

información e da comunicación co obxecto de favorecer unha visión máis actual da actividade tecnolóxica e científica contemporánea.

-A comunicación é un aspecto esencial da actividade científica e debe ser traballada, por exemplo, na recollida e análise de diversas informacións orais e escritas en relación cos temas tratados, a través da elaboración e exposición de memorias científicas do traballo realizado ou da lectura e comentario crítico de textos científicos. En concreto, a verbalización (rexeitando o operativismo mudo en relación co uso das ferramentas matemáticas) require unha atención preferente.

-Considerar as implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural dos problemas (posibles aplicacións, repercusións negativas, toma de decisións, ciencia e pseudociencia, etc.) e as posibles relacións con outros campos do coñecemento.

-Facer visibles as achegas das mulleres á ciencia e á tecnoloxía, así como examinar aspectos androcéntricos nelas.

FÍSICA E QUÍMICA

Introdución.

Esta materia debe contribuír a que o alumnado se interese pola física e a química como ferramentas que facilitan a caracterización e análise dunha morea de fenómenos cotiáns en que interveñen conceptos relacionados con elas, polo que fomenta a participación na toma de decisións sobre problemas graves, tanto locais coma globais, sobre o medio natural e a saúde e contribúe á comprensión do funcionamento de moitos aparellos tecnolóxicos mediante un enfoque práctico orientado a destacar as relacións ciencia, tecnoloxía, sociedade e medio natural (ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural). O alumnado ten que coñecer e comprender os devanditos problemas, as súas causas e posibles medidas que debe ter en conta, desde os eidos científico, tecnolóxico, educativo e político, para poder enfrontarse a eles na procura dun futuro sustentable.

A materia de física e química debe incidir na familiarización do alumnado coa natureza e nas bases conceptuais da ciencia e da tecnoloxía, co obxectivo de que sexa quen de comprender as problemáticas de orixe científico-tecnolóxica que lle poidan afectar como integrante da cidadanía e así poder xerar actitudes responsables para participar na toma de decisións cando se procura a súa solución.

A idea de ciencia como proceso de construción permanente debe impregnar o currículo, tendo en conta o papel da historia da física e da química á hora de entender as controversias entre os diferentes modelos e teorías. Débese destacar o papel das científicas e dos científicos que contribuíron ao dito proceso, así como o desenvolvemento da cultura científica iniciada na etapa anterior.

Os contidos da materia están organizados en bloques relacionados entre si. A súa ordenación non pretende marcar unha pauta no desenvolvemento do currículo, que terá que contextualizarse en cada

situación particular. Porén, para o alumnado pode resultar máis doado comezar pola química.

Pártese dun bloque de contidos comúns que, polo seu carácter transversal, deberán ser tidos en conta ao desenvolver o resto. Nel teñen cabida os procedementos e actitudes destinados a familiarizar o alumnado coas estratexias básicas da actividade científica, co emprego das novas tecnoloxías da información e da comunicación (tecnoloxías da información e da comunicación), coa valoración da importancia da ciencia na calidade de vida, coa análise crítica da información e co desenvolvemento sustentable.

Na primeira parte, dedicada á química, os contidos estrutúranse arredor de tres grandes eixes. Por unha banda, a teoría atómico-molecular da materia: estrutura atómica e enlace químico; por outra, o cambio químico e, finalmente, o estudo da química do carbono.

O primeiro eixe afonda na teoría atómico-molecular da materia. Partindo de coñecementos abordados na etapa anterior, xustifícanse as leis ponderais e volumétricas empregando o modelo atómico-molecular de Dalton, introdúcese a magnitude cantidade de substancia e a súa unidade, o mol, a súa aplicación aos gases, ás disolucións e á determinación de fórmulas empíricas e moleculares. Interpretase a estrutura do átomo, facendo especial fincapé no modelo atómico de Bohr, as súas limitacións e a necesidade de introducir niveis enerxéticos con capas e subcapas para explicar as configuracións electrónicas, a semellanza entre as distintas familias de elementos, os diferentes tipos de enlace que axudarán na explicación dalgunhas propiedades das substancias.

O segundo eixe analiza a importancia, a interpretación teórica e a enerxía das transformacións químicas. Trátase, así mesmo, a estequiometría, os factores dos que depende a velocidade das reaccións, as repercusións ambientais das combustións e o papel dos novos combustibles.

O último afonda no estudo da química do carbono e debe permitir que o alumnado comprenda a importancia das primeiras sínteses de substancias orgánicas, o que supuxo a superación do vitalismo -que negaba a posibilidade das devanditas sínteses- contribuíndo á construción dunha imaxe unitaria da materia e impulsando a síntese de novos materiais de grande importancia polas súas aplicacións. Este estudo das substancias orgánicas dedicará unha atención particular á problemática do uso dos combustibles fósiles e á necesidade de solucións para avanzar cara a un futuro sustentable.

Na segunda parte, dedicada á física, os contidos estrutúranse arredor da mecánica e da electricidade.

A mecánica iníciase cun afondamento no estudo do movemento e as causas que o modifican, co obxectivo de mostrar o xurdimento da ciencia moderna e a súa ruptura con dogmatismos e visións simplistas de sentido común. Amplíase o tratamento dos contidos relacionados coa enerxía do último curso da ESO, cunha aproximación máis detida nas

transformacións e nas transferencias por traballo e calor, a degradación, a aplicación en contextos cotiáns, o estudo dos problemas asociados á súa obtención e consumo, con especial atención á situación enerxética en Galicia. Isto facilitará unha mellor comprensión dos principios da dinámica, de conservación e transformación da enerxía e das repercusións teóricas e prácticas do corpo de coñecementos construído.

O bloque relacionado coa electricidade debe contribuír a un maior coñecemento da estrutura da materia e do papel da enerxía eléctrica nas sociedades actuais, incidindo na súa xeración, no consumo e nas repercusións da súa utilización, distinguindo entre o ámbito doméstico e o público.

Obxectivos.

1. Utilizar, con autonomía crecente, estratexias de investigación propias das ciencias (formulación de problemas, emisión de hipóteses fundamentadas, procura de información, elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, realización de experimentos en condicións controladas e reproducibles, análise de resultados, elaboración e comunicación de conclusións) relacionando os coñecementos aprendidos con outros xa coñecidos e considerando a súa contribución á construción de corpos coherentes de coñecemento.

2. Coñecer os conceptos, leis, teorías e modelos máis importantes e xerais da física e da química co fin de ter unha visión global do desenvolvemento destas ramas da ciencia e do seu papel social.

3. Obter unha formación científica básica que contribúa a xerar interese para desenvolver estudos posteriores máis específicos.

4. Apreciar a dimensión cultural da física e da química para a formación integral das persoas, así como saber valorar as súas repercusións na sociedade e no medio natural e contribuír a construír un futuro sustentable, participando na conservación, protección e mellora do medio natural e social.

5. Comprender a importancia da física e da química para abordar numerosas situacións cotiás, así como para participar na necesaria toma de decisións fundamentadas arredor de problemas locais e globais a que se enfronta a humanidade.

6. Manexar a terminoloxía científica ao expresarse en ámbitos relacionados coa física e a química, así como na explicación de fenómenos da vida cotiá que requiran dela.

7. Empregar as tecnoloxías da información e da comunicación (TIC) na interpretación e simulación de conceptos, modelos, leis ou teorías para obter e tratar datos, extraer e utilizar información de diferentes fontes, avaliar o seu contido, adoptar decisións e comunicar as conclusións, fomentando no alumnado a formación dunha opinión propia e dunha actitude crítica fronte ao obxecto de estudo.

8. Recoñecer o carácter tentativo e creativo do traballo científico como actividade en permanente pro-

ceso de construción, analizando e comparando hipóteses e teorías contrapostas a fin de desenvolver un pensamento crítico, así como valorar as achegas dos grandes debates científicos ao desenvolvemento do pensamento humano.

9. Planificar e realizar experimentos físicos e químicos tendo en conta a utilización correcta do instrumental básico do laboratorio, cunha atención particular ás normas de seguridade das instalacións e ao tratamento de residuos.

10. Recoñecer os principais retos da investigación deste campo da ciencia na actualidade e o carácter científico das informacións aparecidas nos medios de comunicación.

11. Valorar as achegas das mulleres ao desenvolvemento científico e tecnolóxico, facendo especial referencia aos casos galegos.

12. Aplicar os coñecementos da física e da química para afianzar actitudes de respecto e prevención no ámbito da educación viaria e da saúde individual e social.

13. Valorar o carácter colectivo e cooperativo da ciencia, fomentando actitudes de creatividade, flexibilidade, iniciativa persoal, autoconfianza e sentido crítico a través do traballo en equipo.

Contidos.

Contidos comúns.

-Utilización de estratexias básicas da actividade científica, tales como a presentación de problemas, a toma de decisións sobre a conveniencia ou non do seu estudo; formulación de hipóteses, elaboración de estratexias de resolución e de deseños experimentais, análise de resultados e verificación da súa fiabilidade.

-Busca, selección e comunicación de información e de conclusións utilizando diferentes recursos e empregando a terminoloxía axeitada.

-Emprego das TIC como ferramentas de axuda na interpretación de conceptos, na obtención e tratamento de datos, na procura de información e na elaboración de conclusións.

-Repercusión dos diferentes achados científicos na sociedade e da valoración da importancia da ciencia sobre a nosa calidade de vida. Análise crítica do carácter científico dunha información.

-Recoñecemento da necesidade dun desenvolvemento sustentable e valoración das consecuencias ambientais da evolución tecnolóxica. Aplicación á realidade galega.

Teoría atómico-molecular da materia.

-Desenvolvemento histórico das leis ponderais e relacións volumétricas dos gases. Hipótese de Avogadro.

-Interpretación das leis ponderais de acordo co modelo atómico de materia de Dalton. Limitacións desta teoría.

-Masa atómicas e moleculares. Unha magnitude fundamental: a cantidade de substancia e a súa unidade: o mol. Masas molares.

-Aplicación do concepto de cantidade de substancia en mol aos gases (ecuación de estado dos gases ideais), a disolucións (concentración en cantidade de substancia, incluído o procedemento experimental de preparación de disolucións de concentración coñecida) e á determinación de fórmulas empíricas e moleculares.

Estrutura atómica e enlace químico.

-Establecemento histórico dos modelos atómicos de Thomson e Rutherford. Espectros atómicos e o modelo atómico de Bohr. Distribución electrónica en niveis enerxéticos. Os seus logros e limitacións. Introducción cualitativa ao modelo cuántico: configuracións electrónicas baseadas en niveis enerxéticos con capas e subcapas.

-Revisión do concepto de elemento químico e a súa abundancia e importancia na natureza. Sistema periódico, xustificación e achegas ao desenvolvemento da química. Propiedades periódicas.

-Enlaces iónico, covalente, metálico e interaccións intermoleculares. Interpretación das propiedades das substancias en función do tipo de enlace que presentan. O caso da auga.

-Formulación e nomenclatura das substancias inorgánicas seguindo as normas da IUPAC.

Reacción química.

-Importancia do estudo das reaccións químicas. Reaccións químicas de interese na nosa sociedade pola súa importancia industrial, histórica, biolóxica ou polo seu impacto ambiental.

-Interpretación a nivel microscópico das reaccións químicas. Teoría de colisións e enerxía de activación. Introducción ao concepto de velocidade dunha reacción química. Estudo experimental dos factores dos que depende a velocidade das reaccións químicas. Catalizadores.

-Estequiometría das reaccións. Reactivo limitante e rendemento dunha reacción química.

-Enerxía das reaccións químicas. Obtención de enerxía a partir das reaccións químicas (combustións) e a súas repercusións ambientais. Novos combustibles.

Química orgánica.

-Orixes da química orgánica: superación da barreira do vitalismo (síntese da urea).

-Posibilidades de combinación do carbono. Formulación e nomenclatura de hidrocarburos seguindo as normas da IUPAC.

-Os hidrocarburos e as súas aplicacións: produtos derivados do petróleo. Repercusións (económicas, sociais, bélicas, ambientais) derivadas da utilización de combustibles fósiles.

-Sínteses orgánicas de especial interese na nosa sociedade. Vantaxes e inconvenientes dos novos

compuestos orgánicos de síntese: da revolución dos novos materiais aos contaminantes orgánicos.

Estudo do movemento.

-Importancia do estudo da cinemática no xurdimiento da ciencia moderna e na vida cotiá.

-Sistemas de referencia inerciais. Magnitudes necesarias para describir o movemento. Carácter vectorial das magnitudes implicadas. Concepto de velocidade instantánea: aplicación a movementos sinxelos.

-Achegas de Galileo ao desenvolvemento da cinemática e da ciencia en xeral. Problemas a que se tivo que enfrontar.

-Estudo dos movementos rectilíneos uniformes, uniformemente acelerados e circular uniforme. Superposición de movementos.

-Educación viaria. Estudo de situacións cinemáticas de interese como a distancia de freada.

Dinámica.

-Superación da idea da física aristotélica-escolástica para asumir o concepto de forza como interacción.

-Revisión das leis da dinámica de Newton.

-Cantidade de movemento e principio de conservación. Aplicación a diferentes situacións: colisións, foguetes, etc.

-Dinámica do movemento circular uniforme. Lei de gravitación universal: importancia e repercusión. Aplicación a diferentes situacións: movementos dos astros, mareas, etc.

-Importancia das achegas de Newton ao desenvolvemento científico: o universo mecánico.

-Estudo dalgunhas situacións dinámicas de interese: tensión, fricción e forzas elásticas.

Enerxía e a súa transferencia: traballo e calor.

-Revisión e afondamento do concepto de enerxía: enerxía cinética e potencial.

-Mecanismos de transferencia de enerxía: calor e traballo. Eficacia na realización dun traballo: potencia.

-Transformación e conservación da enerxía. Primeiro principio da termodinámica. Degradación da enerxía. Aplicación para valorar a importancia da velocidade en caso de colisión nun vehículo.

-Afondamento no estudo dos problemas asociados á obtención e ao consumo dos recursos enerxéticos. Enerxía para un futuro sustentable.

-Produción e consumo de enerxía en Galicia. Impacto ambiental e posibles alternativas.

Electricidade.

-Enerxía eléctrica na sociedade actual: xeración, consumo e repercusións da súa utilización. Producción e consumo de enerxía eléctrica na nosa comunidade autónoma. Repercusións sobre o medio natural. As emisións de CO₂ en Galicia.

-Realización de experiencias de electrización para estudar as interaccións entre cargas. Lei de Coulomb.

-Introdución ao concepto de campo eléctrico. Concepto de potencial eléctrico.

-O circuíto eléctrico: lei de Ohm. Asociación de resistencias e circuítos mixtos.

Criterios de avaliación.

1. Familiarizarse coas características básicas do traballo científico, valorando as súas posibles repercusións e implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural.

Trátase de avaliar se o alumnado analiza situacións e obtén información sobre fenómenos físicos e químicos utilizando as estratexias básicas do traballo científico tanto na comprensión de conceptos como na resolución de problemas e nos traballos experimentais. No marco destas estratexias debe valorarse a competencia dixital.

Este criterio debe ser avaliado en relación co resto dos criterios de avaliación, para o que se precisan actividades que inclúan o interese das situacións, análises cualitativas, emisión de hipóteses fundamentadas, elaboración de estratexias, realización de experiencias en condicións controladas e reproducibles, análise detida de resultados, implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural do estudo realizado (posibles aplicacións, transformacións sociais, repercusións positivas e negativas), toma de decisións, actividades de síntese e de comunicacións. Todo isto tendo en conta o papel da historia da ciencia e salientando o papel das mulleres no desenvolvemento científico e tecnolóxico.

2. Interpretar as leis ponderais e as relacións volumétricas dos gases e aplicar o concepto de cantidade de substancia en mol.

Preténdese comprobar se os estudantes son capaces de utilizar a teoría atómica de Dalton e as hipóteses de Avogadro para interpretar as leis ponderais e as relacións volumétricas de combinación entre gases. Así mesmo, deberá comprobarse que comprende a importancia e o significado da magnitude cantidade de substancia e a súa unidade, o mol, e se é quen de determinala nunha mostra, tanto dunha substancia pura en calquera estado de agregación como dunha disolución. Tamén se valorará se saben aplicar a dita magnitude fundamental na determinación de fórmulas empíricas e moleculares.

3. Xustificar a existencia e evolución dos modelos atómicos, valorando o carácter tentativo e aberto do traballo científico, e coñecer o tipo de enlace que mantén unidas as partículas constituíntes das substancias para poder explicar as súas propiedades.

Preténdese comprobar se o alumnado é capaz de identificar os feitos que levaron a cuestionar cada un dos modelos atómicos e a concibir e adoptar outro que explicase novos fenómenos, recoñecendo o carácter hipotético do coñecemento científico, sometido a continua revisión. Tamén se valorará se reco-

ñece a importancia do sistema periódico para o desenvolvemento da química e xustifica a variación periódica dalgunhas propiedades atómicas, así como se coñece os enlaces iónico, covalente, metálico e interaccións intermoleculares e pode interpretar, a partir deles, as principais propiedades físico-químicas das substancias.

4. Recoñecer a importancia das transformacións químicas e as súas repercusións, interpretar microscópicamente unha reacción química, emitir hipóteses sobre os factores dos que depende a velocidade dunha reacción, sometelas a comprobación experimental e realizar cálculos estequiométricos en exemplos de interese práctico.

Avaliarase se o alumnado coñece a importancia, utilidade e impacto ambiental das transformacións químicas na vida cotiá, na sociedade e na industria, tales como as combustións ou as reaccións ácido-base, e tamén de exemplos levados a cabo en experiencias de laboratorio. Valorarase se interpreta a nivel atómico-molecular unha reacción química, se sabe resolver problemas sobre as cantidades de substancia de produtos e reactivos que interveñen, se comprende o concepto de velocidade de reacción e se é capaz de predicir e comprobar os factores de que depende, así como a súa importancia en procesos cotiáns e industriais.

5. Identificar as propiedades físicas e químicas dos hidrocarburos, así como a súa importancia social e económica, saber formulalos e nomealos aplicando as regras da IUPAC e valorar a importancia do desenvolvemento das sínteses orgánicas e as súas repercusións.

Avaliarase se os estudantes valoran o que supuxo a superación da barreira do vitalismo, así como o espectacular desenvolvemento posterior das sínteses orgánicas e as súas repercusións (novos materiais, contaminantes orgánicos permanentes, etc.). A partir das posibilidades de combinación entre o C e o H, o alumnado debe ser capaz de escribir e nomear os hidrocarburos de cadea lineal e ramificados e coñecer algunhas das súas propiedades físicas e químicas, incluíndo reaccións de combustión e de adición ao dobre enlace. Tamén deben identificar as principais fraccións da destilación do petróleo e as súas aplicacións na obtención de moitos dos produtos de consumo cotiá, así como valorar a súa importancia social e económica, as repercusións da súa utilización e esgotamento e a necesidade de investigacións no campo da química orgánica que poidan contribuír á sustentabilidade.

6. Aplicar as estratexias do traballo científico ao estudo dos movementos uniformes (rectilíneos e circulares) e do movemento rectilíneo uniformemente acelerado.

Valorarase se o alumnado comprende a importancia de coñecer e clasificar os movementos e resolve problemas de interese en relación a estes conceptos, aplicando as estratexias básicas do traballo científico, especialmente os referidos á educación viaria.

Tamén se avaliará se coñece as achegas de Galileo ao estudo da cinemática, así como as dificultades que tivo que afrontar; en concreto, se interpreta a superposición de movementos, introducida para resolver problemas e actividades de lanzamento horizontal e oblicuo, recoñecendo a súa importancia como orixe histórica e fundamento do cálculo vectorial.

7. Identificar as forzas que actúan sobre os corpos como resultado da interacción entre eles, predicir os seus efectos para explicar situacións dinámicas cotiás e aplicar o principio de conservación da cantidade de movemento e a lei de gravitación universal a diferentes situacións.

Será avaliada a comprensión do concepto newtoniano de interacción entre dous corpos e dos seus efectos sobre diferentes corpos en situacións cotiás en que existan forzas elásticas, de fricción e tensións. Valorarase a comprensión e aplicación do principio de conservación da cantidade de movemento sobre diferentes sistemas e da lei de gravitación universal en diferentes situacións no noso planeta e nas interaccións entre astros.

8. Comprender o concepto de enerxía, a súa transformación e transferencia por calor e traballo, aplicando o principio de conservación a diferentes situacións de interese teórico ou práctico.

Trátase de comprobar se o alumnado comprende os conceptos de enerxía (cinética e potencial) a súa transformación e transferencia (calor e traballo), así como se é capaz de aplicar o principio de conservación da enerxía e a idea de degradación en diferentes situacións: caída de graves, colisións, etc. Tamén se valorarán as actitudes e comportamentos coherentes en relación co consumo enerxético e implicación nos problemas asociados á obtención e uso de recursos enerxéticos, con especial énfase nos vinculados a Galicia.

9. Interpretar a interacción eléctrica, os fenómenos asociados, así como aplicar estratexias do traballo científico para resolver circuitos eléctricos, valorar a importancia da enerxía eléctrica na sociedade actual e o seu consumo responsable.

Preténdese comprobar se o alumnado recoñece experimentalmente a natureza eléctrica da materia, aplica a lei de Coulomb en situacións sinxelas, identifica os principais elementos dun circuito eléctrico e as súas relacións, diseña e monta diferentes circuitos eléctricos realizando o seu balance enerxético, utiliza os aparellos de medida máis comúns e resolve problemas de interese relacionados coa corrente eléctrica. Tamén se avaliará a comprensión dos efectos enerxéticos da corrente eléctrica e o seu importante papel na nosa sociedade e as súas repercusións económicas, ambientais e sociais, así como na vida cotiá.

Orientacións metodolóxicas.

As estratexias metodolóxicas que se propoñen para desenvolver o currículo desta materia son as seguintes:

-Seleccionar actividades variadas, con diferente grao de complexidade, establecendo unha secuencia

axeitada, de tal maneira que se recollan actividades de introdución, de estruturación de conceptos, de síntese e de aplicación.

-Partir, sempre que sexa posible, de situacións problemáticas abertas para recoñecer que cuestións son cientificamente investigables, decidir como precisalas e reflexionar sobre o seu posible interese como facilitadoras da aprendizaxe.

-Potenciar a dimensión colectiva da actividade científica organizando equipos de traballo, creando un ambiente semellante ao que podería ser unha investigación cooperativa en que contén as opinións de cada persoa, facendo ver como os resultados dunha soa persoa ou equipo non bastan para verificar ou falsear unha hipótese e evitando toda discriminación por razóns éticas, sociais, sexuais, etc.

-Propiciar a construción de aprendizaxes significativas a través de actividades que permitan analizar e contrastar as propias ideas coas científicamente aceptadas para propiciar o cambio conceptual, metodolóxico e actitudinal.

-Facilitar a interacción entre a estrutura da disciplina e a estrutura cognitiva do alumnado aplicando estratexias propias das ciencias na resolución de situacións-problema relevantes para influír na reestruturación e enriquecemento dos esquemas de coñecemento do alumnado, contribuíndo así a incrementar as súas capacidades.

-Propoñer análises cualitativas que axuden a formular preguntas operativas presentadas como hipóteses, que orienten o tratamento dos problemas como investigacións e contribúan a facer explícitas as preconcepcións.

-Fomentar a autonomía, a iniciativa persoal, a creatividade e a competencia de aprender a aprender a través da planificación, realización e avaliación de deseños experimentais por parte do alumnado, incluíndo a incorporación das tecnoloxías da información e da comunicación co obxectivo de favorecer unha visión máis actual da actividade tecnolóxica e científica contemporánea.

-A comunicación é un aspecto esencial da actividade científica e debe ser traballada, por exemplo, na recollida e análise de diversas informacións orais e escritas en relación cos temas tratados, a través da elaboración e exposición de memorias científicas do traballo realizado ou da lectura e comentario crítico de textos científicos. En concreto, a verbalización (rexentando o operativismo mudo en relación co uso das ferramentas matemáticas) require unha atención preferente.

-Considerar as implicacións ciencia-tecnoloxía-sociedade-medio natural dos problemas (posibles aplicacións, repercusións negativas, toma de decisións, ciencia e pseudociencia, etc.) e as posibles relacións con outros campos do coñecemento.