

## QUÍMICA

### ADENDA PARA 2º CURSO DE BACHILLERATO

#### 1. Competencias específicas

##### 1.1. Competencia específica 1

Explicar fenómenos naturales o antrópicos mediante los fundamentos y las técnicas experimentales de la química.

##### 1.1.1 Descripción de la competencia

La Química, como cualquier disciplina científica, trata de descubrir cuáles son las causas últimas de los fenómenos que ocurren en la naturaleza y de darles una explicación plausible a partir de las leyes científicas que los rigen. Además, esta disciplina tiene una importante base experimental que la convierte en una ciencia versátil y de especial relevancia para la formación clave del alumnado que vaya a optar por continuar su formación en itinerarios tecnológicos o sanitarios.

Con el desarrollo de esta competencia específica, se pretende que el alumnado comprenda también que la Química es una ciencia viva, cuyas repercusiones no solo han sido importantes en el pasado, sino que también suponen una importante contribución en la mejora de la sociedad presente y futura. A través de las distintas ramas de la química, los y las estudiantes serán capaces de descubrir cuáles son sus aportaciones más relevantes en la tecnología, la economía, la sociedad y el medio ambiente.

Además de contribuir al desarrollo de la competencia clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, esta competencia específica también contribuye al desarrollo de las competencias clave de aprender a aprender, en la medida en que supone utilizar conscientemente y de manera autónoma los conocimientos de química para explicar ciertas situaciones, y emprendedora, habida cuenta del sentido de iniciativa y espíritu emprendedor que implica decidir qué se quiere explicar y con qué técnicas.

##### 1.2. Competencia específica 2

Aplicar el método de trabajo de la ciencia en el tratamiento de cuestiones relacionadas con la química.

##### 1.2.1 Descripción de la competencia

En el caso de la química, el método de trabajo de la ciencia requiere establecer una sistemática en la recogida de datos y su tratamiento posterior. Asimismo, la emisión de hipótesis basadas en los modelos teóricos adoptados resulta fundamental para identificar el propósito del análisis de ciertas situaciones. La adopción de unas estrategias basadas en el método científico hace que la química sea una herramienta poderosa a la hora de interpretar el mundo físico tanto por sí misma como en combinación con otras disciplinas, al encajar perfectamente en el quehacer científico. Las técnicas experimentales y las herramientas informáticas para el tratamiento de datos y la visualización del modelo adoptado son dos aspectos que acompañan al enfoque metodológico propio de la ciencia y que, por tanto, se desarrollan también a través de esta competencia.

Esta competencia proporciona al alumnado la seguridad y confianza necesarias en sus análisis y conclusiones, al incluir el rigor y la adecuación en la perspectiva adoptada al tratar ciertas cuestiones de interés social o cultural.

Además de contribuir a la adquisición de la competencia clave en ciencia, tecnología e ingeniería, esta competencia específica conecta también con la competencia clave en conciencia y expresiones culturales, al permitir un enfoque multidisciplinar, y con la competencia digital, en la medida en que se recurre a técnicas informáticas para el tratamiento matemático de los datos y la visualización de modelos.

### 1.3. Competencia específica 3

Proponer soluciones a problemas relevantes para la sociedad utilizando los modelos y leyes de la química.

#### 1.3.1 Descripción de la competencia

El análisis y la explicación de fenómenos mediante un método sistemático se complementa en esta competencia con la búsqueda de soluciones. La química es capaz de proporcionar pautas de actuación basadas en la ciencia para evitar situaciones problemáticas o paliar sus efectos. Dos contextos especialmente relevantes en este sentido son el medioambiental y el de la salud, si bien puede contribuir también a resolver problemas relacionados con otras disciplinas científicas, poniendo así de manifiesto el carácter multidisciplinar de la química y de naturaleza económica y social.

Debido a su carácter global y multidisciplinar, esta competencia específica contribuye al desarrollo de las competencias clave ciudadana y emprendedora, proporcionando al alumnado un campo amplio en el que explorar y ensayar soluciones basadas en la química.

### 1.4. Competencia específica 4

Interpretar los códigos y lenguaje de la química de forma adecuada y rigurosa, en la descripción de procesos experimentales y teóricos.

#### 1.4.1 Descripción de la competencia

La química, además de hacer uso de las matemáticas, también posee unos códigos propios que le permiten identificar y referirse con precisión a los conceptos que maneja. Básicamente, se trata de la nomenclatura propia de los compuestos químicos, de las unidades de medida y de la formulación de una reacción química; pero también de la forma matemática de las ecuaciones que cumplen los procesos, la presentación de datos en gráficas y tablas, y la representación gráfica de los modelos. En lo que concierne a los procesos experimentales y al trabajo en el laboratorio, hay que tener en cuenta, además, la simbología propia de la seguridad en el uso y la identificación de sustancias. Estos códigos son fundamentales para una correcta interpretación de textos sobre química, y para la efectiva comunicación de resultados en la aplicación a situaciones problemáticas y explicación de fenómenos, lo que hace que esta competencia específica se deba desarrollar en paralelo y conjuntamente con las competencias específicas 1 y 2.

El alumnado deberá ser capaz de interpretar dichos códigos en el contexto de una situación determinada y en el contexto de los saberes de la química, lo que hace que además de la competencia clave matemática, esta competencia específica también esté relacionada con las competencias clave digital y plurilingüe.

### 1.5. Competencia específica 5.

Argumentar sobre los usos de la química y su influencia en los procesos industriales y tecnológicos.

#### 1.5.1 Descripción de la competencia

La química es una disciplina con numerosas aplicaciones a nivel industrial y tecnológico. En campos como la biotecnología y la bioquímica, se pueden encontrar sus múltiples relaciones con la medicina o la biología. En ingeniería juega un papel fundamental en la caracterización y

producción de materiales. En la industria alimentaria es útil porque contribuye a mejorar las técnicas de producción, transformación y conservación de alimentos. La química es, por tanto, una disciplina que trabaja en colaboración con otras áreas, materias y campos del saber.

En esta competencia se busca que el alumnado sea capaz de argumentar, justificar y razonar cómo la química contribuye al desarrollo industrial y tecnológico, a través de sus diversas aportaciones.

Debido a su carácter interdisciplinar, esta competencia se relaciona con las competencias clave en ciencia, tecnología e ingeniería y ciudadana, en la medida en que permite analizar las aportaciones de la química a múltiples campos de la actividad humana y justificarlas científicamente. También tiene relación con la competencia clave emprendedora, al proporcionar ejemplos razonados de la contribución de la química al desarrollo industrial y tecnológico. Por otro lado, las competencias clave en conciencia y expresión culturales y ciudadana están estrechamente íntimamente relacionadas con esta competencia específica, ya que a través de ella se llega a una valoración de la química que repercute directamente en su imagen social como disciplina, así como en la valoración ética de su uso.

## 2. Saberes básicos

### 2.1. Introducción

En esta materia se amplían los saberes respecto a Física y Química de 1º de Bachillerato incorporando los que son necesarios para alcanzar las competencias específicas formuladas. En 1º de Bachillerato se trabajan tres bloques que engloban los conocimientos respecto a la constitución de la materia, las reacciones químicas y la química orgánica. En Química de 2º de Bachillerato se amplían y profundizan estos saberes organizándolos en cuatro bloques. Los dos primeros incluyen lo relativo a la estructura de la materia, revisando lo estudiado el curso anterior en relación a la estructura atómica, la ordenación de los elementos y las propiedades periódicas, y abordando por primera vez la noción de enlace, que permitirá explicar la gran variedad de sustancias existentes y sus propiedades. En los dos siguientes se detallan los conceptos relativos a la reactividad química, detallando las propiedades de las reacciones que permiten caracterizarlas y estudiando dos ejemplos paradigmáticos, ácido-base y redox, necesarios para analizar nuevos contextos más complejos. Por último, se completan los contenidos relativos a química orgánica, introduciendo en profundidad toda la información referida a los compuestos de carbono que permiten ampliar el rango de aplicación en situaciones de interés social, industrial y medioambiental.

2.2. Bloque 1. Enlace químico y estructura de la materia. Transversal a todas las competencias específicas.

Estructura de la materia. Revisión de conceptos
<ul style="list-style-type: none"><li>– Espectros atómicos. Estabilidad y espectro del átomo de hidrógeno: Modelo atómico de Bohr. Limitaciones. Introducción al modelo mecanocuántico. Concepto de orbital. Números cuánticos</li><li>– Estructura electrónica de elementos químicos: orden creciente de energía, principio de exclusión de Pauli y regla de Hund</li><li>– La tabla periódica actual y su relación con la estructura atómica. Familias y electrones de valencia. Bloques</li></ul>

Modelos interpretativos de los distintos tipos de sólidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificación de sustancias según sus propiedades físicas. Tipos de sólidos.</li> <li>– Modelos interpretativos: los tipos de interacciones eléctricas como criterio de estabilidad</li> </ul>
Modelos de enlaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modelo iónico. Explicación propiedades sólidos iónicos</li> <li>– Modelo de enlace covalente: a) Moléculas: Modelo de Lewis. Modelo de RPECV. Geometría molecular. Polaridad de enlaces y de moléculas. b) Sólidos atómicos: Estructura y propiedades</li> <li>– Modelo de enlace metálico. Explicación de las propiedades de los metales</li> </ul>
Enlace intermolecular
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Propiedades de los compuestos moleculares</li> <li>– Fuerzas de Van der Waals y enlace de hidrógeno. Importancia</li> <li>– Propiedades del agua e importancia en los sistemas naturales</li> </ul>

2.3. Bloque 2. Características de las reacciones químicas. Transversal a todas las competencias específicas.

Termoquímica
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Revisión de los conceptos de energía, calor y trabajo</li> <li>– Primer principio de la termodinámica y principio de conservación de la energía.</li> <li>– Medidas experimentales de calor y trabajo</li> <li>– Entalpía. Procesos endotérmicos y exotérmicos. Ley de Hess. Entalpías de formación estándar</li> <li>– Ecuaciones termoquímicas. Energía por unidad de masa. Aplicación al estudio de combustibles</li> <li>– Efecto invernadero. Medidas para limitarlo</li> </ul>
Cinética química
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Velocidad de reacción. Unidades. Expresión de la velocidad de reacción en función de la velocidad de reacción de reactivos y formación de productos</li> <li>– Factores de los que depende la velocidad de reacción. Explicación según la teoría de colisiones</li> <li>– Energía de activación y catalizadores</li> <li>– Determinación experimental de las ecuaciones de velocidad. Orden de reacción</li> <li>– Importancia del control de la velocidad con que se producen las reacciones químicas, repercusiones para la industria, el medio ambiente y la salud</li> </ul>

#### Equilibrio químico

- Características de los procesos de equilibrio químico con participación de sustancias gaseosas. Sistemas homogéneos y heterogéneos
- Las constantes experimentales  $K_c$  y  $K_p$ . Relación entre ellas. Situaciones de no equilibrio: el cociente de reacción  $Q$
- Explicación cinética del estado de equilibrio químico
- Perturbación de sistemas en equilibrio químico: predicción de la reacción subsiguiente al variar de la concentración de una de las especies químicas. Control de variables. Significado del valor del cociente de reacción comparado con el de la constante de equilibrio
- Perturbación de sistemas en equilibrio químico: predicción de la reacción subsiguiente al variar la temperatura a presión constante. Significado de la variación de la constante de equilibrio en procesos endotérmicos y exotérmicos
- Procesos de equilibrio de importancia industrial. Estudios de los factores que aumentan el rendimiento del proceso

2.4. Bloque 3. Tipos de reacciones químicas. Transversal a todas las competencias específicas.

#### Ácido base

- Clasificación de las sustancias como ácidos y bases atendiendo a sus propiedades
- Modelos de ácidos y de bases. Limitaciones. Reacciones de neutralización
- Ácidos y bases fuertes y débiles. Expresión de las constantes  $K_a$  y  $K_b$ . Autoionización del agua. pH y pOH. Grado de disociación en disoluciones acuosas
- Reacciones de neutralización. Volumetrías ácido-base
- Valoración de la utilización de los ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo, con especial incidencia en el proceso de la conservación del medioambiente. Lluvia ácida

#### Redox

- Polisemia de los términos oxidación y reducción
- Oxidación y reducción en función del número de oxidación
- Ajuste de ecuaciones químicas redox. Cálculos estequiométricos
- Pilas electroquímicas. Fundamento: explicación diferencia de potencial. Representación y movimiento de cargas. Medida de potenciales redox y escala de oxidantes y reductores
- Espontaneidad de un proceso redox. Aplicaciones industriales
- Electrólisis. Cubas electrolíticas: partes y procesos. Relaciones carga/cantidad de materia. Faraday y la Royal Institution
- Aplicación en la fabricación y funcionamiento de baterías eléctricas, celdas electrolíticas y pilas de combustible

2.5. Bloque 4. Introducción a la química orgánica. Transversal a todas las competencias específicas.

Propiedades
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abundancia de las sustancias orgánicas en la naturaleza. Síntesis de sustancias orgánicas y nacimiento de la química del carbono</li> <li>– Representación de moléculas orgánicas. Isomería</li> <li>– Hidrocarburos y principales funciones oxigenadas y nitrogenadas</li> <li>– Propiedades físicas</li> </ul>
Reactividad orgánica
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reactividad orgánica. Tipos de reacciones en química orgánica. Predicción de los productos de reacción</li> <li>– Aplicaciones de las reacciones orgánicas</li> </ul>
Polímeros
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Monómeros. Proceso de formación de polímeros</li> <li>– Propiedades de los polímeros</li> <li>– Clasificación de polímeros: adición y condensación</li> <li>– Aplicaciones, propiedades y riesgos medioambientales asociados</li> </ul>

### 3. Criterios de evaluación

#### 3.1. Competencia específica 1

CE1: Explicar fenómenos naturales o antrópicos mediante los fundamentos y las técnicas experimentales de la química.

3.1.1.- Aplicar los modelos de la química para interpretar fenómenos químicos en distintos contextos

3.1.2.- Justificar los modelos químicos a partir de evidencias experimentales y valorar sus limitaciones

3.1.3.- Relacionar las propiedades y estructura de las sustancias y explicar esta relación a partir de los modelos descriptivos correspondientes

#### 3.2. Competencia específica 2

CE2: Aplicar el método de trabajo de la ciencia en el tratamiento de cuestiones relacionadas con la química.

3.2.1.- Registrar los datos obtenidos de experimentos químicos con rigor y sistemáticamente

3.2.2.- Formular hipótesis basadas en los modelos teóricos de la química

3.2.3.- Utilizar las técnicas experimentales y las herramientas informáticas adecuadas en el estudio de cuestiones de química

3.2.4.- Extraer conclusiones rigurosas y adecuadas a la situación analizada, basadas en los fundamentos de la química

### 3.3. Competencia específica 3

CE3: Proponer soluciones a problemas relevantes para la sociedad utilizando los modelos y leyes de la química.

3.3.1. Evaluar las soluciones a problemas relacionados con el medioambiente y la salud utilizando los modelos y las leyes de la química

3.3.2. Proponer soluciones nuevas basadas en la química a problemas relevantes social y económicamente

3.3.3. Analizar las aplicaciones de la química como solución a problemas de diferentes ámbitos

### 3.4. Competencia específica 4

CE4: Interpretar los códigos y lenguaje de la química de forma adecuada y rigurosa, en la descripción de procesos experimentales y teóricos.

3.4.1. Utilizar las formas de representación de los sistemas y procesos químicos para explicar fenómenos químicos y abordar la resolución de problemas

3.4.2. Emplear las unidades de medida adecuadas a las magnitudes involucradas en procesos químicos

3.4.3. Interpretar la información sobre sistemas y procesos químicos presentada en forma de gráficos, diagramas, fórmulas químicas y ecuaciones

3.4.4. Reconocer los códigos propios de seguridad en el manejo de productos químicos y en el laboratorio

### 3.5. Competencia específica

CE5: Argumentar sobre los usos de la química y su influencia en los procesos industriales y tecnológicos.

3.5.1. Conocer algunas de las aplicaciones de las reacciones redox como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas y la electrólisis en procesos industriales

3.5.2. Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir el sentido en el que evoluciona un sistema químico y justificar su importancia a través de algunas aplicaciones que tiene en la vida cotidiana y en los procesos industriales

3.5.3. Identificar las reacciones que tienen lugar en los procesos de obtención de los derivados del petróleo y reconocer su importancia industrial, así como sus usos y aplicaciones

3.5.4. Valorar la importancia del pH y las soluciones reguladoras en sistemas como la sangre, los océanos, la agricultura y el medioambiente