

Esta materia requiere conocimientos incluidos en Física y Química.

La Química es la ciencia que estudia la materia, su estructura, propiedades y transformación a nivel atómico, molecular y macromolecular. El gran desarrollo de las Ciencias Químicas producido en los últimos siglos ha supuesto un gran impacto en la vida de los seres humanos y en el medio ambiente y ha influido en el cambio social y en el desarrollo de las ideas. En una sociedad del siglo XXI, la formación científica es importante en la formación cultural y humanística, ya que además del conocimiento de conceptos y leyes, incluye la adquisición de las estrategias de pensamiento científico y una reflexión sobre la íntima relación entre ese conocimiento y las necesidades, valores y normas del individuo y la sociedad de cada época. Un buen aprendizaje de la asignatura permitirá al alumnado la reflexión crítica sobre la presencia de la química en la vida cotidiana y las consecuencias en el medio social y ambiental del desarrollo de esta ciencia.

Además de su carácter formativo tiene también carácter preparatorio, al ser la Química una ciencia base en muchos campos del conocimiento como la biología, la geología, la bioquímica, las ciencias medioambientales, la medicina, la ingeniería y la astronomía entre otros. El aprendizaje de esta asignatura, tanto de sus conceptos y relaciones como de sus destrezas y técnicas básicas, facilitará la adquisición y comprensión de otros conceptos y habilidades en el área de su modalidad, ya sea durante su formación en el Bachillerato, en su formación profesional o universitaria, o durante el desempeño de su actividad profesional.

El currículo de Química supone la ampliación y profundización de los contenidos estudiados en primero de Bachillerato. Se parte de unos contenidos comunes destinados a familiarizar a los alumnos con las estrategias básicas de la actividad científica, que por su carácter transversal, deben ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto. Dentro de cada bloque deben interrelacionarse los hechos y los fundamentos teóricos, enmarcados en su contexto histórico, con los procedimientos propios de la Química para explicar los fenómenos que tienen lugar en el mundo que nos rodea, analizando sus aplicaciones tecnológicas e impactos medioambientales.

El primer bloque trata de consolidar los contenidos básicos necesarios para el estudio de la asignatura. En el segundo y tercero se profundiza en los modelos atómicos tratados en el curso anterior

al introducir las soluciones que la mecánica cuántica aporta a la comprensión de la estructura de los átomos y a sus uniones. En el cuarto y quinto se tratan aspectos energéticos y cinéticos de las reacciones químicas y la introducción del equilibrio químico que se aplica a los procesos de precipitación en particular. En el sexto y séptimo se contempla el estudio de dos tipos de reacciones de gran trascendencia en la vida cotidiana; las de ácido-base y las de oxidación-reducción, analizando su papel en los procesos vitales y sus implicaciones en la industria y la economía. Finalmente, el último, con contenidos de química orgánica, está destinado al estudio de alguna de las funciones orgánicas oxigenadas y los polímeros, abordando sus características, cómo se producen y la gran importancia que tienen en la actualidad debido a las numerosas aplicaciones que presentan.

El desarrollo de esta materia debe contribuir a una profundización en la familiarización con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica y a la apropiación de las competencias que dicha actividad conlleva. En esta familiarización las prácticas de laboratorio juegan un papel relevante como parte de la actividad científica, teniendo en cuenta los problemas planteados, su interés, las respuestas tentativas, los diseños experimentales, el cuidado en su puesta a prueba, el análisis crítico de los resultados, etc., aspectos fundamentales que dan sentido a la experimentación.

Este currículo exigirá al alumno mayor esfuerzo, rigor y disciplina en el aprendizaje, potenciará la reflexión al relacionar los conocimientos adquiridos con el entorno tecnológico y social, que le ayudará a adquirir madurez personal, social y moral basada en actuaciones responsables y autónomas.

Objetivos

La enseñanza de la Química en el bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender los principales conceptos y teorías de Química, su articulación en cuerpos coherentes de conocimiento y su vinculación a problemas locales y globales a los que se enfrenta la humanidad.
2. Utilizar con autonomía conocimientos básicos de química para resolver problemas, realizar trabajos prácticos, realizar experimentos y explorar situaciones y fenómenos desconocidos.
3. Mostrar actitudes científicas como la búsqueda de información exhaustiva, cuestionarse lo obvio, la necesidad de verificación de los hechos, la apertura ante nuevas ideas, la reflexión crítica.
4. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos químicos, manipulando con confianza los materiales, sustancias e instrumental básico y respetando las normas de seguridad en el laboratorio.
5. Utilizar de manera habitual las tecnologías de la información y la comunicación para realizar simulaciones, tratar datos y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido, fundamentar los trabajos y adoptar decisiones.

6. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano, relacionando la experiencia diaria con la científica.
7. Comprender y valorar el carácter tentativo y evolutivo de las leyes y teorías químicas, evitando posiciones dogmáticas y apreciando sus perspectivas de desarrollo.
8. Comprender las complejas interacciones actuales de la Química con la tecnología, la sociedad y el ambiente, valorando la necesidad de aplicar los conocimientos químicos para la mejora de las condiciones de vida actuales sin degradar el entorno.
9. Apreciar la dimensión cultural de la Química para la formación integral de las personas y desarrollar actitudes positivas hacia su aprendizaje, que permitan tener interés y autoconfianza cuando se realizan actividades de esta ciencia.

Contenidos

En los diferentes bloques de contenidos deberán ser tenidas en cuenta las estrategias básicas de la actividad científica:

- Planteamiento de problemas y discusión de su interés; formulación de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales; análisis, interpretación y comunicación de resultados.
- Búsqueda y selección de información de carácter científico utilizando las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes.
- Interpretación de información de carácter científico y utilización de dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas relacionados con la Química.
- Reconocimiento de las relaciones de la Química con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, considerando las posibles aplicaciones del estudio realizado y sus repercusiones.
- Utilización correcta de los materiales, sustancias e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en el mismo.

1. Contenidos básicos

- Formulación inorgánica.
- Hipótesis de Avogadro. Concepto de mol. Masa molecular. Masa atómica. Isótopos.
- Disoluciones. Formas de expresar la concentración: %, M, N, m, X.
- Estado gaseoso. Teoría cinética de los gases. Ley general de los gases perfectos. Presión parcial. Ley de Dalton.
- Estequiometría de las reacciones químicas.

2. Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos

- Modelo atómico de Bohr y sus limitaciones.
- Introducción a la mecánica cuántica. Hipótesis de De Broglie. Principio de Heisenberg.

- Concepto de orbital y orbitales atómicos.
- Números cuánticos. Configuraciones electrónicas: Principio de Pauli y regla de Hund.
- Clasificación periódica de los elementos. Variación periódica de sus propiedades.

3. Enlace químico y propiedades de las sustancias

- Concepto de enlace en relación con la estabilidad energética de los átomos enlazados.
- Enlace iónico. Energía de red. Ciclo de Born-Haber. Propiedades de las sustancias iónicas.
- Enlace covalente. Teoría de enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Polaridad de enlace y polaridad molecular. Fuerzas intermoleculares. Propiedades de las sustancias covalentes.
- Estudio cualitativo del enlace metálico. Propiedades de los metales.
- Propiedades de algunas sustancias de interés biológico o industrial en función de la estructura o enlaces característicos de la misma.

4. Transformaciones energéticas en las reacciones químicas. Espontaneidad de las reacciones químicas

- Energía en las reacciones químicas. Procesos endotérmicos y exotérmicos. Concepto de entalpía. Entalpía de formación. Entalpía de reacción. Entalpía de enlace
- Ley de Hess. Determinación del calor de reacción
- Concepto de entropía. Energía libre y espontaneidad de las reacciones químicas.
- Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas.

5. El equilibrio químico

- Aspecto dinámico de las reacciones químicas: Teoría de colisiones. Choque eficaz. Energía de activación.
- Velocidad de reacción y factores que influyen en ella.
- Catalizadores y su funcionamiento.
- Concepto dinámico de equilibrio químico. Formas de expresar la constante de equilibrio: K_c y K_p . Relaciones entre ellas.
- Alteración del equilibrio: Principio de Le Chatelier.
- Equilibrios homogéneos. Cálculo en equilibrios homogéneos en fase gaseosa.
- Equilibrios heterogéneos. Reacciones de precipitación: solubilidad y producto de solubilidad.
- Aplicaciones del equilibrio químico a la vida cotidiana y a procesos industriales.

6. Ácidos y bases

- Definición de Arrhenius y de Brønsted-Lowry, sus limitaciones y aplicaciones. Concepto de pares ácido-base conjugados.
- Ácidos y bases fuertes y débiles. Grado de ionización y constante de ionización. Equilibrio iónico del agua.
- Concepto de pH. Cálculo y medida del pH en disoluciones acuosas de ácidos y bases. Reacción de neutralización.

- Tratamiento cuantitativo de las disoluciones acuosas de sales como casos particulares de equilibrios ácido-base.
- Indicadores ácido-base. Volumetrías de neutralización ácido-base. Aplicaciones y tratamiento experimental.
- Algunos ácidos y bases de interés industrial y en la vida cotidiana. El problema de la lluvia ácida y sus consecuencias.

7. Reacciones de transferencia de electrones

- Concepto de oxidación y reducción. Concepto de oxidante y de reductor. Número de oxidación.
- Ajuste de reacciones redox. Estequiometría de las reacciones redox. Valoraciones redox. Tratamiento experimental.
- Concepto de potencial de reducción estándar. Escala de oxidantes y reductores. Espontaneidad de las reacciones redox.
- Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación reducción: pilas y batería eléctricas.
- La electrólisis. Leyes de Faraday. Importancia industrial y económica. La corrosión de metales y su prevención. Residuos y reciclaje.

8. Estudio de algunas funciones orgánicas

- Revisión de la nomenclatura y formulación de las principales funciones orgánicas.
- Estudio de algunos tipos de reacciones orgánicas: sustitución y adición.
- Alcoholes, aldehídos y ácidos orgánicos: obtención, propiedades e importancia.
- Los ésteres: obtención y estudio de algunos ésteres de interés.
- Polímeros y reacciones de polimerización por adición y condensación. Valoración de la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual. Problemas medioambientales.

Criterios de evaluación

1. Aplicar las estrategias básicas de la metodología científica a las tareas propias del aprendizaje de la Química.

Se trata de evaluar si los estudiantes utilizan en el aprendizaje de los distintos contenidos, las estrategias propias del método científico, como la observación, el planteamiento de situaciones problemáticas, la formulación de hipótesis, el diseño de experiencias y el consiguiente análisis y comunicación de resultados.

2. Realizar investigaciones en las que haya que organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a la resolución de problemas con eficacia.

Se trata de evaluar la capacidad para combinar diferentes herramientas y estrategias, independientemente del contexto en el que se hayan adquirido, para enfrentarse a situaciones

nuevas y a la resolución de problemas, procediendo a la observación, modelado, reflexión y argumentación adecuada, usando los conceptos químicos y las destrezas matemáticas adquiridas, empleando adecuadamente las unidades y magnitudes apropiadas y analizando los resultados obtenidos.

3. Trabajar con orden, limpieza, precisión y seguridad en la realización de las experiencias propuestas en el laboratorio.

Se pretende verificar si conoce y respeta las normas de seguridad establecidas para el uso de aparatos, instrumentos, sustancias y las diferentes fuentes de energía en sus trabajos experimentales, si muestra actitud positiva hacia el trabajo de investigación y si utiliza correctamente los materiales e instrumentos básicos que se usan en un laboratorio, tanto de forma individual como en grupo.

4. Aplicar el modelo mecánico-cuántico del átomo para explicar las variaciones periódicas de algunas de sus propiedades.

Se trata de comprobar si el alumnado conoce las insuficiencias del modelo de Bohr y la necesidad de otro marco conceptual que condujo al modelo cuántico del átomo, que le permite escribir estructuras electrónicas, a partir de las cuales es capaz de justificar la ordenación de los elementos, interpretando las semejanzas entre los elementos de un mismo grupo y la variación periódica de algunas de sus propiedades como son los radios atómicos e iónicos, la electronegatividad, las energías de ionización, el carácter oxidante o reductor, etc. Se valorará si conoce la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química.

5. Utilizar el modelo de enlace para comprender tanto la formación de moléculas como de cristales y estructuras macroscópicas y utilizarlo para deducir algunas de las propiedades de diferentes tipos de sustancias.

Se evaluará si se sabe derivar la fórmula, la forma geométrica y la posible polaridad de moléculas sencillas, aplicando estructuras de Lewis y la repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia de los átomos. Se comprobará la utilización de los enlaces intermoleculares para predecir si una sustancia molecular tiene temperaturas de fusión y de ebullición altas o bajas y si es o no soluble en agua. También ha de valorarse el conocimiento de la formación y propiedades de las sustancias iónicas, covalentes y de los metales.

6. Explicar el significado de la entalpía de un sistema y determinar la variación de entalpía de una reacción química, valorar sus implicaciones y predecir, de forma cualitativa, la posibilidad de que un proceso químico tenga o no lugar en determinadas condiciones.

Este criterio pretende averiguar si los estudiantes diferencian correctamente un proceso exotérmico de otro endotérmico utilizando diagramas entálpicos, si determinan calores de reacción, si son capaces de calcular la variación de entalpía de una reacción, aplican la ley de Hess, utilizan las entalpías de formación, y si saben predecir la espontaneidad de una reacción a partir de los conceptos de entropía y energía libre. También se evaluará si conocen y valoran

las implicaciones que los aspectos energéticos de un proceso químico tienen en la salud, en la economía y en el medioambiente.

7. Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema y resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.

Se trata de comprobar a través de este criterio si se reconoce macroscópicamente cuándo un sistema se encuentra en equilibrio, se interpreta microscópicamente el estado de equilibrio y se resuelven ejercicios y problemas tanto de equilibrios homogéneos como heterogéneos. También si se deduce cualitativamente la forma en la que evoluciona un sistema en equilibrio cuando se interacciona con él y si se conocen algunas de las aplicaciones que tiene en la vida cotidiana y en procesos industriales (tales como la obtención de amoníaco) la utilización de los factores que pueden afectar al desplazamiento del equilibrio.

8. Aplicar la teoría de Brønsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases, saber determinar el pH de sus disoluciones, explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas así como sus aplicaciones prácticas.

Este criterio pretende averiguar si los alumnos saben clasificar las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brønsted, conocen el significado y manejo de los valores de las constantes de equilibrio para predecir el carácter ácido o base de las disoluciones acuosas de sales y si determinan valores de pH en disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles. También se valorará si se conoce el funcionamiento y aplicación de las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o una base, la importancia que tiene el pH en la vida cotidiana y las consecuencias que provoca la lluvia ácida, así como la necesidad de tomar medidas para evitarla.

9. Ajustar reacciones de oxidación-reducción y aplicarlas a problemas estequiométricos. Saber el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, predecir, de forma cualitativa, el posible proceso entre dos pares redox y conocer algunas de sus aplicaciones como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas y la electrólisis.

Se trata de saber si, a partir del concepto de número de oxidación, se reconocen este tipo de reacciones y se ajustan y aplican a la resolución de problemas estequiométricos. También si se predice, a través de las tablas de los potenciales estándar de reducción de un par redox, la posible evolución de estos procesos y si se conoce y valora la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas que el uso de las pilas genera. Asimismo, debe valorarse si se conoce el funcionamiento de las células electroquímicas y las electrolíticas.

10. Describir las características principales de alcoholes, aldehídos, ácidos y ésteres y escribir y nombrar correctamente las fórmulas desarrolladas de compuestos orgánicos sencillos.

El objetivo de este criterio es comprobar si se sabe formular y nombrar compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados con una única función orgánica además de conocer alguno de

los métodos de obtención de alcoholes, aldehídos, ácidos orgánicos y ésteres. También ha de valorarse el conocimiento de las propiedades físicas y químicas de dichas sustancias así como su importancia industrial y biológica, sus múltiples aplicaciones y las posibles repercusiones que su uso genera.

11. Describir la estructura general de los polímeros y valorar su interés económico, biológico e industrial, así como el papel de la industria química orgánica y sus repercusiones.

Mediante este criterio se comprobará si se conoce la estructura de polímeros naturales y artificiales, si se comprende el proceso de polimerización en la formación de estas sustancias macromoleculares y se valora el interés económico, biológico e industrial que tienen, así como los posibles problemas que su obtención y utilización pueden ocasionar. Además, se valorará el conocimiento del papel de la química en nuestras sociedades y de la responsabilidad del desarrollo de la química y su necesaria contribución a las soluciones para avanzar hacia la sostenibilidad.