



TEMARIO DE QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO DE LA COMUNIDAD VALENCIA

Procedente del DECRETO 102/2008, de 11 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo del bachillerato en la Comunitat Valenciana

Publicado en el DOCV núm. 5806, del 15 de julio de 2008

Introducción

Esta materia requiere conocimientos incluidos en Física y Química. El esfuerzo de la humanidad a lo largo de la historia para comprender y dominar la materia, su estructura y sus transformaciones, ha contribuido al gran desarrollo de la Química y a sus múltiples aplicaciones en nuestra sociedad. Los químicos, junto con los ingenieros químicos, fabrican los plásticos y muchas fibras útiles; colaboran en las refinerías de petróleo y en las fábricas de papel y de tinta; controlan la pureza de los alimentos, las bebidas, los cosméticos y los medicamentos; analizan y regulan los agentes que contaminan el aire y las aguas; crean nuevos medicamentos para las personas y nuevos productos para combatir las plagas agrícolas y regular el crecimiento de las plantas, asegurando así el abastecimiento suficiente de alimentos para una población mundial creciente. En resumen, es difícil imaginar el mundo actual sin disponer de medicamentos, abonos para el campo, colorantes o plásticos.

Todas estas aplicaciones justifican que la Química sea una materia básica para muchas de las carreras de ciencias y técnicas y para la Formación Profesional de Grado Superior, así como para ayudar a la formación científica necesaria de los ciudadanos para tener una visión crítica y a la vez objetiva de la Ciencia tanto en los aspectos positivos como, en ocasiones, los negativos, provocados por un uso inadecuado de los conocimientos y las técnicas.

El estudio de la Química pretende, también, una profundización en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, poniendo el acento en su carácter orientador y preparatorio de estudios posteriores, así como en el papel de la química y sus repercusiones en el entorno natural y social y su contribución a la solución de los problemas y grandes retos a los que se enfrenta la humanidad.

En el Bachillerato, este estudio se organiza y se acota en tres grandes apartados. El primero presenta los aspectos de la nueva visión del comportamiento de la materia, con las soluciones de la Física cuántica al problema del átomo y sus uniones. El segundo corresponde al estudio de los aspectos energéticos y estequiométricos de las reacciones químicas, abordando algunos tipos específicos de éstas, y pertenece a la parte conocida como Química general. Por último, se introducen la Química del carbono y la Química industrial, en las que se dan a conocer sustancias que tienen gran interés biológico e industrial.



Objetivos generales

El desarrollo de esta materia ha de contribuir a que las alumnas y los alumnos adquieran las siguientes capacidades:

1. Comprender los principales conceptos de las ciencias químicas y cómo estos se articulan en leyes, modelos o teorías.
2. Aplicar dichos conceptos a la explicación de algunos fenómenos químicos y al análisis de algunos de los usos tecnológicos más cotidianos de las ciencias químicas.
3. Discutir y analizar críticamente hipótesis y teorías contrapuestas que permitan desarrollar el pensamiento crítico y valorar sus aportaciones al desarrollo de la Química.
4. Utilizar con autonomía las estrategias propias de la investigación científica para resolver problemas, realizar trabajos prácticos y, en general, explorar situaciones y fenómenos desconocidos para ellos.
5. 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.
6. Valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, que les permita expresarse críticamente sobre problemas actuales relacionados con la Química.
7. Comprender que el desarrollo de la Química supone un proceso cambiante y dinámico, mostrando una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas.
8. Manipular con confianza en el laboratorio el instrumental básico haciendo uso de acuerdo con las normas de seguridad de sus instalaciones.
9. Desarrollar actitudes positivas hacia la Química y su aprendizaje, que aumenten por tanto su interés y autoconfianza en la realización de actividades de esta ciencia.
10. Relacionar los contenidos de la Química con otras áreas científicas como son: la Biología, la Geología, las Ciencias de la Tierra y medioambientales.
11. Evaluar la información proveniente de otras áreas del saber para formarse una opinión propia, que permita al alumno expresarse con criterio en aquellos aspectos relacionados con la Química.



Núcleos de contenidos

Los dos primeros núcleos presentan contenidos relativos a procedimientos y actitudes. No deben tratarse por separado, sino que se han de desarrollar, de manera integrada, en el resto de los núcleos.

1. Aproximación al trabajo científico.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Procedimientos que constituyen la base del trabajo científico: planteamiento de problemas, formulación y contrastación de hipótesis, diseño y desarrollo de experimentos, interpretación de resultados, comunicación científica, estimación de la incertidumbre de la medida, utilización de fuentes de información.

Importancia de las teorías y modelos dentro de los cuales se lleva a cabo la investigación.

Actitudes en el trabajo científico: cuestionamiento de lo obvio, necesidad de comprobación, de rigor y de precisión, apertura ante nuevas ideas. Hábitos de trabajo e indagación intelectual.

2. Química-Técnica-Sociedad.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Análisis de la naturaleza de la Química como ciencia: sus logros y limitaciones, su carácter tentativo y de continua búsqueda, su evolución, la interpretación de la realidad a través de modelos.

Relaciones de la Química con la técnica e implicaciones de ambas en la sociedad: consecuencias en las condiciones de la vida humana y en el medio ambiente. Valoración crítica.

Influencias mutuas entre la sociedad, la Química y la técnica. Valoración crítica.

3. Estructura de la materia.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Orígenes de la teoría cuántica. Hipótesis de Planck.

Estudio cualitativo del modelo atómico de Bohr.



Introducción al modelo cuántico, asociado al concepto de probabilidad, a partir de la dificultad de interpretar átomos más complejos que el hidrógeno. Aparición de los números cuánticos.

Principio de Heisenberg, Hipótesis de De Broglie. Principio de Pauli y regla Hund.

Estructura electrónica, reactividad de los elementos y justificación del sistema periódico. Estudio descriptivo de algunas propiedades de los elementos y su variación en el sistema periódico. Aplicación experimental al estudio de alguno de los grupos representativos.

4. Química descriptiva.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Estudio del comportamiento químico de los siguientes grupos de elementos: alcalinos, alcalinotérreos, térreos, carbonoides, nitrogenoides, anfígenos, halógenos.

Estudio de los principales compuestos hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre: hidruros, óxidos y ácidos.

Diferencias fundamentales entre la química que se realiza en el laboratorio y la industrial. Importancia industrial que tiene la química para el desarrollo de un país.

5. El enlace químico según la Química moderna.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Introducción del enlace covalente a partir del modelo de solapamiento de orbitales atómicos. Geometría de las moléculas utilizando el modelo de repulsión de pares de electrones. Concepto de polaridad.

Interpretación de alguna de las propiedades asociadas a sustancias que presentan enlace covalente.

Estructuras de Lewis. Parámetros moleculares. Hibridación de orbitales atómicos (sp , sp^2 , sp^3).

Enlace iónico. Justificación de la existencia del retículo en los compuestos iónicos. Concepto de índice de coordinación y factores de los que depende. Introducción del ciclo de Born-Haber.

Los enlaces intermoleculares.

Estudio cualitativo del enlace metálico a partir del modelo de los orbitales moleculares aplicado a elementos con pocos electrones de valencia y a la consiguiente existencia de niveles energéticos muy próximos.



6. Termoquímica.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Sistemas termodinámicos.

Primer principio de la termodinámica. Aplicación al estudio de reacciones químicas que transcurren a presión constante.

Conceptos de entalpía y energía de enlace. Cálculo de entalpías de reacción utilizando la ley de Hess y a partir de la tabla de energías de enlace.

Segundo principio de la termodinámica. Concepto de entropía.

Noción de energía libre y espontaneidad de las reacciones químicas.

7. Cinética química.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Aspecto dinámico de las reacciones químicas. Concepto de velocidad de reacción.

Ecuaciones cinéticas. Orden de reacción.

Mecanismo de reacción y molecularidad.

Teorías de las reacciones químicas.

Factores de los que depende la velocidad de una reacción. Utilización de catalizadores en procesos industriales.

8. Equilibrios químicos.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Aspecto dinámico de las reacciones químicas: concepto dinámico de equilibrio, a partir del modelo de reacción.

Expresión de la constante de equilibrio como propiedad que lo caracteriza. Relación entre las constantes K_c y K_p . Aplicaciones al caso de sustancias gaseosas y disoluciones.

Estudio cualitativo del desplazamiento del equilibrio mediante acciones externas: principio de Le Chatelier. Algunas reacciones que correspondan a equilibrios heterogéneos, especialmente los de disolución-precipitación, su importancia industrial.



9. Reacciones de transferencia de protones.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Definición de Arrhenius y de Brønsted-Lowry, sus limitaciones y aplicaciones.

Reacciones entre ácidos y bases; formulación y nomenclatura de todas las especies que intervienen en ellas; introducción al concepto de ácidos y bases fuertes y débiles; el significado del pH.

Realización de ejercicios sobre la estequiometría y problemas de dichas reacciones en los que intervengan los aspectos mencionados.

Estudio cualitativo del proceso de disolución de sales en agua.

Estudio cualitativo de la hidrólisis.

Indicadores ácido-base. Volumetrías de neutralización ácido-base.

10. Reacciones de transferencia de electrones.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Definición general de reacciones de oxidación-reducción a partir de la comprobación de que algunas reacciones en las que no interviene el oxígeno tienen sus mismas características.

Reacciones redox: ejercicios de estequiometría y ajuste de dichas reacciones dentro de un contexto determinado.

Sustancias oxidantes y reductoras. Realización experimental de reacciones entre metales e iones de otros metales (por ejemplo el Fe y el Cu^{+2}). Búsqueda de una escala cualitativa de oxidantes y reductores que se use en la predicción de una reacción determinada.

Aplicación de los datos extraídos a la corrosión de los metales, importancia industrial y económica de este fenómeno.

Estudio, de forma elemental, de las pilas eléctricas y la electrólisis.

11. Introducción a la química industrial: la química del amoníaco y del ácido nítrico.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:



Diferencias fundamentales entre la química que se realiza en el laboratorio y la industrial. Importancia económica que para el desarrollo de un país tiene la química; efectos nocivos que ocasiona la falta de racionalización de su uso.

La química del amoníaco y del ácido nítrico: estudio descriptivo de las sustancias que se necesitan para la obtención del amoníaco (hidrógeno y nitrógeno); características esenciales de la obtención industrial del amoníaco y del ácido nítrico; controles necesarios de sus vertidos por su influencia en el medio ambiente.

12. La Química del carbono.

Los contenidos que corresponden a este núcleo son:

Principales funciones orgánicas, sus propiedades y características.

Formulación y nomenclatura de los compuestos más sencillos y conocidos.

Tipos de reacciones orgánicas: Sustitución, adición y eliminación.

Importancia biológica de algunas macromoléculas naturales como las grasas, los glúcidos y las proteínas, como compuestos orgánicos básicos.

Polímeros: significado de este término y ejemplos de este grupo como los plásticos, el nilón, caucho, etc. Importancia social y económica.

Los aminoácidos como componentes de las proteínas. Importancia que éstas tienen para la vida.

Las principales aplicaciones de la química del carbono en la industria química.



Criterios de evaluación

1. Determinar la gran influencia que la Química tiene actualmente, así como las razones que la explican y su repercusión en el medio ambiente.

Se trata de que los estudiantes sean conscientes de la influencia que ejerce la Química en ámbitos de nuestra sociedad, tales como alimentación, medicamentos, todo tipo de industrias, creación de nuevos materiales, etc., al igual que de su importancia en la búsqueda de medios para la conservación del medio ambiente, muchas veces dañado por las mismas industrias. Deberán ser capaces de deducir las relaciones que presenta la Química con la Tecnología y poder realizar valoraciones críticas sobre sus repercusiones económicas.

2. Conocer el modo de crecimiento de la ciencia a partir de casos concretos como la evolución de los modelos sobre la estructura atómica, analizando las razones tanto de tipo científico como social que obligaron y/o dificultaron los sucesivos cambios del paradigma propuesto.

Se pretende que se conozcan los distintos modelos utilizados históricamente para la interpretación del comportamiento atómico de la materia, valorando las influencias tanto de tipo científico como de tipo social que obligaron a un necesario cambio de los modelos existentes, y las consiguientes crisis que esto supuso.

3. Reconocer sustancias representativas desde un punto de vista social, económico, histórico, etc., estudiadas en los diferentes núcleos, a partir del nombre vulgar o del químico determinando su utilización cotidiana a partir de sus propiedades.

Con este criterio se pretende constatar que se conocen desde el punto de vista químico sustancias de uso cotidiano como el vinagre, cal viva, sulfumán, sosa cáustica, etc., así como otras de marcado uso industrial como amoníaco, ácido sulfúrico, caucho, etc., y es capaz de interpretar los diferentes usos y aplicaciones a partir de sus propiedades.

4. Aplicar el modelo cuántico de estructura atómica para justificar el sistema periódico y la variación periódica de algunas propiedades de sus elementos.

Se trata de que los estudiantes conozcan cualitativamente el modelo cuántico, que describe la estructura interna de los átomos y permite justificar la ordenación periódica de los elementos y sus diferentes propiedades, tales como los radios atómicos e iónicos, energías de ionización y electronegatividades.

5. Aplicar el concepto de enlace a diferentes sustancias, deduciendo en cada caso la estructura que cabe esperar así como algunas de sus propiedades, tales como estado físico, dureza y conductividad.

Con este criterio se pretende comprobar que los estudiantes conocen la causa de formación de los enlaces (fuerzas electromagnéticas), así como los distintos modelos de enlace -iónico, covalente y de bandas (este último en el ámbito cualitativo)- y mediante su aplicación son



capaces de deducir la estructura de las sustancias a partir de su composición atómica, siendo consciente de las aproximaciones realizadas. También si son capaces de comprender la estructura cristalina de metales y compuestos iónicos y la forma geométrica de las moléculas binarias.

6. Construir ciclos energéticos del tipo Born-Haber para calcular la energía de red. Discutir de forma cualitativa la variación de energía de red en diferentes compuestos.

Debe darse un tratamiento muy elemental. Se pretende que el alumnado conozca las diferentes energías que intervienen en la formación del enlace iónico.

7. Describir las características básicas del enlace covalente. Escribir estructuras de Lewis. La explicación debe enfatizar sobre las diferencias con los otros tipos de enlace.

8. Definir y aplicar correctamente el primer principio de la termodinámica a un proceso químico. Diferenciar correctamente un proceso exotérmico de otro endotérmico utilizando diagramas entálpicos.

Se pretende que el alumno adquiera soltura en el uso de los criterios de signos en termodinámica y especialmente en la interpretación de los diagramas entálpicos.

9. Determinar la entalpía de una reacción química a partir de sus energías de enlace o mediante la aplicación de la ley de Hess.

Se trata de que los estudiantes sean capaces de calcular la entalpía (a presión constante) de reacciones químicas (a ser posible reacciones básicas de procesos industriales de importancia social, o reacciones cuya finalidad sea el aprovechamiento energético), mediante la aplicación de la ley de Hess o a partir de tablas de energías de enlace.

10. Aplicar los conceptos de estequiometría de una reacción y de equilibrio químico al cálculo de las cantidades de reactivos y productos presentes en reacciones de este tipo y en reacciones teóricamente irreversibles.

Se pretende que los estudiantes conozcan el concepto dinámico de equilibrio químico, así como el modo de actuar sobre la evolución de una reacción determinada mediante la modificación de las condiciones externas junto con las consecuencias importantes que implica en el ámbito industrial. A la luz de dichos conocimientos los estudiantes deben poder resolver ejercicios relacionados con el cálculo de las cantidades finales que se pueden obtener en un proceso de este tipo.

11. Aplicar los conceptos de ácido y de base de Arrhenius y Brønsted, para reconocer sustancias que pueden actuar como tales y algunas de sus aplicaciones prácticas, calculando las cantidades presentes de todas las sustancias en dichas reacciones.



Se trata de que comprobar el conocimiento del carácter ácido o básico de sustancias que habitualmente surgen en el marco cotidiano, sean de Arrhenius o (en un sentido más amplio) de Brönsted, así como sus propiedades. También se evaluará la capacidad a la hora de calcular las concentraciones de las especies presentes en el equilibrio y el pH.

12. Identificar las reacciones de oxidación-reducción, estudiando su estequiometría y algunas de sus aplicaciones industriales.

Se trata de que los estudiantes reconozcan este tipo de reacciones y sean capaces de ajustarlas y escribirlas correctamente en casos sencillos, pudiendo resolver los correspondientes problemas estequiométricos, en especial los que se refieren a las pilas electroquímicas y la electrólisis, cuyo funcionamiento deben conocer. También deben ser capaces de predecir que se produzca o no una determinada reacción a partir de las tablas de potenciales redox.

13. Distinguir entre pila galvánica y celda electrolítica. Utilizar correctamente las tablas de potenciales de reducción para calcular el potencial de una pila y aplicar correctamente las leyes de Faraday.

Explicar las principales aplicaciones de estos procesos en la industria.

Se pretende que el alumno diferencie entre un proceso espontáneo y no espontáneo. Si conoce el funcionamiento de las células electroquímicas y las electrolíticas. También si conoce y valora la importancia que tiene, desde la vertiente económica, la prevención de la corrosión de los metales y las soluciones a los problemas que el uso de las pilas genera.

14. Relacionar el tipo de hibridación con el tipo de enlace en los compuestos del carbono. Formular correctamente los diferentes compuestos orgánicos. Relacionar las rupturas de enlaces con las reacciones orgánicas.

Comprobar si el alumno relaciona el tipo de hibridación con las reacciones y métodos de obtención de los hidrocarburos especialmente.

15. Identificar en cada tipo de reacción química orgánica (eliminación, sustitución, adición) los enlaces que se rompen y los que se forman de nuevo. Conocer ejemplos concretos de cada una de estas reacciones orgánicas.

Se trata de que el alumno conozca los mecanismos de reacción en las reacciones de los compuestos del carbono.

16. Comparar los procesos químicos realizados en un laboratorio y los realizados en el ámbito industrial (sobre todo los de transformación de las materias primas), analizando los factores que hay que tener en cuenta en ambos casos y especialmente la influencia que los vertidos industriales pueden ejercer en el medio ambiente.



Con este criterio se persigue comprobar que los alumnos conocen algunos de los procesos industriales de su entorno, y son capaces de analizar los problemas de todo tipo (económicos en general, rendimientos, control de vertidos, etc.) que conllevan, comparándolos con los realizados en laboratorios.

17. Describir la estructura general de algunos polímeros naturales y artificiales, conociendo su interés desde el punto de vista económico, biológico o industrial.

Se trata de comprobar que los estudiantes identifican algunos de los polímeros que habitualmente se presentan en su vida cotidiana, tanto naturales (proteínas, glúcidos, etc.) como artificiales (caucho, nilón, baquelita, etc.), conocen su estructura, proceso de formación y su importancia para la vida y la industria.

18. Analizar cómo actúan los contaminantes comunes en el ecosistema terrestre, así como la influencia que tienen en el mismo. Se trata de comprobar si los estudiantes son capaces de analizar los procesos más comunes mediante los cuales se produce la contaminación del medio ambiente, tanto en los suelos como en la atmósfera o en los acuíferos, así como sus efectos para la vida de los seres vivos.