

MAT: Matèria

MAT: Consideracions generals

El model de matèria és una construcció conceptual escolar que ens permet explicar com és la matèria per dintre, de què està formada i per què presenta unes propietats determinades. Parteix de la gran idea clau que tota la matèria està composta per partícules molt petites, que estan en moviment constant i que formen diferents tipus d'estructures segons com s'enllacen i interactuen entre elles. Aquest model proporciona una manera de donar sentit a fenòmens quotidians molt diversos, des de la dissolució d'una substància als canvis d'estat, la mescla de materials o les reaccions químiques. També permet interpretar la composició interna de la matèria i justificar les seves propietats. A mesura que s'avança en els diferents cursos de l'ESO, aquest model s'ha d'anar sofisticant de manera progressiva: en els primers nivells s'introdueix com una idea bàsica de partícula (el que normalment s'associa al model de Dalton), mentre que en els cursos superiors es fa més sofisticat, incorporant conceptes com l'estructura de l'àtom (model de Rutherford), i acabant amb una versió més sofisticada a 4t d'ESO que inclou els nivells electrònics (model de Bohr) que permeten explicar els enllaços químics a partir de la combinació d'electrons. A mesura que avança aquesta conceptualització de la matèria i de l'àtom, en paral·lel, al bloc curricular de Canvi també avançarà la manera de fer servir aquest model per explicar els canvis químics: mentre que a 1r o 2n d'ESO conceptualitzarem les reaccions químiques com creacions i trencament d'enllaços d'àtoms concebuts segons el model de Dalton, a 4t d'ESO les conceptualitzarem fent servir idees complexes que es recolzen en el model de Bohr, com ara la idea de valència o els tipus d'enllaç. En cadascuna d'aquestes versions que progressen al llarg dels cursos cal combinar una mirada a tres escales: a escala macroscòpica, comprenent el comportament observable i mesurable dels materials i substàncies (i per això és important que l'alumnat observi i experimenti amb propietats i canvis de la matèria), a escala submicroscòpica (imaginant la disposició de les partícules, el seu moviment, els enllaços i interaccions que hi ha entre elles, etc.) i una a escala simbòlica (comprenent la forma d'expressar l'estructura i els canvis en la matèria a través de la nomenclatura química).

MAT: Idees clau en progressió del model matèria

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

- MAT.PRO. Idees clau relacionades amb les propietats i l'estructura de la matèria.
- MAT.COM. Idees clau relacionades amb la composició de la matèria i la taula periòdica.
- MAT.ATO. Idees clau relacionades amb els diferents models atòmics i la seva evolució.
- MAT.LLQ. Idees clau relacionades amb el llenguatge de la química.

[MAT.PRO0]. Els diferents materials tenen propietats físiques diferents, i algunes d'aquestes propietats es poden modificar mitjançant 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 escalfar, refredar o comprimir, però no tots els materials responen igual a aquests canvis.

[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.PRO1]. Tota substància té una composició definida. Tot i que parlem de material com tot allò que fem servir per construir, fabricar o desenvolupar objectes, parlem de substància quan ens referim a un material que té una composició química definida i unes propietats físiques i químiques característiques que poden ser mesurades.

[MAT.PRO2]. Les mescles estan formades per substàncies diferents, que es poden separar amb tècniques específiques. Les substàncies pures estan formades per un únic tipus de partícules (totes iguals), i les mescles estan formades per substàncies diferents entre elles. Al seu torn, les substàncies pures poden ser elementals o compostes. Els components d'una mescla es poden separar mitjançant diferents tècniques que depenen del tipus de substància que calgui separar (filtració, decantació, destil·lació, etc.), i per saber si una substància és pura també es poden seguir diferents tècniques (com ara comprovar si té una temperatura de fusió constant).

[MAT.PRO3]. Els canvis d'estat d'agregació depenen de la temperatura i de la pressió. Els canvis d'estat d'agregació no depenen només de la temperatura de les substàncies, sinó també de la pressió a la qual estan sotmeses. El punt d'ebullició d'una substància pura pot augmentar quan la pressió és major que l'atmosfèrica i pot disminuir quan la pressió és menor.

[MAT.PRO4]. Les propietats dels materials s'expliquen amb el model cinètic-corpuscular. La temperatura a la qual es troben (com més temperatura, més vibració o moviment de les partícules), el seu estat d'agregació (en els sòlids es mouen menys i estan més entrellaçades, mentre que en els gasos no s'entrellacen), la seva pressió (com més pressió, més intenses són les col·lisions entre les seves partícules), la seva duresa (com més dur és un material més forts són els enllaços entre les partícules), la seva densitat (com més dens és un material, més pesades són les partícules o estan més juntes), etc. Ara bé, les partícules per si mateixes no tenen temperatura, pressió, duresa, color ni cap propietat macroscòpica, sinó que és la manera com es combinen entre elles la que determina totes aquestes propietats macroscòpiques (propietat emergent).

[MAT.PRO5]. Els sistemes dispersos combinen diferents fases de la matèria. A més de substàncies pures i mescles, moltes substàncies a la natura estan compostes per sistemes dispersos, en què les partícules s'agrupen en diferents fases que corresponen a estats d'agregació diferents, com ara les suspensions de sòlids dins un líquid o l'emulsió d'un gas dins un líquid. Les propietats dels sistemes dispersos no es poden classificar només com a sòlids, líquids o gasos, sinó també com una combinació d'aquests estats. L'estabilitat i el comportament de les mescles i dels sistemes dispersos estan influïts per factors com la concentració, la grandària de les partícules, la pressió o la temperatura.

[MAT.PRO6]. En els gasos ideals, volum, pressió i temperatura estan interrelacionats. La pressió i la temperatura són directament proporcionals (si el volum és constant), la temperatura i el volum també ho són (si la pressió és constant), i, en canvi, la pressió i el volum són inversament proporcionals (si la temperatura és constant).

[MAT.PRO7]. Les substàncies elementals s'agrupen per propietats similars a la taula periòdica. Tota la matèria que coneixem (tant al planeta Terra com en altres astres) està composta per uns pocs elements químics diferents, que degudament combinats entre ells formen una infinitat de substàncies diferents. Cada element químic té unes propietats particulars que permet distingir-lo de qualsevol altre element químic. Els elements es poden agrupar entre ells gràcies a la similitud d'algunes de les seves propietats: metalls molt reactius, metalls poc reactius, no-metalls, gasos no reactius, etc. Aquestes agrupacions es poden representar per mitjà de la taula periòdica, en la qual els elements s'expressen amb una o dues lletres.

[MAT.PRO8]. L'ordenació dels elements a la taula periòdica té relació amb les característiques dels àtoms. A escala submicroscòpica, la taula periòdica ordena els elements segons la massa dels seus àtoms i la configuració dels seus electrons. Tots els àtoms d'un mateix període (les files) tenen el mateix nombre de capes d'electrons, mentre que cada grup d'elements (les columnes) comparteix una mateixa configuració electrònica dels electrons de la seva última capa.

[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.

[MAT.COM1]. La composició de la matèria es pot expressar a tres escales: macroscòpica, submicroscòpica i simbòlica. Podem descriure la matèria segons el que percebem (escala macroscòpica), segons el comportament imaginat de les partícules (escala submicroscòpica) i amb símbols químics (escala simbòlica). Aquesta última ens permet representar de manera precisa la composició química de la matèria.

Nota: El redactat de la idea MAT.COM1 és anàleg al de CAN.RQ1, 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.

[MAT.COM2]. Tota la matèria està feta d'àtoms, i la manera com aquests es comporten permet explicar moltes propietats dels materials. La matèria està feta d'àtoms enllaçats, en moviment i separats pel buit. La manera com aquests àtoms es comporten i interaccionen entre ells permet explicar moltes de les propietats observables macroscòpicament d'aquest material, des de la seva temperatura o estat d'agregació fins a la seva duresa o la seva densitat.

[MAT.COM3]. Els àtoms formen compostos mitjançant enllaços químics. Els àtoms poden enllaçar-se entre ells per formar estructures que poden ser molècules petites de pocs àtoms, molècules grosses compostes per desenes o centenars d'àtoms, o grans xarxes compostes per milers o milions d'àtoms. Aquests enllaços entre àtoms es creen i es destrueixen a partir de canvis químics o de dissolucions.

[MAT.COM4]. Els compostos tenen proporcions fixes d'àtoms segons regles concretes. La forma que tenen els àtoms d'enllaçar-se entre ells sempre segueix unes regles concretes i fa que la proporció d'àtoms diferents dins d'un mateix compost sempre sigui la mateixa. La química s'encarrega no només de saber quina és la composició d'elements d'un compost, sinó també de saber quina és la proporció d'aquests elements.

[MAT.COM5]. L'estructura d'un compost mostra els àtoms, la proporció i com s'enllacen. Comprendre l'estructura d'un compost implica saber de quines partícules està fet, en quina proporció i com s'enllacen entre ells (quina forma). Aquesta estructura es pot representar amb diferents llenguatges: des del punt de vista gràfic podem representar visualment la disposició dels àtoms i els enllaços entre ells.

[MAT.COM6]. El mol és una unitat de mesura de la quantitat de substància. Utilitzem el concepte de *mol* per facilitar la relació entre la massa mesurable i l'enorme quantitat d'àtoms o molècules que constitueixen la matèria. Un mol és una manera de comptar una quantitat definida de partícules d'acord amb el nombre d'Avogadro, de manera que 1 mol de dues substàncies diferents tindrà una massa diferent.

[MAT.COM7]. Els àtoms s'enllacen segons la seva configuració electrònica. Els àtoms formen enllaços químics amb altres àtoms transferint o compartint electrons, i la manera en què ho fan depèn de la configuració electrònica de cada àtom, especialment dels electrons més externs.

[MAT.COM8]. Podem classificar les substàncies segons el tipus d'enllaç dels seus àtoms. Segons el tipus d'enllaç que es forma entre els àtoms i l'estructura d'agregació, les substàncies es classifiquen en metàl·liques, iòniques, covalents o moleculars, i aquesta classificació permet explicar moltes de les seves propietats fisicoquímiques.

[MAT.COM09]. La forma i la polaritat de les molècules condicionen els enllaços intermoleculars i permeten justificar les propietats de les substàncies. Els enllaços entre àtoms en una molècula determinen les propietats de la molècula i, per tant, de la substància. A més del tipus d'àtom i d'enllaç, en les molècules grans la forma geomètrica amb què s'enllacen els àtoms, la seva polaritat i els enllaços intermoleculars (entre diferents molècules) són especialment importants per entendre'n el comportament.

[MAT.ATO1]. La matèria és elèctricament carregada, però globalment neutra. Els àtoms contenen partícules amb càrrega elèctrica positiva i negativa. Aquestes càrregues s'equilibren de manera que la matèria, en conjunt, és neutra. En alguns processos es poden separar les càrregues elèctriques positives i negatives, però aquestes tendeixen a atreure's entre elles.

[MAT.ATO2]. L'àtom té un nucli compacte i una escorça lleugera d'electrons. Podem imaginar tots els àtoms compostos per un nucli fet de protons (càrrega positiva) i neutrons (càrrega neutra), que concentra gairebé tota la massa de l'àtom, però que ocupa molt poc volum, i una escorça d'electrons (càrrega negativa), que ocupa molt més volum, però que té una massa molt més petita que el nucli.

[MAT.ATO3]. Les variacions en electrons (ions) i neutrons (isòtops) determinen la massa i la càrrega atòmica. Mentre que el nombre de protons d'un element sempre és el mateix, el nombre d'electrons a l'escorça pot canviar (ions), i també difereix el nombre de neutrons (isòtops). El nombre específic de cada tipus de partícules subatòmiques dins d'un àtom en determina la massa i la càrrega total.

[MAT.ATO4]. Els canvis en el nucli atòmic provoquen reaccions nuclears. Alguns àtoms són radioactius, és a dir, els seus nuclis es poden desintegrar espontàniament, i en conseqüència emeten diferents tipus de radiació i generen nous àtoms més petits o inclús cadenes de desintegració. Cada substància radioactiva té un ritme de desintegració propi i diferent de la resta de substàncies, de manera que sempre es pot predir l'evolució de la radioactivitat d'una substància al llarg del temps.

[MAT.ATO5]. Els electrons només poden estar en nivells d'energia discrets dins de l'escorça. Els experiments d'absorció i emissió de llum per part de gasos elementals ens porten a pensar que els electrons ocupen uns nivells d'energia concrets que s'omplen i es buiden d'electrons segons com pugen i baixen de nivell quan guanyen o perden energia. La distribució dels electrons d'un àtom en nivells s'anomena configuració electrònica, i normalment es coneix com a model de Bohr.

[MAT.ATO6]. Els models atòmics han anat canviant amb els avenços en l'experimentació. La recerca sobre l'estructura de la matèria està en evolució constant, i molts experiments fets al llarg de la història han obligat a revisar el model d'àtom, sigui afegint-hi detalls o canviant totalment la concepció de l'àtom. No sempre cal utilitzar el model atòmic més actual i sofisticat: segons el que estudiem pot ser suficient i més pràctic fer servir un model anterior més simple. Actualment, per explicar la majoria dels fenòmens i els experiments de la vida quotidiana n'hi ha prou amb imaginar l'àtom com una combinació de protons, neutrons i electrons. Ara bé, hi ha fenòmens que escapen de la nostra manera de comprendre el món: per explicar fenòmens quàntics cal imaginar l'electró no com una partícula, sinó com una entitat que pot estar a diversos llocs alhora, i per explicar fenòmens cosmològics i d'alta energia cal imaginar que protons i neutrons estan alhora fets d'altres partícules encara més petites, com els quarks i els gluons.

[MAT.LLQ1]. La formulació química permet representar els compostos de forma gràfica, simbòlica i textual. Des del punt de vista simbòlic podem expressar l'estructura d'un compost amb el símbol químic de cada element i els subíndexs que en marquen la proporció, i textualment podem escriure'n el nom químic seguint les regles establertes per la IUPAC combinant el símbol químic dels àtoms que conté i afegint-hi prefixos i sufixos. Les regles sintàctiques per traduir entre aquestes diferents formes de representar l'estructura d'un compost (gràfica, simbòlica i textual) són molt precises i sistematitzades per evitar confusions i errors, i és el que popularment s'anomena *formulació*. Les regles de la formulació són més complexes a mesura que l'estructura del compost que es vol representar és més complexa.

[MAT.LLQ2]. La formulació inorgànica expressa la relació entre elements a través de prefixos (sistemàtica) o de nombres romans (Stock). Les fórmules indiquen quins elements formen cada compost i en quina proporció s'equilibren les càrregues. S'utilitza sobretot la nomenclatura de Stock en els compostos iònics, i la nomenclatura sistemàtica (amb prefixos) en els compostos formats entre no-metalls.

[MAT.LLQ3]. La formulació orgànica mostra l'esquelet de carboni i els grups funcionals. Els compostos orgànics són estructures formades principalment per àtoms de carboni enllaçats entre ells o amb altres àtoms (sobretot H i O, i en menor quantitat N, P i S). La manera com s'enllacen genera una àmplia varietat de substàncies, que són la base dels éssers vius, els medicaments, els plàstics, els combustibles fòssils i els aliments. Aquests compostos orgànics s'expressen amb fórmules que indiquen com s'uneixen els àtoms de carboni i quins grups funcionals hi ha presents. Aquestes fórmules permeten identificar la família del compost, predir-ne propietats i establir-ne la nomenclatura.

MAT: 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
#MAT.1. Aplicació del model cinètic de la matèria i la teoria cineticomolecular a partir d'observacions sobre la matèria per explicar-ne les propietats, els estats d'agregació i els canvis d'estat, i la formació de barreges i dissolucions. #MAT.2. Realització d'experiments relacionats amb els sistemes materials per conèixer-ne i descriure'n les propietats, la composició i la classificació.	Identificació dels diferents canvis d'estat de la matèria i la seva dependència de la pressió i la temperatura. [ESS] [MAT.PRO4] Diferenciació entre les propietats generals de la matèria (massa, volum, temperatura) i les propietats característiques de les substàncies. [ESS] [MAT.PRO1] Disseny i realització d'experiments relacionats amb els sistemes materials per conèixer-ne i descriure'n les propietats característiques com densitat, temperatures de canvis d'estat, conductivitat o solubilitat. [MAT.PRO1; MAT.PRO2; MAT.PRO3]	Interpretació qualitativa de les lleis dels gasos: P-V, P-T i V-T segons el model cinètic. [MAT.PRO6] Realització de càlculs amb les lleis dels gasos fent servir fórmules i raonaments de proporcionalitat directa o inversa. [MAT.PRO7] Diferenciació dels tres tipus de partícules segons el model cinètic: àtoms, molècules i ions. [ESS] [MAT.ATO2] Descripció a escala mesoscòpica de l'estructura interna de la matèria amb el model cinètic, diferenciant entre àtoms lliures (gasos nobles), estructures gegants i estructures multimoleculares.	#MAT4t.2. Argumentació i predicció de les propietats macroscòpiques de diverses substàncies (estat, conductivitat, densitat, temperatura d'ebullició i de fusió...) amb relació al tipus de substància i la seva estructura. #MAT4t.5. Valoració de la utilitat dels compostos químics a partir de les seves propietats en relació amb la manera com es combinen els àtoms, com a sistema de reconèixer la importància de les aplicacions de la química en diferents àmbits.	Identificació de tipus de substàncies experimentant amb les seves propietats i fent servir la taula periòdica. [MAT.PRO8] Diferenciació dels tres tipus d'enllaços químics: covalent, metàl·lic i iònic. [MAT.COM8] Identificació d'alguns tipus d'enllaços intermoleculars: enllaç d'hidrogen, forces de dispersió i interaccions dipol-dipol i ió-dipol. [MAT.COM9] Identificació dels electrons de valència d'un àtom i la seva relació amb la formació dels diferents tipus d'enllaços i la pertinença als grups de la taula periòdica. [MAT.COM7]

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
	Realització de càlculs de densitat amb diferents unitats per interpretar fenòmens naturals sobre composició i flotabilitat. [MAT.PRO1] Aplicació del model cinètic de la matèria i la teoria cineticomolecular a partir d'observacions sobre la matèria per explicar-ne les propietats com la densitat, els estats d'agregació i els canvis d'estat, i la formació de barreges i dissolucions. [ESS] [MAT.PRO4] Introducció del concepte de molècula com una agrupació d'àtoms d'un o més elements químics. [MAT.COM2] Activitat paradigmàtica: calculem a l'aula la densitat d'un tros de patata a partir de la mesura de la massa i el volum. L'alumnat ha d'elaborar una hipòtesi justificada sobre	[MAT.ATO2; MAT.ATO3; MAT.COM5] Interpretació d'alguns canvis físics de la matèria a partir de diferenciar entre unions fortes i febles entre les partícules. [MAT.COM5] Activitat paradigmàtica: experimentar amb una xeringa, un termòmetre i un manòmetre les variacions P-V-T de l'aire. Activitat paradigmàtica: experimentar a l'aula amb diversos canvis físics i químics, fent prediccions i interpretant els resultats: dissoldre sal, bullir aigua, cremar paper, escalfar aigua, bicarbonat i vinagre. Activitat paradigmàtica: representació del model de partícules amb models materials (plàstic o plastilina i		Descripció de l'estructura química de les substàncies segons el model cinètic: partícules, enllaços i estructura, per escrit o amb dibuixos. [ESS] [MAT.COM1; MAT.COM5] Justificació o predicció de propietats de les substàncies a partir de la seva estructura química. [MAT.COM5] Valoració de la utilitat dels compostos químics a partir de les seves propietats en relació amb la manera com es combinen els àtoms. [MAT.COM5; MAT.COM7; MAT.COM8] Activitat paradigmàtica: elaboració d'una infografia d'una substància expressant el seu nom i fórmula química, aplicacions quotidianes o industrials, caràcter metàl·lic dels elements que la formen i

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
	com variarà la densitat si tallem la patata per la meitat (relacionat amb l'habilitat científica expressada al saber #HC.1.). Activitat paradigmàtica: a partir d'un sòlid blanc desconegut, esbrinar què és (sal, sucre, farina, bicarbonat, guix o talc) a partir d'experimentar amb les seves propietats físiques i químiques. Activitat paradigmàtica: observació del fenomen de la sublimació del iode o experimentació amb gel sec, o l'ebullició de l'aigua en un pot de buit per sota de 100 °C. Activitat paradigmàtica: elaborar la corba d'escalfament per a l'ebullició de l'aigua i comparar-la amb la d'ebullició de l'alcohol o d'una barreja dels dos.	palets) o humans (teatralització fent de partícules).		tipus de substància, estructura, partícules i enllaços, principals propietats i la seva justificació d'acord amb el model científic corresponent. Activitat paradigmàtica: experimentar les propietats que permeten diferenciar substàncies covalents, iòniques, moleculars, metàl·liques i monoatòmiques, i elaborant una taula de síntesi amb diferents columnes: estructura, tipus d'enllaç, propietats, combinació d'elements i exemples amb nom i fórmula.

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
#MAT.3. Diferenciació de substàncies i mescles per les seves propietats, i de substàncies elementals i compostes. #MAT.4. Identificació dels criteris d'ordenació dels elements en la taula periòdica i la seva utilitat. #MAT.6. Relació entre les propietats físiques i químiques de les substàncies elementals i la situació dels elements corresponents a la taula periòdica.	Diferenciació entre substància i mescla, així com els tipus de mescles homogènies i heterogènies. [MAT.PRO2] Reconeixement del solut i el dissolvent de les dissolucions en els tres estats de la matèria. [MAT.PRO2] Càlcul de la concentració d'una dissolució en g/L o % en massa. [MAT.PRO2] Activitat paradigmàtica: experimentar amb els mètodes de separació de les substàncies a partir de recrear els processos de potabilització o depuració de l'aigua d'un riu o obtenció de cristalls a partir d'una solució saturada d'alguna sal.	Diferenciació entre les substàncies elementals i les substàncies compostes a partir de comprendre el canvi químic. [MAT.COM4] Reconeixement de la informació que aporta la taula periòdica sobre les substàncies elementals: els elements amb propietats semblants estan en el mateix grup. [MAT.PRO7] Reconeixement de la informació que aporta la taula periòdica sobre l'estructura interna dels àtoms de cada element químic: nombre atòmic i massa atòmica relativa. [MAT.ATO2] Preparació al laboratori d'una dissolució de concentració exacta en g/L o % en massa fent els càlculs i els mesuraments necessaris. [MAT.PRO2]	#MAT4t.1. Realització d'activitats de naturalesa variada sobre els sistemes materials més comuns, incloent-hi dissolucions i sistemes dispersos, per resoldre problemes relacionats amb situacions quotidianes diverses. #MAT4t.4. Relació, a partir de la seva configuració electrònica, de la distribució dels elements a la taula periòdica amb les seves propietats fisicoquímiques més importants, per trobar-hi generalitats.	Identificació de la fase dispersa i la dispersant en les dispersions col·loïdals en els tres estats de la matèria, així com mètodes d'identificació, com ara l'efecte Tyndall. [MAT.PRO5] Conèixer l'evolució històrica de la classificació dels elements fins a l'elaboració de la taula periòdica actual. [MAT.PRO7; 8] Realització de càlculs sobre la concentració d'una dissolució en mol/L, % en volum i ppm. [MAT.COM4] Activitat paradigmàtica: aprendre per mitjà d'algun de joc de cartes o escape room sobre com és la classificació dels elements químics a la taula periòdica. Activitat paradigmàtica:

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
		Activitat paradigmàtica: ús del simulador del Phet Colorado de construcció d'àtoms: https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-an-atom		interpretació de la informació d'etiquetes d'aigua, anàlisi de sang o orina o d'altres amb informació sobre la concentració de substàncies.
#MAT.5. Aplicació dels coneixements sobre l'estructura atòmica de la matèria per entendre la formació d'ions, l'existència d'isòtops i les seves propietats, el desenvolupament històric del model atòmic i la seva contribució a l'ordenació dels elements a la taula periòdica.	Ús del model de partícules format per àtoms que són com esferes rígides i indivisibles amb un cert grau de moviment i que corresponen a elements químics (model de Dalton). [ESS] [MAT.COM2] Interpretació de fenòmens electroestàtics i elèctrics pel fet que els àtoms poden guanyar o perdre electrons (model parcial de Thomson). [MAT.ATO1] Activitat paradigmàtica: barrejar 50 mL d'alcohol i 50 mL d'aigua per predir i interpretar què passa amb la	Anàlisi del model atòmic de Rutherford, posant èmfasi en l'existència d'un nucli que concentra la major part de la massa en un volum molt petit i que la resta és buit amb electrons. [ESS] [MAT.ATO2] Càlcul de la quantitat de partícules subatòmiques (protons, neutrons i electrons) d'un àtom o un ió a partir del nombre màssic i el nombre atòmic. [MAT.ATO3] Càlcul de la massa atòmica relativa d'un element a partir de la mitjana ponderada de les	#MAT4t.3. Reconeixement dels principals models atòmics i dels constituents dels àtoms per establir la relació amb els avenços de la física i de la química més rellevants de la història recent.	Comprensió de la quantització dels nivells electrònics segons el model atòmic de Bohr [MAT.ATO5]. Relació dels nivells energètics del model atòmic de Bohr amb els períodes de la taula periòdica i els electrons de l'última capa i les propietats químiques similars dels elements. [MAT.ATO5]; [MAT.PRO9] Relació entre emissió i absorció de llum dels àtoms amb les transicions dels electrons entre nivells energètics. [MAT.ATO5]

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
	massa (es conserva) i el volum (no es conserva). Activitat paradigmàtica: experimentar amb tires de cinta adhesiva prèviament enganxades i desenganxades (o bé amb globus petits fregats amb diferents materials) per observar fenòmens d'atracció i repulsió electroestàtica.	masses dels isòtops de l'element. [MAT.ATO3] Diferenciació dels processos nuclears de fusió i fissió i el seu paper en la desintegració radioactiva. [MAT.ATO4] Activitat paradigmàtica: l'alumnat busca informació sobre els experiments que van permetre descobrir l'existència del nucli atòmic i es fa una posada en comú a l'aula sobre com les noves evidències van fer avançar el coneixement científic. (Relacionat amb #HC.1.) Activitat paradigmàtica: debat sobre l'energia nuclear per fissió i cerca d'informació sobre l'estat actual de la recerca sobre fusió nuclear.		Elaboració de dibuixos d'un isòtop d'un element químic indicant les partícules subatòmiques del nucli i la distribució en capes dels electrons. [MAT.ATO5] Expressió de la configuració electrònica només indicant la quantitat d'electrons de cada nivell, però sense necessitat d'entrar als subnivells. Per exemple, al cas del sodi, s'expressaria com 2, 8, 1. [MAT.ATO5] Activitat paradigmàtica: identificació d'elements a partir de la llum que emeten quan es cremen amb una flama les seves sals i interpretació amb el model de Bohr.
#MAT.7. Valoració de les aplicacions dels compostos	Identificació del fet que la massa de les substàncies està	Comprensió qualitativa del concepte de mol com a unitat	#MAT4t.6. Càlculs senzills utilitzant la quantitat de	Realització de càlculs estequiomètrics senzills entre

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
químics principals, la seva formació i les seves propietats físiques i químiques, així com l'expressió de la quantitat de matèria.	relacionada amb la presència i la quantitat de partícules. [MAT.PRO4] Activitat paradigmàtica: comparació de la massa d'una pilota inflada i desinflada per discutir sobre la quantitat de matèria que conté.	per expressar la quantitat de matèria en un determinat nombre de partícules, la constant d'Avogadro. [MAT.COM4] Càlcul de la massa molar d'una substància a partir de la seva fórmula molecular o empírica. [MAT.COM4] Càlcul de la massa a partir dels mols d'una substància, o viceversa. [MAT.COM4] Càlcul de la quantitat de partícules a partir dels mols d'una substància, o viceversa. [MAT.COM4] Activitat paradigmàtica: discussió sobre l'homeopatia a partir de la quantitat de partícules en els preparats homeopàtics: https://apliense.xtec.cat/arc/node/30889	matèria en situacions quotidianes i d'especial rellevància i interès, fent servir de manera adient el llenguatge científic.	massa, mols i partícules a partir de l'equació química igualada d'un canvi químic. [MAT.COM4; CAN.RQ7] Realització de càlculs de volums, masses o quantitat de matèria a partir de la concentració expressada en mol/L. [MAT.COM4] Activitat paradigmàtica: reacció química en què es pugui evidenciar i mesurar el reactiu limitant i el reactiu en excés; per exemple, paper d'alumini amb una dissolució de sulfat de coure.

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
#MAT.8. Ús adequat d'un llenguatge científic comú i universal a través de la formulació i la nomenclatura de substàncies simples, ions monoatòmics i compostos binaris més freqüents mitjançant les regles de nomenclatura de la IUPAC.	Construcció del significat de la fórmula química molecular utilitzant models moleculars per indicar la quantitat d'àtoms de cada element químic en una molècula. [MAT.COM1] Activitat paradigmàtica: ús de simuladors per construir molècules virtualment i determinar-ne la fórmula. Per exemple, es pot contextualitzar en el disseny computacional de nous fàrmacs. Aquesta activitat després es podria repetir a 4t d'ESO amb molècules més complexes i un model explicatiu més sofisticat.	Diferenciació entre fórmula molecular i fórmula empírica. [ESS] [MAT.COM4; MAT.COM5] Relació entre nom, estructura molecular i fórmula química per a compostos inorgànics binaris entre no-metalls fent servir la nomenclatura sistemàtica: CO₂, NO, SO₃... [MAT.LLQ1] Relació entre nom, estructura gegant i fórmula química per a compostos inorgànics binaris iònics fent servir la nomenclatura Stock: FeO, CuO, CaO, etc. [MAT.COM5; MAT.LLQ1] Relació entre nom, estructura molecular i fórmula química per a alguns compostos orgànics senzills: etanol, metà, butà... (sense entrar en les	#MAT4t.7. Utilització adequada de la formulació i nomenclatura de compostos químics inorgànics més comuns mitjançant les regles de la IUPAC. #MAT4t.8. Introducció a la formulació i la nomenclatura dels compostos orgànics mitjançant les regles de la IUPAC, com a base per entendre la gran varietat de compostos de l'entorn basats en el carboni.	Formulació i nomenclatura compostos orgànics formats per cadenes d'hidrocarburs: alcans, alquens, alquins. [MAT.LLQ3] Identificació de grups funcionals orgànics en molècules rellevants per a la vida: alcohols, èters, cetones, aldehids, amina i àcid carboxílic, però sense aprofundir en la formulació dels compostos que en tenen. [MAT.LLQ3] Formulació i nomenclatura de compostos inorgànics ternaris: hidròxids, sals i oxoàcids. [MAT.LLQ2]

Sabers del currículum de 1r, 2n i 3r curs	Proposta a 1r/2n	Proposta a 3r	Sabers del currículum de 4t	Proposta a 4t
		regles sistemàtiques). [MAT.LLQ1] Activitat paradigmàtica: ús d'activitats en línia autocorrectives i de nivells progressius per dur a terme activitats mecàniques de formulació ajustades a cada alumne.		