



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

**Máster en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y
Formación Profesional**

***Programación Didáctica de Química de 2º de
Bachillerato y propuesta de innovación: Una
revista de jóvenes científicos.***

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Gemma Díaz Huerres

Tutor: María Luisa Sánchez Rodríguez

Mayo de 2014

Nº de Tribunal: 5

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Máster en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y
Formación Profesional

***Programación Didáctica de Química de 2º de
Bachillerato y propuesta de innovación: Una
revista de jóvenes científicos.***

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Gemma Díaz Huerres

Tutor: María Luisa Sánchez Rodríguez

Mayo de 2014

Nº de Tribunal: 5

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN	1
I. INFORME SOBRE EL PRÁCTICUM	2
1. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN.....	2
2. VALORACIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL.....	5
3. PROPUESTA DE INNOVACIÓN.....	6
II. PROGRAMACIÓN	8
1. JUSTIFICACIÓN.....	8
2. CONTEXTO.....	9
a. Marco legislativo.....	9
b. Centro de referencia.....	9
3. OBJETIVOS.....	13
a. Objetivos de la etapa.....	13
b. Objetivos de la materia.....	14
4. CONTENIDOS.....	15
a. Secuenciación y temporalización.....	16
b. Contenidos comunes.....	18
c. Educación en valores.....	19
d. Desarrollo de las 15 Unidades Didácticas.....	20
5. METODOLOGÍA.....	53
6. MATERIALES CURRICULARES.....	55
7. EVALUACIÓN.....	55
a. Criterios generales de evaluación.....	55
b. Procedimientos de evaluación.....	63
c. Instrumentos de evaluación.....	65
d. Criterios de calificación.....	66
e. Requisitos mínimos para obtener una evaluación positiva.....	66
8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	67
a. Medidas de refuerzo.....	67
b. Adaptaciones curriculares.....	67

c. Programa de refuerzo para recuperar cuando se promocióne con la evaluación negativa.....	68
d. Seguimiento y evaluación de las medidas de atención a la diversidad...	69
9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.....	69
10. COLABORACIÓN DEL ÁREA EN EL PLAN DE LECTURA DEL CENTRO Y EN EL PLAN DE IGUALDAD.....	69
a. Plan de Lectura.....	69
b. Plan de Igualdad.....	70
III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN.....	71
1. DIAGNÓSTICO INICIAL.....	71
a. Contexto.....	71
b. Ámbitos de mejora detectados.....	72
2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN.....	73
a. Objetivos.....	74
3. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN.....	74
4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79

INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el TFM de Gemma Díaz Huerres y ha sido realizado para el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional durante el curso 2013-2014 en la especialidad de Física y Química.

El trabajo comienza con un informe sobre el Prácticum llevado a cabo en el IES Número 1 de Gijón en el periodo comprendido entre el 9 de Enero de 2014 y el 10 de abril del mismo año. También se incluye una reflexión sobre las asignaturas que han sido trabajadas en el máster así como un análisis del currículo oficial para 2º de bachiller en la asignatura de Química.

A continuación se desarrolla una Programación Didáctica completa para este curso y esta asignatura en la cual se recogen las quince unidades didácticas en las que se han dividido los 8 bloques que constituyen la materia.

Finalmente, se propone una innovación educativa de tipo metodológico para aplicar y desarrollar con los alumnos de 2º de Bachiller de Química.

PARTE I: INFORME SOBRE EL PRÁCTICUM

1- ANÁLISIS Y REFLEXIÓN

La incorporación al IES N° de Gijón se realizó el 9 de enero de 2014 a las 9:00. El coordinador de prácticas del centro que, al mismo tiempo ha sido mi tutor, fue el encargado de recibir a todos los estudiantes de las diferentes especialidades que realizamos el Prácticum en ese centro. En ese momento y tras las consecuentes presentaciones, el coordinador fue el encargado de dar una breve charla sobre el instituto además de mostrarnos las múltiples instalaciones.

A partir de ahí y en las fechas sucesivas, mi compañero (Álvaro Iglesias) y yo acompañamos a nuestro tutor a las clases y reuniones de distintos órganos de coordinación didáctica. Además tuvimos la oportunidad de vivir y experimentar el día a día del centro y de la profesión docente. La experiencia en el centro fue excelente en todos los aspectos, con mi tutor, con el resto de profesionales, equipo directivo, estudiantes y por supuesto dentro del departamento. En relación a esto último, he de destacar la total implicación de la jefa de departamento de física y química, que estuvo a nuestra disposición en todo momento y, que de forma voluntaria, ya que ella no tenía ninguna responsabilidad de tutoría con nosotros, se interesó, colaboró y se implicó en nuestra experiencia.

Personalmente tuve la oportunidad de asistir a diversas clases de 3°ESO así como a las clases de Física de 2° Bachiller, las cuales eran impartidas por mi tutor. Pero además tuve la oportunidad de trabajar también con los alumnos de 1° de Bachiller de Física y Química, así como con los de Química de 2° de Bachiller de los cuales se encargaba la jefa de departamento. Gracias a esta implicación y buena coordinación departamental, nos ha sido sencillo repartir el trabajo experimental con los alumnos en cuanto a la explicación de unidades didácticas. Tanto mi compañero Álvaro como yo trabajamos, siguiendo la metodología del centro de dos profesores en el aula con los alumnos de 3° de la ESO. En cuanto a 2° de Bachiller nos repartimos las materias: él se encargó de trabajar la física con nuestro tutor, y yo la Química con la jefa de departamento. Además ambos tuvimos la posibilidad de ejercer esta profesión con los alumnos de física y química de 1° de bachiller, preparar y realizar prácticas de

laboratorio con los alumnos de 3º y 4º de diversificación, y asistir a las clases experimentales del módulo de Formación Profesional de Salud Ambiental.

También he asistido a las RDP, a varias REDES, un claustro de profesores, a una CCP, a sesiones de evaluación. Valoro todo esto muy positivamente ya que me ha permitido conocer mejor el funcionamiento de los centros en este sentido.

En general, el Prácticum me pareció la parte más enriquecedora e importante del máster, ya que es el momento en el que podemos conocer realmente la profesión docente y sus dificultades.

En cuanto a las diferentes asignaturas del máster, cada una ha hecho una aportación al Prácticum en cuanto a elementos teóricos. De manera específica podría decir:

- **Procesos y Contextos Educativos (PCE)**. Esta materia se organiza en cuatro bloques: Características organizativas de las etapas y los centros de secundaria; interacción, comunicación y convivencia en el aula; tutoría y orientación educativa; y atención a la diversidad. Bajo mi punto de vista es una materia con un contenido muy amplio y su desarrollo ha sido muy caótico al mismo tiempo que se ha podido observar una limitada coordinación entre los profesionales que impartían los diferentes bloques. Esto se traducía en una mala organización de la asignatura, algo que considero muy importante, sobre todo teniendo en cuenta lo amplia que es la materia en sí misma.
- **Sociedad, familia y educación (SFE)**. Esta asignatura, organizada en dos bloques. La primera parte se centra en tratar temas de género, igualdad y derechos humanos. La segunda parte pretende orientarnos más a temas referentes a la familia y educación. Bajo mi punto de vista, la teoría que se plantea está muy bien si pensamos trabajar con alumnos de Educación Infantil o Educación Primaria, algo para lo cual no nos habilita este máster. De cara a Educación Secundaria la realidad que he observado y experimentado en el centro de prácticas es bien diferente además de mucho más compleja.
- **Diseño y Desarrollo del Currículum (DDC)**. Es una materia de bajo peso y amplitud en el máster que ofrece una visión generalizada del currículo de ESO así como el de Bachillerato. También proporciona los elementos necesarios para

el diseño de una programación didáctica, de una unidad didáctica y describe los diferentes tipos de metodologías docentes.

- **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP)**. Esta ha sido, a nivel personal y bajo mi punto de vista, una de las dos asignaturas más interesantes del master y que más formación me ha proporcionado. Además de gustarme las clases y el contenido de la materia en sí, me pareció bastante interesante el trabajo realizado.
- **Complementos a la Formación Disciplinar**. Esta asignatura proporciona una amplia visión de los contenidos se trabajan en Física y Química, lo cual ha sido útil a la hora de tomar un primer contacto con la materia a este nivel y como base de profundización para el desarrollo de los mismos.
- **Innovación docente e iniciación a la investigación educativa**. Esta asignatura, ha tratado de introducirnos a lo que es la innovación e investigación en el ámbito de la educación. En mi opinión considero que es una asignatura densa en contenidos y trabajo para las pocas horas presenciales de las que se dispone, sobre todo si tenemos en cuenta las fechas en las que se imparte ya que paralelamente a su desarrollo, estamos en el Prácticum, donde la carga de trabajo es mucho mayor y necesaria.
- **Tecnologías de la información y la comunicación**. Esta materia aborda la enseñanza desde un punto de vista en el que los recursos tecnológicos suponen un apoyo importante en el desarrollo de las clases. Nos ha mostrado que actualmente se disponen de gran variedad de materiales y recursos basados en las tecnologías de la información y la comunicación que van más allá del ya conocido uso del PowerPoint.
- **Enseñanza y aprendizaje**. Sin ninguna duda, esta ha sido, junto con ADP las dos asignaturas que más me han aportado en el máster. Me remito a lo dicho anteriormente, y tanto los contenidos en sí, las clases, los trabajos realizados así como toda la información y material suministrado por el profesor, me han sido de gran utilidad, al mismo tiempo de suscitar mayor interés en mí tanto a nivel personal como profesional.

2- VALORACIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL

El Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia que establece la estructura y las enseñanzas mínimas de Bachillerato, ha sido desarrollado en el Principado de Asturias por el Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece el currículo de Bachillerato para esta comunidad. Este trabajo está enfocado a la materia de Química de 2º de Bachillerato (Modalidad de Ciencias y Tecnología).

Los contenidos a desarrollar en esta materia y en este curso, se caracterizan fundamentalmente por el mayor grado de profundidad en conceptos, procedimientos y actitudes además de buscar relaciones con respecto a etapas anteriores para lograr un aprendizaje significativo de la materia. La secuenciación de los contenidos es una prolongación y ampliación de aquellos que han comenzado a desarrollarse principalmente en el 1º curso de Bachillerato. Esto es debido a que la Física y Química tiene muy poca carga lectiva a lo largo de toda la etapa de Educación Secundaria Obligatoria: sólo es obligatoria en 3º de la ESO y optativa en 4º. En consecuencia, al llegar al Bachillerato, los alumnos no disponen de una base conceptual y procedimental de la materia, que dificulta el aprendizaje de los alumnos.

Si analizamos el currículo de Física y Química, vemos que los contenidos que se imparten en 3º de la ESO son fundamentalmente de Química. Por el contrario, en 4º de la ESO, la materia está más enfocada a contenidos de Física. Cuando los alumnos llegan a 1º de Bachiller se encuentran con una asignatura muy amplia tanto en contenidos de Física como de Química, de tal manera que se hace casi imposible abordarlos todos. En este punto, según los intereses del docente o su formación inicial (bien orientada a la física o bien a la química), hará más hincapié en la parte de la materia que más “le convenga”, lo que supone un problema muy importante.

Finalmente, en 2º de Bachiller, tanto la Física como la Química son dos asignaturas independientes. Dejando a un lado la parte de Física y centrándonos en la de Química que es la que nos concierne, vemos que se presenta un currículo bastante ambicioso si consideramos las deficiencias anteriores y además tenemos en cuenta lo que más preocupa a profesores y estudiantes: la PAU, y el hecho de finalizar el curso antes, reduciéndose así el número de horas disponibles para impartir las diferentes materias.

Tabla 1. Distribución de bloques de contenidos en los diferentes cursos de ESO y Bachiller para la Física y Química

3º ESO Física y Química	4º ESO Física y Química	1º Bachiller Física y Química	2º Bachiller Física	2º Bachiller Química
<ul style="list-style-type: none"> - Diversidad y unidad de estructura de la materia. -Estructura interna de las sustancias. - Cambios químicos y sus repercusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las fuerzas y los movimientos. - Profundización en el estudio de los cambios. - Estructura y propiedades de las sustancias. - La contribución de la ciencia a un futuro sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio del movimiento. - Dinámica. - La energía y su transferencia: trabajo y calor. - Electricidad. - Teoría atómico molecular de la materia. - El átomo y sus enlaces. - Estudio de las transformaciones químicas. - Introducción a la química orgánica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interacción gravitatoria. - Vibraciones y ondas. - Óptica. - Interacción electromagnética. - Introducción a la Física moderna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos. - Enlace Químico y propiedades de las sustancias. - Transformaciones energéticas en las reacciones químicas. - El equilibrio químico. -Ácidos y bases. - Introducción a la electroquímica. -Química del carbono: estudio de algunas funciones orgánicas.

3- PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Tras haber realizado las prácticas docentes en el IES N°1, y en concreto la parte enfocada a los alumnos de Química de 2º de Bachiller, he observado la ausencia,

prácticamente total, de trabajo investigador por parte de los alumnos además de una interacción entre ellos bastante limitada.

A partir de esta experiencia, se me ocurrió fomentar la competencia científica en los alumnos mediante la elaboración de una revista de carácter científico. Esta revista sería realizada por los alumnos a lo largo de todo el curso docente y estaría formada por diversos artículos tanto de física (previa coordinación con mi compañero Álvaro, profesor que imparte la materia de física en 2º de Bachiller), como de química.

Estos artículos serían publicados virtualmente en la página web de la revista, diseñada por mi compañero.

De este modo los alumnos trabajarían los contenidos de la materia desde una perspectiva investigadora y mediante una metodología activa, intuitiva, sistemática y basada en dinámicas de grupo que permitan el trabajo en común y el aprendizaje entre iguales.

**PARTE II - PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA PARA LA
MATERIA DE QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO
(MODALIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA)**

1- JUSTIFICACIÓN

La programación didáctica que se presenta está enfocada a la materia de Química de 2º de Bachillerato (Modalidad de Ciencias y Tecnología), ateniéndose en su estructura y desarrollo, al **Decreto 75/2008**, por el que se *regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias*.

La Química trata del estudio de la Naturaleza, enfocándose este estudio desde la perspectiva más amplia posible; es decir, no sólo desde el punto de vista del aprendizaje de leyes o conceptos que permitan entender sus características y los fenómenos que en ella tienen lugar, sino teniendo en cuenta también el papel que estas ciencias juegan en el desarrollo y mantenimiento de la sociedad.

La importancia de su estudio queda plenamente justificada si analizamos sus 3 funciones principales:

- ✓ **Función instructiva.** Adquisición por parte del sujeto de una serie de conocimientos científicos básicos, y profundización en aquellos que ya conoce, que le permitan comprender el entorno social y el mundo físico en que vive, tanto en lo referente a los fenómenos naturales (Ciencia) como a las aplicaciones que el hombre hace del conocimiento de dichos fenómenos (Tecnología).
- ✓ **Función formativa.** Adquisición por parte del sujeto de una serie de habilidades, actitudes y aptitudes que siendo propias de esta materia dado su carácter empírico, le permitan analizar críticamente y reflexionar tanto sobre el papel que esta ciencia desempeña en la sociedad actual como sobre otros problemas que se le planteen para potenciar el intercambio razonado de ideas y evitar la manipulación y las posiciones intransigentes.
- ✓ **Función propedéutica.** Adquisición por parte del sujeto de una serie de habilidades, actitudes y aptitudes que le permitan abordar con éxito las carreras

científicas y técnicas de nivel universitario así como las distintas especialidades de la FP de grado superior.

2- CONTEXTO

a. Marco legislativo

La Programación Didáctica se fundamenta en la normativa legal que se detalla a continuación:

Estatal
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ley Orgánica de Educación 2/2006 del 3 de mayo (LOE). ■ Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE 6/11/2007).
Autonómica
<ul style="list-style-type: none"> ■ Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato (BOPA 22/08/2008). Modificación (BOPA 29/03/2011). ■ Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias. ■ Resolución de 4 de marzo de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regulan aspectos de la ordenación académica de las enseñanzas del Bachillerato establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. ■ Circular de 12 de mayo de 2009, de la Dirección General de Políticas Educativas y Ordenación Académica sobre la evaluación final de Bachillerato. ■ Circular de Inicio de Curso 2013-2014 para los centros docentes públicos (11/07/2013).

b. Centro de referencia

El centro de referencia para el cual ha sido diseñada esta Programación Didáctica es el **IES “Número 1” de Gijón**.

El IES «Número 1» de Gijón fue creado en el mes de noviembre del año 1981 y pronto llegó a ser el mayor centro de enseñanzas medias de Asturias y uno de los mayores de España, llegando a tener más de 3000 alumnos. Se encuentra ubicado en un barrio de clase media-baja, de clase obrera y con una de las mayores concentraciones de viviendas sociales de Gijón.

El centro, que ocupa una superficie total de 7200 m² se compone de cuatro edificios, dos pistas polideportivas, patio, aparcamiento y zonas ajardinadas, funcionando en horario ininterrumpido de 8:00 a 22:00 horas. Entre sus instalaciones destacan:

- 36 aulas polivalentes de diferente capacidad.
- 22 talleres, con tres de ellos polivalentes para Informática.
- 4 laboratorios: Física, Química, Ciencias Naturales e Informática.
- 5 aulas específicas de Informática.
- 2 bibliotecas con más de 30000 volúmenes abiertas durante todo el horario de funcionamiento del centro.
- Aulas específicas (informática, gimnasio, música, tecnología, etc.).
- Instalaciones deportivas multifuncionales.
- Salón de actos con capacidad para 114 personas.

El edificio principal se imparte la mayor parte de las clases de ESO y Bachillerato.

Enfrente del edificio principal encontramos, más al norte, un edificio dedicado en exclusiva a la docencia de Ciclos Formativos. Los ciclos formativos que se imparten en este edificio son los de las ramas de Administración y Finanzas, Informática y Comunicaciones, Imagen Personal y Textil, Piel y Confección.

Anexo a este segundo edificio, encontramos un tercero también dedicado en su gran mayoría a Ciclos Formativos de la rama de Sanidad.

Por último, el centro cuenta con un cuarto edificio en el que antiguamente se impartía la mayoría de la docencia de ESO. Este edificio es el más pequeño de los cuatro en cuanto a superficie y en él se ubica el departamento de Orientación, las aulas destinadas al alumnado del programa de Diversificación Curricular, un aula de

pedagogía terapéutica, el taller de PCPI y tres aulas destinadas al ciclo formativo de Educación Infantil, de la rama de Servicios Socioculturales y a la Comunidad.

Número de alumnos

El IES «Número 1» cuenta en la actualidad con más de 2100 alumnos de enseñanza reglada en Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional de Grado Medio y Superior, presencial y a distancia, en regímenes diurno y vespertino en 70 grupos, y alumnos de formación profesional para el empleo, distribuidos como podemos ver en la Tabla 1.

Tabla 2. Distribución del alumnado

Tipo de enseñanza	Alumnos presenciales	Alumnos a distancia
Educación Secundaria Obligatoria en Régimen Ordinario	233	-
Programa de Diversificación Curricular	19	-
Programas de Cualificación Profesional Inicial	32	-
Bachillerato	135	-
Ciclos Formativos de Grado Medio	359	341
Ciclos Formativos de Grado Superior	455	480
Formación Para el Empleo	70	-

Número de profesores

Actualmente, imparten docencia en el centro un total de 132 profesores de las modalidades indicadas anteriormente.

Personal no docente

Está compuesto por un total de 20 trabajadores, entre los que encontramos conserjes, personal de secretaría y personal de limpieza.

Otras características del centro

El centro, según los documentos institucionales, posee varios reconocimientos internacionales, fruto de un esfuerzo de toda la comunidad educativa y tras un apoyo decidido a la búsqueda de las más altas cotas de calidad para el alumnado y la labor diaria. El camino hacia la excelencia comenzó en 1998 y, desde entonces, pueden destacarse los siguientes hitos:

- 1998: Introducción del Modelo European Foundation Quality Management (EFQM), según la adaptación hecha por el MEC. Primera encuesta EFQM realizada entre todo el personal (docente y no docente), alumnos y familias. Estas encuestas contienen los nueve criterios utilizados en el modelo (liderazgo, política y estrategia, personas, alianzas y recursos, procesos, resultados en clientes, resultados en personas, resultados en la sociedad y resultados clave) con sus distintos subcriterios.
- 2001: Segunda encuesta EFQM realizada al mismo colectivo.
- 2004: Inicio del Proyecto EFQM. Formación e información a todo el personal. Primera autoevaluación, realizada por 6 equipos de 3 personas cada uno mediante la herramienta Perfil.
- 2005: Segunda autoevaluación EFQM. Obtención del reconocimiento “Compromiso hacia la Excelencia”.
- 2006: Certificación ISO 9001:2000 para todo el sistema de gestión e impartición de enseñanzas.
- 2007: Carta europea Erasmus Extendida 2007-2013.
- 2008: Tercera autoevaluación EFQM. Obtención del reconocimiento “Excelencia europea 300+”.
- 2010: Cuarta autoevaluación EFQM. Obtención del reconocimiento “Excelencia europea 400+”.
- 2012: Certificación ISO 9001:2008 para todo el sistema de gestión y distintas enseñanzas.

Características del grupo de Química

Se trata de un grupo muy reducido que sólo cuenta con 11 alumnos, de los cuales ninguno es repetidor en la materia y tan sólo dos tienen pendiente la materia de “Física y Química” de 1º de bachiller. Aun así, es un grupo algo heterogéneo en cuanto a intereses, y está formado por alumnos de diversas nacionalidades.

3- OBJETIVOS

a) Objetivos de la etapa

Según el Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, el bachillerato contribuirá a desarrollar en los estudiantes las capacidades que les permitan:

- a. Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa y favorezca la sostenibilidad.*
- b. Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.*
- c. Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas con discapacidad.*
- d. Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.*
- e. Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su comunidad autónoma.*
- f. Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.*
- g. Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.*

- h. Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.*
- i. Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.*
- j. Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.*
- k. Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.*
- l. Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.*
- m. Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.*
- n. Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.*

b) Objetivos de la materia

Los objetivos generales de la materia establecen las capacidades que se espera hayan adquirido los alumnos al finalizar su estudio, referidas a las expresadas en los objetivos generales del Bachiller. Estos objetivos no son directamente evaluables pero sirven de base para la elaboración de los objetivos específicos de cada unidad didáctica y/o tema, y son los siguientes según el Decreto 75/2008, de 6 de agosto (BOPA de 22 de agosto):

- 1. Adquirir y poder utilizar con autonomía los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes, así como las estrategias empleadas en su construcción.*
- 2. Familiarizarse con el diseño y realización de los experimentos químicos, así como con el uso del instrumental básico de un laboratorio químico y conocer algunas técnicas específicas, siempre de acuerdo con las normas de seguridad.*

3. *Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información procedente de diferentes fuentes y saber evaluar su contenido.*
4. *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.*
5. *Comprender y valorar el carácter tentativo y evolutivo de las leyes y teorías químicas, evitando posiciones dogmáticas y apreciando sus perspectivas de desarrollo.*
6. *Comprender el papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida, valorar igualmente los problemas que puede generar y como contribuir a un modo de vida sostenible y saludable, así como a la superación de prejuicios y discriminaciones, que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos a lo largo de la historia.*
7. *Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad.*

4- CONTENIDOS

Los contenidos pueden definirse como cualquier aspecto de la realidad susceptible de ser conocido y con relación al cual el alumno puede construir significados más o menos ricos y precisos. Por tanto incluyen no solo conceptos (abstracciones que adoptan los científicos de fenómenos observados, tales como teorías, leyes, hechos, principios, etc.), sino también procedimientos (conjunto de habilidades, destrezas, técnicas, métodos de trabajo, etc., habituales o característicos de la actividad científica. Entre ellos, cabe destacar los siguientes: planteamiento de problemas y formulación de los mismos, utilización de fuentes de información de manera sistemática y organizada, formulación y contraste de hipótesis, planificación y realización de experimentos, discusión y elaboración de conclusiones, recogida, organización y análisis de datos, comunicación de resultados mediante el oportuno informe) y actitudes (tendencias a

comportarse de forma persistente y consistente ante determinados hechos (personas, situaciones, etc.).

En cuanto a la selección y secuenciación de los contenidos, se tendrá en cuenta los siguientes aspectos básicos:

- ✓ Desarrollo evolutivo de los alumnos, que permitirá establecer una distancia óptima entre lo que los alumnos son capaces de hacer y los nuevos contenidos que tratan de enseñarse.
- ✓ Coherencia con la lógica de la disciplina (significatividad lógica).
- ✓ Adecuación de los nuevos contenidos a los conocimientos previos de los alumnos (significatividad psicológica) respecto a cada bloque de conocimientos a impartir.
- ✓ Priorización de un tipo de contenidos en función de las características de cada bloque.
- ✓ Integración, de forma que cubran todos los aspectos planteados en los objetivos generales de la materia, y equilibrio entre los diversos tipos de contenido.
- ✓ Interrelación intradisciplinar e interdisciplinar.

En lo referente a las actividades experimentales, estas tienen gran importancia si se pretende que el alumno asimile las características del trabajo científico, pero también lleva mucho tiempo su realización, por lo que es necesario distribuirlas de manera adecuada para conseguir el objetivo u objetivos propuestos en el menor tiempo posible, potenciando la calidad frente a la cantidad.

Por tanto las actividades experimentales de Química se escogerán atendiendo a los siguientes criterios:

- Correcta ubicación en el desarrollo del tema en estudio.
- Sencillez en cuanto a montaje y manipulación.
- Claridad en cuanto a observaciones y conclusiones.

a) **Secuenciación y temporalización**

El estudio de la Química de 2º Bachiller se centra en 8 bloques según el Decreto 75/2008 de ordenación del currículo de Bachillerato

Los contenidos de la materia en esta programación se estructuran en quince unidades didácticas, de forma que abarque todo el currículo de forma gradual y secuenciada, ordenados de la siguiente manera:

CONTENIDOS COMUNES	BLOQUE	UNIDAD DIDÁCTICA	SESIONES ¹
	I. Transformaciones energéticas en las reacciones químicas. Espontaneidad de las reacciones químicas	1. Termodinámica	8
		2. Entropía y Energía libre	8
	II. El equilibrio químico	3. Equilibrio químico homogéneo	10
		4. Equilibrio químico heterogéneo	8
	III. Ácidos y bases	5. Reacciones de transferencia de protones	8
		6. Equilibrios iónicos en disolución acuosa	8
	IV. Introducción a la electroquímica	7. Reacciones de transferencia de electrones	8
		8. Celdas electroquímicas	7
	V. Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos	9. Estructura de la materia	7
		10. Clasificación periódica de los elementos	6
	VI. Enlace químico y propiedades de las sustancias	11. Enlace químico I: Enlace iónico y metálico	6
		12. Enlace químico II: Enlace covalente y fuerzas intermoleculares	10
	VII. Química del carbono	13. La química del carbono	9
		14. Reacciones orgánicas	7
15. Polímeros y macromoléculas.		6	
TOTAL			116

¹ Se incluyen las sesiones destinadas a la realización de controles y exámenes de evaluación, exceptuando las pruebas extraordinarias de mayo y junio.

NOTA: Previo al comienzo del desarrollo del temario se revisarán los conceptos de nomenclatura y formulación inorgánica y orgánica, que completan las 119 sesiones.

En la secuenciación de los contenidos se prevé seguir los siguientes plazos:

1ª evaluación: Bloques 1, 2, 3 y 4 sin terminar

2ª evaluación: Bloques: terminar 4, 5, 6 sin terminar.

3ª evaluación: Bloques: terminar 6 y 7.

b) Contenidos comunes

Los contenidos comunes establecidos por el Decreto 75/2008, se desarrollarán a lo largo de toda la materia en las diferentes unidades didácticas programadas:

- *Utilización de estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas y la toma de decisiones acerca del interés y la conveniencia o no de su estudio; formulación de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales teniendo en cuenta las normas de seguridad en los laboratorios y análisis de los resultados y de su fiabilidad.*
- *Búsqueda, selección y comunicación de información y de resultados utilizando la terminología adecuada.*
- *Trabajo en equipo en forma igualitaria y cooperativa, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.*
- *Valoración de los métodos y logros de la Química y evaluación de sus aplicaciones tecnológicas teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.*
- *Valoración crítica de mensajes, estereotipos y prejuicios que supongan algún tipo de discriminación.*

c) Educación en valores

La educación en valores es también un conjunto de contenidos y ejes conductores de la actividad escolar que, no estando ligados a ninguna materia en particular, se puede considerar que son comunes a todas.

La alta presencia de contenidos actitudinales en estos temas, junto al hecho del carácter prescriptivo de las actitudes y valores como componentes de los objetivos de etapa y contenidos de áreas, convierte a estos temas en un elemento esencial del desarrollo curricular.

Entre los valores que tienen una presencia más relevante se destaca:

■ Educación ambiental.

El alumnado tiene que comprender las relaciones con el medio en el que estamos inmersos y conocer los problemas ambientales y las soluciones individuales y colectivas que pueden ayudar a mejorar nuestro entorno. Por lo tanto, plantea los siguientes objetivos:

- Fomentar la participación solidaria personal hacia los problemas ambientales que están degradando el planeta a un ritmo preocupante.
- Comprender el medio en toda su complejidad, de manera que se pueda identificar y analizar problemas ambientales.
- Desarrollar actitudes de valoración e interés por el medioambiente y la participación activa en su conservación y mejora.

■ Educación del consumidor.

Plantea, entre otros, estos objetivos:

- Desarrollar en el alumnado capacidades relativas a la comprensión de su propia condición de consumidor, de sus derechos y deberes y del funcionamiento de la propia sociedad de consumo.
- Crear una conciencia de consumidos responsable que se sitúa críticamente ante el consumismo y la publicidad.

■ Educación para la igualdad de oportunidades de ambos sexos.

Entre sus objetivos están:

- Transmitir al alumnado el derecho a la igualdad sin distinción de sexos, razas o creencias.
- Identificar situaciones en las que se produce este tipo de discriminación por género.
- Analizar las causas de esta discriminación y actuar de acuerdo con valores igualitarios.

■ **Educación para la salud.**

Entre sus objetivos se encuentran los siguientes:

- Crear desde la infancia unos hábitos de higiene física, mental y social que desarrollen la autoestima y mejoren la calidad de vida.
- Favorecer en las personas una manera de pensar, sentir y comportarse que desarrolle al máximo su capacidad de vivir en equilibrio con su entorno físico, biológico y sociocultural.

■ **Educación moral y cívica.**

Las finalidades de ésta son:

- Detectar y criticar aspectos injustos de la realidad cotidiana y de las normas sociales vigentes.
- Construir formas de vida más justas tanto en los ámbitos interpersonales como en los colectivos.
- Elaborar autónoma, racional y dialógicamente principios generales de valor que ayuden a enjuiciar críticamente la realidad.
- Conseguir que los jóvenes hagan suyo aquel tipo de comportamiento coherente con los principios y normas que personalmente hayan construido.
- Lograr que adquieran también aquellas normas que la sociedad, buscando la justicia y el bienestar colectivo, establece.

d) Desarrollo de las 15 Unidades Didácticas

A continuación se desarrolla íntegramente la programación de cada una de las 15 unidades didácticas.

Bloque I.

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

U.D. 1.- Termodinámica

Toda reacción química supone un reagrupamiento de átomos mediante el cual los reactivos se transforman en nuevas sustancias. Por eso, en las reacciones químicas se necesita aporte energético para la ruptura de los enlaces de los componentes iniciales y se libera energía cuando se forman los enlaces de los productos de la reacción.

En la presente unidad didáctica se estudiarán las relaciones existentes entre la energía y los cambios químicos, es decir, es la termodinámica química.

■ Objetivos específicos

- ✚ Conocer el concepto de sistema termodinámico, sus variables y los tipos de sistemas existentes.
- ✚ Interpretar correctamente el Primer Principio de la Termodinámica y aplicarlo correctamente a las reacciones químicas.
- ✚ Definir el concepto de entalpía y relacionarla con la transferencia de calor de una reacción a presión constante.
- ✚ Distinguir entre reacciones químicas endotérmicas y exotérmicas comparando sus diagramas entálpicos.
- ✚ Conocer el significado de la condición estándar y su aplicación al cálculo de las funciones de estado.
- ✚ Diferenciar entre entalpía estándar de reacción y de formación.
- ✚ Aplicar la ley de Hess para determinar el valor de la variación de entalpía de una reacción química.
- ✚ Conocer cómo se analiza termodinámicamente un proceso mediante un calorímetro para la determinación de la variación de la energía interna o de su entalpía.
- ✚ Conocer la importancia de la entalpía de combustión y aplicarla al estudio de la energía de los alimentos.

■ Contenidos

1. Conceptos básicos de la termodinámica
2. Primer principio de la Termodinámica. Energía interna.
 - a. Aplicaciones del primer principio de la termodinámica.
3. Reacciones químicas a volumen o presión constantes. Concepto de entalpía. Diagramas entálpicos.
 - a. Cálculo de la transferencia de calor en dichos procesos.
4. Entalpía estándar de reacción y entalpía estándar de formación.
5. Entalpías estándar de combustión.
6. Ley de Hess. Aplicación a diferentes procesos
7. Entalpías de enlace, cálculo de la entalpía de reacción a partir de ellas

■ Criterios de evaluación

- ✚ Diferenciar los sistemas termodinámicos en función de sus características.
- ✚ Definir y aplicar el primer principio de la Termodinámica a procesos químicos.
- ✚ Definir el concepto de entalpía y relacionarlo con la transferencia de calor de una reacción a presión constante y realizar cálculos de dichas transferencias.
- ✚ Construir e interpretar diagramas entálpicos, y diferenciar procesos endotérmicos y exotérmicos en reacciones sencilla de combustión de hidrocarburos de baja masa molecular y de formación de moléculas sencillas (H_2O , HCl y NH_3 en fase gaseosa)
- ✚ Realizar cálculos estequiométricos referidos a combustiones, tanto en lo referente a la energía como a las cantidades de reactivos y productos.
- ✚ Aplicar el concepto de entalpía de formación al cálculo de energías de reacción a partir de entalpías de formación en condiciones estándar.
- ✚ Aplicar la ley de Hess a procesos químicos.
- ✚ Definir el concepto de entalpía de enlace.
- ✚ Determinar de forma experimental la variación de entalpía asociada a una reacción de neutralización en medio acuoso ($\text{NaOH} + \text{HCl}$) que evoluciona a presión constante, expresando el proceso y las conclusiones mediante informe.

■ Practica de laboratorio

- ✚ Determinación del calor de la reacción entre el hidróxido de sodio y el ácido clorhídrico. (Practica obligatoria PAU).

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “Utilización de los combustibles fósiles”. Santillana-Oro (1997), 43.
- ✚ “Origen de los combustibles fósiles”. Santillana-Oro (1997), 50.
- ✚ “Valor energético de los alimentos”. Anaya (2009), 186.

Recursos web

- <http://www.educaplus.org/play-41-Variaci%C3%83%C2%B3n-de-la-Entalp%C3%83%C2%ADa.html>

U.D. 2.– Entropía y energía libre

¿Es posible llevar a cabo cualquier reacción química que podamos imaginar? Veremos en esta unidad que determinadas reacciones se producen siempre, otras nunca, y algunas lo hacen en circunstancias particulares. El factor que determina esta evolución es, ni más ni menos, lo que se ha denominado la flecha del tiempo, es decir, la entropía: todo sucede en el sentido en el que aumente la entropía del universo, o, lo que es lo mismo, el desorden del universo.

Evaluando los cambios energéticos que acompañan al proceso, se podrá predecir si una reacción va a ser posible o no en determinadas condiciones; y todo ello sobre el papel, sin necesidad de llevarla a cabo realmente.

■ Objetivos

- ✚ Conocer el segundo principio de la termodinámica y sus consecuencias para determinar la espontaneidad de un proceso.
- ✚ Relacionar el concepto de entropía con el grado de desorden de los sistemas.

- ✚ Comprender el significado de la función de estado entropía y calcular entropías de reacción a partir de las entropías molares estándar.
- ✚ Comprender el significado de la función de estado energía libre de Gibbs.
- ✚ Conocer y saber utilizar los factores de los que depende la espontaneidad de una reacción química.
- ✚ Ser capaz de evaluar la espontaneidad de un proceso a partir de las magnitudes que definen el sistema que lo va a experimentar.

■ Contenidos

1. Concepto de entropía. Variación de entropía en los procesos químicos.
 - a. Entropía molar estándar y entropía estándar de reacción.
2. Segundo principio de la Termodinámica
3. Energía libre de Gibbs. Variación de la energía libre y espontaneidad.
 - a. Estudio de la espontaneidad de las reacciones químicas a partir del análisis de las variables correspondientes.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Predecir la espontaneidad de un proceso utilizando el signo de la variación de energía libre y determinar de forma cualitativa la influencia de la temperatura en dicha espontaneidad.
- ✚ Relacionar el concepto de entropía con el grado de desorden de un sistema y predecir de forma cualitativa su signo en función de la variación del número de moles de gases y del análisis de los estados de agregación de las distintas especies químicas.
- ✚ Conocer y valorar críticamente las consecuencias del uso de combustibles fósiles en la obtención de energía e identificar el CO_2 procedente de dichas combustiones como causa del efecto invernadero y del cambio climático, así como los efectos contaminantes de otras especies producidas en las combustiones (SO_x ; NO_x).

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “la teoría del flogisto”. Editex (2009), 174.

- ✚ “El efecto invernadero”. Santillana-Oro (1997), 58

Recursos web

- <http://www.educaplus.org/play-76-Energ%C3%ADa-libre-de-Gibbs.html>

Bloque II.

El equilibrio químico

U.D. 3.- Equilibrio químico homogéneo

Toda reacción química supone un reagrupamiento de átomos mediante el cual los reactivos se transforman en nuevas sustancias. Por eso, en las reacciones químicas se necesita aporte energético para la ruptura de los enlaces de los componentes iniciales y se libera energía cuando se forman los enlaces de los productos de la reacción.

En la presente unidad didáctica estudiaremos las relaciones existentes entre la energía y los cambios químicos, es decir, es la termodinámica química.

■ Objetivos

- ✚ Distinguir entre procesos que tienen lugar en un sentido único y aquellos que conducen a un equilibrio dinámico, ya sean éstos físicos o químicos.
- ✚ Entender el concepto de equilibrio químico y sus características.
- ✚ Aplicar la Ley de Acción de Masas (LAM) a los equilibrios químicos.
- ✚ Diferenciar los conceptos de cociente de reacción, constante de equilibrio K_c y constante de equilibrio K_p .
- ✚ Calcular las constantes de equilibrio K_c y K_p y aplicarlas a distintas situaciones prácticas, utilizando las relaciones que existen entre ambas.
- ✚ Conocer el principio de Le Chatelier y saber cuáles son los factores que pueden perturbar un sistema en equilibrio químico
- ✚ Aplicar de forma correcta el principio de Le Chatelier a diferentes casos prácticos y ejemplos que se presenten.

■ Contenidos

1. Reacciones reversibles. Concepto de equilibrio químico.
2. Constante de equilibrio K_c
 - a. Equilibrios homogéneos: Ley de acción de masas.
3. Cálculos en equilibrios homogéneos en fase gaseosa.
4. Cociente de reacción. Diferencia entre la magnitud que mide el cociente de la reacción y la constante de equilibrio.
5. Constante de equilibrio K_p y relación entre K_c y K_p .
6. Energía libre y constante de equilibrio. (AMPLIACIÓN)
7. Factores que modifican el equilibrio.
 - a. Ley de Le Chatelier. Interpretación correcta y aplicación a la predicción del desplazamiento de equilibrios.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Distinguir entre procesos reversibles e irreversibles.
- ✚ Explicar las características más importantes del equilibrio químico desde el punto de vista macroscópico.
- ✚ Calcular K_c y K_p conociendo las magnitudes asociadas al equilibrio (concentración, presiones parciales, presión total, temperatura, número de moles) y viceversa
- ✚ Utilizar correctamente la estequiometría de las reacciones químicas, resolviendo ejercicios y problemas numéricos relacionados con la determinación de las cantidades finales que se producen en cualquier tipo de las reacciones manejadas.
- ✚ Distinguir y relacionar las distintas constantes por las que se caracteriza el equilibrio.
- ✚ Interpretar correctamente la ley de Le Chatelier, aplicándola a equilibrios químicos para predecir su desplazamiento, y realizar los cálculos correspondientes, así como plantear experiencias o recurrir a diferentes tipos de datos para contrastarlas.
- ✚ Comprobar de forma experimental la ley de Le Chatelier, tanto en equilibrios homogéneos (sistemas $\text{NO}_2/\text{N}_2\text{O}_4$ y $\text{Fe}^{+3}/\text{SCN}^-$) como heterogéneos AgCl y

BaCO₃) expresando el proceso y las conclusiones mediante un informe correcto.

- ✚ Conocer las relaciones e interacciones de la Química con la tecnología y la sociedad, justificando las condiciones que favorecen el desplazamiento del equilibrio donde sea conveniente y aplicarlas como caso particular a la obtención del amoníaco, la eliminación de tóxicos, o de manchas

■ Práctica de laboratorio

- ✚ Efecto de algunos cambios sobre el equilibrio químico. (Practica obligatoria PAU).

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “El principio de Le Chatelier”. Ecir (2009), 266.
- ✚ “La vida en las grandes altitudes y la producción de hemoglobina”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 589.
- ✚ “El proceso Haber”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 590-591.

Recursos web

- <http://blog.educastur.es/eureka/2%C2%BA-bac-quim/equilibrio/>
- http://recursostic.educacion.es/newton/version/n3/materiales_didacticos/equilibrio_quimico/index.html
- <http://www.100ciaquimica.net/temas/tema7/index.htm>

U.D. 4.- Equilibrio químico heterogéneo

En esta unidad didáctica se tratan los principios que afectan a las propiedades y a la formación de sustancias insolubles. Un gran número de hechos naturales, como la formación de estalactitas y estalagmitas, la capacidad de algunos seres vivos de formar estructuras protectoras externas, el esqueleto de los mamíferos o el depósito de calcio de los aparatos domésticos, (como las lavadoras o las cafeteras), a causa de las aguas duras

están relacionados con la aparición de sustancias insolubles. La formación de estos compuestos y también con frecuencia su desaparición, tienen una gran importancia.

■ Objetivos

- ✚ Conocer el concepto de solubilidad y expresar correctamente sus unidades de concentración.
- ✚ Identificar los factores de los que depende la solubilidad de los compuestos iónicos sabiendo razonar su influencia.
- ✚ Conocer el significado de la constante de solubilidad o producto de solubilidad.
- ✚ Saber relacionar la solubilidad con el producto de solubilidad para aplicarlo a diferentes equilibrios heterogéneos que se puedan plantear.
- ✚ Conocer el concepto de reacción de precipitación y saber expresar este tipo de reacciones en forma iónica.
- ✚ Predecir la posible precipitación de determinadas sustancias a mezclar dos disoluciones, a partir del cociente de reacción.
- ✚ Resolver problemas de precipitación, mediante los correspondientes cálculos de solubilidad y del producto de solubilidad.
- ✚ Estudiar de manera experimental la solubilidad de diferentes sustancias.

■ Contenidos

1. Equilibrios heterogéneos sólido-líquido.
2. Solubilidad.
3. Factores de los que depende la solubilidad de los compuestos iónicos.
4. Producto de solubilidad. Producto iónico.
5. Relación entre la solubilidad y el producto de solubilidad en equilibrios de compuestos iónicos sencillos.
6. Factores que afectan a la solubilidad de precipitados.
 - a. Efecto del ion común.
 - b. Efecto de la acidez.
 - c. Formación de un ion complejo estable.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Interpretar microscópicamente el estado de equilibrio dinámico de una disolución saturada de un sólido iónico y de una reacción química.
- ✚ Clasificar determinados compuestos iónicos como solubles o insolubles.
- ✚ Utilizar correctamente la estequiometría de las reacciones químicas, resolviendo ejercicios y problemas numéricos relacionados con la determinación de las cantidades finales que se producen en las reacciones de precipitación.
- ✚ Conocer el aspecto dinámico de las reacciones químicas y de la disolución saturada de un sólido iónico, diferenciando el cociente iónico de la constante del producto de solubilidad.
- ✚ Conocer los diferentes factores que afectan a la solubilidad de precipitados.
- ✚ Interpretar correctamente los procesos de precipitación y redisolución de diferentes sustancias.

■ Práctica de laboratorio

- ✚ Reacciones de precipitación: Formación de precipitados y desplazamiento del equilibrio químico en estas reacciones. (Práctica obligatoria PAU).

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “Equilibrios de solubilidad de interés práctico”. Edebé (2009), 281.
- ✚ “Creación de una caverna de piedra caliza”. SILBERBERG. Química General (7ª edición), 848.

Recursos web

- <http://www.ecured.cu/index.php/Estalactitas>
- <http://conexiontotal.mx/2014/05/05/las-cuevas-mas-impresionantes-del-mundo/>

Bloque III.
Ácidos y bases

U.D. 5.- Reacciones de transferencia de protones

Los ácidos y las bases forman un grupo de sustancias de amplia distribución en el entorno doméstico e industrial. Productos tan comunes como el zumo de limón, la lejía que se emplea en el hogar o la batería de un coche, tienen en su composición ácidos y bases. Aunque cada ácido específico tiene unas propiedades químicas y usos propios, en su conjunto mantienen muchas comunes. Lo mismo ocurre con las bases.

En esta unidad se dedicará a ver el desarrollo de un modelo teórico que explique las propiedades comunes de ácidos y bases y sus relaciones.

■ **Objetivos**

- ✚ Diferenciar entre ácidos y bases considerando las principales propiedades de cada tipo de sustancia.
- ✚ Caracterizar los ácidos y las bases según las teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis.
- ✚ Diferenciar ácidos y bases aplicando adecuadamente las diferentes teorías.
- ✚ Comprender los conceptos de pH y pOH relacionándolos con la autoionización del agua.
- ✚ Aplicar adecuadamente la escala de pH en la determinación de la acidez o basicidad de diferentes sustancias.
- ✚ Diferenciar entre ácidos fuertes, bases fuertes, ácidos débiles y bases débiles.
- ✚ Valorar la importancia de los ácidos y las bases en relación a las diferentes aplicaciones de la vida cotidiana.

■ **Contenidos**

1. Revisión histórica de los conceptos de ácido y base.
2. Teoría de Arrhenius.
3. Teoría ácido-base de Brønsted-Lowry.
 - a. Pares ácido-base conjugados.
 - b. Sustancias anfóteras o anfipróticas.

4. Fuerza relativa de los ácidos y las bases
5. Constantes de disociación de los ácidos y las bases: K_a y K_b .
6. La autoionización del agua.
 - a. Conceptos de pH y pOH. Escalas de pH de Sørensen.
 - b. Criterio de neutralidad.
 - c. Ácidos y bases de Lewis.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Conocer los conceptos de ácido, base y neutralización para cada una de las teorías analizadas, justificando las ampliaciones y deficiencias que suponen cada una con respecto
- ✚ Reconocer pares ácido-base conjugado según la teoría de Brønsted-Lowry.
- ✚ Justificar adecuadamente el carácter ácido o básico de algunas sustancias a partir de las teorías de Arrhenius y Brønsted-Lowry.
- ✚ Comprender el proceso de autoionización del agua, el valor del producto iónico y los conceptos de pH y pOH.
- ✚ Utilizar de forma adecuada la escala de pH para relacionarla con las diferentes soluciones ácidas, básicas y neutras.
- ✚ Aplicar la teoría de Lewis para justificar el carácter ácido y básico de determinadas especies.
- ✚ Resolver problemas y cuestiones sobre equilibrios ácido-base donde se trabaje con constantes de equilibrio, concentraciones y pH.

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “*Primeras teorías del comportamiento de los ácidos y de las bases*”. ECIR (2009), 279.
- ✚ “*Importancia de los ácidos y las bases en la vida diaria*”. ECIR (2009), 285.

U.D. 6.– Equilibrios iónicos en disolución acuosa

Algunos de los procesos más importantes de los sistemas químicos y biológicos son reacciones ácido-base en disolución acuosa.

En el presente capítulo se continuará con el estudio de las reacciones de los ácidos y las bases. Se analizarán las valoraciones ácido-base así como la acción de los amortiguadores y la importancia de éstos, al ser los responsables de procesos vitales como el control del pH de la sangre.

■ Objetivos

- ✚ Calcular el pH de disoluciones de sales.
- ✚ Realizar cálculos de concentraciones y de pH relativos a la mezcla de disoluciones de ácidos y bases.
- ✚ Comprender el fundamento de los indicadores para determinar el pH de una disolución.
- ✚ Saber seleccionar el indicador adecuado en la determinación del pH de diferentes disoluciones conociendo su intervalo de viraje.
- ✚ Interpretar las curvas de valoración e identificar en ellas en punto de equivalencia y el punto final.
- ✚ Comprender la utilidad de las volumetrías de neutralización.
- ✚ Valorar la importancia biológica e industrial de las disoluciones amortiguadoras.

■ Contenidos

1. Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras del pH y de las disoluciones de sales.
2. Indicadores ácido-base.
3. Valoraciones ácido-base.
 - a. Curvas de valoración de un ácido fuerte con una base fuerte.
 - b. Curva de valoración de un ácido débil con una base fuerte.
 - c. Estequiometría y pH del punto de equivalencia.
 - d. Volumetrías de neutralización.

4. Algunos ácidos y bases de interés industrial y en la vida cotidiana.
5. La contaminación atmosférica y la lluvia ácida.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Estudiar cualitativa y cuantitativamente el equilibrio de ionización de un ácido o una base en agua, indicando cuándo se realizan aproximaciones en los cálculos.
- ✚ Establecer las condiciones estequiométricas del punto de equivalencia en una reacción de neutralización.
- ✚ Explicar el funcionamiento de los indicadores ácido-base y utilizarlos correctamente en la determinación de la acidez o basicidad de una disolución preparada en el laboratorio
- ✚ Determinar de forma experimental la concentración de un ácido o una base desconocida, expresando el proceso y las conclusiones mediante un informe correcto.
- ✚ Valorar la importancia de los ácidos y las bases tanto en la industria como en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores...)
- ✚ Indicar la composición y explicar cualitativamente el funcionamiento de las disoluciones reguladoras, así como su influencia en el control del pH.

■ Practica de laboratorio

- ✚ Determinación del ácido acético en un vinagre comercial. (Práctica PAU).

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “La contaminación atmosférica y la lluvia ácida”. McGraw-Hill (2009), 209.

Bloque IV.

Introducción a la electroquímica

U.D. 7.- Reacciones de transferencia de electrones

Los electrones están implicados en la interpretación de multitud de fenómenos de las ciencias experimentales. En física son el fundamento de todos los fenómenos eléctricos. En química constituyen la corteza de los átomos aislados y su intercambio entre estos átomos da lugar a la formación de enlaces químicos, con la creación de compuestos. En esta unidad vamos a estudiar como el cambio de electrones entre compuestos da lugar a un tipo de reacciones químicas: las de oxidación-reducción.

■ Objetivos

- ✚ Conocer los conceptos de oxidación, reducción, sustancia oxidante, sustancia reductora y número de oxidación.
- ✚ Calcular de forma adecuada el número de oxidación de un átomo, bien aislado o en un compuesto.
- ✚ Identificar el agente oxidante y el agente reductor en una reacción redox analizando los cambios en el número de oxidación.
- ✚ Comprender que todo proceso de oxidación va asociado a uno de reducción y viceversa.
- ✚ Conocer el método del ion-electrón en el ajuste de reacciones redox.
- ✚ Aplicar adecuadamente el método del ion-electrón a la hora de ajustar reacciones redox tanto en medio ácido como básico.
- ✚ Conocer el procedimiento experimental utilizado en las volumetrías de oxidación-reducción
- ✚ Realizar cálculos estequiométricos asociados a distintos procesos redox.
- ✚ Relacionar los procesos de oxidación-reducción con numerosos procesos que ocurren en nuestra vida diaria.

■ Contenidos

1. Concepto de oxidación y reducción
 - a. Sustancias oxidantes y reductoras.
2. Numero de oxidación.
3. Ajuste de las ecuaciones redox por el método del ion-electrón.
 - a. Ajuste de reacciones redox en medio ácido.
 - b. Ajuste de reacciones redox en medio básico.
4. Valoraciones redox. Estequiometría.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Definir los conceptos de oxidación, reducción, sustancia oxidante y sustancia reductora
- ✚ Asociar el concepto de variación del número de oxidación con las sustancias que se oxidan y se reducen.
- ✚ Escribir y ajustar reacciones de oxidación-reducción, tanto en medio ácido, como en medio básico, moleculares o iónicas, por el método del ion-electrón.
- ✚ Utilizar la estequiometría de las reacciones para determinar experimentalmente cantidades de las especies que intervienen en procesos electroquímicos.

■ Práctica de laboratorio

- ✚ Valoración redox (permanganimetría). (Práctica PAU)

■ Materiales y recursos didácticos

Recursos web

- <http://www.educaplus.org/play-86-Reacciones-redox.html>

U.D. 8.– Celdas electroquímicas

Hasta aquí se han estudiado aspectos generales de los procesos redox; en concreto el ajuste de reacciones redox y su estequiometría. En esta unidad se explican los fundamentos de la electroquímica, es decir, la relación existente entre las reacciones químicas de oxidación-reducción vistas en la unidad anterior y la electricidad. Con ello se verán las aplicaciones de las pilas y las celdas electrolíticas, la termodinámica de las reacciones electroquímicas y la prevención de la corrosión por medios electroquímicos.

■ Objetivos

- ✚ Conocer la estructura y funcionamiento de una pila galvánica y en concreto la pila Daniell.
- ✚ Comprender los conceptos de potencial y potencial formal de una pila, asimilando los de potencial de electrodo y de electrodo de referencia.
- ✚ Conocer en qué consiste la electrolisis así como los casos concretos que se estudian.
- ✚ Manejar las tablas de potenciales normales de reducción para predecir la espontaneidad o no espontaneidad de un proceso redox.
- ✚ Diferenciar las pilas galvánicas y las cubas electrolíticas así como los procesos que tienen lugar en cada una de ellas.
- ✚ Aplicar las leyes de Faraday para relacionar cuantitativamente la energía eléctrica y las cantidades de sustancia que se obtienen en los procesos electrolíticos.
- ✚ Conocer algunas de las aplicaciones industriales de estos procesos (pilas, baterías, metalurgia).

■ Contenidos

1. Electroquímica.
2. Pilas galvánicas: La pila Daniell.
 - a. Representación simbólica de una pila galvánica.
 - b. Otras celdas galvánicas de electrodos metálicos.

3. Electrodo estándar de hidrogeno y potencial estándar de electrodo.
4. Fuerza electromotriz de una pila: poder oxidante y reductor. Espontaneidad de las reacciones redox. (AMPLIACIÓN)
5. Electrolisis.
 - a. Electrolisis del agua.
 - b. Electrolisis del NaCl fundido y del cloruro de cobre (II) en disolución acuosa.
6. Leyes de Faraday. Determinación de las distintas variables implicadas en la electrolisis.
7. Aplicaciones industriales de la electrolisis: Recubrimientos metálicos y purificación electrolítica del cobre.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Distinguir entre pila galvánica y cuba electrolítica basándose en las transformaciones energéticas que tienen lugar en ellas.
- ✚ Explicar los procesos que tienen lugar en los electrodos de una pila.
- ✚ Justificar la necesidad de establecer un electrodo de referencia. Estudio del electrodo normal de hidrógeno.
- ✚ Determinar el potencial de una pila.
- ✚ Describir y construir una pila formada por dos electrodos cualesquiera indicando el sentido de la corriente, las reacciones que ocurren en cada electrodo, la reacción total y el potencial de la pila. Como por ejemplo una pila de Daniell.
- ✚ Justificar la obtención y no obtención de determinados elementos mediante procesos redox.
- ✚ Determinar la espontaneidad de una reacción redox.
- ✚ Diseñar y explicar el funcionamiento de una cuba electrolítica cualquiera, indicando el sentido de la corriente y las reacciones que ocurren en cada electrodo. Como por ejemplo la electrolisis del agua y la deposición de un metal.
- ✚ Aplicar las leyes de Faraday a casos sencillos.

- ✚ Conocer las relaciones e interacciones de la Química con la tecnología y la sociedad (procesos como la corrosión de metales, oxidación de alimentos o utilización de combustibles con reacciones de oxidación y reducción).
- Práctica de laboratorio
 - ✚ Pila de Daniell y electrolisis del agua. (Práctica PAU).
- Materiales y recursos didácticos
 - Lecturas
 - ✚ “Corrosión metálica”.

Recursos web

- <http://www.youtube.com/watch?v=hUI3hlsICpQ>
- <http://www.youtube.com/embed/TCD9v3GqUYU>
- http://www.youtube.com/embed/ZvU3fKf_W68
- <http://www.youtube.com/embed/UjPZKgxPxS0>

Bloque V.

Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos

U.D. 9. - Estructura de la materia

Los científicos han intentado resolver desde el principio de los tiempos los enigmas existentes en el conocimiento íntimo de la estructura de la materia. Los antiguos griegos ya mostraban su inquietud por saber hasta dónde llegaba su complejidad. A medida que se iba avanzando en los descubrimientos la complejidad aumentaba. Solo hoy en día, la moderna teoría cuántica ha dado respuesta a la mayoría de los interrogantes, pero a pesar de ello aún se sigue investigando y avanzando en este campo de la química.

En esta unidad se explicara cómo se ha ido desarrollando la investigación acerca de la estructura de los átomos a partir de los modelos más actuales derivados del empleo de la mecánica cuántica.

■ Objetivos

- ✚ Comprender el avance de la ciencia como resultado del método de trabajo científico.
- ✚ Conocer los modelos atómicos de Dalton, Thomson y Rutherford, su campo de validez y sus limitaciones.
- ✚ Comprender las limitaciones del modelo de Bohr y que dieron lugar al modelo mecanocuántico.
- ✚ Conocer la teoría cuántica de Planck y la teoría corpuscular de la luz de Einstein y su incidencia en el modelo atómico de Bohr.
- ✚ Conocer los principales conceptos en los que está basada la mecánica cuántica: dualidad onda-corpúsculo, principio de incertidumbre y función de onda.
- ✚ Diferenciar los conceptos de orbital atómico y orbita electrónica.
- ✚ Obtener los números cuánticos que describen la situación de los electrones en un átomo comprendiendo su significado.
- ✚ Conocer los principios que rigen el llenado de orbitales atómicos.
- ✚ Obtener las configuraciones electrónicas de estados fundamentales y excitados siguiendo la Regla de Aufbau.

■ Contenidos

1. Constituyentes básicos del átomo.
 - a. Elementos químicos e isótopos.
2. Historia de los modelos atómicos.
 - a. Modelo atómico de Dalton.
 - b. Modelo atómico de Thomson.
 - c. Modelo atómico de Rutherford.
3. Orígenes de la teoría cuántica.
 - a. Espectros atómicos de emisión.
4. Teoría cuántica de Planck.
 - a. Aplicación de la ecuación de Planck al cálculo de energías de radiación. Identificación de las mismas en la zona del espectro correspondiente.

5. Teoría corpuscular de la luz de Einstein.
6. Modelo atómico de Bohr.
7. Modelo atómico mecánico-cuántico.
 - a. Hipótesis de De Broglie y principio de incertidumbre de Heisenberg.
 - b. Orbitales atómicos y números cuánticos.
 - c. Energía relativa de los orbitales.
 - d. Configuraciones electrónicas de átomos e iones. Regla de Aufbau.
 - e. Principio de exclusión de Pauli y regla de Hund.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Justificar las sucesivas elaboraciones de los modelos atómicos, reconociendo el campo de validez de los distintos modelos, sus limitaciones y establecer la relación entre ellos, y valorar la ciencia como un proceso dinámico, cambiante y sometido a continua revisión.
- ✚ Establecer la naturaleza y cantidad de las partículas constituyentes de los átomos e iones basándose en el número másico, número atómico y carga neta del átomo.
- ✚ Reconocer la discontinuidad que existe en la energía y aplicar la hipótesis de Planck a las radiaciones electromagnéticas.
- ✚ Describir los espectros de absorción y emisión e interpretar la información que suministran.
- ✚ Interpretar saltos energéticos entre niveles.
- ✚ Explicar los conceptos básicos de la mecánica cuántica: hipótesis de De Broglie y principio de indeterminación de Heisenberg.
- ✚ Diferenciar los conceptos de órbita y orbital.
- ✚ Conocer el significado de números cuánticos.
- ✚ Conocer los principios de Pauli de Hund y escribir correctamente estructuras electrónicas de átomos e iones, así como, los números cuánticos asociados a cada electrón.
- ✚ Razonar, a partir de las estructuras electrónicas, cuales representan un estado excitado, un estado fundamental o son imposibles.

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “Mecánica cuántica y desarrollo de la química”. EVEREST (2009), 25-28.

- ✚ El láser”. TEIDE (2009), 300-301.
- ✚ Noticia de actualidad: “*El láser para detectar fibras amiloideas*”. (<http://www.investigacionyciencia.es/noticias/lser-para-detectar-fibras-amiloideas-11595>).

Recursos web

- <http://www.educaplus.org/play-112-Efecto-fotoel%C3%A9ctrico.html>

U.D. 10.– Clasificación periódica de los elementos

A lo largo de la historia, a medida que el número de elementos químicos descubiertos iba aumentando, los científicos buscaban la forma de ordenarlos según alguna característica común. Fruto de estos intentos son las diferentes clasificaciones que se van a estudiar a lo largo de esta unidad.

■ Objetivos

- ✚ Conocer los antecedentes históricos que llevan a la ordenación de los elementos en la tabla periódica actual.
- ✚ Conocer la estructura en grupos, periodos y bloques del sistema periódico actual.
- ✚ Relacionar la configuración electrónica de los elementos con su situación en la tabla periódica.
- ✚ Explicar las propiedades de los átomos en función de sus configuraciones electrónicas y de su situación en el sistema periódico.
- ✚ Valorar la importancia de la posición de un elemento en la tabla periódica y reconocer su relación con sus propiedades atómicas más importantes.

■ Contenidos

1. Antecedentes históricos: Primeras clasificaciones de los elementos.
2. Tabla periódica de Mendeléiev y Meyer. Predicciones y defectos.
3. Ley de Mosseley. Sistema periódico actual.
4. Carga nuclear efectiva y apantallamiento. (AMPLIACIÓN).

5. Configuración electrónica externa y sistema periódico.
6. Variación periódica de las propiedades de los elementos.
 - a. Radio atómico.
 - b. Radio iónico.
 - c. Energía de ionización.
 - d. Afinidad electrónica.
 - e. Electronegatividad.
 - f. Carácter metálico.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Conocer la estructura de la tabla periódica y relacionar la configuración electrónica de cada elemento con su posición en la tabla y su reactividad.
- ✚ Justificar la variación periódica de algunas propiedades de los elementos, tales como: radio atómico, energía de ionización y afinidad electrónica
- ✚ Conocer la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la Química

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “Breve historia de la química” (cap. 8). ASIMOV.

Recursos web

- http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/wikididactica/index.php/Estructura_electr%C3%B3nica_y_sistema_peri%C3%B3dico#Estructura_electr.C3.B3nica_y_sistema_peri.C3.B3dico

Bloque VI.

Enlace químico y propiedades de las sustancias

U.D. 11.- Enlace químico I: Enlace iónico y metálico

Nada existiría de no ser por las uniones que los átomos realizan entre sí para formar sustancias más complejas. La Tierra y todo lo que contiene dependen de que se produzcan esas uniones interatómicas a las que llamamos enlaces. También es cierto que no todas las combinaciones entre átomos son posibles; por ello, no basta con imaginar un compuesto para que exista, puesto que solo se darán aquellas uniones que conduzcan a sustancias estables energéticamente.

En esta unidad y con el comienzo de este bloque, se empieza a estudiar el enlace químico responsable de estas uniones, el proceso de formación del mismo y dos de los tres tipos de enlace que pueden darse.

■ Objetivos

- ✚ Estudiar el enlace iónico desde el punto de vista energético y estructural.
- ✚ Aplicar las propiedades periódicas de los elementos químicos para la determinación de los valores energéticos del ciclo de Born-Haber de los sólidos iónicos.
- ✚ Conocer el modelo de la nube electrónica del enlace metálico para justificar algunas de las propiedades de los metales.
- ✚ Describir la teoría de bandas para explicar el enlace metálico.
- ✚ Justificar la existencia de semiconductores con la teoría de bandas.
- ✚ Analizar los distintos tipos de enlace, en función de las características de los átomos que se enlazan.
- ✚ Formular hipótesis sobre las propiedades esperadas para una sustancia química en función de su enlace químico y establecer comparaciones entre dos o más compuestos químicos en función de las características de sus enlaces.

■ Contenidos

1. Concepto de enlace.
 - a. Formación de enlaces. Curvas de estabilidad e inestabilidad de Morse.
 - b. Tipos de enlaces entre átomos
2. Enlace iónico.
 - a. Características de las redes cristalinas.
 - b. Energía de red. Ciclo de Born-Haber.
 - c. Propiedades de los compuestos iónicos.
3. Enlace metálico.
 - a. Red atómica: tipos.
 - b. Propiedades de los metales.
 - c. Teorías del enlace metálico.
 - i. Modelo del mar de electrones.
 - ii. Modelo de bandas.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Describir el proceso de formación del enlace utilizando curvas de estabilidad.
- ✚ Describir el enlace iónico como resultado de la atracción entre iones de distinto signo.
- ✚ Describir las características básicas del enlace iónico y explicar el significado de conceptos relacionados con él retículo cristalino, índice de coordinación, tamaño y carga de los iones y energía de red.
- ✚ Discutir cualitativamente la variación de energías de red en diferentes compuestos y construir ciclos energéticos de Born-Haber para calcular dichas energías.
- ✚ Enunciar las propiedades de las sustancias iónicas y justificarlas en función del enlace.
- ✚ Explicar las propiedades de las sustancias metálicas utilizando la teoría de la nube electrónica.

■ Práctica de laboratorio

- ✚ Obtener experimentalmente cristales de una sal doble de cobre (II): sulfato de cobre y diamonio hexahidratado $\text{Cu}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ El enlace químico: Evolución histórica”. ECIR (2009), 100.
- ✚ Nanotecnología”. McGraw-Hill (2009), 65.
- ✚ Noticia de actualidad (19/04/2014): “Una pequeña conexión con grandes aplicaciones: hacia una nueva electrónica basada en el carbono” (www.noticiasdelaciencia.com)

U.D. 12.- Enlace químico II: Enlace covalente y fuerzas intermoleculares

Los misterios y curiosidades que se han comenzado a tratar en la unidad anterior continúan sucediéndose en la presente. Para finalizar el bloque se complementará todo visto en cuanto a enlace iónico y metálico con el estudio del enlace covalente y las fuerzas intermoleculares.

■ Objetivos

- ✚ Describir las características básicas del enlace covalente.
- ✚ Conocer la teoría de Lewis como la primera aproximación científica al enlace químico.

■ Contenidos

1. Enlace covalente: modelo de Lewis.
2. Geometría electrónica y molecular.
3. Teoría de repulsión de pares electrónicos.
4. Parámetros de enlace.
5. Teoría del enlace de valencia (AMPLIACIÓN).
6. Geometría de diversas moléculas según el método de RPEV y polaridad de las mismas.

7. Fuerzas intermoleculares.
 - a. Enlace de hidrogeno.
 - b. Fuerzas de Van der Waals.
8. Propiedades de las sustancias covalentes moleculares.
9. Propiedades de las sustancias covalentes cristalinas. Redes covalentes macromoleculares.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Describir las características básicas del enlace covalente y explicar el significado de conceptos relacionados con él: energía de enlace, distancia internuclear, ángulo de enlace.
- ✚ Explicar el enlace covalente como solapamiento de orbitales atómicos y representar moléculas sencilla mediante estructuras de Lewis.
- ✚ Razonar la polaridad de los enlaces a partir de los valores de electronegatividad.
- ✚ Utilizar la teoría de RPEV para predecir la geometría de las moléculas y a partir de ellas la polaridad de las mismas.
- ✚ Enumerar las propiedades de las sustancias covalentes y justificarlas en función del enlace.
- ✚ Describir los sólidos covalentes macromoleculares.
- ✚ Conocer las fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos.
- ✚ Determinar de forma experimental las propiedades de diferentes sustancias y relacionarlas con el tipo de enlace que presentan, expresando el proceso y las conclusiones mediante un informe correcto

■ Práctica de laboratorio

- ✚ Estudio de la solubilidad y la conductividad de diferentes sustancias y su relación con el enlace químico. (Práctica PAU).

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “Importancia del enlace de hidrógeno”. ECIR (2009), 138.

Recursos web

- <http://www.educaplus.org/moleculas3d/vsepr.html>
- <http://www.youtube.com/watch?v=td05hFp1EPw&feature=related>

Otros

- ✚ Modelos moleculares.

Bloque VII.

Química del carbono

U.D. 13.- La química del carbono

Desde el siglo XVIII, los científicos venían observando grandes diferencias entre los compuestos que provenían de organismos vivos y los que lo hacían de la materia inanimada. Por ello, llamaron a los primeros compuestos orgánicos, y compuestos inorgánicos a los que procedían de los minerales.

A medida que pasaba el tiempo y se sucedían las investigaciones, se comprobó que la característica común de todas las sustancias orgánicas es el carbono como unidad estructural; de ahí que la química orgánica comenzara a llamarse química del carbono.

En esta unidad y comenzando con el último de los bloques, se hará una introducción a la química del carbono que se complementará con las dos próximas unidades que integran dicho bloque.

■ Objetivos

- ✚ Reconocer el carácter particular del átomo de carbono en cuanto a su comportamiento químico que permite explicar el gran número y variedad de sustancias orgánicas existentes.
- ✚ Conocer los distintos tipos de hibridación del átomo de carbono.
- ✚ Saber calcular formulas empíricas y moleculares a partir de porcentajes de los elementos que forman un compuesto o de la cantidad de dióxido de carbono y agua que se forma en su combustión.

- ✚ Utilizar correctamente las reglas de formulación y de nomenclatura de los compuestos químicos orgánicos según la IUPAC.
 - ✚ Comprender la relación existente entre las propiedades físicas de los compuestos orgánicos y las fuerzas intermoleculares presentes.
 - ✚ Interpretar el fenómeno de la isomería en relación con la estructura molecular de los compuestos del carbono.
 - ✚ Valorar la importancia de la química orgánica en su relación con aspectos de la vida cotidiana.
- **Contenidos**
1. Características de los compuestos del carbono.
 - a. Configuración electrónica y capacidad de formar enlaces covalentes.
 - b. Estructura de los compuestos del carbono.
 - c. Geometría y polaridad.
 2. Cadenas carbonadas abiertas y cerradas.
 - a. Carbonos primarios, secundarios y terciarios.
 3. Representación de moléculas orgánicas. Distintos tipos de fórmulas.
 - a. Formulas empírica y molecular.
 - b. Fórmulas semidesarrolladas y desarrolladas.
 - c. Formula espacial.
 4. Grupo funcional y serie homologa. Principales grupos funcionales.
 5. Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos.
 6. Propiedades físicas de los compuestos orgánicos y su relación con las fuerzas intermoleculares presentes.
 7. Isomería: concepto y tipos.
- **Criterios de evaluación**
- ✚ Conocer las distintas formas en que los átomos de C pueden unirse entre sí.
 - ✚ Conocer las funciones orgánicas más importantes, así como, sus características estructurales.
 - ✚ Formular y nombrar compuestos orgánicos.

- ✚ Expresar el concepto de isomería y distinguir entre sus diferentes tipos, justificando la existencia de isómeros geométricos por la imposibilidad de giro del doble enlace.
- ✚ Justificar algunas propiedades tales como: Estado de agregación, puntos de fusión y ebullición, solubilidad de los distintos grupos funcionales, así como, las variaciones dentro de una serie homóloga.

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “*El desarrollo de la química orgánica y su impacto en la sociedad*”. ECIR (2009), 442-443.
- ✚ “*De la química orgánica a la química del carbono*” ECIR (2009), 443-444.
- ✚ “*Importancia bioquímica de la estereoisomería*”. ECIR (2009), 454.

U.D. 14.– Reacciones orgánicas

Hasta este momento se han visto las características estructurales de las sustancias orgánicas ahora se verá por qué son capaces de actuar químicamente, es decir, a que se debe su reactividad.

■ Objetivos

- ✚ Estudiar la reactividad de diferentes compuestos orgánicos en función de su estructura molecular.
- ✚ Conocer las principales reacciones químicas que se dan en los compuestos orgánicos.
- ✚ Reconocer algunas propiedades y aplicaciones de los compuestos orgánicos más característicos, como alcoholes, ácidos orgánicos y ésteres.
- ✚ Estudiar algunos esteres, alcoholes y ácidos orgánicos de interés e importancia industrial y biológica.
- ✚ Valorar el papel e importancia de la industria química en el Principado de Asturias.

■ Contenidos

1. Reactividad de los compuestos orgánicos en función de su estructura molecular.
2. Tipos de reacciones orgánicas.
 - a. Reacciones de sustitución.
 - b. Reacciones de adición.
 - c. Reacciones de eliminación.
3. Otras reacciones orgánicas:
 - a. Esterificación.
 - b. Redox.
 - c. Combustión.
 - d. Ácido-base.
 - e. Condensación.
4. Obtención y estudio de algunos alcoholes, ácidos y ésteres de interés.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Reconocer la reactividad de diferentes compuestos orgánicos atendiendo a su estructura molecular.
- ✚ Conocer los tipos de reacciones más importantes (adición, sustitución, eliminación, oxidación y esterificación).
- ✚ Escribir los productos de una reacción orgánica conociendo los reactivos.
- ✚ Aplicar el conocimiento adquirido sobre los tipos de reacciones estudiadas a la obtención de alcoholes (razonando la obtención de mezclas de isómeros), ácidos orgánicos y ésteres, así como la halogenación del benceno y la deshidratación del etanol con ácidos fuertes.

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “La industria química orgánica”. EDEBÉ (2009), 306.
- ✚ “Jabones y detergentes”. ECIR (2009), 504.
- ✚ “La aspirina: un medicamento centenario”. ECIR (2009), 506.
- ✚ “Historia de la vitamina C”. ECIR (2009), 507.

Recursos web

- http://www.bayer.es/ebbsc/cms/es/grupo_bayer/bayer_iberia.html

U.D. 15.– Polímeros y macromoléculas

Hasta ahora se han estudiado las propiedades de moléculas orgánicas relativamente sencillas en estructura y composición. Sin embargo existen compuestos orgánicos de elevada masa molecular, denominados macromoléculas que tienen gran importancia en los procesos biológicos y en el campo de la industria química.

También el hombre ha conseguido fabricar sustancias artificiales que forman grandes macromoléculas y se denominan polímeros. Los plásticos, las fibras textiles o las siliconas son algunas de estas sustancias.

La química de los polímeros sintéticos se inició a finales del siglo XIX con la síntesis del celuloide, pero fue a partir de 1926 con los trabajos de H. Staudinger, cuando esta rama de la Química empezó su desarrollo más fructífero.

En las últimas décadas, los polímeros de origen sintético forman parte de nuestra vida cotidiana y su uso es prácticamente indispensable en la sociedad actual.

En esta unidad se estudiarán los mecanismos básicos de síntesis de estos polímeros y algunas de sus propiedades más significativas. También se verán macromoléculas de origen natural, tales como proteínas, polisacáridos o ácidos nucleicos, cuya importancia a nivel celular, metabolismo o genética de los seres vivos es bien conocida.

■ Objetivos

- ✚ Diferenciar entre polímeros y monómeros.
- ✚ Conocer los diferentes tipos de polímeros según su clasificación.
- ✚ Estudiar las propiedades físico-químicas de los polímeros.
- ✚ Describir los diferentes tipos de reacciones de polimerización.
- ✚ Reconocer algunos polímeros de interés industrial como el polietileno, PVC, caucho, fibras textiles y poliuretanos.
- ✚ Diferenciar los conceptos de polímero y macromolécula.

- ✚ Conocer las características de algunas macromoléculas de interés biológico.
- ✚ Reconocer la importancia de los polímeros y macromoléculas en la sociedad actual.

■ Contenidos

1. Polímeros: Clasificación y propiedades.
2. El proceso de polimerización.
 - a. Reacciones de adición.
 - b. Reacciones de condensación.
3. Algunos polímeros de interés industrial.
 - a. Polímeros etilénicos: polietileno, cloruro de polivinilo (PVC).
 - b. El caucho natural y artificial.
 - c. Los poliuretanos.
 - d. Las fibras textiles.
4. Macromoléculas de origen natural.
 - a. Glúcidos o hidratos de carbono.
 - b. Lípidos.
 - c. Proteínas.
 - d. Ácidos nucleicos.

■ Criterios de evaluación

- ✚ Diferenciar y formular reacciones de polimerización por adición y por condensación.
- ✚ Identificar la estructura monomérica de polímeros naturales y artificiales.
- ✚ Apreciar la importancia de las fibras sintéticas en la sociedad actual y distinguir las dos clases fundamentales: poliésteres y poliamidas.
- ✚ Identificar el enlace químico y las fuerzas intermoleculares presentes en los hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- ✚ Valorar la importancia económica, biológica e industrial de la química del etileno, sus múltiples aplicaciones y las repercusiones que su uso genera (pesticidas).

■ Materiales y recursos didácticos

Lecturas

- ✚ “*Polímeros naturales y sintéticos*”. Santillana (1997), 289.
- ✚ “*Los polímeros: desarrollo e impacto actual*”. EDEBÉ (1999), 422.
- ✚ “*Residuos plásticos y su reciclado*”. Santillana (1997), 290.
- ✚ “*Insulina y diabetes. La síntesis de proteínas*”. ECIR, (2009), 527-528.

5- METODOLOGÍA

El modelo didáctico, o forma de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje, que se propone desde este Departamento, es el modelo constructivista, entendido como cambio conceptual en la estructura cognitiva previa o esquema de los alumnos, cuyas características principales son (Driver):

1. Lo que se aprende no depende solamente de las características de la situación presentada, sino también de los conocimientos previos, las concepciones y las motivaciones de la persona que aprende; en definitiva, de los esquemas o maneras de pensar que tiene disponible el que aprende.
2. Los conocimientos que pueden conservarse largo tiempo en la memoria no son hechos aislados, sino aquellos muy estructurados e interrelacionados de múltiples formas (contenido potencialmente significativo). Esta estructuración e interrelación debe ser entendida, tal como señalan otros autores, desde el punto de vista de la propia disciplina, con otras disciplinas, con la realidad que rodea al alumno y con sus conocimientos previos.
3. Quién aprende construye activamente significados, ya que interpreta las nuevas experiencias a partir de las estructuras de conocimientos que ya posee (aporta sus construcciones a la nueva actividad), lo que a su vez puede modificar dichas estructuras (**aprendizaje significativo**).

El proceso mediante el cual se produce aprendizaje significativo requiere una intensa actividad cognitiva por parte del alumno, la cual se inscribe en el marco de una interacción o interactividad profesor-alumno, pero también alumno-alumno (Coll).

Por otra parte hay que tener en cuenta que la significatividad del aprendizaje está muy directamente vinculada a su funcionalidad (Coll), lo que exige que los conocimientos aprendidos puedan ser efectivamente utilizados tanto en situaciones concretas para resolver problemas determinados, como para realizar nuevos aprendizajes.

Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje, ya que son ellos quienes ponen en juego sus esquemas previos para construir otros nuevos o modificar los ya existentes.

La puesta en práctica del planteamiento se realizará del siguiente modo:

- ✓ Desarrollando las unidades didácticas como un conjunto de actividades variadas que permitan al alumno poner en juego distintos tipos de procesos cognitivos y relacionarlos con otras partes de la disciplina, con otras disciplinas o con el medio en que se desenvuelve con lo cual se prepara al sujeto para la autoformación y el autoaprendizaje, aspecto éste que tiene especial interés para el futuro del alumno, tanto en el aspecto académico como laboral.
- ✓ Evitando la motivación basada en la competitividad y potenciando el desarrollo de una actitud cooperativa que permita el contraste de diversos puntos de vista, la actividad tutorial entre los alumnos y la distribución de responsabilidades. Desde este punto de vista el papel del profesor es el de orientador, ayudando a los alumnos a captar la estructura de las ideas científicas y a establecer relaciones entre los diferentes conceptos, procurando crear un ambiente saludable que permita trabajar sin tensión. Esto requiere potenciar el trabajo en grupo pero sin dejar de lado el trabajo individual, ambos imprescindibles para la formación integral de los alumnos.
- ✓ Buscando y seleccionando información en distintos formatos para realizar, en grupo, trabajos de investigación monográficos sobre temas científicos relacionados con los contenidos del curso, teniendo en cuenta los aspectos sociales que influyen en ellos y sus posibles consecuencias (cada grupo de alumnos realizará dos trabajos bibliográficos a lo largo del curso, que deberá presentar antes una fecha prefijada).
- ✓ Potenciando el uso didáctico de las nuevas tecnologías mediante la comunicación con el profesor a través del “Campus”, tanto para consultar dudas

(mediante foros) como para recibir y enviar informes de laboratorio, ejercicios y trabajos bibliográficos.

6- MATERIALES CURRICULARES

Además del libro de texto: Química 2º BACHILLERATO del Grupo Edebé; Edición 2009 Editorial edebé ISBN: 978-84-236-9282-8, el alumno debe consultar libros del mismo nivel de otras editoriales así como otros de nivel superior.

La bibliografía recomendada es la siguiente:

- Chang R., Química, McGraw-Hill
- Whitten, Galley, Davis, Química General, McGraw-Hill
- Brown y otros, Química (La Ciencia Central), Prentice-Hall Hispanoamericana
- Atkins, Química General, Omega
- Morcillo J., Temas básicos de Química, Alhambra
- Ibarz J., Problemas de Química General, Marín
- Leonart M, Miró J., Problemas de Química General, Ediciones Bellaterra
- Fernández M. D., Fidalgo J.A., 1000 Problemas de Química General, Alianza Universidad
- W.R.Peterson, Formulación y Nomenclatura Química Orgánica, Edunsa
- W.R.Peterson, Formulación y Nomenclatura Química Inorgánica, Edunsa

7- EVALUACIÓN

a) Criterios generales de evaluación

Los criterios generales de evaluación proporcionan información sobre los aspectos a considerar para valorar el tipo y grado de aprendizaje alcanzado por los alumnos al finalizar el curso. Estos criterios de evaluación, que tendrán una concreción mayor en cada uno de los temas del curso con los criterios de evaluación del tema, son los siguientes (Decreto 75/2008 de 6 de agosto, BOPA de 22 de agosto):

1. Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos químicos utilizando las

estrategias básicas del trabajo científico valorando las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.

Se trata de comprobar si los alumnos/as son capaces de aplicar el método científico al estudio de diferentes problemas, emitiendo hipótesis, eligiendo el material adecuado para el trabajo experimental, recoger y registrar datos y analizarlos e interpretarlos extrayendo conclusiones siempre cumpliendo las normas de seguridad.

Así mismo deberán analizar la repercusión social de las ideas científicas a lo largo de la historia, las consecuencias sociales y medioambientales del conocimiento científico y de sus posibles aplicaciones, proponiendo soluciones a los problemas desde un punto de vista ético comprometido con la igualdad, la justicia y el desarrollo sostenible.

También se evaluará la búsqueda y selección crítica de información en fuentes diversas, y la capacidad para sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente autores y fuentes, mediante informes escritos o presentación orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las tecnologías de la información y la comunicación.

Con estas actividades se evaluará que los alumnos/as muestran predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia.

2. Explicar el significado de la entalpía de un sistema y determinar de forma experimental y teórica las variaciones de entalpía en distintas reacciones químicas, valorar sus implicaciones y predecir, de forma cualitativa, la posibilidad de que un proceso químico tenga o no lugar en determinadas condiciones.

Se trata de constatar que el alumnado comprende el significado de la función entalpía así como de su variación en una reacción química, interpretando y utilizando la estequiometría de la reacción y el convenio de signos asociados al calor y a las variaciones de entalpía, y si es capaz de construir e interpretar diagramas entálpicos, deduciendo a través de ellos si la reacción es exotérmica o endotérmica, asociando los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces, en reacciones sencillas como la combustión de hidrocarburos de baja masa molecular y de formación de

moléculas sencillas (H_2O , HCl , NH_3 en fase gaseosa, interpretando los resultados. Deben saber aplicar la ley de Hess, utilizar las entalpías de formación, los balances de materia y energía y determinar experimentalmente calores de reacción en una experiencia encaminada a determinar cuantitativamente el calor que absorbe o desprende una reacción de neutralización en medio acuoso ($\text{NaOH} + \text{HCl}$) que evoluciona a presión constante, interpretando los resultados obtenidos.

También deben predecir la espontaneidad de las reacciones teniendo en cuenta las variaciones entálpicas y entrópicas de las mismas, utilizando la energía libre, para ello utilizarán el concepto de entropía asociándolo al grado de desorden para predecir el signo de la entropía de una reacción química dada en función de la variación en el número de moles de sustancias gaseosas. Utilizar una ecuación termoquímica dada para determinar el signo de la variación de energía libre, y predecir de forma cualitativa la influencia de la temperatura en la espontaneidad de la reacción.

Así mismo, debe ser capaz de aplicar los cálculos estequiométricos para determinar las repercusiones que los aspectos energéticos de los procesos químicos tienen en la salud, el medioambiente y en la economía. En particular, han de reconocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en la obtención de energía e identificar el CO_2 procedente de dichas combustiones como causa del efecto invernadero y cambio climático que está teniendo lugar, así como los efectos contaminantes de otras especies químicas producidas en las combustiones (óxidos de azufre y de nitrógeno, partículas sólidas de compuestos no volátiles, etc.).

3. 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.

Este criterio pretende comprobar si el alumnado reconoce macroscópicamente cuándo un sistema se encuentra en equilibrio, e interpreta microscópicamente el equilibrio dinámico de una disolución saturada de un sólido iónico y de una reacción química. Resuelven ejercicios y problemas tanto de equilibrios homogéneos en fase gaseosa (constantes de equilibrio K_c y K_p concentraciones molares iniciales y en el equilibrio, presiones parciales) como heterogéneos de disolución-precipitación (la

solubilidad o el producto de solubilidad) con las siguientes sustancias: halogenuros de plata sulfatos de plomo (II), mercurio (II), calcio, bario y estroncio, carbonatos de plomo (II), calcio estroncio y bario, sulfuros de plomo (II) y mercurio (II), diferenciando entre cociente de reacción y constante de equilibrio.

También se evaluará si predice cualitativamente, aplicando el principio de Le Chatelier, la forma en la que evoluciona un sistema al interactuar con él, justificando las condiciones experimentales que favorecen el desplazamiento del equilibrio en el sentido deseado, tanto en procesos industriales, como en la protección del medio ambiente y en la vida cotidiana.

Así mismo se valorará la realización e interpretación de experiencia se laboratorio donde se estudien los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico tanto en equilibrios homogéneos (sistemas dióxido de nitrógeno-tetraóxido de dinitrógeno y tiocianato como heterogéneos (formación de precipitados AgCl y BaCO_3 y posterior disolución de los mismos).

4. Aplicar los conceptos de ácido y base de Brønsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como tales, saber determinar el pH de las disoluciones y explicar las reacciones ácido-base su importancia y su aplicación práctica.

Se pretende comprobar que los estudiantes son capaces de clasificar las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brønsted, conocen el significado y el manejo de los valores de la constante de equilibrio, indicando cuando se realizan aproximaciones en los cálculos y la utilizan para predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales (NaCl , KNO_3 , NaClO , CH_3COONa , KCN , NH_4Cl) comprobándolo experimentalmente.

También deberá comprobarse que saben calcular las concentraciones y el pH de disoluciones acuosas de ácidos y bases fuertes (HClO_4 , HI , HBr , HCl , HNO_3), (NaOH , KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$) y débiles (CH_3COOH , HCN), (NH_3)

Además deben diseñar y realizar volumetrías ácido-base ($\text{HCl}+\text{NaOH}$) ($\text{CH}_3\text{COOH}+\text{NaOH}$) ($\text{HCl}+\text{NH}_3$) para averiguar la concentración de un ácido o de una base, decidiendo el indicador más adecuado según el caso.

Así mismo valoraran la importancia práctica de los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadoras...) y su aplicación en las disoluciones reguladoras, (describiendo la composición de la reguladora amoniac/cloruro de amonio y ácido acético/acetato de sodio y explicando cualitativamente su funcionamiento en el control del pH.

Describirán las consecuencias de la lluvia ácida y de los vertidos industriales, en suelos, acuíferos y el aire, proponiendo algunas medidas para evitarlas.

5. Ajustar reacciones de oxidación y 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, reconocen ese tipo de reacciones mediante el cambio en el número de oxidación, indicando el oxidante, el reductor, la especie que se oxida y la que se reduce, las ajustan empleando semireacciones en medio ácido o básico, en forma molecular o iónica, con uno sola especie que se oxide o reduzca entre los oxidantes (O_2 , C_{12} , Cu^{2+} , Ag^+ , NO_3^- , CrO_4^{2-} , $Cr_2O_7^{2-}$, MnO_4^- , H_2O_2) y los reductores (C, S, H_2 , Zn, Mg, Fe^{2+} , Sn^{2+} , Cu^+ , NO_2^- , SO_3^{2-} , $C_2O_4^{2-}$, CO, NO, SO_2), y las aplican a la resolución de problemas estequiométricos y al cálculo de cantidades de sustancias intervinientes en procesos electroquímicos (deposición de metales, electrolisis del agua o de sales fundidas).

También si, empleando las tablas de los potenciales estándar de reducción, predicen de forma cualitativa, la posible evolución de estos procesos interpretando datos de potenciales redox y utilizándolos para predecir el sentido de reacciones en las que intervengan y la estabilidad de unas especies frente a otras, comprobándolo experimentalmente, (metales frente a ácidos oxidantes o no oxidantes, metales frente a disoluciones de cationes metálicos)

Así mismo, se pretende comprobar que el alumnado asocia procesos como la corrosión de metales, la oxidación de alimentos o la utilización de combustibles con reacciones de oxidación-reducción, valora la importancia económica de estos procesos y las posibles soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera.

Deben saber también describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la obtención del cinc o del aluminio en el Principado de Asturias.

Además deben diferenciar claramente entre un proceso voltaico y un proceso electrolítico, describir sus elementos y llevar a cabo experiencias tales como: la construcción de una pila de Daniell y la realización de procesos electrolíticos como la deposición de metales y la electrólisis del agua.

6. Aplicar el modelo mecano-cuántico del átomo para justificar las variaciones periódicas de sus propiedades.

Se trata de comprobar si el alumnado conoce las insuficiencias del modelo de Bohr y la situación conceptual que condujo al modelo cuántico del átomo y si distingue entre el concepto de órbita de Bohr y el de orbital del modelo mecanocuántico.

También se evaluará si aplica las reglas y los principios que permiten escribir las estructuras electrónicas de átomos e iones monoatómicos (sin los elementos de transición) hasta $Z= 54$, así como las excepciones del Cu y el Cr, conoce los números cuánticos asociados a cada uno de los electrones de un átomo y razona, a partir de las estructuras electrónicas, cuales corresponden a un estado excitado, un estado fundamental o son imposibles.

Si es capaz de justificar, a partir de dichas estructuras electrónicas, la ordenación periódica de los elementos, la reactividad química, interpretando las semejanzas entre los elementos de un mismo grupo (de los elementos representativos) y la variación periódica de algunas de las propiedades (de los elementos del segundo período) como son: los radios atómicos e iónicos, la afinidad electrónica y las electronegatividades (en halógenos) y la primera energía de ionización.

Se tendrá en cuenta también, si conoce la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química.

7. 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 el alumnado sabe deducir la fórmula, la forma geométrica (indicando la forma y ángulos de enlace de moléculas en que el átomo central tenga

hasta cuatro pares de electrones) y la polaridad (basándose en su geometría y las polaridades de sus enlaces) de moléculas sencillas, aplicando las estructuras de Lewis y la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia de los átomos (de moléculas con enlaces sencillos, dobles y triples: H_2 , Cl_2 , H_2O , NH_3 , HCl , CCl_4 , CH_4 , C_2H_6 , BeCl_2 , BF_3 , CH_4O , O_2 , SO_2 , CO_2 , C_2H_4 , CH_2O , CH_2O_2 , CO_3^{2-} , NO_3^- , N_2 , HCN , C_2H_2 , H_3O^+ NH_4^+).

También, el conocimiento de la formación y propiedades de las sustancias iónicas: Predice si un compuesto formado por dos elementos será iónico basándose en sus diferencias de electronegatividad. Representa la estructura del cloruro de sodio como ejemplo de red iónica. Aplica el ciclo de Born-Haber para determinar la energía de red de un compuesto iónico formado por un elemento alcalino y un halógeno. Explica cómo afecta a la energía de red de los compuestos iónicos los tamaños relativos de los iones (LiF-KF) y las cargas de los mismos (KF-CaO). Compara los valores de los puntos de fusión de compuestos iónicos que tengan un ion en común. Explica el proceso de disolución de compuesto iónico en agua y su conductividad eléctrica.

Así mismo se comprobará la utilización de las fuerzas intermoleculares para justificar las diferencias de los puntos de fusión, ebullición y la solubilidad en agua de las sustancias moleculares (utilizando la fortaleza de las fuerzas de Van der Waals y la capacidad de formar enlaces de hidrógeno justifica la diferencia de puntos de fusión y ebullición de las sustancias: F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , HF , HCl , HBr , HI y los compuestos similares con los elementos de los grupos 15 y 16, CH_3OCH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, CH_2O , C_2H_6 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ y justifica la diferencia de solubilidad en agua de dos sustancias sencillas: NH_3 - BF_3 ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ - $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$; CH_3COOH - C_4H_{10} ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

Los estudiantes deben también explicar la formación y justificar las propiedades de los sólidos con redes covalentes y de los metales: Predicen si un compuesto formado por dos elementos será covalente basándose en sus diferencias de electronegatividad, justifican la diferencia de punto de fusión la dureza del CO_2 y SiO_2 justifican la maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica de los metales según la teoría de la nube electrónica.

Realizan experiencias de laboratorio donde se estudien propiedades como la solubilidad de diferentes sustancias en disolventes polares y no polares y la conductividad en diferentes tipos de sustancias puras y sus disoluciones (interpretando la solubilidad de sustancias como el permanganato de potasio, yodo, grafito y cobre en agua y en un disolvente orgánico (como tolueno, tetracloruro de carbono, ciclohexano) y diseñar un experimento que permita comprobar la conductividad de las sustancias anteriores.

Por último, debe valorarse si comprenden que los modelos estudiados para el enlace representan casos límite para explicar la formación de las sustancias.

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

Se trata de comprobar si el alumnado conoce las posibilidades de enlace del átomo de carbono (y justifica la existencia de isómeros geométricos por la imposibilidad de giro del doble enlace) y es capaz de escribir y nombrar correctamente las fórmulas de los compuestos orgánicos más importantes (hidrocarburos saturados e insaturados, derivados halogenados, compuestos orgánicos oxigenados (alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres), y nitrogenados (aminas, amidas, nitrilos) con una única función orgánica.

Así mismo se evaluará si reconoce y clasifica diferentes tipos de reacciones aplicándolas a la obtención de alcoholes, ácidos y ésteres: Obtención de un alcohol (etanol y 2-propanol) por la adición de agua a un alqueno (razonar la posibilidad de obtener mezclas de isómeros, sin valorar cuál sería el mayoritario). Halogenación del benceno. Deshidratación del etanol en presencia de ácidos fuertes. Oxidación de etanol y 2-propanol y obtención del acetato de etilo.

Y si justifican las propiedades físicas de acuerdo con los enlaces presentes y las fuerzas intermoleculares presentes. (Justificando los altos valores de las temperaturas de ebullición de los alcoholes comparándolos con los de los hidrocarburos de semejanza masa molecular, que los hidrocarburos sean insolubles en agua, así como la diferencia de solubilidad en agua del etanol, del ácido acético y del acetato de etilo) y sus propiedades químicas (su reactividad) según la naturaleza del grupo funcional

(justificando el carácter ácido de los ácidos carboxílicos y el carácter básico de las aminas)

Además valorarán el interés económico, biológico e industrial de algunos compuestos orgánicos (como el etileno) tanto por sus múltiples aplicaciones como por las repercusiones que su uso genera.

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.

Con este criterio se pretende comprobar si los estudiantes son capaces de describir el proceso de polimerización, tanto de adición: Explicar la formación del polietileno y el cloruro de polivinilo) como de condensación: (Explicar la formación del nailon –poliamida- a partir de la diamina y el ácido dicarboxílico correspondiente y de los poliésteres a partir de un diol y un ácido dicarboxílico), en la formación de estas sustancias macromoleculares, identificando la estructura monoméricas tanto de polímeros naturales (polisacáridos, proteínas caucho) como artificiales (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres)

También se evaluará si conocen el interés económico, biológico e industrial que tienen, y los problemas de su obtención, utilización y reciclaje en el caso del polietileno.

Además se tendrá en cuenta su conocimiento del papel de la química en la sociedad y su necesaria contribución a las posibles soluciones para avanzar hacia la sostenibilidad.

b) Procedimientos de evaluación

Aceptando el concepto de evaluación como el proceso que permite en cada momento recoger información y realizar los juicios de valor necesarios para la orientación y la toma de decisiones respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje, y puesto que en este último además del alumno, que es el principal protagonista, intervienen otros factores como el profesor, las actividades desarrolladas, los materiales utilizados, etc.; resulta evidente la necesidad de evaluar no solo el aprendizaje de aquel, sino también el papel jugado por éstos.

Desde un punto de vista práctico, en base únicamente a criterios de objetividad y operatividad, se cree que los procedimientos más adecuados son los siguientes:

A. **Evaluación de los alumnos**

Tiene como fin conocer lo que se ha aprendido y el grado en el que se ha conseguido. En lo referente a contenidos se hará mediante pruebas objetivas realizadas a lo largo de la evaluación (controles), que permitan apreciar el nivel y grado de integración de los conocimientos impartidos en los distintos temas que integran las unidades didácticas de cada periodo (el número de controles a realizar estará en función de los temas y unidades didácticas distribuidas para cada periodo de evaluación y del tiempo disponible, pero en todo caso se realizará como mínimo 1 control en cada periodo, que incluirá la materia impartida en ese tiempo); pruebas de evaluación, donde se incluirá toda la materia desde comienzo de curso; ejercicios final de tema, que se entregan de forma individual y que permiten ver el trabajo realizado y las dificultades que presentan cada uno de los alumnos en cada uno de los temas; e informes de laboratorio, ya que al ser una ciencia experimental es muy importante que aprendan a comunicar las experiencias realizadas.

B. **Evaluación del proceso**

Permite conocer el grado de adaptación y aceptación del conjunto de la programación. Se evaluará el proceso utilizando:

- a. Diario del profesor, donde se reflejan las modificaciones introducidas, el tiempo empleado, etc.
- b. Resultados de la evaluación de los alumnos, mediante el análisis de los datos recogidos.
- c. Coevaluación entre los componentes del Seminario, mediante puesta en común en las reuniones de departamento.

Procedimientos de elaboración de la prueba extraordinaria de junio

La prueba extraordinaria de Junio se elaborará siguiendo los mismos criterios que la de mayo, con contenidos mínimos y con la estructura de la PAU. Los alumnos tendrán que entregar los informes de laboratorio debidamente corregidos.

Procedimientos de evaluación para alumnos con pérdida de la evaluación continua

Aquellos alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua podrán presentarse a la prueba global de la materia en mayo, y a la convocatoria extraordinaria de junio, y los criterios de calificación de esta prueba serán los mismos que los establecidos para el resto de alumnos. La nota final será la de calificación de esta prueba y de 2 de los trabajos bibliográficos propuestos en la asignatura.

e) Instrumentos de evaluación

Desde un punto de vista práctico, en base únicamente a criterios de objetividad y operatividad, se ha acordado que los instrumentos más adecuados, y en consecuencia los que se van a usar, son los siguientes:

- El informe de laboratorio se valorará con el documento correspondiente.
- Las pruebas objetivas de conocimientos y la elaboración de trabajos en grupo y/o individuales se valoraran mediante un documento donde se reflejan los criterios de calificación, que es consensuado en reunión de departamento previa a la realización de la prueba.

Instrumentos de evaluación para la prueba extraordinaria de junio

El día de la prueba, el alumno deberá entregar las prácticas debidamente corregidas y los trabajos bibliográficos correspondientes, en caso de no haberlo hecho en mayo, para poder superar la materia.

d) Criterios de calificación

La calificación global del alumno, en cada período de evaluación, se obtendrá de la siguiente manera:

En cada evaluación, la calificación del alumno se obtendrá:

■ Media de controles	30%
■ Prueba de evaluación	50%
■ Exámenes de formulación	10%
■ Prácticas de laboratorio	10%

Los ejercicios finales de tema servirán para redondear la nota en cada evaluación

Calificación ordinaria de mayo:

- Para obtener calificación positiva, todos los alumnos tienen que haber realizado y superado las prácticas de laboratorio y los trabajos bibliográficos.
- La calificación de Mayo se obtendrá un 90% en función de las calificaciones de las evaluaciones (25 % nota de la primera evaluación, 35 % nota de la segunda evaluación y 40 % nota de la tercera evaluación) y un 10% en función de la nota de los trabajos bibliográficos.

Prueba extraordinaria de junio:

La calificación de esta prueba seguirá los siguientes criterios:

- 85% correspondiente a la prueba escrita
- 15% correspondiente a los informes de laboratorio

e) Requisitos mínimos para obtener una evaluación positiva

Para obtener calificación positiva, todos los alumnos **tienen que haber realizado y superado las prácticas de laboratorio y los trabajos bibliográficos y aprobar las pruebas de contenido realizadas.**

Como caso excepcional, aquellos alumnos que superen todas las materias del curso excepto la Química de 2º de Bachiller por aplicación de los criterios anteriormente citados, se les evaluará positivamente con una calificación de **4 puntos en mayo y 4 puntos en Junio**, siempre que hayan entregado las prácticas y trabajos bibliográficos correspondientes.

8- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El tratamiento de la diversidad en cuanto a conocimientos, intereses, actitudes y aptitudes es intrínseco al concepto de evaluación formativa y por tanto se tratará dentro del aula mediante la selección cuidadosa de actividades y/o ejercicios de refuerzo y ampliación a realizar por los alumnos.

a) Medidas de refuerzo

Puesto que la evaluación es continua, el hecho de superar una evaluación lleva implícito la superación de los objetivos propuestos hasta la fecha en cuestión y por tanto no habrá pruebas específicas de recuperación. Únicamente se elaborarán actividades específicas de refuerzo para que aquellos alumnos que no han superado una determinada evaluación puedan resolver sus dudas y alcanzar el nivel del resto del alumnado con vistas a poder superar los objetivos correspondientes al siguiente periodo de evaluación

b) Adaptaciones curriculares

En el presente curso no hay alumnos con adaptaciones curriculares cursando Química de 2º de Bachiller.

c) Programa de refuerzo para recuperar cuando se promocione con la evaluación negativa

Los alumnos/as de 2º curso que tengan la materia de Física y Química pendiente del curso anterior deberán superar los contenidos mínimos correspondientes a la asignatura de 1º de bachiller y asistir a las clases de recuperación dispuestas a tal efecto

En este caso su evaluación se regirá por los siguientes criterios:

- El proceso de evaluación finalizará como máximo la segunda semana del mes de abril, salvo que el centro dicte instrucciones de carácter más general.
- Se les facilitará a los alumnos hojas de actividades de las diversas unidades didácticas, las cuales serán recogidas y corregidas para que los alumnos puedan comprobar sus conocimientos y valorar su aprendizaje.
- Se realizarán, un control de cada tema y una prueba global de cada parte (Química y Física).
- Para superar la materia deberán haber entregado todas las actividades puntualmente y superado cada parte independientemente, o compensar a partir de 4 puntos en una de ellas. En este caso la calificación final será la media aritmética de las calificaciones de cada parte de la materia.
- Aquellos alumnos que no superen la materia tal como se especifica en el apartado anterior realizarán una prueba extraordinaria la cuál constará de 2 partes (una de QUÍMICA y otra de FÍSICA).
- La calificación de cada parte de la materia, seguirá los mismos criterios que los utilizados para los alumnos de 1º de Bachiller, excepto las prácticas de laboratorio.
- Los alumnos que no superen la materia en mayo deberán realizar una prueba en junio, cuya calificación seguirá los mismos criterios que los utilizados para los alumnos de 1º de Bachiller.

En el presente curso 2013-14 hay 3 alumnos con la asignatura de Física y Química pendiente, que dispondrán de una hora semanal para su atención.

d) Seguimiento y evaluación de las medidas de atención a la diversidad

El seguimiento y evaluación de las medidas de atención a la diversidad se realizará mensualmente en las reuniones de Departamento, simultáneamente con el seguimiento de la programación.

9- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Este Departamento de Física y Química, tiene previsto realizar una visita científico-tecnológica a Madrid con el curso de 2º de bachillerato de Ciencias (Semana de la Ciencia).

También se procura que alumnos se presenten a la Olimpiada de la Química, que se suele celebrar en el mes de marzo, para lo cual se pasan ejercicios extras durante el mes de febrero a los alumnos interesados.

Si existen alumnos con interés por realizar estudios Universitarios en Química o en Ingeniería Química, durante la última semana del mes de junio, realizarán una semana de contacto con los laboratorios de investigación de la Facultad de Química.

10-COLABORACIÓN DEL ÁREA EN EL PLAN DE LECTURA DEL CENTRO Y EN EL PLAN DE IGUALDAD

a) Plan de lectura

Según la metodología del Bachillerato establecida por el Principado de Asturias en el Decreto 75/2008, se fomentará en el alumnado la capacidad para aprender por sí mismo y para trabajar en equipo, así como la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la expresión correcta en público de la información obtenida. Asimismo, con el fin de fomentar la lectura el centro elabora un plan de lectura, cuya integración en la asignatura de Química se concreta en los siguientes objetivos y actividades:

Objetivos:

1. Comprender mensajes científicos, extrayendo las ideas principales de textos relacionados con la materia y respondiendo a preguntas relacionadas con ellos.
2. Expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje escrito, oral y las TIC, resumiéndolos y exponiendo la información obtenida de diferentes fuentes como: libros, pág. Web, prensa, etc...

Temporalización y actividades de lectura:

Las actividades de lectura propuestas por este departamento para el curso 2013-2014 quedan especificadas en los contenidos de la materia recogidos en el punto “4.d.” de esta Programación Didáctica.

b) Plan de igualdad

Con el fin de fomentar la igualdad entre personas se utilizarán textos no discriminatorios, no se tolerarán tratamientos discriminatorios en el aula ni en los pasillos, y, en el laboratorio se fomentará la igualdad en sexos mediante el reparto equitativo de las tareas (recogida de material, limpieza, etc.).

PARTE III – PROPUESTA DE INNOVACIÓN

1. DIAGNÓSTICO INICIAL

a) Contexto

El centro de referencia de la innovación es el mismo que el de la Programación Didáctica: el IES “*Número 1*” de Gijón. El contexto del centro ya se ha descrito en las Pares I y II de este trabajo.

Esta propuesta de innovación, en concreto, afecta al departamento de Física y Química del que forman parte 5 docentes, uno de ellos el director del centro. Más concretamente se propone para el grupo de 2º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología) en la materia de Química (ampliable para los alumnos de Física de 2º de Bachiller previa coordinación con el profesor que imparte esta asignatura). Este grupo, para el curso 2013/2014 presenta las siguientes características:

- Número de alumnos: 10
- Número de alumnos con la Física y Química de 1º de Bachiller suspensa: 1
- Alumnos repetidores: No hay ningún alumno que repita 2º de Bachiller con esta asignatura pendiente.
- Alumnos con NEE: No hay.
- Otras consideraciones: En base a otros cursos anteriores es posible que haya alumnos con diferentes ritmos de aprendizaje, por lo que se considera la posibilidad de que algunos necesiten mayores atenciones y explicaciones, además de trabajos complementarios y/o de apoyo.

b) Ámbitos de mejora detectados.

Entre los posibles ámbitos educativos que pueden verse afectados o modificados por la innovación que se plantea, aquí se destacan:

- Participación y convivencia del alumnado al tratarse de una metodología basada en dinámicas de grupo que permiten el trabajo en común y el aprendizaje entre iguales.

- Aprendizaje del alumnado. Las actividades que favorecen trabajos cooperativos, aquellas que provocan conflictos sociocognitivos en los que se confrontan distintos puntos de vista, o aquellas en las que se establecen relaciones de tipo tutorial en las que un alumno/a cumple la función de docente con otro compañero, son las que han mostrado repercusiones más positivas en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Docencia. Con esta propuesta se pretende conseguir una metodología activa en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Evaluación. La realización de la revista formará parte de la evaluación de la materia.

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

Según el Real Decreto 75/2008, de 6 de agosto, la enseñanza de la Química en el Bachillerato ha de lograr el desarrollo de las siguientes capacidades en el alumnado:

8. *Adquirir y poder utilizar con autonomía los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes, así como las estrategias empleadas en su construcción.*
9. *Familiarizarse con el diseño y realización de los experimentos químicos, así como con el uso del instrumental básico de un laboratorio químico y conocer algunas técnicas específicas, siempre de acuerdo con las normas de seguridad.*
10. *Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información procedente de diferentes fuentes y saber evaluar su contenido.*
11. *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.*
12. *Comprender y valorar el carácter tentativo y evolutivo de las leyes y teorías químicas, evitando posiciones dogmáticas y apreciando sus perspectivas de desarrollo.*
13. *Comprender al papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida, valorar igualmente los problemas que puede generar*

y como contribuir a un modo de vida sostenible y saludable, así como a la superación de prejuicios y discriminaciones, que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos a lo largo de la historia.

14. *Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad.*

En definitiva, las ciencias de la naturaleza en general, buscan el desarrollo de la capacidad de observar, obtener información, y actuar de acuerdo a ella.

Por otro lado, para asegurar un aprendizaje significativo deben cumplirse una serie de condiciones. En primer lugar, el contenido debe ser potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista de la estructura lógica de la disciplina o área que se esté trabajando, como desde el punto de vista de la estructura psicológica del alumnado. Una segunda condición se refiere a la necesidad de que el alumnado tenga una actitud favorable para aprender significativamente, es decir, que esté motivado para conectar lo nuevo que está aprendiendo con lo que ya sabe.

En base a estas consideraciones, y teniendo en cuenta las dificultades que tienen los alumnos para comprender el sentido de la Química en nuestras vidas, se ha llegado a idear esta propuesta de innovación metodológica basada en el diseño de una revista de carácter científico en la que los propios alumnos son los autores de la misma.

a) **Objetivos**

Toda propuesta de innovación ha de ser planteada con un propósito de mejora en el proceso enseñanza-aprendizaje, para lo cual hay que tener claro cuál es el objetivo u objetivos de la misma.

Para la innovación aquí propuesta se busca lograr los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Mejorar en los alumnos el aprendizaje y comprensión de las ciencias de la naturaleza en general y en concreto de la Química.

Objetivos específicos:

- Posibilitar que el alumnado realice aprendizajes significativos mediante el empleo de una metodología de trabajo globalizadora.
- Reconocer la importancia de la Química en la vida cotidiana mediante la implicación directa del alumno en la propia materia.
- Familiarizar al alumno con un trabajo intuitivo, activo y cooperativo.
- Fomentar el espíritu investigador y crítico en el alumnado.
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en su propio trabajo investigador.

2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE ESA INNOVACIÓN

La significatividad del aprendizaje está muy ligada a su funcionalidad. El aprendizaje funcional es aquel que puede ser aplicado y generalizado a contextos y situaciones diferentes de aquellas que se originó. Desde el punto de vista de la Química es algo imprescindible, y sin embargo lo que perciben los estudiantes es una escasa o nula relación entre lo estudiado en temario y el mundo real.

Para que se pueda producir este tipo de aprendizaje es necesario que el alumnado participe de su propio aprendizaje, es decir, que el alumno/a sea activo en el aula. Este requerimiento de que el alumnado permanezca activo no se identifica con la simple manipulación o experimentación, sino que se trata de una actividad interna al sujeto.

3. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN.

La innovación que se presenta propone un cambio en la metodología dirigido, como ya se ha comentado anteriormente, a los alumnos de 2º de Bachiller de Química del IES “Número 1” de Gijón.

La realización de la misma se llevará a cabo como un trabajo bibliográfico a lo largo de todo el curso docente.

La revista digital constará de cinco artículos de carácter científico, en concreto, orientados a la materia que nos compete en este caso, y que los alumnos deberán realizar en pequeños grupos de expertos.

Para este curso, el grupo de esta asignatura está compuesto por 10 alumnos, por lo que se trabajará en 5 grupos de dos alumnos cada uno.

Así mismo, cada artículo está formado por cinco subapartados:

- a. Glosario de palabras clave sobre el tema propuesto para el artículo.
- b. Biografía de un científico destacado en el tema a tratar.
- c. Resumen informativo del contenido teórico.
- d. Aplicación “Química-Sociedad” o una noticia de actualidad relacionada.
- e. Juego: “Crucigrama”.

Cada uno de los grupos trabajará sobre una parte del artículo de modo rotativo, de tal manera que, al haber cinco grupos de alumnos, cinco artículos, y cinco partes en cada artículo, todos los alumnos puedan trabajar diferentes contenidos. En definitiva, la distribución quedaría tal y como se muestra en la tabla 1.

Tabla 3. Distribución del trabajo de la revista.

Artículo	Subapartados/contenidos	Asignación de grupos
I	a. Glosario	G. 1
	b. Biografía	G. 2
	c. Resumen	G. 3
	d. Aplicación	G. 4
	e. Juego	G. 5
II	a. Glosario	G. 2
	b. Biografía	G. 3
	c. Resumen	G. 4
	d. Aplicación	G. 5
	e. Juego	G. 1

Artículo	Subapartados/contenidos	Asignación de grupos
III	a. Glosario	G. 3
	b. Biografía	G. 4
	c. Resumen	G. 5
	d. Aplicación	G. 1
	e. Juego	G. 2
IV	a. Glosario	G. 4
	b. Biografía	G. 5
	c. Resumen	G. 1
	d. Aplicación	G. 2
	e. Juego	G. 3
V	a. Glosario	G. 5
	b. Biografía	G. 1
	c. Resumen	G. 2
	d. Aplicación	G. 3
	e. Juego	G. 4

Tratamiento de un artículo concreto

Una vez que cada grupo ha realizado su parte, deberán juntarse todas para conformar el artículo y ser presentado al profesor en un documento Word. Para ello los alumnos deberán esforzarse realizando un buen cooperativo y así obtener resultados positivos.

Tras presentar el artículo al profesor correspondiente, este deberá supervisarlos, evaluarlos y aprobarlos, para finalmente poder ser publicado en la página web diseñada, entre otras cosas, para tal efecto.

Distribución temporal

El tema de cada uno de los 5 artículos hará referencia a una unidad didáctica, y será elegido por el profesor, según la distribución temporal que se propone:

EVALUACIÓN	ARTÍCULO
1º evaluación	Artículo I
	Artículo II
2ª Evaluación	Artículo III
	Artículo IV
3ª Evaluación	Artículo IV

Agentes implicados y recursos necesarios

La innovación metodológica que se propone no supone grandes complicaciones en cuanto a recursos. Además del material facilitado por el profesor, los alumnos necesitarán el uso del ordenador y de internet, para lo cual está disponible la biblioteca del centro así como los ordenadores del mismo en el caso de que los alumnos no dispongan personalmente de estos recursos.

Por otro lado, esta propuesta requiere la participación del docente, de los estudiantes de 2º de Bachiller para la materia de Química, y del departamento de Física y Química.

Además, previa coordinación con el profesor de Física que imparte clase al grupo de 2º de Bachiller, y en colaboración con su diseño de una página web, los alumnos de este grupo también desarrollarán esta innovación, de tal manera que la revista adquiriera un carácter científico más amplio que puramente químico.

4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN

Para finalizar, la evaluación del trabajo de los estudiantes tras la elaboración de los cinco artículos supondrá un 10 % dentro de la evaluación general que queda establecido dentro de los criterios de calificación de la programación general que se presenta en la Parte II de este trabajo.

Los criterios que se tendrán en cuenta en la evaluación de cada uno de los artículos son:

- Implicación del alumnado en cada una de las partes que constituyen el trabajo.
- Esfuerzo colaborativo del grupo para obtener resultados positivos.
- Originalidad en el diseño y calidad en el contenido de cada una de las contribuciones.
- Gramática, ortografía y presentación.

Por otro lado, la innovación en sí está enfocada a lograr unos objetivos de mejora. Por lo tanto, desde el momento que se decide poner en práctica, hay que tener en cuenta que está sometida a un proceso de evaluación, es decir, debemos analizar si una vez que se lleva a cabo se alcanzan los objetivos previamente establecidos, y detectar tanto los puntos fuertes como los puntos débiles de dicha innovación. Para ello nos basaremos en principalmente en dos fuentes de información o análisis:

- Un registro que se realizará donde se anotarán las incidencias que puedan ir sucediéndose a lo largo del curso con el fin de ser subsanadas, modificadas y mejoradas.
- Los resultados de la evaluación de los alumnos, donde se podrá ver si se han logrado los objetivos de mejora que se plantean en el proceso enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**a) Libros**

- ANDRÉS, ANTÓN y BARRIO. *Química: 2º Bachillerato*. Editex, 2009.
- ARSUAGA, GARZÓN y ZUBIARRE. *Química: 2º Bachillerato*. Anaya, 2009.
- BÁRCENA, DEL BARRIO, CAAMAÑO y SÁNCHEZ. *Química: 2º Bachillerato*. SM, 2009.
- CAAMAÑO y OBACH. *Química: Bachillerato. Ciencias de la naturaleza y de la salud*. Teide, 2000.
- ENCISO, LORENTE, SENDRA y QUÍLEZ. *Afinidad Química: 2º Bachillerato*. Ecir, 2009.
- FERNANDEZ y FIDALGO. *Química: 2º Bachillerato*. Everest, 2009.
- GRUPO EDEBÉ. *Química: 2º Bachillerato*. Edebé, 2009.
- GUARDIA VILLARROEL, MENÉNDEZ HURTAO y DE PRADA P. DE AZPEITIA. *Química: 2º Bachillerato*. Santillana, 2009.
- MARTÍN, POZAS, RODRIGUEZ y RUIZ. *Química: 2º Bachillerato*. McGraw Hill, 1996.
- MARTÍN, POZAS, RODRIGUEZ y RUIZ. *Química: 2º Bachillerato*. McGraw Hill, 2009.
- NOVAK, J.D. *Teoría y Práctica de la Educación*. Alianza Editorial, 1985.
- NOVAK, J.D. y GOWIN, D.B. *Aprendiendo a aprender*. Ediciones Martínez Roca, 1988.
- PEÑA TRESANCOS y VIDAL FERNÁNDEZ. *Química: 2º Bachillerato*. Oxford, 2009.
- PETRUCCI, HARWOOD y HERRING. *Química General*. Pearson. 8ª Edición.
- SILBERBERG. *Química: La Naturaleza molecular del cambio y la materia*. McGraw Hill, 2ª Edición.
- VOLLHARDT y SCHORE. *Química Orgánica: Estructura y función*. Omega, 3ª Edición.

b) Artículos

- Galagovsky, Lydia R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte I: El modelo teórico. *Enseñanza de las ciencias*.
- Gutierrez, R. (1987). Psicología y aprendizaje de las ciencias. El modelo de Ausubel. *Enseñanza de las ciencias*.
- Gutierrez R. (1989). Psicología y aprendizaje de las ciencias. El modelo de Gagné. *Enseñanza de las ciencias*.
- Juárez, M. y Waldegg, G. (2003). ¿Qué tan adecuados son los dispositivos Web para el aprendizaje colaborativo? *Revista Electrónica de Investigación y Educativa*.
- Kempa, R. F. (1991). Students' learning difficulties in science. Causes and posible remedies. *Enseñanza de las ciencias*.
- Solbes, J. (2008). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procimental y axiológico (I): Resumen del camino avanzado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.
- Tobin, Kenneth (2010). Reproducir y transformar la didáctica de las ciencias en un ambiente colaborativo. *Enseñanza de las ciencias*.

c) Normativa

- Ley Orgánica de Educación 2/2006, del 3 de mayo.
- RD 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE 6/11/2007). Corrección de errores. (BOE 7/11/2007).
- Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato (BOPA 22/08/2008). Modificación. (BOPA 29/03/2011).
- Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por al que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias.

- Resolución de 4 de marzo de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regulan aspectos de la ordenación académica de las enseñanzas del Bachillerato establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Circular de Inicio de curso para los Centros Docentes Públicos (11/06/2013)

d) Recursos de internet

- <http://www.educaplus.org/>
- <http://blog.educastur.es/eureka/2%C2%BA-bac-quim/equilibrio/>
- http://recursostic.educacion.es/newton/version/n3/materiales_didacticos/equilibrio_quimico/index.html
- <http://www.100ciaquimica.net/temas/tema7/index.htm>
- <http://www.ecured.cu/index.php/Estalactitas>
- <http://conexiontotal.mx/2014/05/05/las-cuevas-mas-impresionantes-del-mundo/>
- <http://www.youtube.com>
- http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/wikididactica/index.php/Estructura_electr%C3%B3nica_y_sistema_peri%C3%B3dico#Estructura_electr.C3.B3nica_y_sistema_peri.C3.B3dico
- <http://www.investigacionyciencia.es/>
- <http://www.noticiasdelaciencia.com/>
- <http://www.bayer.es>