

# FÍSICA I QUÍMICA

## ADDENDA PER A 4T CURS DE L'ESO

### 1. Sabers bàsics (per al conjunt de les competències de la matèria)

#### 1.1. Introducció

Els sabers bàsics es presenten organitzats en blocs associats a la interpretació de conjunts de fenòmens rellevants per a la formació de totes les persones: la metodologia de la ciència; el món material i els seus canvis; l'energia i la seua transferència; les interaccions. La seua selecció respon al criteri que l'adquisició i el desenvolupament de les onze competències específiques de la matèria de Física i Química exigeix l'aprenentatge, l'articulació i la mobilització d'aquests.

Per a la seqüenciació dels sabers, s'ha buscat tant la connexió i la continuïtat amb el curs anterior, com la previsible ampliació de sabers en etapes posteriors, tal com s'explicita en cada un dels blocs de sabers.

#### 1.2. Bloc 1: Metodologia de la ciència

Els sabers bàsics que integren aquestes competències estan interrelacionats entre si i conformen un bloc que no s'identifica amb uns continguts curriculars concrets. Es tracta de sabers vinculats a la resta, que tenen, per tant, un caràcter transversal i s'han d'atendre en cada una de les unitats didàctiques. En aquest curs, encara que els sabers del bloc coincideixen amb els del curs precedent, l'autonomia de l'alumnat marcarà el grau de desenvolupament competencial.

SABERS BÀSICS
METODOLOGIA DE LA CIÈNCIA
<ul style="list-style-type: none"><li>• Formulació de preguntes, hipòtesis i conjetures científiques.</li><li>• Col·laboració i comunicació de processos, resultats o idees en diferents formats (presentació, gràfica, vídeo, pòster, informe...) seleccionant l'eina més adequada.</li><li>• Reconeixement i utilització de fonts veraces d'informació científica.</li><li>• Disseny de xicotetes investigacions justificant-ne el desenvolupament sobre la base del mètode científic per a obtenir resultats objectius i fiables en un experiment.</li><li>• Utilització d'eines, instruments i espais (laboratori, aules, entorn...) de manera adequada i precisa.</li><li>• Diferenciació entre correlació i causalitat.</li><li>• Paper de les grans científiques i científics en el desenvolupament de les ciències fisicoquímiques.</li><li>• Teories i models científics en el seu context històric: el coneixement científic com un procés en continu canvi i perfeccionament.</li><li>• Cerca i selecció d'informació de caràcter científic mitjançant eines digitals i altres fonts.</li><li>• Interpretació d'informació de caràcter científic i la seua utilització per a formar-se una opinió pròpia, expressar-se amb precisió i prendre decisions sobre problemes científics abordables en l'àmbit escolar.</li></ul>

### 1.3.Bloc 2: El món material i els seus canvis

En quart curs, atés el caràcter optatiu de la matèria i com a porta d'entrada a sabers més especialitzats, s'aborden per primera vegada diferents models sobre l'estructura de l'àtom, en concret els de Thomson i Rutherford, i s'estableixen les limitacions dels dos models i preparant l'alumnat per a la seua superació en etapes posteriors. L'exposició de controvèrsies científiques a l'aula permet interioritzar continguts metacientífics i, al mateix temps, enfortir la capacitat argumentativa. S'aborden aspectes quantitius de les reaccions químiques i s'inicia l'estudi dels compostos del carboni, que són d'especial interès tant per la seua diversitat com per ser compostos constitutius de tots els éssers vius, així com pels seus múltiples usos i aplicacions en la vida diària: polímers, medicaments, combustibles, entre altres.

SABERS BÀSICS
MODELS ATÒMICS, SISTEMA PERIÒDIC I ENLLAÇ QUÍMIC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La visió contínua <i>versus</i> la visió discontinua de la matèria. Argumentacions per a sostindre cada una de les dos visions.</li> <li>• La hipòtesi atòmica per a explicar la diversitat de les substàncies: introducció al concepte d'element químic.</li> <li>• De l'àtom de Dalton als diferents models atòmics: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussió del significat de model.</li> <li>- Model de Dalton. Explicació de les lleis ponderals. Concepte d'element químic</li> </ul> </li> <li>• La naturalesa elèctrica de la matèria i el model atòmic de Thomson. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les experiències de Thomson. Antecedents. Controvèrsia sobre la naturalesa (ona o partícula) dels raigs catòdics. Interpretació de Thomson: descobriment de l'electró.</li> <li>- Limitacions del model de Dalton. El model de Thomson.</li> </ul> </li> <li>• El descobriment de la radioactivitat. Experiència de Geiger i Marsden. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controvèrsia Thomson-Rutherford: limitacions del model de Thomson. Model atòmic de Rutherford. Revisió del concepte d'element químic. Predicció existència del neutró. Isòtops. Cations i anions.</li> <li>- Limitacions del model de Rutherford.</li> </ul> </li> <li>• El sistema periòdic actual. Criteri d'ordenació i periodicitat. Famílies i electrons de valència. Aproximació inicial a la formació de cations i anions dels diferents elements químics.</li> <li>• Unions entre àtoms. Criteri electrònic. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicació inicial de la formació de compostos iònics: principi d'electroneutralitat.</li> <li>- Formació de molècules simples entre no metalls: enllaç covalent. Estructures de Lewis.</li> <li>- Formulació i nomenclatura de compostos binaris iònics i covalents. Noms tradicionals i criteri IUPAC.</li> </ul> </li> </ul>

## LA REACCIÓ QUÍMICA

- Concepte macroscòpic de reacció química. Explicació submicroscòpica d'un procés químic: model elemental per a les reaccions químiques.
  - Significat de l'ajust de les equacions químiques. Interpretació de les relacions/proporcions que indica una equació química.
- Reversibilitat d'algunes reaccions químiques.
- Càlculs massa-massa en les reaccions químiques.
- Necessitat del concepte de quantitat de substància: la seua utilitat en la interpretació de les reaccions químiques.
  - Unitat de quantitat de substància: mol.
  - Massa atòmica, massa molecular i massa molar.
- Estudi experimental dels canvis d'energia en les reaccions químiques.
  - Reaccions exotèrmiques.
  - Reaccions endotèrmiques.

## INICIACIÓ A LA QUÍMICA DEL CARBONI

- Primeres idees en l'explicació de l'existència de substàncies orgàniques. El carboni com a component essencial dels éssers vius.
- El carboni i la gran quantitat de compostos orgànics. Característiques dels compostos de carboni.
- Descripció dels compostos orgànics més senzills: hidrocarburs i la seua importància com a recursos energètics. Alcohols. Àcids orgànics.
- Nomenclatura i formulació de compostos orgànics senzills (pocs àtoms de carboni i només una cadena lateral), amb un sol grup funcional. Criteri IUPAC.
- Polímers sintètics.
- Fabricació i reciclatge de materials plàstics.
- Macromolècules: importància en la constitució dels éssers vius.
- Valoració del paper de la química en la comprensió de l'origen i desenvolupament de la vida.

### 1.4.Bloc 3: Les interaccions

L'estudi de la mecànica (forces i moviments) s'aborda en quart curs atesa la continuïtat que té aquest bloc en etapes posteriors i a la complexitat dels instruments matemàtics requerits per al seu desenvolupament. En aquest curs no s'aborda l'estudi del moviment amb el rigor del càlcul vectorial, però sí que s'introdueix la noció de magnitud vectorial i es descriuen les seues propietats distintives respecte de les magnituds escalars. Se sumen i es descomponen vectors de manera gràfica, deixant per a etapes posteriors el seu tractament analític.

## SABERS BÀSICS

### EL MOVIMENT I LES FORCES

- Estudi dels elements que descriuen el moviment: posició, trajectòria, desplaçament, espai recorregut.
- Relativitat del moviment. Necessitat d'establir un sistema de referència.
  - Representació gràfica de moviments en una dimensió. Gràfics lineals.
  - Representació gràfica posició-temps.
  - Aplicació a situacions problemàtiques: representació de situacions d'encontre.
- Rapidesa dels canvis en la posició.
  - Definició de velocitat.
  - Investigació de la velocitat de translació de mòbils.
  - Representacions gràfiques. Construcció i interpretació de gràfics posició-temps.
  - Estudi del moviment rectilini uniforme.
- Rapidesa dels canvis en la velocitat: el concepte d'acceleració. Moviment uniformement accelerat.
  - Representacions gràfiques posició-temps i velocitat-temps aplicades a la vida diària.
  - Estudi del moviment rectilini uniformement accelerat. La caiguda lliure.
- La força com a causa del canvi: relació entre la força i les deformacions.
  - Investigació de la relació entre força i deformació d'un ressort: llei de Hooke.
- La força com a interacció.
  - Forces i equilibri. Representació de les forces que actuen sobre un cos.
  - Concepte de centre de gravetat. Aplicacions.
- Relació entre la força i els canvis en el moviment: investigació de la relació força-acceleració.
  - Principis de la dinàmica.
- Tipus de forces en la naturalesa: forces elèctriques i magnètiques. Estudi qualitatiu.
- Tipus de forces en la naturalesa: força d'atracció gravitatòria.
  - Síntesi de Newton. La llei de la gravitació universal i la culminació de la primera de les revolucions científiques.
  - Distinció massa-pes.
  - Investigació de caiguda de greus. Independència de la massa.
- Tractament qualitatiu de la força de fregament.

### FORCES EN ELS FLUIDS

- Concepte de fluid.
  - Fluids compressibles i incompressibles.
- Concepte de pressió.
  - Pressions en els líquids: principi fonamental de la hidrostàtica.
  - Pressions en els gasos.
  - La pressió atmosfèrica.
- Principi de Pascal i la multiplicació de la força: premsa hidràulica. Aplicacions.
- El principi d'Arquímedes. La força d'empenyiment. Flotació d'objectes en líquid i aire.

### 1.5. Bloc 4: L'energia i la seua transferència

En quart curs s'abordarà la transmissió d'energia en forma de treball mecànic, a causa de la seua relació amb els sabers de mecànica que s'estableixen en aquest curs. També s'abordarà la seua transmissió en forma d'ones, de més complexitat conceptual, raó per la qual no ha sigut introduïda en cursos anteriors, però fonamental per a l'explicació de multitud de fenòmens que tenen lloc en el nostre entorn quotidià (transmissió del so, de la llum, moviments sísmics, funcionament del microones, vitroceràmica, entre altres).

SABERS BÀSICS
L'ENERGIA I LA TRANSFERÈNCIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisió i record dels mecanismes de transmissió d'energia.</li> <li>• Transferència d'energia en forma de treball. Potència. El treball i l'energia mecànica: energia cinètica i energia potencial. Conservació de l'energia mecànica en la caiguda lliure.</li> <li>• Altres mecanismes de transmissió d'energia: ones mecàniques i radiació.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producció i propietats d'ones mecàniques. Estudi del so com a ona mecànica. Energia transmesa pel so. Velocitat de propagació del so. Contaminació acústica. Aplicacions en la vida diària: ultrasons, ecografies, sonar.</li> <li>- Estudi de la llum com a exemple de radiació. Reflexió i refracció de la llum. Introducció a l'espectre d'ones electromagnètiques. Aplicacions en la vida diària: radiació ultraviolada, microones, ones de ràdio i televisió.</li> </ul> </li> </ul>

## 2. Criteris d'avaluació

### 2.1. Competència específica 1. Criteris d'avaluació

CE1. Resoldre problemes científics abordables en l'àmbit escolar a partir de treballs de recerca de caràcter experimental.

- Investigar si una substància és simple o composta a partir de les reaccions de descomposició o síntesi a què dona lloc. Investigar experimentalment el comportament de substàncies orgàniques.
- Realitzar en el laboratori síntesi de polímers.
- Realitzar dissenys experimentals per al càlcul de la velocitat i l'acceleració d'un mòbil.
- Realitzar dissenys experimentals per a l'estudi de la caiguda de greus.
- Investigar experimentalment processos ondulatoris com la reflexió i refracció de la llum.
- Realitzar investigacions sobre l'equilibri dels cossos rígids basant-se en la noció de centre de gravetat.
- Construir dispositius de transformació energètica, com motors o piles.

### 2.2. Competència específica 2. Criteris d'avaluació

CE2. Analitzar i resoldre situacions problemàtiques de l'àmbit de la física i la química utilitzant la lògica científica i alternant les estratègies del treball individual amb el treball en equip.

- Analitzar els enunciats de les situacions plantejades i descriure la situació a la qual es pretén donar resposta, identificant les variables que hi intervenen així com el seu caràcter escalar o vectorial.
- Triar, a l'hora de resoldre un determinat problema, el tipus d'estratègia més adequada, justificant-ne adequadament l'elecció.
- Buscar i seleccionar la informació necessària per a la resolució de la situació en problemes amb alguns graus d'obertura.
- Expressar, utilitzant el llenguatge matemàtic adequat al seu nivell, el procediment que s'ha seguit en la resolució d'un problema.
- Comprovar i interpretar les solucions trobades.
- Participar en equips de treball per a resoldre els problemes plantejats, donar suport a companys i companyes demostrant empatia i reconeixent les seues aportacions i utilitzar el diàleg igualitari per a resoldre conflictes i discrepàncies.

### 2.3. Competència específica 3. Criteris d'avaluació

CE3. Utilitzar el coneixement científic com a instrument del pensament crític, interpretant i comunicant missatges científics, desenvolupant argumentacions i accedint a fonts fiables, per a distingir la informació contrastada de les faules i opinions.

- Aportar arguments consistents, coherents i congruents per a defensar una postura davant del plantejament de determinades controvèrsies científiques.
- Aportar raons a favor i en contra d'una conclusió determinada.

Explicitar els criteris pels quals unes teories ofereixen una millor interpretació que unes altres davant d'un fenomen determinat.

- Utilitzar estratègies de filtratge per a seleccionar informació en mitjans digitals, identificant les fonts de les quals procedeix i aportant raons per a descartar les fonts no fiables.

### 2.4. Competència específica 4. Criteris d'avaluació

CE4. Justificar la validesa del model científic com a producte dinàmic que es va revisant i reconstruint amb influència del context social i històric, atenent la importància de la ciència en l'avanç de les societats, els riscos d'un ús inadequat o interessat dels coneixements i les seues limitacions.

- Descriure les causes per les quals es produeix en el segle XX un moment propici per al desenvolupament dels models atòmics.
- Descriure el desenvolupament i la importància de les societats científiques i el seu reconeixement social.
- Descriure el paper dels científics en els conflictes bèl·lics, establint com afecten aquests al desenvolupament de la ciència i discutint postures ètiques.

### 2.5. Competència específica 5. Criteris d'avaluació

CE5. Utilitzar models de física i química per a identificar, caracteritzar i analitzar alguns fenòmens naturals, així com per a explicar altres fenòmens de característiques similars.

- Utilitzar el model atòmic de Thomson per a explicar els fenòmens d'electrització i la formació d'ions.
- Utilitzar el model atòmic de Rutherford per a explicar l'existència d'isòtops i alguns fenòmens radioactius.
- Utilitzar el model d'interacció física per a explicar les forces i els canvis en el moviment.
- Utilitzar el model d'energia per a explicar alguns fenòmens ondulatoris.

#### 2.6. Competència específica 6. Criteris d'avaluació

CE6. Utilitzar adequadament el llenguatge científic propi de la física i la química en la interpretació i transmissió d'informació.

- Reconèixer la terminologia conceptual pròpia de l'àrea i utilitzar-la correctament en activitats orals i escrites.
- Llegir textos, tant argumentatius com expositius, en formats diversos propis de l'àrea utilitzant les estratègies de comprensió lectora per a obtindre informació i aplicar-la en la reflexió sobre el contingut.
- Escriure textos argumentatius propis de l'àrea en diversos formats i suports, cuidant els seus aspectes formals, aplicant les normes de correcció ortogràfica i gramatical, per a transmetre de forma organitzada els seus coneixements amb un llenguatge no discriminatori.

#### 2.7. Competència específica 7. Criteris d'avaluació

CE7. Interpretar la informació que es presenta en diferents formats de representació gràfica i simbòlica utilitzats en la física i la química.

- Representar gràficament les forces que actuen sobre un cos en una dimensió.
- Relacionar les magnituds de velocitat, acceleració i força amb una expressió matemàtica i aplicar correctament les principals equacions.
- Distingir clarament entre les unitats de velocitat i acceleració, així com entre magnituds lineals i angulars.
- Utilitzar un sistema de referència per a representar els elements del moviment mitjançant vectors, justificant la relativitat del moviment i classificant els moviments per les seues característiques.
- Emprar les representacions gràfiques de posició i velocitat en funció del temps per a deduir la velocitat mitjana i instantània i justificar si un moviment és accelerat o no.
- Emprar les representacions gràfiques d'espai i velocitat en funció del temps per a deduir la velocitat mitjana i instantània i justificar si un moviment és accelerat o no.
- Representar mitjançant equacions les transformacions de la matèria de manera consistent amb el principi de conservació de la matèria.
- Escriure fórmules senzilles dels compostos de carboni.

#### 2.8. Competència específica 8. Criteris d'avaluació

CE8. Distingir les diferents manifestacions de l'energia i identificar les seues formes de transmissió, la seua conservació i dissipació, en contextos pròxims a l'alumnat.

- Diferenciar entre treball mecànic i treball fisiològic. Explicar que el treball consisteix en la transmissió d'energia d'un cos a un altre mitjançant una força que desplaça

el seu punt d'aplicació. Identificar la potència amb la rapidesa amb què es fa un treball i explicar la importància d'aquesta magnitud en la indústria i la tecnologia.

- Relacionar la variació d'energia mecànica que ha tingut lloc en un procés amb el treball amb què s'ha realitzat. Aplicar de manera correcta el principi de conservació de l'energia en l'àmbit de la mecànica.
- Explicar les característiques fonamentals dels moviments ondulatoris. Identificar fets reals en els quals es manifeste un moviment ondulatori.
- Relacionar la formació d'una ona amb la propagació de la pertorbació que l'origina.
- Indicar les característiques que han de tindre els sons per a ser audibles. Descriure la naturalesa de l'emissió sonora.

#### 2.9. Competència específica 9. Criteris d'avaluació

CE9. Identificar i caracteritzar les substàncies a partir de les seues propietats físiques per a relacionar els materials del nostre entorn amb l'ús que se'n fa.

- Identificar hidrocarburs senzills i representar-los mitjançant la seua fórmula molecular, descrivint les seues aplicacions, i reconèixer els grups funcionals presents en molècules d'especial interès.
- Justificar la gran quantitat de compostos orgànics existents, així com la formació de macromolècules i la seua importància en els éssers vius.
- Descriure algunes de les principals substàncies químiques aplicades en diversos àmbits de la societat: agrícola, alimentari, construcció i industrial.
- Explicar les característiques bàsiques de compostos químics d'interès social: petroli i derivats, i fàrmacs. Explicar els perills de l'ús inadequat dels medicaments.
- Explicar les característiques bàsiques dels processos radioactius, la seua perillositat i les seues aplicacions.

#### 2.10. Competència específica 10. Criteris d'avaluació

CE10. Caracteritzar els canvis químics com a transformació d'unes substàncies en d'altres de diferents, reconeixent la importància de les transformacions químiques en activitats i processos quotidians.

- Explicar els processos d'oxidació i combustió, i analitzar la seua incidència en el medi ambient.
- Explicar les característiques dels àcids i de les bases i realitzar experiències de neutralització.
- Utilitzar la noció de quantitat de substància per a realitzar càlculs en reaccions químiques.

#### Competència específica 11. Criteris d'avaluació

CE11. Identificar les interaccions com a causa de les transformacions que tenen lloc en el nostre entorn físic per a poder intervenir en aquest modificant les condicions que ens permeten una millora en les nostres condicions de vida.

- Utilitzar les nocions bàsiques de l'estàtica de fluids per a descriure les seues aplicacions.
- Explicar com actuen els fluids sobre els cossos que hi suren o estan submergits aplicant el principi d'Arquímedes.
- Identificar les forces que actuen sobre un cos, generen acceleracions o no.



- Descriure els principis de la dinàmica i aportar a partir d'aquests una explicació científica als moviments quotidians. Determinar la importància de la força de fregament en la vida real.
- Identificar les forces implicades en fenòmens quotidians assenyalant les interaccions del cos en relació amb altres cossos.
- Identificar el caràcter universal de la força de la gravitació i vincular-lo a una visió del món subjecte a lleis que s'expressen en forma matemàtica.