



TEMARIO DE QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

Procedente del DECRETO 126/2008, de 19 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de bachillerato en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Publicado en el DOG núm. 120, del 23 de junio de 2008

Introducción.

La materia de química se apoya en las matemáticas y en la física y, a su vez, sirve de base para las ciencias de la vida. Desde esta posición, la química amplía la formación científica del alumnado y proporciona una herramienta para la comprensión de la naturaleza de las ciencias en general, por lo que es una ayuda importante en la toma de decisiones bien fundamentadas y responsables en relación con su propia vida y con la comunidad donde vive, con el objetivo final de construir una sociedad mejor. Percibirá así la importancia que la química tiene para resolver problemas humanos y responder a diferentes necesidades sociales. También conocerá las nuevas fronteras que se abren en esta ciencia y como nos beneficia (alimentar a la población, encontrar nuevas fuentes de energía, mejorar las prendas de vestir, obtener sustitutos renovables de materiales que son escasos, mejorar la salud y vencer la enfermedad, vigilar y proteger el medio natural). En síntesis: percibirá como influye la química en la existencia, en la cultura y en las condiciones de vida de los seres humanos.

El desarrollo de esta materia debe contribuir a una profundización en el proceso de familiarización con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica y la apropiación de las competencias relacionadas con dicha actividad. En esta familiarización, las prácticas de laboratorio juegan un papel muy relevante como parte de la actividad científica, considerando todos los aspectos que dan sentido a la experimentación.

Desde esta disciplina se debe seguir atendiendo a las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y medio natural (ciencia - tecnología - sociedad - medio natural), en particular a las aplicaciones de la química, así como a su presencia en la vida cotidiana, de suerte que contribuya a una formación crítica en relación con el papel que la química desarrolla en la sociedad, tanto como elemento de progreso como por los posibles efectos negativos de algunos de sus desarrollos.

Los contenidos propuestos se agrupan en bloques. El bloque inicial define los contenidos comunes que, por su carácter transversal, se tendrán en cuenta en el desarrollo de los restantes bloques. Los dos siguientes tratan más a fondo los modelos atómicos tratados en el curso anterior introduciendo las soluciones que aporta la mecánica cuántica 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, junto con la introducción al equilibrio químico que se aplica a los casos 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 ácido-base y las de oxidación-reducción, analizando su papel en los procesos vitales y sus implicaciones en la industria y en la economía.

Finalmente, el último, con contenidos de química orgánica, está destinado al estudio de algunas funciones orgánicas oxigenadas y a los polímeros, abordando sus características, cómo se producen, y la gran importancia que tienen en la actualidad a causa de las numerosas aplicaciones que presentan. Además del interés que tiene el estudio de estos compuestos, este bloque representa un soporte importante de la materia de biología, por lo que podría ser abordado inmediatamente después del estudio de la estructura de la materia y sus enlaces.



Objetivos.

1. Utilizar correctamente estrategias de investigación propias de las ciencias (planteamiento de problemas, emisión de hipótesis fundamentadas, búsqueda de información, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, realización de experimentos en condiciones controladas y reproducibles, análisis de resultados, elaboración y comunicación de conclusiones) relacionando los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos.
2. Comprender los principales conceptos, leyes, modelos y teorías de la química para poder articularlos en cuerpos coherentes de conocimiento.
3. Obtener una formación científica básica que contribuya a generar interés para desarrollar estudios posteriores más específicos.
4. Reconocer la importancia del conocimiento científico para la formación integral de las personas, así como para participar, como ciudadanas y ciudadanos y, en su caso, futuras científicas y científicos, en la necesaria toma de decisiones fundamentadas alrededor de problemas locales y globales a los que se enfrenta la humanidad.
5. Comprender el papel de la química en la vida cotidiana y su contribución al avance de la calidad de vida de las personas, valorando, de manera fundamentada, los problemas derivados de algunas sus aplicaciones y como puede contribuir a la consecución de la sostenibilidad y de un estilo de vida saludable.
6. Utilizar correctamente la terminología científica y emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito de la química, aplicando diferentes modelos de representación: gráficas, tablas, diagramas, expresiones matemáticas, etc.
7. Emplear correctamente las tecnologías de la información y de la comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías; en la obtención y tratamiento de datos; en la búsqueda de información de diferentes fuentes; en la evaluación de su contenido y en la elaboración y comunicación de conclusiones, fomentando en el alumnado la formación de una opinión propia y de una actitud crítica frente al objeto de estudio.
8. Comprender y valorar el carácter tentativo y dinámico de la química y sus aportaciones al desarrollo del pensamiento humano, evitando posiciones dogmáticas y considerando una visión global de la historia de esta ciencia que permita identificar y situar en su contexto a los personajes más relevantes.
9. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos químicos y con el trabajo en equipo, así como con el uso del instrumental básico de un laboratorio, y conocer algunas técnicas específicas, siempre considerando las normas de seguridad de sus instalaciones y el tratamiento de residuos.



10. Reconocer los principales retos que tiene que abordar la investigación en este campo de la ciencia en la actualidad, apreciando sus perspectivas de desarrollo.
11. Valorar las aportaciones de las mujeres al desarrollo científico y tecnológico, haciendo especial referencia a los casos gallegos.
12. Comprender el carácter integrador de la química a través de su relación con otras ciencias, como la física, la biología o la geología.
13. Valorar el carácter colectivo y cooperativo de la ciencia, fomentando actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa personal, autoestima y sentido crítico a través del trabajo en equipo.



Contenidos.

Contenidos comunes.

-Utilización de estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas, la toma de decisiones acerca de la conveniencia o no de su estudio, la emisión de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución, de diseños experimentales, el análisis de los resultados y la verificación de su fiabilidad.

-Búsqueda, selección y comunicación de información y de conclusiones utilizando diferentes recursos y empleando la terminología adecuada.

-Empleo de las TIC como herramientas de ayuda en la interpretación de conceptos; en la obtención, trata-miento y representación de datos; en la búsqueda de información y en la elaboración de conclusiones.

-Repercusión de los diferentes hallazgos científicos en la sociedad y valoración de la importancia de la ciencia sobre nuestra calidad de vida. Análisis crítico de informaciones desde las teorías científicas para poner en tela de juicio afirmaciones que usan un lenguaje pseudocientífico.

-Reconocimiento de la necesidad de un desarrollo sostenible y valoración de las consecuencias medioambientales de la evolución tecnológica. Aplicación a la realidad gallega.

-Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas relacionados con los cálculos numéricos elementales en química.

Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos.

-Del átomo de Bohr al modelo cuántico. Importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química.

-Evolución histórica de la ordenación periódica de los elementos. Importancia de Mendeleiev en el desarrollo de la química.

-Estructura electrónica y periodicidad. Tendencias periódicas en las propiedades de los elementos.

Enlace químico y propiedades de las sustancias.

-Enlaces covalentes. Geometría y polaridad de moléculas sencillas y estructuras gigantes.

-Enlaces entre moléculas. Propiedades de las sustancias moleculares. Propiedades específicas del agua en relación con el enlace de hidrógeno.

-El enlace iónico. Balance de energía en la formación de compuestos iónicos. Estructura y propiedades de las sustancias iónicas.



-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 las mismas.

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

-Energía y reacción química. Procesos endo y exotérmicos. Concepto de entalpía. Determinación del calor de reacción. Entalpía de enlace e interpretación de la entalpía de reacción.

-Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas: los combustibles químicos. Repercusiones sociales, cotidianas y ambientales.

-Valor energético de los alimentos: implicaciones para la salud.

-Condiciones que determinan el sentido en que evoluciona un proceso químico. Conceptos de entropía y de energía libre.

El equilibrio químico.

-Características macroscópicas del equilibrio químico. Interpretación del estado de equilibrio de un sistema químico: consideraciones cinéticas y energéticas.

-La constante de equilibrio. Factores que afectan a las condiciones de equilibrio.

-Las reacciones de precipitación como ejemplos de equilibrios heterogéneos. Estudio experimental. Aplicaciones analíticas de las reacciones de precipitación.

-Aplicaciones del equilibrio químico a la vida cotidiana y a los procesos industriales.

Ácidos y bases.

-Revisión de la interpretación del carácter ácido o básico de una sustancia. Las reacciones de transferencia de protones.

-Concepto de pH. Ácidos y bases fuertes y débiles.

Cálculo y medida del pH en disoluciones acuosas.

Importancia del pH en la vida cotidiana.

-Estudio experimental de las volumetrías ácido-base y aplicaciones.

-Tratamiento cualitativo de las disoluciones acuosas de sales como casos particulares de equilibrios ácido-base.



-Algunos ácidos y bases de interés industrial en la vida cotidiana. El problema de la lluvia ácida y sus consecuencias en Galicia.

Introducción a la electroquímica.

-Importancia de los procesos de transferencia de electrones. Reacciones de oxidación-reducción. Sustancias oxidantes y reductoras. Número de oxidación. Concepto de potencial de reducción estándar.

-Realización experimental de alguna valoración redox.

-Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación-reducción: pilas y baterías eléctricas. Impacto medioambiental producido por sus residuos. Producción, reutilización y reciclaje.

-La carga eléctrica y la materia: de las leyes de la electrólisis de Faraday al concepto de ión de Arrhenius. Importancia industrial y económica de los procesos electrolíticos; la producción de aluminio en Galicia. La corrosión de metales y su prevención.

-Utilización de la escala de oxidantes y reductores para el diseño experimental de pilas y en los procesos de electrólisis.

Estudio de las funciones orgánicas.

-Revisión de la nomenclatura y planteamiento de las principales funciones orgánicas.

-Alcoholes y ácidos orgánicos: obtención, propiedades e importancia.

-Los ésteres: obtención y estudio de algunos ésteres de interés.

-Polímeros y reacciones de polimerización. Valoración de la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual. Problemas para el medio.

-La síntesis de medicamentos. Importancia y repercusiones de la industria química orgánica.



Criterios de evaluación.

1. Familiarizarse con las características básicas del trabajo científico, valorando sus posibles repercusiones e implicaciones ciencia-tecnología-sociedad-medio natural.

Se trata de evaluar si el alumnado analiza situaciones y obtiene información sobre fenómenos físicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico tanto en la comprensión de conceptos como en la resolución de problemas y en los trabajos experimentales. En el marco de estas estrategias debe valorarse la competencia digital.

Este criterio debe ser evaluado en relación con el resto de los criterios de evaluación, para lo que se necesitan actividades que incluyan el interés de las situaciones-problema, análisis cualitativos, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estrategias, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles, análisis detallado de resultados (y verificación de su fiabilidad) y representaciones gráficas, implicaciones ciencia-tecnología-sociedad- medio natural del estudio realizado (posibles aplicaciones, transformaciones sociales, repercusiones positivas y negativas), toma de decisiones, actividades de síntesis y de comunicación, habida cuenta del papel de la historia de la ciencia.

2. Resolver cuestiones, ejercicios y problemas de estequiometría básica.

Se valorará si el alumnado realiza correctamente cálculos numéricos elementales aplicados a actividades relacionadas con los siguientes conceptos: mol, composición centesimal de un compuesto, determinación de la fórmula de un compuesto por análisis elemental, formas de expresar la concentración de las disoluciones, leyes de los gases y reacción química (reactivo limitante, reactivo en exceso y rendimiento de la reacción).

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

Se trata de comprobar si el alumnado comprende la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química, si conoce las insuficiencias del modelo de Bohr y la necesidad de otro marco conceptual, que le permite escribir estructuras electrónicas y, a partir de ellas, justificar la ordenación de los elementos propuesta con anterioridad por Mendeleiev, 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 y las energías de ionización, en función de su posición en la tabla periódica.

4. Usar el modelo de enlace para comprender tanto la formación de moléculas como de cristales y estructuras macroscópicas y aplicarlo en la deducción de algunas de las propiedades de diferentes tipos de sustancias.

Con este criterio se pretende comprobar si los estudiantes explican la formación de enlaces iónicos, covalentes y metálicos a partir de la estructura electrónica de los átomos y justifican



las propiedades y la estructura de algunas sustancias de interés biológico o industrial. Se evaluará si saben deducir, aplicando estructuras de Lewis y la repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia de los átomos, la fórmula, la forma geométrica y la posible polaridad de moléculas sencillas. Se comprobará el uso de los enlaces intermoleculares para predecir si una sustancia molecular es soluble y si tiene temperaturas de fusión y ebullición altas o bajas, haciendo especial referencia al agua.

5. Comprender las transformaciones y las transferencias de energía asociadas a las reacciones químicas, su relación con la espontaneidad de los procesos y sus repercusiones sociales, cotidianas y ambientales.

Este criterio pretende indagar si los estudiantes comprenden el significado de la función entalpía, así como el de la variación de entalpía de una reacción; si determinan experimentalmente entalpías de reacción; si aplican la ley de Hess usando las entalpías de formación y si saben predecir la espontaneidad de una reacción a partir de los conceptos de entropía y energía libre. 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 medio natural. En particular, deben conocerse las consecuencias del uso de combustibles fósiles y su relación con el cambio climático por el incremento del efecto invernadero.

6. 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.

Se trata de comprobar a través de este criterio si los estudiantes reconocen cuando un sistema se encuentra en equilibrio, interpretan microscópicamente el estado de equilibrio y resuelven ejercicios y problemas tanto de equilibrios homogéneos (en particular las reacciones gaseosas) como heterogéneos (especialmente los de disolución-precipitación). También se valorará si interpretan cualitativamente la forma en que evoluciona un sistema en equilibrio cuando se interacciona con él y saben aplicarlo en la interpretación de algunos procesos industriales (tales como la obtención del amoníaco) y ejemplos de la vida cotidiana.

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

Con este criterio se pretende comprobar que el alumnado sabe clasificar las sustancias, o sus disoluciones, como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brönsted y determinar (teórica y experimentalmente) valores de pH en disoluciones acuosas de ácidos y bases fuertes y débiles. Se evaluará, asimismo, si emplea los valores de las constantes de equilibrio para predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales. También se comprobará si aplica correctamente técnicas volumétricas que permiten determinar la concentración de un ácido o una base, si comprende la importancia que tiene el pH en la vida



cotidiana y si conoce las consecuencias que provoca la lluvia ácida, así como la necesidad de tomar medidas para evitarla.

8. Ajustar reacciones de oxidación-reducción, realizar cálculos estequiométricos con estas reacciones, comprender el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, predecir 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, las alumnas y los alumnos reconocen este tipo de reacciones, resuelven correctamente ejercicios de estequiometría, explican la valoración redox previo acoplamiento de la reacción correspondiente aplicando el método ión-electrón y predicen, utilizando las tablas de potenciales estándar de reducción de un par redox, la posible evolución de estos procesos. También se evaluará si conocen la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas que genera el uso de pilas. Del mismo modo, debe valorarse si el alumnado conoce las celdas electroquímicas y las electrolíticas y es capaz de diferenciarlas.

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

Con este criterio se quiere comprobar si el alumnado sabe formular y nombrar compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados con una única función orgánica, además de conocer los diferentes tipos de isomería y algunos de los métodos de obtención de alcoholes, ácidos orgánicos y ésteres. También debe ser valorado el conocimiento de las propiedades físicas y químicas de esas sustancias, así como su importancia industrial y biológica, sus múltiples aplicaciones y las repercusiones derivadas de su uso (fabricación de plaguicidas, efectos del consumo de alcohol, etc.)

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

Mediante este criterio se comprobará si conocen la estructura de polímeros naturales y artificiales; comprenden el proceso de polimerización en la formación de estas sustancias macromoleculares; valoran el interés económico, biológico e industrial que tienen, así como los posibles problemas que su obtención y uso pueden ocasionar, y son capaces de reconocer su presencia creciente en la vida cotidiana.

Además se valorará el conocimiento del papel de la química orgánica en nuestras sociedades y de la responsabilidad del desarrollo de esta ciencia y su necesaria contribución para avanzar hacia la sostenibilidad.



Orientaciones metodológicas.

Las estrategias metodológicas que se proponen para desarrollar el currículo de esta materia son las siguientes:

-Seleccionar actividades variadas, con diferente grado de complejidad, estableciendo una secuencia idónea, de tal manera que se recojan actividades de introducción, de estructuración de conceptos, de síntesis y de aplicación.

-Partir, siempre que sea posible, de situaciones problemáticas abiertas para reconocer qué cuestiones son «científicamente investigables», decidir cómo precisarlas y reflexionar sobre su posible interés como facilitadoras del aprendizaje.

-Potenciar la dimensión colectiva de la actividad científica organizando equipos de trabajo, creando un ambiente semejante a lo que podría ser una investigación cooperativa (en la que cuenten las opiniones de cada individuo), haciendo ver como los resultados de una sola persona o equipo no bastan para verificar o falsear una hipótesis y evitando toda discriminación por razones éticas, sociales, sexuales, etc.

-Propiciar la construcción de aprendizajes significativas a través de actividades que permitan analizar y contrastar las propias ideas con las científicamente aceptadas para propiciar el cambio conceptual, metodológico y actitudinal.

-Proponer análisis cualitativos que ayuden a plantear preguntas operativas presentadas como hipótesis, que orienten el tratamiento de los problemas como investigaciones y contribuyan a hacer explícitas las preconcepciones.

-Fomentar la autonomía, la iniciativa personal, la creatividad y la competencia de aprender a aprender a través de la planificación, realización y evaluación de diseños experimentales por parte del alumnado, incluyendo la incorporación de las tecnologías de la información y de la comunicación con el objetivo de favorecer una visión más actual de la actividad tecnológica y científica contemporánea.

-Recogida y análisis de diversas informaciones orales y escritas en relación con los temas tratados, a través de la elaboración y exposición de memorias científicas del trabajo realizado o de la lectura y comentario crítico de textos científicos. En concreto, la verbalización (rechazando el operativismo “mudo” en relación con el uso de las herramientas matemáticas) requiere una atención preferente.

-Considerar las implicaciones ciencia-tecnología-sociedad-medio natural de los problemas (posibles aplicaciones, repercusiones negativas, toma de decisiones, ciencia y pseudociencia, etc.) y las posibles relaciones con otros campos del conocimiento.