s'acaba primer (limitant), i si algun queda sense reaccionar (en excés).

**[CAN.RQ4]. Les reaccions químiques sovint depenen de l'entorn.** Les substàncies no reaccionen aïlladament: poden interactuar amb l'aire, l'aigua o altres components del medi. Algunes reaccions només es produeixen en presència d'oxigen, mentre que d'altres varien segons si els reactius estan dissolts o en un altre estat.

**[CAN.RQ5]. Les reaccions de precipitació formen un sòlid insoluble a partir de dissolucions.** Quan dues dissolucions aquoses es combinen, alguns ions s'uneixen i generen un compost insoluble (precipitat). Macroscòpicament, apareix un sòlid; submicroscòpicament, els ions formen una xarxa cristal·lina.

**[CAN.RQ6]. El pH indica si una substància és àcida o bàsica.** Algunes substàncies, en reaccionar amb l'aigua, mostren un comportament àcid o bàsic. L'escala de pH permet classificar-les i preveure'n el grau de corrosivitat, que és més elevat com més a prop dels extrems de l'escala (0 o 14) es troba.

**[CAN.RQ7]. L'estequiometria permet calcular productes formats i reactius sobrants.** És possible predir la quantitat de productes que es formaran i la quantitat de reactius que quedaran sense reaccionar mitjançant càlculs estequiomètrics, segons les quantitats inicials de reactius, les seves masses molars i les relacions estequiomètriques indicades a l'equació química.

**[CAN.RQ8]. Àcids i bases poden neutralitzar-se.** Quan un àcid i una base reaccionen, es produeix una reacció de neutralització en què es forma aigua i una sal. Si la base és un carbonat, també es forma diòxid de carboni. El resultat sol tenir un pH proper al 7 si l'àcid i la base tenen intensitats similars.

**[CAN.RQ9]. Les reaccions redox impliquen intercanvi d'electrons.** En una reacció d'oxidació-reducció: una substància cedeix electrons i una altra els guanya. Aquest tipus de reaccions poden generar energia elèctrica, com passa en les piles, o bé necessiten una aportació d'energia, com en l'electròlisi.

**[CAN.RQ10]. La combustió és una reacció entre matèria orgànica i oxigen.** Els combustibles, com el carboni o els hidrocarburs, reaccionen amb oxigen en un procés que genera energia. Si hi ha prou oxigen, es produeix una combustió completa (amb  $\text{CO}_2$  i aigua). Si n'hi ha poc, la combustió és incompleta i pot formar monòxid de carboni o carbó (sutge).

**[CAN.CQT1]. La velocitat de les reaccions no és constant, i depèn de factors com la concentració de reactius o la temperatura.** Algunes reaccions són lentes i d'altres, molt ràpides. La velocitat depèn de la naturalesa dels reactius, la temperatura, la seva concentració o del grau de compactació i granularitat dels reactius.

**[CAN.CQT2]. Les reaccions químiques tenen lloc quan es produeixen xocs efectius entre les partícules.** A escala submicroscòpica, una reacció química només té lloc si les partícules dels reactius xoquen amb prou energia i amb una orientació adequada. Aquests xocs efectius permeten trencar enllaços i formar-ne de nous entre els àtoms (el que segons la teoria de les col·lisions es coneix com a xocs efectius), de manera que es configuren noves substàncies, diferents de les originals. L'ús de catalitzadors permet modificar el mecanisme de les reaccions, de manera que s'incrementen els xocs efectius i, per tant, augmenta la velocitat de la reacció.



**[CAN.CQT3]. Les reaccions poden alliberar o absorbir energia.** Durant una reacció química, cal aportar energia per trencar els enllaços dels reactius, mentre que se n'allibera en formar-se els enllaços dels productes. Segons el balanç global entre l'energia absorbida i l'energia alliberada, hi pot haver un intercanvi d'energia amb l'entorn.

**CAN: Proposta de concreció de sabers**

| Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Proposta a 1r/2n                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proposta a 3r                                                                                                                                                                                                                               | Sabers del currículum de 4t | Proposta a 4t |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| <p>#CAN.1. Anàlisi dels diferents tipus de canvis que experimenten els sistemes materials per relacionar-los amb les causes que els produeixen i amb les conseqüències que comporten.</p> <p>#CAN.2. Diferenciació de canvis físics i canvis químics basant-se en evidències experimentals i en el concepte de substància.</p> | <p>Observació i descripció dels diferents tipus de canvis que es poden produir en una substància quan s'escalfa, es dissol en aigua, es posa en contacte amb una flama o es posa en contacte amb una altra substància. [ESS] [CAN.CC1; CAN.CC4]</p> <p>Diferenciació de canvis físics i canvis químics a partir d'evidències experimentals (per exemple, comparar la diferència entre mescla de ferro i sofre i reacció química de ferro i sofre). [ESS] [CAN.CC1]</p> <p>Activitat paradigmàtica: observació i descripció dels canvis que es perceben en la combustió d'una espelma i la dissolució de sal en aigua.</p> | <p>Observació i descripció dels diferents tipus de canvis que es poden produir en una substància quan hi fem passar l'electricitat. [ESS] [CAN.CC1]</p> <p>Activitat paradigmàtica: dur a terme l'electròlisi de l'aigua al laboratori.</p> |                             |               |

| Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Proposta a 1r/2n                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Proposta a 3r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sabers del currículum de 4t                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Proposta a 4t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Comparació de la diferència entre la mescla de ferro i sofre i la reacció química de ferro i sofre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>#CAN.3. Interpretació de les reaccions químiques a escala macroscòpica i submicroscòpica per explicar les relacions de la química amb el medi ambient, la tecnologia i la societat.</p> <p>#CAN.5. Aplicació de la llei de conservació de la massa i de la llei de les proporcions definides, per utilitzar-les com a evidències experimentals, i interpretació sobre la base del model atòmicomolecular de la matèria.</p> | <p>Interpretació de les reaccions químiques a escala macroscòpica com la desaparició de les substàncies inicials (reactius) i l'aparició de noves substàncies (productes), observant la modificació de les propietats característiques dels sistemes materials: canvis de color, aparició de gasos, aparició de precipitats, canvis de temperatura, etc. [ESS]</p> <p>[CAN.CC2]</p> <p>Anàlisi de reaccions químiques senzilles i comunes, interpretant-les a escala submicroscòpica com una reordenació dels àtoms que originalment formaven els</p> | <p>Interpretació de les reaccions químiques a escala submicroscòpica com una reordenació dels àtoms que originalment formaven els reactius per donar lloc als productes a partir del trencament i formació de nous enllaços químics. [ESS]</p> <p>[CAN.RQ2]</p> <p>Representació de les reaccions químiques a escala submicroscòpica amb diagrames moleculars (substàncies moleculars), amb simuladors virtuals o amb maquetes manipulatives. [CAN.RQ1; CAN.RQ2]</p> | <p>#CAN4t.1. Utilització de la informació continguda en una equació química ajustada i de les lleis més rellevants de les reaccions químiques per fer prediccions qualitatives i quantitatives per mètodes experimentals i numèrics, i relacionar-ho amb els processos fisicoquímics de la indústria, el medi ambient i la societat.</p> | <p>Representació de les reaccions químiques a escala submicroscòpica amb diagrames multimoleculars, multiatòmics o multiònics (substàncies moleculars i estructures gegants). [ESS]</p> <p>[CAN.RQ1; CAN.RQ2]</p> <p>Ús de les equacions químiques ajustades per dur a terme càlculs estequiomètrics bàsics fent servir el concepte de mol. [MAT.COM6; CAN.RQ7]</p> <p>Comprovació numèrica de la conservació de la massa amb càlculs estequiomètrics. [CAN.CC3; CAN.RQ7]</p> |

| Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs | Proposta a 1r/2n                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Proposta a 3r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sabers del currículum de 4t | Proposta a 4t                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | <p>reactius per donar lloc als productes, però sense necessitat d'entrar en detall de com es creen i trenquen enllaços. [CAN.RQ1]</p> <p>Representació simplificada de les reaccions químiques en llenguatge simbòlic amb els noms de les substàncies (pseudoequació química amb paraules, com ara ferro i sofre = sulfur de ferro). [CAN.RQ1]</p> <p>Comprovació experimental de la llei de conservació de la massa (Llei de Lavoisier) comparant què marca una bàscula quan els canvis es donen en recipients oberts o tancats, incloent-hi l'ús de globus en els casos en què la reacció impliqui la formació de gasos. [ESS] [CAN.CC3]</p> | <p>Representació de les reaccions químiques en llenguatge simbòlic mitjançant una equació química amb fórmules i símbols d'estat físic. [CAN.RQ1]</p> <p>Comprovació experimental de la llei de les proporcions definides o llei de Proust i comprensió qualitativa de reactiu limitant. [ESS] [CAN.RQ4]</p> <p>Interpretació de la llei de les proporcions definides a partir del model atòmic de la matèria com el fet que els compostos estan formats per àtoms units en proporcions fixes i definides, que expliquen la constància de les proporcions en massa dels elements. [CAN.RQ2; CAN.RQ3]</p> <p>Activitat paradigmàtica: al laboratori, efectuar</p> |                             | <p>Determinació de reactiu limitant i reactiu en excés en processos experimentals. [ESS] [CAN.RQ3; CAN.RQ7]</p> <p>Activitat paradigmàtica: dur a terme la reacció química de bicarbonat de sodi i vinagre amb diferents quantitats de cada reactiu, i comparar els productes i els reactius en excés.</p> |



| Sabers del currículum de 1r,<br>2n i 3r curs | Proposta<br>a 1r/2n                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Proposta a 3r                                                                                                                                                                                                                                                          | Sabers del currículum de 4t | Proposta a 4t |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|
|                                              | <p>Interpretació de la conservació de la massa a partir del model atòmic de la matèria com el resultat del fet que durant una reacció química els àtoms es reordenen però es conserven.<br/> <b>[CAN.CC3; CAN.RQ1; CAN.RQ2]</b></p> <p>Activitat paradigmàtica: al laboratori, comprovar experimentalment la llei de conservació de la massa (per exemple, amb vinagre i bicarbonat), i elaborar un pòster científic que expliqui el procediment experimental, els resultats obtinguts i les conclusions.<br/> (Relacionat amb l'habilitat científica del saber #HC.5)</p> <p>Activitat paradigmàtica: observació dels canvis que es produeixen en l'oxidació d'una poma, en barrejar llet amb una beguda carbonatada, o en</p> | <p>qualitativament i quantitativament (mesurar la massa inicial i final) reaccions químiques a partir d'una font inicial de calor (amb un llumí o cremador Bunsen), com ara la reacció entre ferro i sofre, entre llana de ferro i oxigen, entre magnesi i oxigen.</p> |                             |               |

| Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs                                                                                                                                                                                                           | Proposta a 1r/2n                        | Proposta a 3r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sabers del currículum de 4t                                                                                                                                                                                                                                                                            | Proposta a 4t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                     | barrejar bicarbonat amb suc de llimona. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| #CAN.4. Cerca de similituds i diferències entre processos en els quals intervenen àcids i bases, oxidacions i formacions de precipitats i interpretació de les propietats de les substàncies que intervenen en contextos quotidians i d'actualitat. |                                         | <p>Observació i descripció de diferents tipus de reaccions: reaccions de precipitació. [ESS] [CAN.RQ5]</p> <p>Interpretació de les reaccions de precipitació a escala submicroscòpica com la formació d'un compost sòlid insoluble (precipitat) a partir de la combinació d'ions en dissolució. [ESS] [CAN.RQ5]</p> <p>Ús de l'escala de pH per a la determinació experimental de l'acidesa o basicitat d'una solució. [ESS] [CAN.RQ6]</p> <p>Activitat paradigmàtica: observació i descripció de la reacció entre <math>\text{CaCl}_2</math> i <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> o <math>\text{AgNO}_3</math> (aq) i <math>\text{NaCl}</math> (aq).</p> | #CAN4t.2. Descripció qualitativa de reaccions químiques de l'entorn quotidià, incloent-hi les combustions, les neutralitzacions i els processos electroquímics, comprovant-ne experimentalment alguns dels paràmetres, per valorar-ne les implicacions a la tecnologia, la societat o el medi ambient. | <p>Observació i caracterització de diferents tipus de reaccions (redox, combustió, neutralització, piles, electròlisi, etc.) i identificació de les seves principals característiques i les seves diferències. [ESS] [CAN.RQ8; CAN.RQ9; CAN.RQ10]</p> <p>Interpretació de les dissolucions àcides i bàsiques a escala submicroscòpica com la variació relativa en la concentració d'ions hidroni i ions hidroxil, en què les solucions àcides presenten un excés d'ions hidroni i les bàsiques, un excés d'ions hidroxil. [CAN.RQ6; CAN.RQ8]</p> |

| Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs | Proposta a 1r/2n | Proposta a 3r                                                                                                                     | Sabers del currículum de 4t | Proposta a 4t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |                  | <p>Activitat paradigmàtica: determinació del pH de productes de neteja amb una dissolució de col llombarda / paper indicador.</p> |                             | <p>Interpretació de reaccions de neutralització entre un àcid i una base a escala submicroscòpica com la reacció entre els ions hidroni i els ions hidroxil. <a href="#">[CAN.RQ8]</a></p> <p>Interpretació de les reaccions d'oxidació-reducció a escala submicroscòpica com el procés en què es produeix transferència d'electrons entre espècies químiques. <a href="#">[CAN.RQ9]</a></p> <p>Interpretació de les reaccions que tenen lloc en una pila galvànica a escala submicroscòpica com un procés d'oxidació-reducció que es dona de manera espontània (sense aportar energia) en el qual la transferència d'electrons es produeix a través d'un circuit extern, i pel qual es</p> |

| Sabers del currículum de 1r,<br>2n i 3r curs | Proposta<br>a 1r/2n | Proposta a 3r | Sabers del currículum de 4t | Proposta a 4t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                     |               |                             | <p>converteix energia química en energia elèctrica. <a href="#">[CAN.RQ9]</a></p> <p>Interpretació de les reaccions que tenen lloc en un procés d'electròlisi a escala submicroscòpica com una reacció d'oxidació-reducció no espontània (que requereix un subministrament extern d'energia elèctrica per forçar la transferència d'electrons i provocar la transformació química). <a href="#">[CAN.RQ9]</a></p> <p>Interpretació de les reaccions de combustió a escala submicroscòpica com un exemple de reacció d'oxidació-reducció en què es desprèn energia, ja que l'energia alliberada en formar els enllaços dels productes és superior a la necessària per trencar els enllaços dels reactius. <a href="#">[CAN.RQ10]</a></p> |



| Sabers del currículum de 1r,<br>2n i 3r curs | Proposta<br>a 1r/2n | Proposta a 3r | Sabers del currículum de 4t | Proposta a 4t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                     |               |                             | <p>Activitat paradigmàtica: al laboratori, neutralització HCl amb NaOH.</p> <p>Activitat paradigmàtica: al laboratori, acidificació d'aigua amb CO<sub>2</sub>.</p> <p>Activitat paradigmàtica: al laboratori, reacció d'un clau de ferro en una solució de CuSO<sub>4</sub>.</p> <p>Activitat paradigmàtica: construcció d'una pila amb una llimona, una peça de zinc i una de coure.</p> |

| Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs                                                                                                                                                                                                                                                                      | Proposta a 1r/2n | Proposta a 3r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sabers del currículum de 4t                                                                                                                                                                                                                                          | Proposta a 4t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>#CAN.5. Anàlisi dels factors que afecten les reaccions químiques per predir-ne l'evolució de forma qualitativa i valoració de la contribució de diversos àmbits de la química en la resolució de problemes actuals, al desenvolupament sostenible, a la salut i el benestar i als productes quotidians.</p> |                  | <p>Anàlisi dels factors que afecten la velocitat de les reaccions químiques: temperatura, concentració i grau de fragmentació. [ESS] [CAN.CQT1]</p> <p>Activitat paradigmàtica: l'alumnat formula preguntes investigables sobre els factors que condicionen el temps de reacció d'una pastilla efervescent, i duu a terme la recerca necessària. (Relacionat amb l'habilitat científica del saber #HC.1.)</p> | <p>#CAN4t.3. Relació de les variables termodinàmiques i cinètiques bàsiques a les reaccions químiques, aplicant models com la teoria de col·lisions, per explicar la reordenació dels àtoms i fer prediccions aplicades als processos quotidians més importants.</p> | <p>Ús de la teoria de les col·lisions (es produeixen xocs efectius entre les partícules dels reactius si aquestes col·lideixen amb prou energia i orientació adequada) per explicar els factors que afecten la velocitat d'una reacció química en un procés experimental: temperatura, concentració, grau de fragmentació i catalitzadors. [ESS] [CAN.CQT2]</p> <p>Interpretació dels intercanvis d'energia i de l'energia d'activació en una reacció química a partir del trencament i la formació d'enllaços químics amb la teoria de col·lisions. [ESS] [CAN.CQT3]</p> <p>Activitat paradigmàtica: al laboratori, anàlisi de les variables termodinàmiques de la reacció química de Zn i HCl.</p> |



| Sabers del currículum de 1r,<br>2n i 3r curs | Proposta<br>a 1r/2n | Proposta a 3r | Sabers del currículum de 4t | Proposta a 4t                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                     |               |                             | Activitat paradigmàtica: al<br>laboratori, anàlisi de les<br>variables termodinàmiques de<br>la reacció de $\text{H}_2\text{O}_2$ i una patata. |