

QUÍMICA

SEGUNDO DE BACHILLERATO

INTRODUCCIÓN

La **QUÍMICA** amplía la formación científica de los estudiantes y sigue proporcionando una herramienta para la comprensión del mundo en que se desenvuelven, no sólo por sus repercusiones directas en numerosos ámbitos de la sociedad actual, sino por su relación con otros campos del conocimiento como la **medicina**, la **farmacología**, las tecnologías de **nuevos materiales** y de la **alimentación**, las **ciencias medioambientales**, la **bioquímica**, etc. Ya en etapas anteriores los estudiantes han tenido ocasión de empezar a comprender su importancia, junto al resto de las ciencias, en las condiciones de vida y en las concepciones de los seres humanos.

La **QUÍMICA** contribuye al objetivo general de las **CIENCIAS DE LA NATURALEZA** que consiste en la comprensión de ésta. Dentro de esta búsqueda, la **QUÍMICA** se ha centrado en el estudio de la constitución y estructura de la materia y en el de sus transformaciones.

El primero de estos aspectos ha sido objeto de reflexión desde la antigüedad griega hasta la actualidad. La **QUÍMICA** se ha servido de diferentes modelos en su intento de hacer una buena representación de la realidad. Estos modelos han evolucionado desde el de los cuatro elementos (aire, agua, fuego y tierra) hasta el actual modelo mecano-cuántico del átomo. Por lo tanto, esta asignatura ofrece una buena oportunidad para mostrar a los alumnos cuál es el papel de los **modelos** en el desarrollo de la **CIENCIA**.

El conocimiento de las **transformaciones** de la materia ha sido una de las inquietudes permanentes del hombre. En la actualidad, las transformaciones químicas están presentes en cualquier ámbito de la sociedad: en la fabricación de **fármacos**, **abonos**, **plásticos**, **pinturas**, **colorantes**, **fertilizantes**, etc. Las transformaciones químicas también están presentes en todos los procesos que tienen lugar en los **seres vivos**.

En el desarrollo de esta disciplina se debe seguir prestando atención a las relaciones entre **CIENCIA**, **TECNOLOGÍA** Y **SOCIEDAD** (CTSA), en particular a las aplicaciones de la química, así como a su presencia en la vida cotidiana, de modo que contribuya a una formación crítica del papel que la química desarrolla en la sociedad, tanto como elemento de progreso como por los posibles efectos negativos de algunos de sus desarrollos. . La sociedad moderna necesita una industria muy diversificada para fabricar productos de todas clases. Hay industrias que utilizan procesos químicos para convertir materias primas en sus propios productos, por ejemplo, las metalúrgicas, las madereras, las productoras de caucho, las que modifican y refinan aceites y grasas, etcétera. La Química debe contribuir a la solución de los problemas y grandes retos a los que se enfrenta la humanidad.

En todo desarrollo científico hay que partir de unos conceptos fundamentales, sobre los que se va construyendo el edificio científico. En la **QUÍMICA**, entre estos conceptos fundamentales se encuentran los de átomo, molécula, elemento, reacción, etc. El conocimiento y profundización de estos conceptos es uno de los objetivos formativos prioritarios de esta asignatura. Por lo tanto, el papel educativo de la Química en el

Bachillerato es el de contribuir al conocimiento y profundización de estos conceptos químicos, considerando el papel jugado por las diferentes teorías o modelos en su desarrollo. La utilización de estos conocimientos en el estudio de la relación CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD conlleva la formación de ciudadanos críticos en los problemas fundamentales que tiene planteados la sociedad en el momento actual. En el Bachillerato, la QUÍMICA acentúa su carácter orientador y preparatorio en orden a estudios superiores.

En el Bachillerato el estudio de la constitución y estructura de la materia y el de sus transformaciones se organiza y se acota en tres grandes apartados:

- 1.- Nueva visión del comportamiento de la materia, con las soluciones de la Física Cuántica al problema del átomo y sus uniones. Se estudiará el **modelo atómico** de la Mecánica Cuántica, los **enlaces** entre los átomos y la **formulación** y **nomenclatura** de las sustancias que se forman.
2. a. Estudio de los aspectos esenciales de las reacciones químicas: **estequiometría, cinética y termodinámica**. La termodinámica tiene dos partes: termoquímica (balances energéticos), y la evolución espontánea de los sistemas para alcanzar una situación de equilibrio, estudiando las características del equilibrio químico.
b. Estudio, teniendo en cuenta los aspectos cinéticos y termodinámicos, de algunos tipos de transformaciones de especial interés: **reacciones ácido-base**, reacciones de **oxidación-reducción, equilibrios de sustancias poco solubles**.

Como tema transversal en este bloque se hará referencia a lo que se llama QUÍMICA INDUSTRIAL y QUÍMICA DESCRIPTIVA. Se apreciará la aplicación de los conceptos a procesos industriales y biológicos de gran importancia, dando a conocer las **sustancias que tienen gran interés biológico e industrial**.

- 3.- QUÍMICA DEL CARBONO. Está destinado al estudio de la gran importancia del carbono en su comportamiento químico y su presencia en los seres vivos. Se profundizará en las características del carbono y en el estudio de alguna de las funciones orgánicas oxigenadas, nitrogenadas, 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.

En la mayoría de las materias relacionadas con las CIENCIAS DE LA NATURALEZA, los primeros núcleos de contenidos recogen aspectos comunes a todos los demás. Presentan principalmente contenidos procedimentales y actitudinales. Estos núcleos transversales, que estarán presentes en todos los demás núcleos son:

- 1.- Aproximación formal al TRABAJO CIENTÍFICO.

Química 2º de Bachillerato LOGSE

- 2.- Aproximación a la NATURALEZA DE LA CIENCIA, en sí misma y en sus RELACIONES CON LA SOCIEDAD Y LA TECNOLOGÍA.
- 3.- QUÍMICA DESCRIPTIVA. Hace referencia al estudio de las sustancias químicas que aparecen en el desarrollo del resto de núcleos.

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 adquisición de las competencias que dicha actividad conlleva, en particular en el campo de la química. 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.

OBJETIVOS GENERALES

El desarrollo de esta asignatura ha de contribuir a que los alumnos adquieran las siguientes capacidades:

- 1.- Percibir la materia como lo que es, una ciencia experimental supeditada en todo su desarrollo y aplicación a la inevitable incertidumbre de las medidas y datos manejados.
- 2.- Adquirir y poder utilizar con autonomía los conceptos, leyes, modelos y teorías más importantes, así como las estrategias empleadas en su desarrollo para lograr una formación científica, necesaria en una sociedad con constantes avances tecnológicos, que le permita abordar estudios posteriores.
3. Familiarizarse y utilizar con autonomía las estrategias de la investigación científica: plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, diseño y realización de experimentos químicos, etc. Del mismo modo se debe conocer y aprender a utilizar el instrumental básico de un laboratorio químico y conocer algunas técnicas específicas, todo ello de acuerdo con las normas de seguridad de sus instalaciones. Utilizar las incertidumbres en las medidas.
- 4.- Resolver problemas que se les planteen en la vida cotidiana, seleccionando y aplicando los conocimientos químicos necesarios.
- 5.- Utilizar con autonomía las estrategias características de la investigación científica (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, planificar diseños experimentales, etc.) Y los procedimientos propios de la Química para realizar pequeñas investigaciones y, en general, explorar situaciones y fenómenos desconocidos para ellos.
- 4.- Comprender la naturaleza de la Química y sus limitaciones, así como sus complejas interacciones con la tecnología y la sociedad, valorando la necesidad de preservar el medio ambiente y de trabajar para lograr una mejora de las condiciones de vida actuales.
- 5.- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información procedente de diferentes fuentes. Saber evaluar su contenido, formarse una opinión propia, que les permita expresarse críticamente sobre problemas actuales relacionados con la Química.
- 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.

Química 2º de Bachillerato LOGSE

Comprender que el desarrollo de la Química supone un proceso cambiante y dinámico, mostrando una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas.

- 8.- Comprender el papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas. Valorar igualmente, de forma fundamentada, los problemas que sus aplicaciones puede generar y cómo puede contribuir al logro de la sostenibilidad y de estilos de vida saludables.
- 9.- Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad.
- 10.- Obtener información de gráficas y tablas y saber comunicar información en forma de gráficas y tablas.
- 11.- Relacionar unos conceptos con otros de manera que el conjunto de la asignatura la vean como una estructura unitaria.
- 12.- Explicar expresiones “científicas” del lenguaje cotidiano según los conocimientos químicos adquiridos, relacionando la experiencia diaria con la científica.
- 13.- Identificar los cambios químicos (transformación de unas sustancias en otras) que tienen lugar en la naturaleza y concretamente en el entorno más cercano.
- 14.- Aplicar los conceptos a la resolución de problemas, comprendiendo, prediciendo e interpretando resultados.
- 15.- Estimular la lectura de textos científicos, en medios escritos y digitales, analizándolos críticamente, desarrollar autonomía para elaborar un discurso científico argumentado con rigor y la capacidad de comunicarlo con eficacia y precisión, tanto de forma oral como escrita.

COMPETENCIAS BÁSICAS EN QUÍMICA

Competencia en comunicación lingüística

- 1.- Aprender a utilizar adecuadamente y con rigor el lenguaje científico.
- 2.- Describir situaciones reales utilizando los enfoques de la Química.
- 3.- Elaborar informes científicos.
- 4.- Leer y comprender textos científicos, extrayendo las ideas principales.
- 5.- Expresar ideas científicas y emitir juicios críticos sobre ellas.
- 6.- Elaborar informes sobre la importancia de la ciencia, y concretamente de la Química, en el desarrollo de la sociedad, valorando los aspectos positivos y negativos.

Competencia matemática

- 7.- Utilizar de modo adecuado el lenguaje matemático para relacionar magnitudes.
- 8.- Aprender a expresar en lenguaje matemático la relación entre magnitudes, y expresar en lenguaje habitual lo que está expresado en lenguaje matemático.
- 9.- Resolver ejercicios numéricos
- 10.- Expresar datos en forma de tablas y gráficas.
- 11.- Obtener información a partir de tablas y gráficas.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

- 12.- Desarrollar la capacidad de observar el entorno y obtener información a partir de esa observación.
- 13.- Utilizar los conceptos estudiados para comprender los fenómenos químicos que observamos en lo que nos rodea y en el propio organismo.
- 14.- Reconocer las aportaciones de la Química para explicar e intervenir en los procesos que tienen lugar en la Naturaleza.
- 15.- Analizar las repercusiones de la actividad humana en los cambios medioambientales y estudiar las soluciones que ofrece la Química.
- 16.- Analizar e interesarse por los distintos fenómenos con el interés de conocer y comprender.

Tratamiento de la información y competencia digital.

- 17.- Buscar, seleccionar, procesar y presentar información obtenida en diversas fuentes.
- 18.- Expresar información en forma verbal, numérica, simbólica o gráfica.
- 19.- Elaborar y utilizar esquemas, tablas, gráficas para expresar la información y para obtenerla.
- 20.- Utilizar la tecnología de la información para elaborar tablas, gráficas, buscar y comunicar información.
- 21.- Utilizar un orden lógico y coherente en la resolución de problemas.

Competencia social y ciudadana

- 22.- Asumir la responsabilidad en no contaminar la naturaleza a partir de los conocimientos adquiridos sobre las sustancias y comportamientos que contaminan.
- 23.- Adquirir actitud crítica ante el comportamiento de entidades, públicas y privadas, y personas en relación con la naturaleza y la sociedad. Criticar comportamientos que contaminan y atentan contra la salud.
- 24.- Valorar las aplicaciones positivas y negativas de los avances científicos.
- 25.- Tomar conciencia de los muchos aspectos de los fenómenos que la Ciencia no ha podido desentrañar.
- 26.- Reconocer el dinamismo de la Ciencia a partir de sus limitaciones y la necesidad de avanzar.
- 27.- Valorar el trabajo en grupo, aceptando sus normas de funcionamiento, como medio para resolver problemas de la Ciencia y de la Sociedad.
- 28.- Analizar las causas y los efectos de los fenómenos del entorno.
- 29.- Adquirir hábitos de colaboración en tareas colectivas.
- 30.- Valorar la importancia de la energía en sus distintos tipos y aplicaciones.
- 31.- Adquirir hábitos de ahorro energético.

Competencia cultural y artística.

- 32.- Conocer la importancia y contribución de la Química en el ámbito de las artes (escultura, arquitectura, pintura, ...), y conservación del patrimonio artístico.
- 33.- Reconocer los hitos de la Ciencia en la historia como parte de la cultura básica.

Competencia para aprender a aprender.

- 32.- Valorar la utilidad de los modelos y las teorías utilizadas en la Ciencia, reconociendo sus limitaciones.
- 33.- Valorar el estudio con el fin prioritario de aprender. El aprobar será consecuencia inmediata del aprendizaje. No puede ser prioritario el fin de aprobar sobre el de aprender.
- 34.- Desarrollar las destrezas para elaborar y transmitir el conocimiento científico.
- 35.- Promover el autoaprendizaje y el aprendizaje heurístico.
- 36.- Analizar las causas y los efectos en los fenómenos físicos

Autonomía e iniciativa personal.

- 37.- Desarrollar un espíritu observador y crítico en relación con los procesos físico y químicos que se desarrollan en la vida diaria.
- 38.- Adquirir la capacidad para elaborar y llevar a cabo proyectos.
- 39.- Trasladar el pensamiento científico con su rigor a otros ámbitos de la vida cotidiana.

CONTENIDOS Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

En todos los núcleos temáticos estarán presentes tres de carácter general y transversales que presentan, principalmente contenidos procedimentales y actitudinales. Estos núcleos son:

1.- Aproximación formal al TRABAJO CIENTÍFICO.

Se incluyen aquí los procedimientos que constituyen la base del trabajo científico, como son:

- ~ El planteamiento de problemas.
- ~ La toma de decisiones acerca del interés y la conveniencia o no de su estudio
- ~ La formulación y contrastación de hipótesis.
- ~ El diseño de estrategias y experimentos para ese contraste.
- ~ El desarrollo de experimentos utilizando con precisión los instrumentos de medida.
- ~ Análisis, interpretación y fiabilidad de resultados.
- ~ La comunicación apropiada de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos.
- ~ Utilización de métodos realistas en el acotamiento del error en las medidas y datos obtenidos
- ~ La construcción de teorías.
- ~ La propuesta y el desarrollo de modelos explicativos
- ~ La utilización de bibliografía y de fuentes de información para la investigación.

Este núcleo temático incluye también:

- ~ La conciencia de que la investigación ordinariamente tiene lugar en el marco de teorías que se intentan contrastar.
- ~ Actitudes propias de la ciencia:
 - * Cuestionamiento de lo obvio.
 - * Imaginación creativa.
 - * Necesidad de comprobación.
 - * Necesidad de rigor y precisión.
 - * Necesidad de hábitos de trabajo.
 - * Necesidad de indagación intelectual.

2.- Aproximación a la NATURALEZA DE LA CIENCIA, en sí misma y en sus RELACIONES CON LA SOCIEDAD Y LA TECNOLOGÍA.

Se trata aquí de comprender:

- ~ La naturaleza de la ciencia, en particular la Química.
- ~ Sus logros y limitaciones.
- ~ Su carácter tentativo y de continua búsqueda.
- ~ Su interpretación de la realidad a través de modelos.
- ~ Su evolución.
- ~ Sus relaciones con la tecnología y los avances que, conjuntamente, han producido en la industria y en otros ámbitos.
- ~ Las implicaciones de la Química y la tecnología en la sociedad.

A partir de esa comprensión es preciso:

- ~ Mostrar las consecuencias de los avances de esta ciencia en la modificación de las condiciones de vida humana y del medio ambiente.
- ~ Examinar las profundas influencias de la sociedad en la ciencia.
- ~ Introducir a los alumnos en la valoración crítica tanto de sus limitaciones como de sus aspectos sociales y económicos.
- ~ Hacerles también conscientes de determinados problemas sociales y de sus posibles soluciones así como de las correspondientes decisiones por parte de la sociedad, destacando las aportaciones significativas que el conocimiento científico y tecnológico puede realizar, junto con otros elementos de información y decisión.

3.- QUÍMICA DESCRIPTIVA.

Hace referencia al estudio de las sustancias químicas que aparecen en el desarrollo del resto de núcleos.

Teniendo en cuenta que el principal objetivo de la Química es la transformación de unas sustancias en otras, parece lógico que el conocimiento de las sustancias que aparezcan en el desarrollo de los temas, especialmente las más relevantes por motivos científicos, sociales, económicos, históricos o medioambientales, sea importante en el proceso de aprendizaje de esta materia.

Los temas propios de la asignatura, y que tendrán en todos ellos como transversales los tres anteriores, son:

1.- ESTRUCTURA DE LA MATERIA. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA MODERNA.

(3 horas)

- 1.1.- Partículas fundamentales. Número atómico, número másico, isótopos.
- 1.2.- Experimento de Rutherford. Estructura del átomo.
- 1.3.- Estabilidad de los átomos. Fenómenos radioactivos.
- 1.3.- Unidad de masa atómica. Masas atómicas.
- 1.4.- Concepto de mol. Constante de Avogadro. Masas molares.
- 1.1.- Radiación del cuerpo negro. Hipótesis cuántica de Planck.
- 1.2.- Espectro de una radiación
- 1.3.- Espectros atómicos de emisión.
- 1.4.- Espectro atómico del hidrógeno.
- 1.5.- Modelo de Bohr. Insuficiencia del modelo.
- 1.5.- Introducción al modelo cuántico para el átomo de hidrogeno.
- 1.6.- Dualidad onda-corpúsculo de la luz. Hipótesis de L. de Broglie.
- 1.7.- Principio de incertidumbre de Heisenberg.
- 1.8.- Carácter ondulatorio de los electrones: orbitales, números cuánticos.
- 1.5.- Configuración electrónica de los átomos polielectrónicos: Principio de mínima energía. Principio de exclusión de Pauli. Principio de máxima multiplicidad de Hund.
- 1.6.- Descripción del sistema periódico actual.
- 1.7.- Propiedades periódicas: radio atómico, radio iónico, potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, poder oxidante, poder reductor.

2.- ENLACE QUÍMICO

(4 horas)

- 2.1.- Naturaleza del enlace químico. Modelos de enlace.
- 2.2.- Estudio del enlace iónico. Estructura de los compuestos iónicos. Índice de coordinación. Energía de red. Ciclo de Born-Haber. Propiedades de los compuestos iónicos.
- 2.3.- Estudio del enlace covalente. Solapamiento de orbitales. Promoción de electrones. Hibridación de orbitales. Geometría de las moléculas (modelo de repulsión de pares de electrones). Polaridad del enlace. Polaridad de las moléculas. Enlaces intermoleculares. Propiedades de las sustancias covalentes.
- 2.4.- Estudio cualitativo del enlace metálico. Introducción a la teoría de bandas. Propiedades de las sustancias metálicas.

- 2.5.- Estudio comparativo de las propiedades de las sustancias según el tipo de enlace.
- 2.6.- Propiedades de algunas sustancias de interés biológico o industrial en función de la estructura o enlaces característicos de la misma.
- 2.7.- Formulación y nomenclatura de las sustancias inorgánicas.

3.- ESTADOS DE LA MATERIA. DISOLUCIONES (3 horas)

- 3.1.- Estados de la materia. Propiedades de cada estado. Cambios de estado.
- 3.2.- Estudio de los sólidos, líquidos, y gases. Distribución de energías. Temperatura y energía cinética. Presión de vapor. Diagrama de fases.
- 3.3.- Ecuación de los gases.
- 3.4.- Sustancias puras y mezclas.
- 3.5.- Propiedades de las disoluciones en estado líquido y estado gas. Propiedades coligativas.
- 3.6.- Modos de expresar la composición de las mezclas. Preparación de disoluciones.
- 3.7.- Determinación de fórmulas de sustancias.

4.- ESTEQUIOMETRÍA (4 horas)

- 4.1.- Concepto de reacción química.
- 4.2.- Ajuste de reacciones químicas.
- 4.3.- Problemas de estequiometría. Porcentaje en masa de cada elemento en un compuesto. Rendimiento en una reacción. Reaccionante limitante.

5.- CINÉTICA QUÍMICA (10 horas)

- 5.1.- Concepto de velocidad de reacción.
- 5.2.- Ecuación cinética. Orden de reacción.
- 5.3.- Energía de activación.
- 5.4.- Teoría de las colisiones y del complejo activado.
- 5.5.- Factores que influyen en la velocidad de reacción.
- 5.6.- Utilización de catalizadores en algunos procesos industriales y biológicos.
- 5.7.- Mecanismo de reacción. Reacciones elementales. Molecularidad.

6.- TERMOQUÍMICA (10 horas)

- 6.1.- Primer principio de Termodinámica. Concepto de energía interna. Concepto de entalpía. Aplicación al estudio de reacciones químicas que se realizan a volumen constante y a presión constante
- 6.2.- Diagramas entálpicos. Concepto de energía de activación. Aplicaciones a algunos procesos químicos de interés.
- 6.3.- Ley de Hess.
- 6.4.- Variación de entalpía de formación. Variación de entalpía de combustión. Variación de entalpía de formación atómica; energía de enlace.
- 6.5.- Aplicación de la ley de Hess al cálculo de variaciones de entalpía de reacción a partir de las de formación, combustión y de las energías de los enlaces.
- 6.6 Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas. Repercusiones sociales y medioambientales.
- 6.7.- Valor energético de los alimentos: implicaciones para la salud.
- 6.8.- Segundo principio de la Termodinámica. Espontaneidad de las reacciones químicas para alcanzar una situación de equilibrio. Estudio cualitativo de la variación de entropía y de energía libre de Gibbs en una reacción.

7.- EQUILIBRIO QUÍMICO (8 horas)

- 7.1.- Aspecto dinámico de las reacciones químicas: Equilibrio. Características del equilibrio químico.
- 7.2.- Caracterización del equilibrio por sus constantes: K_p y K_c .
- 7.3.- Aplicaciones al caso de sustancias gaseosas y disoluciones.
- 7.4.- Modificaciones del estado de equilibrio. Ley de Le Chatelier. Su importancia en algunos procesos industriales.
- 7.5.- Variación de la constante de equilibrio con la temperatura.
- 7.6.- Equilibrios heterogéneos. Precipitación. Factores que influyen en la solubilidad. Aplicaciones analíticas de las reacciones de precipitación.
- 7.7.- Aplicaciones del equilibrio químico a la vida cotidiana y a procesos industriales.

8.- REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE PROTONES

(8 horas)

- 8.1.- Teoría de Arrhenius, sus limitaciones.
- 8.2.- Teoría de Brønsted-Lowry. Aplicaciones a diversas sustancias.
- 8.3.- Teoría de Lewis.
- 8.4.- Equilibrios ácido-base en medio acuoso: disociación del agua, concepto de pH.
- 8.5.- Constantes de los equilibrios ácido-base en medio acuoso (K_a y K_b). Fuerza de ácidos y bases.
- 8.6.- Estudio de la acidez o basicidad de las disoluciones de ácidos, bases y sales en agua (tratamiento cualitativo y cuantitativo). Medida y cálculo del pH. Importancia del pH en la vida cotidiana.
- 8.7.- Efecto del ion común. Disoluciones reguladoras.
- 8.8.- Volumetrías ácido-base (aplicaciones y estudio experimental). Estequiometría de las reacciones ácido-base.
- 8.9.- Importancia actual de algunos ácidos y bases. Ejemplificación en algún caso concreto.
- 8.10.- Algunos ácidos y bases de interés industrial y en la vida cotidiana. El problema de la lluvia ácida y sus consecuencias.

9.- REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES

(8 horas)

- 9.1.- Conceptos de oxidación y reducción. Agentes oxidantes y reductores.
- 9.2.- Reacciones de oxidación-reducción. Ajuste y estequiometría de estas reacciones.
- 9.3.- Electrodo estándar de hidrógeno. Potenciales estándar de electrodo. Escala de potenciales estándar de reducción. Espontaneidad de las reacciones red-ox
- 9.4.- Valoraciones redox. Tratamiento experimental.
- 9.5.- Pilas galvánicas. Aplicaciones.
- 9.6.- Concepto de electrólito.
- 9.7.- Electrólisis. Leyes de Faraday.
- 9.8.- Estudio de alguna aplicación de un proceso redox y su importancia industrial y económica, como por ejemplo: un proceso siderúrgico, baterías, corrosión, protección de metales. Residuos y reciclaje.

10.- QUÍMICA DEL CARBONO Y QUÍMICA INDUSTRIAL.

(8 horas)

- 10.1.- Enlaces del carbono.
- 10.2.- Estructura del benceno. Electrones deslocalizados. Energía de resonancia.
- 10.3.- Principales grupos funcionales.
- 10.4.- Nomenclatura y formulación.
- 10.5.- Isomería.
Describir los distintos tipos de isomería. En la isomería óptica poner ejemplos con un solo carbono quiral.
- 10.6.- Tipos de reacciones orgánicas: sustitución adición y eliminación.
En las reacciones orgánicas centrarse en: Hidrogenación de alquenos. Adición de HX para obtención de monómeros, tales como, acetato de vinilo y cloruro de vinilo.
- 10.7.- Alcoholes y ácidos orgánicos: obtención, propiedades e importancia.
- 10.8.- Los ésteres: obtención y estudio de algunos ésteres de interés.
- 10.9.- Monómeros y polímeros: Reacciones de polimerización por adición y por condensación.
En la polimerización citar la formación de: PVC, poliésteres y poliamidas. Importancia social y económica de los polímeros artificiales.
- 10.10.- Macromoléculas naturales. Su importancia biológica.
Explicar la formación de proteínas.
- 10.11.- Química del laboratorio y química industrial: aspectos diferenciales relevantes.
Obtención de alguna sustancia en el laboratorio y estudio del proceso industrial correspondiente a partir de sus materias primas, y sus repercusiones económicas y ambientales.
Valoración de la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual..
- 10.12.- Problemas medioambientales. Vertidos industriales y medio ambiente.
- 10.13.- La síntesis de medicamentos. Importancia y repercusiones de la industria química orgánica

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. **Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos químicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico.**

Se trata de evaluar si los estudiantes se han familiarizado con las características básicas del trabajo científico al aplicar los conceptos y procedimientos aprendidos y en relación con las diferentes tareas en las que puede ponerse en juego, desde la comprensión de los conceptos a la resolución de problemas, pasando por los trabajos prácticos. Este criterio ha de valorarse en relación con el resto de los criterios de evaluación, para lo que se precisa actividades de evaluación que incluyan el interés de las situaciones, análisis cualitativos, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estrategias, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles, análisis detenido de resultados, consideración de perspectivas, implicaciones CTSA del estudio realizado (posibles aplicaciones, transformaciones sociales, repercusiones negativas...), toma de decisiones, atención a las actividades de síntesis, a la comunicación, teniendo en cuenta el papel de la historia de la ciencia, etc.

2. **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 y las energías de ionización. Se valorará si conoce la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química.

3. **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.

4. **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 comprenden el significado de la función entalpía así como de la variación de entalpía de una reacción, si determinan calores de reacción, aplican la ley de Hess, utilizan las entalpías de formación y conocen y valoran las implicaciones que los aspectos energéticos de un proceso químico tienen en la salud, en la economía y en el medioambiente. En particular, se han de conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero y el cambio climático que está teniendo lugar. También se debe saber predecir la espontaneidad de una reacción a partir de los conceptos de entropía y energía libre.

5. **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.

6. **Aplicar la teoría de Brönsted 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 Brönsted, 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 y 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.

7. **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.

8. **Describir las características principales de alcoholes, 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, 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 repercusiones que su uso genera (fabricación de pesticidas, etc.).

9. **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 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.

- 10.- **Analizar el papel de contaminantes comunes que afectan al gran ecosistema terrestre.**

Se trata de comprobar que los alumnos son capaces de analizar los efectos nocivos, o beneficiosos en algunos casos, que la presencia en la atmósfera, en el suelo o en el agua, de determinadas sustancias químicas como: CO, CO₂, SO₂, NO_x, metales pesados, insecticidas, etcétera, produce en los seres vivos.

- 11.- **Contrastar diferentes fuentes de información y elaborar informes en relación a problemas químicos relevantes de la sociedad.**

Se pretende saber si los alumnos son capaces de buscar bibliografía, adecuada a su preparación, referente a temas de actualidad, tales como el reciclado de residuos, la contaminación del aire y del agua, los productos químicos elaborados por la industria y que tienen gran repercusión en la sociedad y en la tecnología.

- 12.- **Determinar masas atómicas a partir del análisis de los resultados producidos en reacciones químicas destinadas a este fin, así como determinar el número de moles presentes en una cierta cantidad de sustancias, y las relaciones entre moles en las distintas sustancias que intervienen en una reacción.**

Se trata con este criterio de conocer si los alumnos son capaces de sacar conclusiones cuantitativas de experiencias, en las que se utilicen compuestos con interés en la vida real, ya sea porque se les hayan aportado los datos de ellas o porque se hayan realizado en el laboratorio. También se trata de saber si son capaces de calcular el número de moles de una cierta cantidad de sustancia en estado sólido, líquido o gaseoso, y hacer cálculos estequiométricos en reacciones de diversa naturaleza..

- 13.- **Ante el comportamiento que presentan ciertas sustancias, emitir hipótesis sobre el tipo de enlace que une a sus átomos, diseñar experiencias que permitan contrastar dichas hipótesis y realizarlas.**

Se trata de comprobar si el alumnado es capaz de emitir hipótesis sobre el enlace que presentan algunas sustancias, como es la sal, el azúcar, el benceno, etc., a la luz de su comportamiento, de diseñar experiencias para comprobar sus hipótesis, de dar al menos una explicación de su diseño y de utilizar correctamente el material del laboratorio para su realización.

- 14.- **Resolver ejercicios y problemas teóricos y aplicados, utilizando toda la información que proporciona la correcta escritura de una ecuación química.**

Se trata de comprobar que los estudiantes saben extraer de una ecuación química información sobre el estado físico de las sustancias, las relaciones entre moles, la energía de reacción, etc., Y que saben deducir, a partir de ellas, la cantidad de los

productos y reaccionantes que intervienen, sin que éstos se tengan que encontrar necesariamente en proporciones estequiométricas. Se utilizarán, en la medida de lo posible, ejemplos de reacciones que puedan realizarse en los laboratorios escolares y en distintos tipos de industrias.

- 15.- **Valorar la importancia del carbono, señalando las principales razones que hacen de él un elemento imprescindible en los seres vivos y en la sociedad actual.**

Con este criterio se pretende comprobar si los estudiantes conocen la presencia del carbono en la mayor parte de los objetos que nos rodean, incluyendo los seres vivos. Si justifican esta presencia por el carácter singular que tienen sus átomos de unirse fácilmente consigo mismo y con otros, y si valoran el carbono por sus posibilidades tecnológicas, al permitir la fabricación de una gran cantidad de nuevos materiales.

- 16.- Nombrar y escribir las fórmulas correctamente de sustancias inorgánicas y de sustancias orgánicas.
- 17.- Utilizar correctamente las unidades de las magnitudes en el Sistema Internacional.
- 18.- Definir correctamente los diferentes conceptos y enunciar las leyes y principios que se introduzcan en el estudio de la asignatura.
- 19.- Relacionar unos conceptos con otros de modo que se consiga una visión unitaria y coherente de la asignatura.

METODOLOGÍA

En el desarrollo de la asignatura se va a seguir la siguiente metodología didáctica:

- 1.- Exposición y explicación de los conceptos de cada tema estableciendo relaciones con conceptos de otros temas, y planteando preguntas a los alumnos para propiciar su participación. Los alumnos no han de estar pasivos sino activos y han de colaborar en todo el desarrollo de los temas. Han de demostrar que conocen los conceptos necesarios vistos ya en temas anteriores.
- 2.- Se propondrán a los alumnos tareas de forma continuada para estimular el trabajo diario y favorecer la paulatina asimilación de los conceptos, y así poder avanzar en el estudio de la asignatura con la participación del alumno.
- 3.- Se realizarán ejercicios en clase y se propondrán otros para trabajar en casa. Esos ejercicios estarán encaminados a asimilar los conceptos, a favorecer el razonamiento y la interpretación. Los ejercicios no pueden limitarse a realizar únicamente cálculos numéricos. Es mucho más importante el razonamiento, explicación e interpretación que el cálculo.
- 4.- Se atenderá a los alumnos que muestren una mayor capacidad y trabajo proponiéndoles ejercicios adecuados a sus posibilidades. De modo análogo se atenderá de modo especial a los alumnos que muestran una mayor dificultad para seguir la asignatura; se les propondrá también ejercicios adecuados a sus posibilidades.
- 5.- Se propondrán actividades para realizar en grupos de alumnos, y así propiciar la discusión y el contraste de opiniones y puntos de vista que favorezcan perfilar adecuadamente los conceptos y la comprensión de las leyes y principios.
- 6.- Se realizarán en el laboratorio experimentos que contribuyan a la comprobación de leyes y al afianzamiento de los conceptos. En los experimentos se realizarán medidas, se elaborarán tablas y se construirán gráficas.
- 7.- Se propondrán experimentos sencillos para que los alumnos lleven a cabo en casa.
- 8.- Se utilizarán tablas de datos y gráficas de modo que el alumno pueda obtener información de tablas y gráficas y pueda comunicar información a través de tablas y gráficas.
- 9.- Se emplearán medios audiovisuales: vídeos, transparencias, DVD, INTERNET, etc.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- 1.- Se realizará una evaluación inicial para conocer el dominio que los alumnos tienen de los conceptos previos necesarios. De este modo el profesor podrá plantear más adecuadamente el desarrollo de la asignatura. Esto se verá complementado con el sondeo que a diario hará el profesor que le permitirá aclarar los conceptos no suficientemente asimilados, o no conocidos por los alumnos.
- 2.- Se realizarán evaluaciones continuas mediante preguntas en clase, mediante ejercicios escritos cortos cuando el profesor lo considere oportuno sin tener que avisar previamente a los alumnos.
- 3.- Se realizarán ejercicios escritos más largos fijando previamente las fechas.
- 4.- Se utilizarán para la evaluación los ejercicios y experimentos realizados en casa.
- 5.- Se evaluará también el trabajo que se realice en los experimentos de laboratorio.
- 6.- Se evaluará también la atención y participación en las clases.
- 7.- En la realización de los ejercicios se valorará: la expresión correcta de las definiciones y enunciados de leyes y principios, planteamiento, explicación, interpretación de resultados, obtención y expresión de información de tablas y gráficas, utilización correcta de unidades, y, en último término, la realización de los cálculos.
- 8.- No podrá considerarse eliminada ninguna parte de la asignatura por el hecho de haber sido evaluado satisfactoriamente el alumno. Existen conceptos que hay mantenerlos activos continuamente después de haberlos introducido.

No podrán evaluarse como suficientes los conocimientos de un alumno si no sabe definir ni enunciar las leyes y principios que rigen la Química, ni sabe utilizar correctamente las unidades.

Cuando un alumno realice los cálculos, pero no plantee, no explique, ni interprete resultados, ni perciba que un determinado resultado no tiene sentido, se le calificará con la mitad del valor que le corresponda al ejercicio.

Se calificará dando un valor de un 30% a la realización de actividades diarias en casa y las repuestas a las preguntas planteadas en clase (exámenes cortos de conceptos y cuestiones básicas), y un 70% a los ejercicios de evaluación que se programen a lo largo del curso. Se premiará, elevando la calificación, a aquellos alumnos que voluntariamente lleven a cabo actividades extras que se propongan.

TEMAS TRANSVERSALES

El comportamiento de los alumnos en clase debe ser respetuoso con los demás, manteniendo el silencio, escuchando las intervenciones de los demás compañeros, colaborando con ellos ante las dudas que les surjan.

En los temas se hará referencia a las relaciones de diferentes aspectos físicos y químicos con la **salud y medio ambiente**: contaminación, sustancias tóxicas, medidas de protección y seguridad ante posibles riesgos, ...

Otros temas transversales:

Educación sobre la integración de las minorías.

Mantenimiento del orden y la limpieza en las aulas y en todo el Instituto.

Educación del consumidor.

Educación para la paz.

MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- * Material de Laboratorio.
- * Vídeos y DVD
- * Material disponible en INTERNET
- * Transparencias.
- * Hojas de ejercicios.
- * LIBRO DE TEXTO: QUÍMICA
Segundo de Bachillerato LOGSE

Autores: Antonio Ruiz Sáenz de Miera
Ángel Rodríguez Cardona
Rafael Martín Sánchez
Antonio Pozas Magariños

Editorial: McGRAW-HILL ISBN 978-84-481-6962-6

- * Otros libros de texto y de ejercicios para consulta.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO QUÍMICA DE SEGUNDO DE BACHILLERATO

Durante este curso se realizarán los siguientes experimentos de laboratorio y actividades.

- 1.- Trabajo práctico para aquellos alumnos que tengan especial dificultad en afianzar conceptos. Estas actividades se irán especificando en cada tema según sean las características y las dificultades que se vayan observando. También se concretarán los alumnos que necesitan un apoyo especial según las peculiaridades de cada grupo.
- 2.- Conocimiento del material del laboratorio.
- 3.- Utilización de modelos para conocer la estructura de moléculas.
- 4.- Estudio de la conductividad de disoluciones.
- 5.- Trabajo práctico sobre preparación de disoluciones.
- 6.- Técnicas de separación:
 - Sublimación
 - Extracción
 - Destilación
 - Filtración
 - Cristalización
- 7.- Estudio de la cinética de una reacción.
- 8.- Determinación del calor desprendido en una reacción química midiendo las temperaturas mediante el ordenador (LAO)
- 9.- Observación del principio de Le Chatelier.
- 10.- Observación de la acidez o basicidad de disoluciones (indicadores y pHmetro)
- 11.- Valorar la acidez del vinagre.
- 12.- Tratamiento de datos experimentales (hacer tablas y gráficas) utilizando una hoja de cálculo.
- 13.- Resolución de problemas.