

Proposta curs 4t ESO

HC: Habilitats científiques

- Disseny i realització de treball experimental mitjançant la indagació, per tal de contrastar les hipòtesis pròpies. [ESS]
- Reflexió sobre la precisió dels resultats experimentals, a partir d'una estimació de l'ordre de magnitud de l'error experimental.
- Ús de les expressions matemàtiques i del raonament deductiu per elaborar prediccions a partir d'un model. [ESS]
- Elaboració de conclusions pertinents que vagin més enllà de les condicions experimentals.
- Ús autònom del laboratori escolar com a espai d'aprenentatge científic. [ESS]
- Aplicació de les normes de seguretat, higiene i gestió de residus per garantir la salut pròpia i comunitària, així com el respecte pel medi ambient. [ESS]
- Utilització d'entorns virtuals i recursos digitals per a l'aprenentatge de les ciències, fent especial atenció a les limitacions del model científic subjacent (analitzant què permet explicar cada simulació i què no).
- Elaboració d'argumentacions a partir de models científics, incloent-hi l'ús d'expressions matemàtiques i representacions gràfiques quan sigui necessari. [ESS]
- Ús adequat de la terminologia científica, les magnituds i les seves corresponents unitats.
- Interpretació d'informació científica provinent de diferents fonts, i identificació de possibles biaixos. [ESS]
- Ús del format d'article científic per comunicar els resultats d'una recerca feta a l'aula.
- Valoració crítica sobre els aspectes que donen validesa al coneixement científic (el treball en comunitat i la cerca de consensos, la replicabilitat dels experiments, el contrast dels resultats de manera independent, les publicacions i els congressos científics, etc.).
- Valoració crítica sobre com la física i la química han impactat en la societat (energia, salut, indústria...). [ESS]
- Reflexió sobre els reptes que encaren els científics i les científiques en la construcció de coneixement científic, com ara dilemes ètics i aspectes econòmics i polítics.

MAT: Matèria

- 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]

- 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 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.

- 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: interpretació de la informació d'etiquetes d'aigua, anàlisi de sang o orina o d'altres amb informació sobre la concentració de substàncies.

- 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]
- 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.

- Realització de càlculs estequiomètrics senzills entre 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.

- 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]

INT: Interacció

- Classificació dels moviments en funció de si la velocitat és constant, varia de manera constant o varia de manera no constant. [INT.MOV3]
- Identificació de la caiguda lliure dels cossos com a moviment uniformement accelerat. [INT.MOV6; INT.FOR7]
- Elecció del millor sistema de referència en funció de la situació que s'ha de modelitzar. [INT.MOV8]
- Realització de càlculs matemàtics per resoldre problemes basats en situacions de la vida quotidiana relacionats amb moviments a velocitat constant i variable, incloent-hi caiguda lliure... [INT.MOV4; INT.MOV6]
- Descripció qualitativa del moviment d'un cos en dues dimensions a partir del moviment en dos eixos de coordenades independents i perpendiculars entre elles. [INT.MOV9; INT.MOV10]
- Representació de la trajectòria d'un moviment en més d'una dimensió de manera algebraica o matemàtica. [INT.MOV9; INT.MOV10]
- Identificació del pendent dels gràfics matemàtics $x(t)$ amb la velocitat, i en els gràfics $v(t)$ amb l'acceleració. [INT.MOV5; INT.MOV7]
- Introducció de l'ús de les coordenades polars per representar el moviment d'un objecte que gira respecte a un punt. [INT.MOV8]

Activitat paradigmàtica: gravem en vídeo la caiguda lliure d'una pilota. Utilitzant un programari d'anàlisi cinemàtica de vídeo (tipus Tracker), n'extraïem les dades de posició i de temps i elaborem el gràfic corresponent. (Relacionada amb l'habilitat científica del saber #HC.4.)

- Identificació de les forces presents en situacions quotidianes relacionades amb els àmbits del disseny, l'enginyeria, l'esport, l'arquitectura, etc. [INT.FOR4; INT.FOR11]

- Modelització de situacions quotidianes en què intervenen forces per plantejar-ne la resolució simplificada. [INT.FOR4; INT.FOR11]
- Anàlisi de situacions quotidianes d'equilibri i diferenciació entre equilibri estable, inestable i neutre. [INT.FOR4; INT.FOR11]

Activitat paradigmàtica: comparar la mesura d'una bàscula quan un estudiant hi puja en diferents situacions (recolzant-se totalment sobre la bàscula, recolzant-s'hi parcialment, fent força sobre la bàscula des de fora, empentant amb un pal sobre el sostre, etc.) i analitzar les forces que intervenen en cada cas.

- Caracterització d'una força com a magnitud vectorial. [INT.FOR2; INT.FOR11]
- Representació gràfica d'una força donada la seva intensitat, direcció, sentit i punt d'aplicació. [INT.FOR2]
- Descomposició d'una força en dues forces perpendiculars entre elles, la intensitat de les quals es pot obtenir mitjançant càlculs trigonomètrics. [INT.FOR11]
- Determinació gràfica de la resultant d'un conjunt de forces aplicades sobre un mateix punt. [INT.FOR2; INT.FOR11]
- Descomposició vectorial d'una força en un conjunt de forces. [INT.FOR11]
- Realització de càlculs matemàtics per resoldre problemes basats en situacions de la vida quotidiana relacionats amb sistemes sotmesos a conjunts de forces, en una dimensió o en dues. [INT.FOR4; INT.FOR11]

Activitat paradigmàtica: determinació del coeficient de fregament dinàmic entre dues superfícies a partir de la variació de l'angle d'inclinació i l'inici del lliscament del cos recolzat sobre la superfície.

- Identificació de les cordes o altres elements de transmissió, com ara politges simples, com a agents que permeten la interacció a distància entre dos objectes sense afectar la intensitat de les forces que s'apliquen en els extrems, però sí la seva direcció o sentit. [INT.FOR10]
- Identificació de les politges simples com a agents que permeten alterar la direcció o sentit d'una força sense alterar-ne la intensitat. [INT.FOR10]
- Caracterització de la força normal com aquella que fa una superfície sobre la qual es recolza un objecte i no permet que l'objecte la travessi, i que és aplicada perpendicularment a la superfície de recolzament. [INT.FOR8]
- Discussió sobre les forces que actuen quan estem totalment i parcialment sobre una bàscula, diferenciant el pes de la interacció persona-bàscula en cada situació. [INT.FOR8]
- Modelització de les forces de fregament per lliscament com forces que sempre actuen en sentit contrari al desplaçament d'un cos que llisca sobre una superfície (fregament dinàmic) o en sentit contrari de qualsevol força que pugui provocar un canvi de moviment entre dues superfícies en contacte en repòs (fregament estàtic). [INT.FOR9]
- Determinació experimental de la relació entre el valor de les forces de fregament per lliscament i els materials de les dues superfícies en contacte i de la intensitat de la força normal entre les superfícies. [INT.FOR9]
- Realització de càlculs senzills que mostrin la relació entre els valors de les forces gravitatòries, les magnituds de les masses que s'atrauen i la distància entre elles. [INT.FOR12; INT.FOR13]

Activitat paradigmàtica: experimentar a l'aula amb un dinamòmetre estirant una sabata sobre una superfície rugosa, mentre anem afegint pesos dins la sabata. Anotar el valor de la força necessària per moure la sabata en funció de la força normal, i establir experimentalment la relació $F_r = \mu \cdot N$. (Relacionat amb l'habilitat científica del saber #HC.2.)

- Determinació experimental de la resistència que presenta cada material a ser deformat i obtenció de la relació matemàtica entre força aplicada i deformació. [INT.FOR6]
- Activitat paradigmàtica: determinació experimental de la constant elàstica d'una molla a partir de la mesura de l'allargament de la molla en penjar-hi masses de valors diferents.
- Reconeixement que els fluids exerceixen forces sobre tots els punts del seu interior en totes les direccions. [INT.FLU2]
- Caracterització de la pressió hidroestàtica com aquella que exerceixen els fluids en repòs sobre qualsevol punt del seu interior i sobre els recipients que els contenen. [INT.FLU2]
- Comprovació experimental o mitjançant simulacions de la relació entre la pressió hidroestàtica i la profunditat respecte a la làmina lliure, la gravetat i la densitat del fluid (llei fonamental de la hidroestàtica). [INT.FLU3]
- Comprovació experimental o mitjançant simulacions del principi de Pascal: si s'aplica pressió sobre un punt qualsevol d'un líquid, l'augment de pressió es transmet en totes direccions i afecta de la mateixa manera tots els seus punts i les parets del recipient que el conté. [INT.FLU3]
- Construcció del concepte d'empenyiment com la força cap amunt que tots els fluids exerceixen sobre els cossos que hi estan totalment o parcialment submergits. [INT.FLU3]
- Comprovació experimental o mitjançant simulacions que la intensitat de l'empenyiment és igual al pes del volum de fluid que desallotja (principi d'Arquimedes). [INT.FLU0; INT.FLU3]
- Determinació experimental o mitjançant simulacions de la condició de flotabilitat: un cos sura en un fluid quan s'igualen el valor del pes i de l'empenyiment. [INT.FOR4; INT.FLU2]

Activitat paradigmàtica: discussió sobre quines variables influeixen en la pressió hidroestàtica, com es mostra en l'activitat «Immersió»:

<https://ddd.uab.cat/record/150372>

EN: Energia

- Relació explícita entre l'energia cinètica d'un cos i la seva massa i velocitat. [ESS] [EN.TCE3]
- Relació explícita entre l'energia potencial gravitatòria d'un cos i la seva massa i alçària a la qual es troba. [ESS] [EN.TCE5]
- Anàlisi de fenòmens mecànics, com ara la baixada d'un cos per una rampa, en termes de la conservació de l'energia mecànica. [ESS] [EN.TCE5]
- Resolució de problemes de càlcul del treball efectuat sobre un cos, en relació amb la força exercida sobre seu i el desplaçament experimentat per aquest. [ESS] [EN.TCE5; EN.TCE6]
- Interpretació de fenòmens de variació de temperatura d'un cos en termes de la quantitat de calor comunicada al cos amb relació a la seva massa, la seva calor específica i la variació de temperatura experimentada. [ESS] [EN.TER2; EN.TER3]
- Identificació de la calor i el treball com dos possibles mecanismes de transferència d'energia en diferents situacions relacionades amb una varietat de fenòmens quotidians, com un canvi

d'estat o l'escalfament d'un cos, i distingir si aquest es produeix per contacte amb un cos més calent (transferència d'energia per calor) o per una força exercida sobre seu (transferència d'energia per treball). [ESS] [EN.TCE4; EN.TER.1]

Activitat paradigmàtica: dur a terme una petita recerca per determinar la calor específica de tres líquids diferents, i elaborar un article científic amb els resultats de la recerca. (Relacionat amb l'habilitat científica del saber #HC.5)

- Comparació de les propietats acústiques de diferents materials en termes d'absorció, reflexió i transmissió dels sons. [EN.ONE2; EN.ONE3]

Activitat paradigmàtica: insonoritzar una capsa de sabates amb diferents materials (suro, cartró, pelfa, espuma, etc.) i comparar la intensitat del so dins i fora la capsa quan hi ha una font sonora dins la capsa:

https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2010/158291/SPAIN_TEACHER_CATALAN_ORIGINAL.pdf

- Anàlisi qualitativa dels mecanismes que succeeixen a escala macroscòpica i microscòpica quan un objecte s'escalfa o es refreda per mitjà de conducció, convecció o radiació. [EN.TER2]
- Comparació del canvi de temperatura de diferents materials sotmesos a una mateixa font de calor, per discutir com és la resistència de cada material als canvis de temperatura. [EN.TER3]

Activitat paradigmàtica: anàlisi experimental del ritme amb què es fon un glaçó situat sobre diferents superfícies amb propietats tèrmiques diferents.

- Representació de les cadenes energètiques que permeten explicar com arriba l'electricitat a casa nostra, incloent-hi els principals mecanismes involucrats (pales, turbines, generadors electromagnètics, transformadors elèctrics, etc.), posant èmfasi tant en la conservació com en la dissipació de l'energia. [EN.TCE7]

Activitat paradigmàtica: modelitzem la transferència, degradació i conservació de l'energia amb gots d'aigua i una safata:

<https://revistes.uab.cat/ciencias/article/view/n44-lopez-lopez>

- Relació entre els conceptes de potència elèctrica, temps d'ús d'un aparell elèctric i energia consumida a l'hora d'interpretar el consum elèctric domèstic i la factura de la companyia elèctrica d'una llar. [ESS] [EN.TCE4]

Activitat paradigmàtica: anàlisi sobre de què depèn la factura de la llum:

<https://apliense.xtec.cat/arc/node/29995>

CAN: Canvi

- Representació de les reaccions químiques a escala submicroscòpica amb diagrames multimoleculars, multiatòmics o multiònics (substàncies moleculars i estructures gegants). [ESS] [CAN.RQ1; CAN.RQ2]

- Ús de les equacions químiques ajustades per dur a terme càlculs estequiomètrics bàsics fent servir el concepte de mol. [MAT.COM6; CAN.RQ7]
- Comprovació numèrica de la conservació de la massa amb càlculs estequiomètrics. [CAN.CC3; CAN.RQ7]
- Determinació de reactiu limitant i reactiu en excés en processos experimentals. [ESS] [CAN.RQ3; CAN.RQ7]

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.

- 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]
- 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]
- 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. [CAN.RQ8]
- Interpretació de les reaccions d'oxidació-reducció a escala submicroscòpica com el procés en què es produeix transferència d'electrons entre espècies químiques. [CAN.RQ9]
- 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 converteix energia química en energia elèctrica. [CAN.RQ9]
- 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). [CAN.RQ9]
- 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. [CAN.RQ10]

Activitat paradigmàtica: al laboratori, neutralització HCl amb NaOH.

Activitat paradigmàtica: al laboratori, acidificació d'aigua amb CO₂.

Activitat paradigmàtica: al laboratori, reacció d'un clau de ferro en una solució de CuSO₄.

Activitat paradigmàtica: construcció d'una pila amb una llimona, una peça de zinc i una de coure.

- 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]

- 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]

Activitat paradigmàtica: al laboratori, anàlisi de les variables termodinàmiques de la reacció química de Zn i HCl.

Activitat paradigmàtica: al laboratori, anàlisi de les variables termodinàmiques de la reacció de H₂O₂ i una patata.