

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**LOS ALUMNOS COMO INVESTIGADORES EN EL
DESARROLLO DE LA QUÍMICA DE 2º DE
BACHILLERATO**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

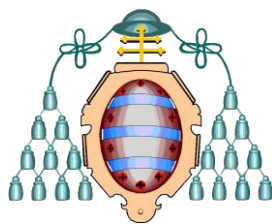
Autor: Javier Pérez-Landaluce Uncilla

Tutor: Juan José Suárez Menéndez

Nº DE TRIBUNAL:

11

11 de junio de 2014



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**LOS ALUMNOS COMO INVESTIGADORES EN EL
DESARROLLO DE LA QUÍMICA DE 2º DE
BACHILLERATO**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Javier Pérez-Landaluce Uncilla

Tutor: Juan José Suárez Menéndez

11 de junio de 2014

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
I. INTRODUCCIÓN	1
1. Reflexiones en torno al Prácticum	1
2. Valoración de las asignaturas teóricas en relación con el Prácticum	2
3. Evaluación del curriculum	5
4. Propuesta de innovación	6
II. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO	7
1. Justificación d la programación	7
1.1. Justificación didáctica	7
1.2. Justificación normativa	8
2. Contexto de la programación	9
2.1. Contextualización del entorno	9
2.2. Contexto del centro	10
2.3. Contexto del grupo	10
2.4. Composición del grupo	11
3. Descripción de la materia de química de 2º de Bachillerato	11
4. Objetivos que se van a desarrollar con esta programación	12
4.1. Objetivos de la etapa	12
4.2. Objetivos de la materia	13
5. Contenidos de la programación	14
5.1. Relación de las unidades organizadas en los tres trimestres del curso escolar	14
5.2. Diseño esquemático de las unidades didácticas	15
Bloque II: estructura atómica y clasificación periódica de los elementos	
Unidad 1.-Estructura atómica	16
Unidad 2.-Sistema periódico	17
Bloque III: Enlace químico y propiedades de las sustancias	
Unidad 3.-Enlace químico, enlace covalente y fuerzas intermoleculares	19

	Pág.
Unidad 4.- Enlace iónico y metálico	21
Bloque IV: Transformaciones energéticas en las reacciones químicas. Espontaneidad de las reacciones químicas	
Unidad 5.-Termodinámica	22
Unidad 6.-Espontaneidad de las reacciones	24
Bloque V: El equilibrio químico	
Unidad 7.-Equilibrio químico	25
Unidad 8.-Equilibrio de solubilidad	27
Bloque VI: Ácidos y bases	
Unidad 9.-Reacciones ácido-base	29
Unidad 10.-Disoluciones reguladoras	30
Bloque VII: Introducción a la electroquímica	
Unidad 11.-Reacciones de oxidación-reducción	32
Unidad 12.-Pilas	33
Bloque VIII: Química del carbono: estudio de algunas funciones orgánicas	
Unidad 13.-Introducción a la química orgánica	35
Unidad 14.-Reactividad de los compuestos de carbono	37
Unidad 15.-Grandes moléculas orgánicas	38
6. Desarrollo metodológico de esta programación	40
6.1. Principios metodológicos generales	40
6.2. Orientaciones metodológicas de la materia de química	42
6.3. Tipos de agrupamientos	43
6.4. Organización espacio-temporal	44
6.5. Actividades representativas de la programación	46
7. Actividades complementarias a la programación	47
8. Respuestas al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo. Atención a la diversidad	47
9. Recursos	50
10. Evaluación	51
10.1. Evaluación del proceso de aprendizaje	51
10.2. Criterios generales de evaluación	58

	Pág.
10.3. Evaluación del proceso de enseñanza	62
11. Conclusión	63
III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	65
1. Diagnóstico inicial. Análisis de necesidades	65
2. Contexto aula	65
3. Justificación	65
4. Objetivos	66
4.1. Objetivo general	66
4.2. Objetivos específicos	66
5. Marco teórico	66
6. Desarrollo de la innovación	67
7. Evaluación de la propuesta de innovación	69
BIBLIOGRAFÍA	71
1. Normativa de referencia	71
2. Referencias didácticas generales	71
3. Referencias didácticas específicas	71

I. INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Fin de Master (TFM) pretende ser un reflejo de las experiencias y aprendizajes adquiridos durante el curso 2013-2014 a través del Master de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, para poder en su día ejercer como profesor de Física y Química.

Se ha estructurado en tres partes:

- I. Una reflexión personal en torno al Prácticum realizado en el IES «La Corredoria» de Oviedo desde el 9 de enero al 31 de marzo de 2014, donde además se incluye la valoración de las materias teóricas que han sido impartidas en el Master de cara a esa práctica profesional.
- II. Una programación didáctica de Química para 2º de Bachillerato completamente desarrollada.
- III. Una propuesta de innovación: *Alumnos/as investigadores, los descubridores del siglo XXI.*

1. REFLEXIONES EN TORNO AL PRÁCTICUM

El Prácticum ha sido realizado en el **Instituto «La Corredoria»** de Oviedo, tutorizado por Eliana González Alonso en el centro y por Juan José Suárez Menéndez como tutor desde la Universidad de Oviedo.

El IES «La Corredoria» es de reciente construcción (inaugurado en 2008). Cuenta con unos 650 alumnos y 65 profesores, estando ubicado en el barrio de La Corredoria (en las afueras de Oviedo).

- **Contextualización del centro**

La descripción del centro se desarrolla en el punto 2 de la programación, en el apartado contexto.

En cuanto a las primeras impresiones de este instituto es fácil adquirirlas a través de la página Web, que permite, de una forma bastante cierta, tener una idea de la composición del centro, su ubicación, personal docente...

Los accesos al mismo desde el centro de la capital son muy buenos, teniéndose la posibilidad de acceder en coche, con fácil aparcamiento cerca del instituto, o en transporte público, pudiendo ser éste autobús o tren, siendo este último muy cómodo por su rapidez y cercanía al centro.

Una vez que se llega al instituto se observan dos módulos bien comunicados, uno de ellos con tres plantas y el otro con cuatro. Recientemente ha sido terminada la construcción de este cuarto piso, ya que debido a la expansión del barrio el recinto original era totalmente insuficiente.

El instituto cuenta con espacios comunes, para uso de todo el profesorado y alumnado, como el salón de actos, la biblioteca, dos salas de informática dotadas con más de veinte ordenadores cada una, donde el docente puede llevar a sus alumnos en caso de necesitar algunos de los recursos que estos espacios le brindan para actividades que no es posible realizar en el aula.

Tiene una sala de profesores amplia lo que favorece la buena convivencia y facilita la comunicación entre ellos y a la hora de recabar información sobre el alumnado por diversos motivos, como pueden ser las citas con las familias.

Al Departamento en el que se desarrollaron las prácticas pertenecen tres profesores: Eliana González Alonso, Fernanda Fernández y Emiliano Iglesias.

Imparten la mayor parte de las clases en el laboratorio ya que debido a los criterios de agrupamiento del alumnado realizados en el IES de La Corredoria, en el que se realizan desdobles y agrupamientos flexibles en muchos grupos, no se cuenta con aulas disponibles para todos estos grupos por lo que se utilizan estos espacios dotados del mismo material que cualquier otro aula del Centro

En el instituto se trabaja con diferentes asociaciones, como puede ser Secretariado Gitano, para ayudar a la integración de ciertos alumnos que por diversas causas no logran sintonizar con el ambiente del Centro.

Además se realizan múltiples actividades para fomentar la participación del alumnado y con ello su integración, como por ejemplo la organización de la Semana de la Ciencia, llevada a cabo por los departamentos de la rama científica, las Jornadas Interculturales, donde el alumnado se acerca a las culturas de otros países, etc.

2. VALORACIÓN DE LAS ASIGNATURAS TEÓRICAS EN RELACIÓN CON EL PRÁCTICUM

La teoría adquiere sentido cuando se confronta con la práctica. A continuación se describen las distintas asignaturas y su implicación con la parte práctica del master:

- **Procesos y contextos educativos (PCE)**

Es una asignatura clave quizá con excesivos contenidos para el tiempo con el que se cuenta en este Master.

Está dividida en cuatro bloques:

- Características organizativas de las etapas y centros de secundaria.
- Tutoría y Orientación
- Atención a la diversidad
- Interacción comunicación y convivencia en el aula

Procediendo de facultades de ciencias, el sentido de parte de esta teoría solo se puede captar con la práctica en el centro educativo real, donde se hace patente la

relevancia del Departamento de Orientación que colabora con el profesorado para hacer adaptaciones curriculares y orientación al alumnado con necesidad de apoyo (el papel de la orientadora, logopeda, pedagogía terapéutica, etc.). En el IES «La Corredoria» tienen además ámbitos de trabajo como el Taller de Mantenimiento, de ámbitos prácticos, de bricolaje etc. Hay un grupo de profesores que ha formado un equipo de trabajo para buscar recursos y desarrollar buenas prácticas de convivencia. Los instrumentos y reflexiones que van realizando los comunican a través del “Campus Educastur”.

La información previa de la asignatura (PCE) permite llegar al centro teniendo unas referencias sobre cómo está organizado, cuál es la legislación, y del sentido real de documentos como el Plan de Acción Tutorial (PAT) o el Plan de Atención a la Diversidad (PAD), que analizados dentro del contexto adquieren mayor significado.

- **Aprendizaje y desarrollo de la personalidad**

La formación teórica sobre las distintas etapas y áreas del desarrollo humano y su relación con el aprendizaje resulta útil, por una parte, para conocer y reflexionar sobre los procesos evolutivos y formativos, y por otra parte, aporta recursos para entender mejor las diferentes edades y aspectos del desarrollo intelectual emocional afectivo y social del alumnado y su relación con la educación.

- **Enseñanza y aprendizaje**

Esta asignatura supone muchas horas de trabajo en el Master pero se desarrollan recursos para redactar un artículo científico, realizar mapas conceptuales, hacer adaptaciones para alumnado con necesidades educativas especiales, con altas capacidades y con hiperactividad. Esta formación previa es de gran utilidad a la hora de afrontar el diseño de las intervenciones prácticas que se realizan en el centro de prácticas.

A través de esta materia se ha evaluado el currículo oficial para Física y Química. Ha servido de guía para preparar recursos didácticos, como programaciones didácticas y sus unidades didácticas que, además de para las prácticas en el instituto, pueden servir también para preparar las Oposiciones.

- **Complementos de formación disciplinar: Física y Química**

Ha sido una asignatura en la que se ha adquirido una formación amplia de los contenidos trabajados en Física y Química, además de técnicas de presentación y comunicación. En ella se entrena para hablar en público, en grupo, con medios audiovisuales etc. Trabajar con contenidos propios de física y química resulta muy estimulante. Esta preparación teórico-práctica centrada en la materia de la especialidad es la de mayor aplicación en las prácticas del instituto.

- **Diseño y desarrollo del currículum**

Asignatura que consta de pocas sesiones, pero con la que se consigue una visión generalizada del currículum de la ESO y el Bachillerato, aportando los elementos necesarios para el desarrollo y diseño de una programación didáctica y la utilización de distintas metodologías de enseñanza.

- **Innovación docente e iniciación a la investigación educativa.**

Esta asignatura me ha supuesto una gran carga de trabajo, aunque la considero una buena herramienta para introducir cambios en la práctica docente y mejorar la calidad educativa. En ella se mostraron proyectos de innovación e investigación educativa y sus fases de implantación. No he podido utilizar muchos de sus aprendizajes en mis primeros pasos como profesor en prácticas.

- **Sociedad familia y educación**

En esta materia se abordó la temática de la igualdad, género y educación, derechos humanos, estilos parentales, etc.

Aunque durante la estancia en el centro no se establece relación directa con las familias por parte del alumnado del Máster, con el fin de mantener la confidencialidad, se observa, que en el instituto de La Corredoria, la relación con las familias es fluida, tratando de abrir cauces, se facilitan las entrevistas personales, se establece contacto a telefónico, por medios audiovisuales, través de la revista, se convocan reuniones, se hacen jornadas de puertas abiertas...

En el IES «La Corredoria» se considera también a las familias como fuente de ayuda para el centro. Por desgracia, en el caso de los alumnos más problemáticos es donde las familias responden peor y, en ocasiones, tienen que intervenir los Servicios Sociales de la zona.

- **Tecnologías de la información y la comunicación**

Con esta materia se adquieren aprendizajes sobre diferentes medios audiovisuales que pueden resultar de ayuda para la enseñanza de ciertos contenidos. Sin tratar de suplantar la docencia tradicional del encerado y la tiza, pueden ser utilizados como una forma de ampliación de los contenidos, las explicaciones... Estas nuevas tecnologías son de gran ayuda a la hora de tratar la diversidad del aula, pudiendo establecer distintas categorías de ejercicios o informaciones dirigidas a los diferentes perfiles de alumnos que se pueden encontrar. Las aulas del instituto de La Corredoria cuentan con recursos audiovisuales y algunas clases están equipadas por el programa «Escuela 2.0».

En esta asignatura se creó un blog educativo resultando un buen método para motivar al alumnado. La Web de *Educastur* aporta muchos recursos para integrar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la práctica educativa.

- **El laboratorio de ciencias experimentales**

Esta asignatura, presentada como optativa, fue la elegida ya que en la enseñanza de una materia como la física y la química es necesario compaginar la parte teórica con la parte práctica. La posibilidad de experimentación es la que más motiva al alumnado y se ha tratado de que sea capaz de relacionar los contenidos que el docente le explica con los sucesos que ocurren en su entorno más cercano.

En ella se han abordado temas de gran importancia a la hora de entrar en un laboratorio con un grupo de alumnos (unas veinte personas), como pueden ser las normas de seguridad a cumplir por todos ellos cuando se trabaja en este entorno. Además se ha analizado el plan de seguridad y evacuación del centro de prácticas, observándose posibles dificultades a la hora de ser necesaria una rápida actuación.

Por último, se ha planteado la pertinencia de preparar un guión de prácticas para la asignatura de física, a través del cual el futuro profesor pueda darse cuenta de los puntos importantes a explicar cuando prepara una sesión práctica.

3. EVALUACIÓN DEL CURRÍCULUM

Analizando el curriculum de la materia de Química de 2º de Bachillerato se observan una gran cantidad de contenidos y, por lo general, un reducido tiempo para impartirlos.

La Comunidad Autónoma de Asturias tiene previstas unas 117 horas lectivas para esta materia¹, encontrándose con la problemática de tener que impartir el total de contenidos, a pesar de que la profundidad pueda no ser la indicada para su aprendizaje, ya que al finalizar este curso el alumnado se enfrenta a la prueba de acceso a la universidad (PAU), que va a ser la llave para iniciar sus estudios superiores, en el caso de querer realizarlos.

La Física y la Química se engloban en el primer ciclo de la ESO dentro del área de Ciencias de la Naturaleza, y no es hasta 3º de ESO cuando se imparten como materia independiente, centrándose en este curso la enseñanza en el estudio de la Química.

En cuarto curso, donde esta materia tiene carácter optativo, el curriculum corresponde en su mayor parte al estudio de la física.

El problema de la optatividad de esta materia está en el origen de la falta de conocimientos científicos que tiene el alumnado que abandona la rama científica al llegar al cuarto curso, habiendo estudiado una ínfima parte de física y algo de química. Con este sistema resulta imposible pretender una alfabetización científica generalizada en toda la población.

¹ El BOPA indica 140, pero el adelanto del final del curso al 13 de mayo a causa de la PAU desde el inicio del plan Bolonia en la Universidad ha reducido en 6 semanas el período lectivo para 2º de Bachiller.

En el primer curso del bachillerato, la física y la química siguen impartándose como una sola materia, teniendo una gran cantidad de contenidos de las dos ramas científicas. En este curso suele ocurrir que, dependiendo de la preferencia del profesorado por la física o la química, se alargue más el estudio de una de ellas, a costa de eliminar contenidos de la otra rama, motivo por el que, en ocasiones, se observan lagunas en los conocimientos del alumnado que llega a segundo de bachillerato.

En el último curso de Bachillerato se separan en dos materias la química y la física, con una carga lectiva de cuatro horas semanales. En este curso, como ya se mencionó, es imprescindible impartir la totalidad de los contenidos debido a la PAU.

Analizando el currículum de Física y Química se puede echar de menos una mayor la formación práctica en esta materia. Un punto clave para que, a través de ella, el alumnado se dé cuenta y sea capaz de explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor.

4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

“ALUMNOS INVESTIGADORES, LOS DESCUBRIDORES DEL SIGLO XXI”

Este proyecto de innovación está dirigido al alumnado de segundo de bachillerato, y es una aportación a las intervenciones integradoras de apoyo a la interculturalidad que se realizan en el IES «La Corredoria», vinculando la idea de descubrimiento por investigación. Tiene como objetivo familiarizarse con el método científico e incrementar la experimentación, investigación y expectativas del alumnado en el campo de la química por medio de experimentos y actividades vinculadas a experiencias cotidianas y que refuerzan el currículum del curso. Esta innovación quiere motivar hacia el estudio de las ciencias y sensibilizar a las familias frente a la importancia del descubrimiento científico en el progreso social.

II. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO

1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

Materia: Química.

Nivel: 2º de Bachiller (Modalidad: Ciencias y Tecnología).

Centro de referencia: IES “La Corredoria”.

1.1. Justificación didáctica

En nuestra vida cotidiana continuamente estamos planificando, organizando, secuenciando, en definitiva, programando. A la hora de llevar a cabo una actividad nos preguntamos cómo, con qué, dónde y cuándo, es decir, estamos iniciando un proceso de planificación. Esta planificación consiste en hacer la previsión de unos medios para conseguir unas metas determinadas.

Cuando estamos inmersos en un proceso de enseñanza-aprendizaje, este trabajo, la elaboración de un plan que prevea su puesta en práctica, recibe el nombre de programación.

Aunque existen diferentes definiciones podemos entender el término programar como:

“el proceso mediante el cual, a partir del currículo oficial y de las decisiones generales de la concreción curricular de la etapa correspondiente, se planifica el trabajo que se va a desarrollar en el aula dando lugar a un conjunto de unidades didácticas secuenciadas para un curso ciclo determinado”.

A lo largo de esta programación se dará respuesta a una serie de cuestiones:

- ¿Para qué enseñar? Para que el alumnado logre las capacidades reflejadas en los objetivos de la etapa y de la materia de Química de 2º de Bachillerato, así como conseguir el desarrollo de las competencias básicas.
- ¿Qué enseñar? Los contenidos y técnicas de trabajo para dominar la materia.
- ¿Cómo enseñar? Con la metodología propia de bachillerato, con los recursos y las actividades que diseñamos para esta programación.
- ¿Cuándo enseñar? A lo largo de todo un curso escolar secuenciando los contenidos que queremos impartir en las distintas unidades didácticas.
- ¿Qué hay que evaluar cuándo y cómo? Se evalúan los objetivos que pretendo que mi alumnado alcance tomando como referencia los criterios de evaluación de la materia. Esta evaluación será continua aunque se secuencie en tres trimestres y poniendo en juego los procedimientos de evaluación que serán detallados en un apartado posterior.

Además de ir dando respuesta a las preguntas, las características propias de toda programación son:

- **Adecuación:** al programar hay que tener en cuenta las características del entorno social y cultural del centro, así como las necesidades del alumnado para poder adaptar nuestro plan de trabajo a estas peculiaridades.
- **Concreción:** el diseño de la programación se realiza para un grupo de alumnos en particular.
- **Flexibilidad:** se programa de forma abierta y flexible para poder ir añadiendo cambios que surjan a lo largo del curso escolar y desarrollar las modificaciones cuando sean necesario.
- **Viabilidad:** se diseña una programación que se ajusta al tiempo, a los recursos disponibles, al espacio y por ello se debe revisar permanentemente el trabajo diario.

Pero además de las características básicas ya mencionadas hay algún otro rasgo de este trabajo, que procede destacar, como por ejemplo:

- **Motivación:** un alumno motivado aprende más fácilmente (Herrera, 2006). Por ello, a lo largo de esta programación se propondrán actividades variadas, se facilitarán exámenes-tipo que tendrán que superar, se adaptarán los contenidos y temas en general al tiempo del que se dispone en el curso escolar, sin plantear cargas excesivas de información que posteriormente no utilizarán. Así mismo se explotarán las enormes vinculaciones de la materia con el entorno y la sociedad en general.
- **Interdisciplinaridad:** en el desarrollo de esta programación se establecerán conexiones entre la materia de Química y otras disciplinas (Matemáticas, Biología y Física) para conseguir desarrollar un mayor interés en el alumnado y ofrecer un proceso de enseñanza-aprendizaje mucho más rico y variado.
- **Actual:** se diseña la programación aprovechando los recursos actuales para nuestra disciplina (libros, revistas, programas informáticos, recursos audiovisuales) ya que todos ellos aportan un mayor interés por la materia y por lo tanto más dinamismo en el aula. Del mismo modo se trasladarán al aula aquellas noticias de interés que guarden relación con nuestra disciplina de estudio.

1.2. Justificación normativa

Esta Programación Docente está fundamentada en el siguiente marco legal.

Normativa Estatal:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOE).
- Ley Orgánica Reguladora del Derecho a la Educación 8/1985, de 3 de julio (LODE).

- Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del Bachillerato y se fijan las enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el reglamento orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros del segundo ciclo de educación infantil, educación primaria y secundaria.

Normativa Autonómica

- Decreto 26/2011, de 16 de marzo, de primera modificación del Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de Bachillerato.
- Decreto 75/2008, de 6 de agosto por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.
- Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que regula los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.
- Resolución 4 de marzo de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que regulan aspectos de la ordenación académica de las enseñanzas del Bachillerato establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación.
- Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura por el que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los institutos del Principado de Asturias.
- 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 2013-14 para los centros docentes públicos.
- Instrucciones final de curso para 2º de Bachillerato (abril de 2014)

2. CONTEXTO DE LA PROGRAMACIÓN

El desarrollo de esta programación ha de adaptarse al contexto en el que se ubica y a las necesidades que se dan en el mismo. Para lo que es necesario conocer en profundidad el ámbito en el que se aplica. Por ello se organiza este apartado en tres epígrafes: *contextualización del entorno*, *contextualización del centro* y *contextualización del grupo*.

2.1. Contextualización del entorno

Esta programación se enmarca en un Instituto de Educación Secundaria de línea seis en el primer y segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria y línea cuatro en los restantes, contemplándose la posibilidad de aumentar estos cursos en los años

siguientes. En Bachillerato se ofrecen las modalidades de CIENCIA Y TECNOLOGÍA y de HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES.

El instituto se ubica en La Corredoria (en las afueras de Oviedo), uno de los barrios que más crecimiento está experimentando en los últimos años y que ofrece a sus habitantes centros sociales, distintas zonas comerciales, área sanitaria, buena red de transporte y un cómodo acceso desde distintas vías de circulación. Así mismo en esta zona se pueden encontrar espacios verdes dedicados al ocio y al libre entretenimiento.

La Corredoria se ubica aproximadamente a unos ocho minutos en transporte urbano desde el centro de la capital, que, además de ser una ciudad educadora (ya que pertenece a la asociación internacional de ciudades educadoras), acoge a los premios “Príncipe de Asturias”, ofrece una amplia oferta universitaria y alberga un gran conjunto de museos, salas de exposiciones y muestras itinerantes que pueden ser aprovechadas por todos los ciudadanos.

Por otra parte, Asturias se caracteriza por su gran riqueza y diversidad cultural y por contar con numerosas industrias relacionadas con las áreas de la Química y la alimentación.

2.2. Contexto del centro

El centro es de reciente construcción, conformado por dos módulos bien comunicados, distribuidos uno de ellos de tres plantas y el otro de cuatro. Sus equipamientos e instalaciones se adaptan a lo establecido en el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero por el que se establecen los requisitos mínimos que impartan las enseñanzas de educación secundaria y bachillerato.

Desde el punto de vista educativo (en lo que a la Química se refiere) cabe destacar, entre otras instalaciones: el aula de grupo (con un tamaño adecuado al número de alumnos y dotada con ordenador y cañón), dos aulas de informática, laboratorios diferenciados de Física y Química, una biblioteca y un salón de actos.

2.3. Contexto del grupo

Esta programación se ha diseñado para la etapa educativa de bachillerato que se caracteriza por ser una etapa no obligatoria y organizada en dos cursos, siendo la materia programada del segundo curso. El bachillerato tiene como finalidad proporcionar a los estudiantes formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Así mismo, capacitar a los alumnos para acceder a la educación superior.

Las características más significativas de estos alumnos son:

- Acceden a un nuevo estadio del pensamiento que les permitirá construir razonamientos más elaborados.

- Aún conceden gran importancia a la estética personal y a la comparación en el grupo de iguales.
- Siguen encontrando dificultades para conseguir una autonomía personal tanto a nivel académico como a nivel personal aunque en esta etapa se esfuerzan por conseguir demostrar esa autonomía e independencia.
- Se cuestionan muchos de los valores que se habían mantenido en su niñez ya que despiertan un espíritu crítico que ponen frecuentemente en práctica.
- Han afianzado su método de estudio por lo que cada alumno afronta las materias con el método que mayor rentabilidad le saca al mismo.
- Manifiestan una gran presión por la gran cantidad de conocimientos que tienen que adquirir en un pequeño periodo de tiempo.
- Una de las preocupaciones latentes en las aulas es tratar de alcanzar la nota media que necesitan para acceder a los estudios que aspiran.

2.4. Composición de grupo

El grupo elegido para la aplicación de la programación didáctica de segundo de bachillerato, al que se imparte la materia de Química cuatro horas a la semana.

La clase está formada por veinte alumnos, bastante heterogéneos en relación a sus ritmos de estudio, interés por la materia, dedicación al bachillerato, aptitudes y actitudes, etcétera.

Entre estos estudiantes se cuenta con algunos extranjeros que, si bien son competentes en el lenguaje castellano, tienen más facilidad en la comprensión que en la expresión mediante el mismo.

En general, el grupo no manifiesta graves problemas de conducta y despliega buenas capacidades para trabajar en equipo. Pero habrá que tener en cuenta los distintos niveles de rendimiento en la materia ya que en este grupo hay un pequeño porcentaje que supera sin problema las evaluaciones y por otro lado un número significativo que manifiesta dificultades para superar las distintas pruebas de evaluación.

3. DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA DE QUÍMICA DE SEGUNDO DE BACHILLERATO

La Química tratada en este curso es una ampliación de los conocimientos ya adquiridos a lo largo de la educación secundaria obligatoria y el primer curso del bachillerato en la materia de Física y Química, pero con la introducción de nuevos contenidos que ayudará al alumnado a comprender la vida que les rodea desde el punto de vista químico. Al igual que en los cursos anteriores, hay que destacar la necesidad de captar la atención del alumnado para lo cual se propone acercarse a la Química siempre desde un punto de vista de la vida cotidiana, usando ejemplos que ellos mismos puedan conocer e incluso realizar en sus casas. También hay que ser conscientes de la necesidad de fundamentar y apoyar los conocimientos en Química sobre otras ciencias como

pueden ser la medicina, la farmacología, la alimentación..., y lo que se conoce como relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), pero sin olvidarse de tratar también los posibles efectos negativos que conlleva esta ciencia en algunos de sus desarrollos.

Esta materia sin una parte práctica no tendría sentido impartirla ya que con las prácticas de laboratorio se fomentará en el alumnado una visión científica de lo que realiza, desde la resolución de los problemas que se le pueden plantear, el conocimiento de las normas de seguridad y uso de material de laboratorio, diseño de experimentos, puesta a prueba, análisis crítico de resultados, etc.

4. Objetivos que se van a desarrollar con esta programación

Con esta programación se pretende que el grupo de alumnos alcance una serie de capacidades que le dotarán de unas herramientas para ampliar su conocimiento en la materia de química.

4.1. Objetivos de la etapa

- 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 co-oficial 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.

El Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan, además de alcanzar los objetivos determinados en el artículo 3 del Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre:

- a) Conocer, valorar y respetar el patrimonio natural, cultural, histórico, lingüístico y artístico del Principado de Asturias para participar de forma cooperativa y solidaria en su desarrollo y mejora.
- b) Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.

4.2. Objetivos de la materia

A continuación se presenta una relación de los objetivos de la materia de química en segundo de bachillerato y como desde estos se contribuyen al logro de los objetivos generales de la etapa de bachillerato.

OBJETIVOS DE LA MATERIA	OGE
1. Adquirir y poder utilizar con autonomía los conceptos, leyes, modelos y teorías más importantes, así como las estrategias empleadas en su construcción.	I
2. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos químicos, así como con el uso del instrumental básico de un laboratorio químico y conocer algunas técnicas específicas, todo ello de acuerdo con las normas de seguridad de sus instalaciones.	i, j, k
3. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información procedente de diferentes fuentes y saber evaluar su contenido.	d, e, f, g

OBJETIVOS DE LA MATERIA	OGE
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.	d, e, f, i
5. Comprender y valorar el carácter tentativo y evolutivo de las leyes y teorías químicas, evitando posiciones dogmáticas y apreciando sus perspectivas de desarrollo.	I
6. Comprender el papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas. Valorar igualmente, de forma fundamentada, los problemas que sus aplicaciones pueden generar y cómo puede contribuir al logro de la sostenibilidad y de estilos de vida saludables, así como a la superación de los estereotipos, prejuicios y discriminaciones, especialmente los 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.	a, b, c, h, j, l, m, n a, b
7. Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad.	c, k

5. Contenidos de la programación

Los contenidos de la Química de 2º de bachillerato se han secuenciado en las quince unidades didácticas que forman parte de esta programación.

5.1. Relación de las unidades organizadas en los tres trimestres del curso escolar

A continuación se presentan las unidades que se trabajarán a lo largo del curso escolar, organizadas en los tres trimestres, indicando la relación de los bloques de cada una de ellas.

UNIDADES DIDÁCTICAS	CRONOGRAMA	BLOQUE TEMÁTICO
PRIMER TRIMESTRE		
UD 1: Estructura atómica	(6 sesiones)	Bloque 1 y 2
UD 2: Sistema periódico	(6 sesiones)	Bloque 1 y 2
UD 3: Enlace químico, enlace covalente y fuerzas intermoleculares	(7 sesiones)	Bloque 1 y 3

UD 4: Enlace iónico y metálico	(8 sesiones)	Bloque 1 y 3
UD 5: Termodinámica	(7 sesiones)	Bloque 1 y 4
SEGUNDO TRIMESTRE		
UD 6: Espontaneidad de las reacciones	(7 sesiones)	Bloque 1 y 4
UD 7: Equilibrio químico	(10 sesiones)	Bloque 1 y 5
UD 8: Equilibrio de solubilidad	(8 sesiones)	Bloque 1 y 5
UD 9: Reacciones ácido-base	(10 sesiones)	Bloque 1 y 6
UD 10: Disoluciones reguladoras	(8 sesiones)	Bloque 1 y 6
TERCER TRIMESTRE		
UD 11: Reacciones de oxidación reducción	(10 sesiones)	Bloque 1 y 7
UD 12: Pilas	(8 sesiones)	Bloque 1 y 7
UD 13: Introducción a la Química orgánica	(6 sesiones)	Bloque 1 y 8
UD 14: Reactividad de los compuestos de carbono	(6 sesiones)	Bloque 1 y 8
UD 15: Grandes moléculas orgánicas	(7 sesiones)	Bloque 1 y 8

5.2. Diseño esquemático de las unidades didácticas

A continuación se presentan unas tablas con el esquema de los elementos curriculares más importantes de cada unidad. Así, en cada esquema se podrá ver el título de la unidad, el trimestre en el que esta va a ser desarrollada, la distribución temporal aproximada de la misma, una breve descripción de lo que se aborda, la relación de los objetivos de aprendizaje que se pretende que alcancen los alumnos con el estudio de esta unidad, los contenidos que se van a explicar y que se van a trabajar en clase para lograr esos objetivos así como los criterios de evaluación con los que se evaluará si han logrado los objetivos que se les han planteado en cada unidad.

UD 1: ESTRUCTURA ATÓMICA

Sesiones: 6

DESCRIPCIÓN

En esa unidad se tratará la composición de la materia desde el punto de vista atómico. Además se conocerán la evolución de los modelos atómicos establecidos a lo largo de la historia hasta el utilizado en nuestros días y el motivo por el cuál esos modelos han sido rechazados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Distinguir y entender los modelos atómicos formulados y los experimentos que los validaban, así como sus limitaciones.
2. Comprender los orígenes de la teoría cuántica (teorías de Planck y Einstein) y como esto incidió en el modelo de Bohr.
3. Comprender los espectros atómicos.
4. Conocer el modelo atómico de Bohr.
5. Entender los éxitos y limitaciones de modelo atómico de Bohr al aplicarlo a los espectros atómicos.
6. Entender los principios en los que se basa del modelo atómico mecano cuántico: dualidad onda-corpúsculo e incertidumbre.
7. Conocer la ecuación de Schrödinger.
8. Conocer los números cuánticos así como los orbitales y como se reparten según el nivel electrónico.
9. Conocer las normas de llenado de orbitales (Aufbau, Pauli y Hund).
10. Realizar configuraciones electrónicas de estados fundamentales y excitados.
11. Distinguir entre electrones de valencia e internos.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Repaso de los modelos atómicos ya estudiados (Dalton, Thompson y Rutherford).
- Origen de la teoría cuántica.
 - Radiación del cuerpo negro.
 - Hipótesis de Plank.
 - Efecto fotoeléctrico.
 - Espectros atómicos.
- Modelo atómico de Bohr.
 - Postulados.
 - Éxitos.
 - Limitaciones.
- Modelo mecano cuántico.

- Principio de incertidumbre.
- Ecuación de Schrödinger.
- Números cuánticos.
- Configuraciones electrónicas.
 - Principio de exclusión de Pauli.
 - Regla de máxima multiplicidad de Hund.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Conocer las similitudes y diferencias entre los modelos atómicos estudiados.
2. Comprender los experimentos que han llevado al rechazo de los modelos atómicos anteriores.
3. Comprender y analizar espectros atómicos (en particular el de hidrógeno).
4. Explicar el modelo atómico de Bohr.
5. Entender y poder explicar la validez del modelo de Bohr.
6. Calcular la energía emitida o absorbida en un salto electrónico.
7. Conocer y comprender las consecuencias de los principios de dualidad onda-corpúsculo y de incertidumbre.
8. Distinguir entre órbita electrónica y orbital atómico.
9. Entender los números atómicos y que se puede definir de ellos.
10. Determinar configuraciones electrónicas de átomos en estado fundamental o excitado.

ACTIVIDADES

- Lectura: Los pilares de la química moderna (ECIR, 2009, pág. 11-13).
- Lectura: Dos teorías rivales compiten en la explicación de la reacción química: flogisto ↔ oxígeno (ECIR, 2009, pág. 15-16).
- Lectura: El largo camino de la teoría atómica (ECIR, 2009, pág. 16-19).
- Lectura: El átomo como partícula integrante de la materia: el modelo de Dalton (ECIR, 2009, pág. 40).
- Lectura: La naturaleza discontinua de la luz (ECIR, 2009, pág. 48).
- Lectura: Los rayos X (Vicens-Vives, 2004, pág. 25).

UD 2: SISTEMA PERIÓDICO

Sesiones: 6

DESCRIPCIÓN

El estudio de la ordenación de los elementos químicos es un tema que ya se ha ido estudiando a lo largo de los cursos anteriores. En este curso se busca que el alumnado comprenda el motivo por el cuál es necesario que estos se mantengan en un orden lógico basado en una serie de leyes que serán estudiadas.

También es interesante que conozcan los anteriores modelos de ordenación anteriores al que hoy en día se utiliza.

Por último se introducirán las propiedades que cada elemento posee por el hecho de tener determinada configuración electrónica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la evolución de los agrupamientos de los elementos químicos y de donde derivó su necesidad.
2. Conocer la tabla periódica propuesta por Dimitri Mendeléiev.
3. Estudiar las predicciones e inconvenientes de la propuesta de Mendeléiev.
4. Comprender el concepto de número atómico y la ley de periodicidad que se obtuvo de él.
5. Conocer y entender la distribución de la tabla periódica actual.
6. Ser capaz de identificar la posición de los elementos a partir de su configuración electrónica.
7. Conocer las propiedades periódicas así como los factores que influyen en ellas.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Evolución histórica de los agrupamientos de los elementos químicos.
 - Metales y no metales (Berzelius).
 - Tríadas de Dobereiner.
 - Tornillo telúrico de Chancourtois.
 - Octavas de Newlands.
- La tabla periódica de Mendeléiev.
 - Predicciones e inconvenientes.
 - Ley de periodicidad basada en el número atómico.
- Tabla periódica actual.
 - Estructura del sistema periódico (grupos, períodos y bloques).
- Propiedades periódicas.
 - Factores que influyen.
 - Apantallamiento.
 - Carga nuclear efectiva.
 - Radio atómico e iónico.
 - Energía de ionización.
 - Afinidad electrónica.
 - Electronegatividad.
 - Carácter metálico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar los sistemas de ordenación anteriores al actual.

2. Ser capaz de razonar las predicciones e inconvenientes de la tabla de Mendeléiev.
3. Diferenciar los grupos períodos y bloques del sistema periódico actual.
4. Explicar la influencia de la carga nuclear efectiva y el apantallamiento en las propiedades periódicas.
5. Definir y entender las propiedades periódicas.
6. Predecir las propiedades periódicas de un elemento por su posición en la tabla periódica.

ACTIVIDADES

- Lectura: En los límites del sistema periódico (Anaya, 2009, pág. 64).
- Lectura: La formación de los elementos químicos: no somos más que polvo de estrellas (ECIR, 2009, pág. 88-89).
- Lectura: el origen de los nombres de los elementos químicos (Vicens-Vives, 2004, pág. 49).

UD 3: ENLACE QUÍMICO. ENLACE COVALENTE Y METÁLICO

Sesiones: 7

DESCRIPCIÓN

Todo lo que nos rodea está formado por átomos que, como ya sabemos, son partículas de muy pequeño tamaño. Pero, en cambio, lo que nosotros vemos presenta diferentes tamaños por lo que es lógico pensar que estos átomos tienen que unirse a través de alguna fuerza. También es importante saber que algunos elementos no permanecen como átomos individuales como es el caso de los gases nobles.

En esta unidad se estudiará como se unen los átomos de los no-metales entre sí (el enlace covalente), y como se unen las moléculas entre ellas (las fuerzas intermoleculares).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la relación entre energía y enlace a la hora de su formación y estabilidad.
2. Diferenciar los tipos de enlace.
3. Entender y saber utilizar la Teoría de Lewis.
4. Estudiar el enlace covalente y la estructura y geometría que le confiere a las sustancias.
5. Conocer los parámetros por los que se caracteriza un enlace covalente.
6. Aplicar las teorías orbitales moleculares, enlace de valencia y repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
7. Entender el concepto de resonancia.

8. Comprender la hibridación.
9. Distinguir entre orbitales atómicos y orbitales hibridados.
10. Conocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares y las propiedades que le confieren a las sustancias.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Introducción al enlace químico (común a las unidades didácticas 3 y 4).
 - Energía y distancia de enlace.
 - Electronegatividad.
 - Tipos de enlaces.
- Teoría de Lewis.
 - Principios.
 - Reglas para la formación de estructuras.
 - Limitaciones y mejoras.
- El enlace covalente.
 - Teoría de orbitales moleculares.
 - Teoría de enlace de valencia.
 - Resonancia.
 - Propiedades (longitud, energía y polaridad del enlace covalente).
 - Teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia.
 - Hibridación.
- Fuerzas intermoleculares.
 - Interacciones dipolo-dipolo.
 - Fuerzas de dispersión (o de London).
 - Puentes de hidrógeno.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Predecir si un enlace podrá formarse desde el punto de vista energético y de la estabilidad.
2. Ser capaz de utilizar la Teoría de Lewis para realizar estructuras de compuestos.
3. Reconocer sustancias que presenten enlaces covalentes.
4. Conocer conceptos como longitud, energía o polaridad de enlace.
5. Estudiar, a través de la Teoría de repulsión de los pares de electrones de valencia (TRPECV), la geometría de algunas moléculas.
6. Entender y distinguir la resonancia.
7. Comprender la hibridación y cómo esto afecta a la geometría de las moléculas.
8. Saber cuando actúa cada fuerza intermolecular.

9. Conocer las propiedades de compuestos debido a las interacciones entre sus moléculas.

ACTIVIDADES

- Lectura: El enlace químico: evolución histórica (ECIR, 2009, pág.100).
- Lectura: Los semiconductores (Vicens-Vives, 2004, pág.79).
- Lectura: Conductores y semiconductores moleculares (ECIR, 2009, pág.146).
- WEB: <http://www.educaplus.org/moleculas3d/vsepr.html>.

UD 4: ENLACE IÓNICO Y ENLACE METÁLICO

Sesiones: 8

DESCRIPCIÓN

Continuando con lo estudiado en la unidad anterior se sigue con los enlaces que se producen entre los átomos para formar las moléculas que dan lugar al entorno en el que vivimos.

En este caso se verán las interacciones que se producen entre un no-metal y un metal (enlace iónico), y entre los átomos metálicos (enlace metálico).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer las características del enlace iónico.
2. Estudiar el enlace iónico desde el punto de vista energético y estructural.
3. Describir el enlace metálico y entender el motivo por el que los metales se enlazan de ese modo.
4. Conocer las propiedades de los compuestos iónicos.
5. Entender la teoría de banda y justificar si se trata de un conductor, semiconductor o un aislante.
6. Conocer las propiedades de los compuestos metálicos.
7. Asignar propiedades a los compuestos dependiendo del enlace que presenten.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- El enlace iónico.
 - Formación y tamaño de los iones.
 - Teoría de Lewis aplicada al enlace iónico.
 - Estructuras iónicas.
 - Estudio energético.
 - Energía reticular.
 - Ciclos de Born-Haber.
 - Ecuación de Born-Landé.

- Propiedades.
- El enlace metálico.
 - Modelo de la nube de electrones.
 - Teoría de bandas.
 - Conductores.
 - Semiconductores.
 - Aislantes.
 - Propiedades.
- Resumen de las propiedades de los compuestos dependiendo del tipo de enlace que presenten.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar los enlaces iónicos entre átomos.
2. Calcular la energía de red de una estructura.
3. Atribuir las propiedades adecuadas al enlace iónico.
4. Entender y justificar el enlace metálico.
5. Conocer la Teoría de bandas.
6. Identificar compuestos conductores, semiconductores y aislantes.
7. Predecir las propiedades de un compuesto dependiendo del tipo de enlace que presente.

ACTIVIDADES

- Lectura: Conductores y superconductores moleculares (ECIR, pág. 146).
- Lectura: Criterios para saber si un enlace es iónico o covalente (ECIR, 2009, pág. 129).
- Lectura: La importancia del enlace de hidrógeno (ECIR, 2009, pág.138).
- WEB: http://www.educaplus.org/cat-77-p1-Enlace_Qu%C3%ADmica.html

Prácticas de laboratorio

- Estudio de la solubilidad y conductividad de diferentes sustancias y su relación con el enlace químico.

UD 5: TERMODINÁMICA

Sesiones: 7

DESCRIPCIÓN

Toda reacción química conlleva una transferencia de energía, estos cambios pueden ser utilizados por lo que es importante el estudio de los procesos que ocurren en nuestro entorno.

En esta unidad se introduce la termodinámica, para lo cual será necesario repasar conceptos como energía, calor y trabajo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Entender el concepto de energía en las reacciones.
2. Distinguir los diferentes tipos de sistemas termodinámicos.
3. Definir y aplicar el primer principio de la termodinámica a un proceso químico.
4. Diferenciar entre entalpía de formación, de enlace o de proceso.
5. Analizar los diagramas entálpicos y ser capaz de obtener si un proceso es exotérmico o endotérmico.
6. Calcular la entalpía de una reacción a partir de las entalpías de formación, enlace o por la aplicación de la ley de Hess.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Energía.
 - Sistema termodinámico.
- Calor y trabajo.
- Energía interna.
 - Primer principio de la termodinámica.
 - Trabajo de expansión.
- Entalpía (formación, enlace, hidrogenación...).
 - Diagramas entálpicos (reacciones exo y endotérmicas).
 - Ley de Hess.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar los diferentes tipos de sistemas termodinámicos y aplicar correctamente los signos de la IUPAC en los procesos termodinámicos.
2. Aplicar el primer principio de la termodinámica en el cálculo de energías de formación o reacción.
3. Expresar los procesos en forma de ecuaciones termoquímicas y diagramas entálpicos.
4. Calcular experimentalmente la variación de entalpía de un proceso.
5. Aplicar la ley de Hess al cálculo de variaciones de entalpía de procesos.

ACTIVIDADES

- Lectura: Comer mal o de forma equilibrada. Esa es la cuestión (ECIR, 2009, pág.168).

- Lectura: Grasas, hidratos de carbono y almacenamiento de energía. (PETRUCCI, Química General, 8ª ed, pág. 254-255).
- Lectura: ¿Qué combustible elegir? (ECIR, 2009, pág. 172).
- Lectura: La energía de los combustibles (Santillana, 2009, pág. 155-156).

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Determinación del calor de la reacción entre el hidróxido de sodio y el ácido clorhídrico.

UD 6: ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES

Sesiones: 7

DESCRIPCIÓN

Con lo estudiado en la unidad anterior no es posible responder por qué tiene lugar las reacciones. En cambio en esta unidad se dará respuesta a esa pregunta.

El factor que regula esto se denomina entropía; todo ocurre de tal forma que la entropía del universo aumente, es decir, aumenta el desorden.

Estudiando los cambios energéticos producidos en los procesos se podrá predecir desde el punto de vista termodinámico si una reacción tendrá lugar sin necesidad de llevarla a cabo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Comprender el significado de la entropía como función de estado y ser capaz de calcular entropías de reacción partiendo de entropías molares estándar.
2. Entender el segundo principio de la termodinámica y como influye en la determinación de la espontaneidad de las reacciones.
3. Ser capaz de calcular entropías de reacción.
4. Conocer el Tercer Principio de la Termodinámica.
5. Utilizar correctamente las funciones de estado: energía interna, entalpía, entropía y energía libre de Gibbs.
6. Conocer la relación entre la energía libre de Gibbs, la entalpía y la entropía.
7. Interpretar el significado del incremento de la energía de Gibbs para predecir la espontaneidad de un proceso químico.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Entropía.
- Segundo principio de la termodinámica.
- Variación de entropía de una reacción.

- Entropía de las sustancias.
- Cálculo de la entropía de los alrededores.
- Entropía de reacción.
- Tercer principio de la termodinámica.
- Energía libre de Gibbs.
 - Relación entre la energía de Gibbs, la entalpía y la entropía.
 - Espontaneidad de los procesos químicos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Aplicar el segundo principio de la termodinámica para evaluar la espontaneidad de un proceso a partir de las entropías.
2. Determinar la variación de entropía de un proceso a partir de tablas de entropía. Tercer principio de la termodinámica.
3. Determinar la energía libre y utilizarla para predecir la espontaneidad de un proceso.
4. Reconocer la espontaneidad de muchos procesos físicos y químicos del entorno inmediato.

ACTIVIDADES

- Lectura: Entropía y estados cuánticos (ECIR, 2009, pág.184).
- Lectura: Termodinámica de los seres vivos (ECIR, 2009, pág. 191).
- Lectura: Comidas y bebidas autocalentables y autoenfriables (Oxford, 2005, pág.141).

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Determinación del calor de la reacción entre el hidróxido de sodio y el ácido clorhídrico.

UD 7: EQUILIBRIO QUÍMICO

Sesiones: 10

DESCRIPCIÓN

En esta unidad se estudiarán como las reacciones que no llegan a producirse al 100% alcanzan un estado que llamamos de equilibrio. Además, se verá como influyen diferentes factores sobre las concentraciones en equilibrio y como expresarlo de forma cuantitativa. Esto es importante entenderlo ya que así se comprenderá como se puede aumentar el rendimiento de procesos reversibles optimizando sus condiciones de reacción.

En esta unidad se consolidarán una serie de conceptos que resultarán útiles para el estudio de la siguiente unidad sobre las reacciones de precipitación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Diferenciar entre reacciones unidireccionales y reacciones reversibles.
2. Entender el equilibrio químico como un sistema dinámico.
3. Obtener información de diagramas concentración-tiempo para procesos reversibles.
4. Conocer la constante de equilibrio.
5. Expresar la constante de equilibrio como k_c y k_p y establecer la relación que hay entre ellas.
6. Conocer el concepto de grado de disociación y relacionarlo con la constante de equilibrio.
7. Entender y utilizar el cociente de reacción para predecir el sentido de desplazamiento de una reacción.
8. Comprender las perturbaciones que puede sufrir un sistema en equilibrio (Principio de Le Châtelier).
9. Conocer el método industrial de obtención de amoníaco.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- ¿Siempre se producen las reacciones de forma completa?
 - Reacciones reversibles.
 - El equilibrio químico.
- La constante de equilibrio.
 - Ley de acción de masas.
 - Constante de equilibrio termodinámica.
 - Magnitudes.
 - Constante de equilibrio en función de las presiones parciales.
 - Relación entre k_c y k_p .
 - Grado de disociación.
- Cociente de reacción. Sentido de las reacciones.
- Características de los sistemas de equilibrio.
- Perturbaciones en los sistemas en equilibrio. Principio de Le Châtelier
 - Cambio de la concentración de reactivos o productos.
 - Cambios de volumen.
 - Variación de temperatura.
- Obtención del amoníaco.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Ser capaz de definir cuando un sistema se encuentra en equilibrio químico.

2. Interpretar y dibujar diagramas concentración-tiempo.
3. Obtener las diferentes expresiones para la constante de equilibrio y ser capaz de relacionarlas entre sí.
4. Aplicar la ley de acción de masas y relacionar el grado de disociación con la constante de equilibrio para sistemas homogéneos.
5. Obtener la dirección de una reacción a partir del cociente de reacción.
6. Aplicar el Principio de Le Châtelier para explicar la evolución de un sistema en equilibrio que sufre una perturbación.
7. Entender el método de obtención de amoníaco.

ACTIVIDADES

- Lectura: Ley de acción de masas (ECIR, 2009, pág. 229).
- Lectura: En busca de un modelo para los procesos reversibles (ECIR, 2009, pág. 242-243).
- Lectura: El Principio de Le Châtelier (ECIR, 2009, pág. 266).
- Lectura: Equilibrios en el organismo (Anaya, 2009, pág. 240).

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Efectos de algunos cambios sobre el equilibrio químico:
 - Influencia de la concentración sobre el desplazamiento del equilibrio en sistema tiocianato/hierro(III).
 - Influencia de la temperatura en el desplazamiento del equilibrio para el sistema dióxido de nitrógeno/tetraóxido de dinitrógeno.

UD 8: EQUILIBRIO DE SOLUBILIDAD

Sesiones: 8

DESCRIPCIÓN

Los equilibrios de solubilidad son procesos importantes tanto desde el punto de vista químico como biológico. Pueden encontrarse desde en la formación de estalactitas y estalagmitas a la formación de estructuras óseas y han permitido el análisis de cationes o la producción de sales por precipitación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los conceptos de soluto, disolvente, disolución y solución saturada.
2. Entender el concepto de solubilidad e identificar los factores que influyen en ella.
3. Conocer las reglas de solubilidad de los principales compuestos iónicos.

4. Conocer los equilibrios de precipitación y sus aplicaciones analíticas.
5. Predecir la aparición o no de precipitado de una sustancia.
6. Deducir el posible aumento o disminución de la solubilidad a la hora de perturbar un equilibrio de precipitación.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Equilibrios heterogéneos.
- Solubilidad de los compuestos iónicos.
- Factores que influyen en la solubilidad.
- Producto de solubilidad.
 - Relación entre solubilidad y el producto de solubilidad.
- Reacciones de precipitación.
- Predicción de formación de precipitado.
- Perturbaciones de los equilibrios de solubilidad.
 - Temperatura.
 - Efecto del ión común.
 - Reacciones de formación de complejos.
 - Efecto del pH.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Definir solubilidad, así como solución saturada, sobresaturada e insaturada.
2. Describir brevemente los factores que influyen en la solubilidad de los compuestos iónicos.
3. Calcular la solubilidad y el producto de solubilidad compuestos iónicos.
4. Predecir la formación de precipitados al mezclar dos soluciones dadas.
5. Comprender la influencia del ión común en la disminución de la solubilidad de un compuesto.
6. Interpretar las modificaciones en la solubilidad al perturbar un sistema en equilibrio.

ACTIVIDADES

- Lectura: El equilibrio de precipitación y la higiene dental (ECIR, 2009, pág. 337).
- Lectura: ¿Varía la solubilidad de un compuesto iónico si cambia el volumen de la disolución? (ECIR, 2009, pág. 339).
- Lectura: La formación de las estalagmitas y estalactitas, una consecuencia debida a los fenómenos de la solubilidad del agua (ECIR, 2009, pág. 342).

UD 9: ÁCIDOS Y BASES

Sesiones: 10

DESCRIPCIÓN

La acidez y la basicidad está presente en muchas de las sustancias que nos encontramos en nuestra vida cotidiana (jabón, zumo de limón, vinagre, lejía,...). Las reacciones ácido-base no sólo tienen una gran importancia química, sino que este tipo de sustancias también podemos encontrarlas dentro del cuerpo humano.

También son importantes en los procesos industriales ya que, para la catálisis de ciertas reacciones, las enzimas deben mantenerse en un rango de pH determinado.

En esta unidad se deben conocer los cálculos estequiométricos y aplicar el equilibrio químico para resolver los problemas en los que aparezcan ácidos y bases débiles.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los conceptos de ácido y base.
2. Caracterizar los ácidos según las teorías de Arrhenius y Brønsted-Lowry.
3. Aplicar las leyes del equilibrio químico a la autoionización del agua y a la determinación de las constantes de ionización de ácidos y bases.
4. Evaluar la fortaleza de ácidos y bases y entender el concepto de ácido conjugado y base conjugada.
5. Comprender los conceptos de pH y pOH y relacionarlos entre sí.
6. Calcular el pH para disoluciones de ácidos y bases (fuertes y débiles).
7. Relacionar las constantes k_a y k_b con la fortaleza de los ácidos y las bases.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Concepto de ácidos y bases.
 - Teoría de Arrhenius.
 - Teoría de Brønsted-Lowry.
 - Teoría de Lewis.
- Autoionización del agua.
- Fortaleza de los ácidos y bases. Relación entre la fuerza de un ácido y su base conjugada.
- Concepto de pH.
 - pH en disoluciones de ácidos y bases fuertes.
 - pH en disoluciones de ácidos y bases débiles.
 - Constante de ionización.
 - Grado de ionización.

- Relación en k_a y k_b .
- Relación del pH y el pOH.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Definir y aplicar los conceptos de ácido y base según las teorías estudiadas.
2. Aplicar la teoría de Lewis para justificar el carácter ácido o básico de una sustancia.
3. Reconocer pares ácido-base conjugada y viceversa, según la teoría de Brønsted-Lowry.
4. Analizar la fortaleza de distintos ácidos en relación con su estructura molecular.
5. Calcular el pH para diferentes disoluciones de ácidos y bases (fuertes y débiles).
6. Calcular las constantes de ionización a partir de las concentraciones de las especies implicadas y viceversa.
7. Calcular el pOH de una disolución y relacionarlo con el pH.

ACTIVIDADES

- Lectura: Primeras teorías del comportamiento de los ácidos y de las bases (ECIR, 2009, pág. 279-280).
- Lectura: Importancia de los ácidos y las bases para la vida diaria (ECIR, 2009, pág. 285-286).

UD 10: HIDRÓLISIS Y DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS

Sesiones: 8

DESCRIPCIÓN

En esta unidad se estudiarán las modificaciones que sufre el pH de las disoluciones cuando tiene lugar alguna reacción, como puede ser la hidrólisis de sales. Es importante aclarar al alumnado que las reacciones ácido-base no solo tienen lugar en medio acuoso.

También se abordarán las disoluciones reguladoras de pH, o amortiguadoras. Estas disoluciones son de gran importancia tanto a nivel biológico (regulación del pH de la sangre, ácidos del estómago...) como a nivel industrial.

Por último se estudiarán algunos de los problemas medioambientales producidos por la presencia de estas sustancias.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Identificar los diferentes tipos de hidrólisis que se producen dependiendo de las sales que se disuelven.
2. Conocer el concepto de disolución amortiguadora y algunos ejemplos.
3. Calcular el pH para disoluciones de sales.
4. Conocer los indicadores ácido-base.
5. Realizar valoraciones ácido-base y obtener la concentración de un ácido o de una base.
6. Interpretar curva de valoración.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Hidrólisis de sales.
 - Sal de ácido fuerte y base fuerte.
 - Sal de ácido fuerte y base débil.
 - Sal de ácido débil y base fuerte.
 - Sal de ácido débil y base débil.
- Disoluciones amortiguadoras.
- Indicadores de pH.
- Valoraciones ácido-base. Curvas de valoración.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Explicar la reacción de hidrólisis de diferentes tipos de sales, para determinar su carácter ácido o básico.
2. Definir disolución amortiguadora y describir su composición.
3. Elegir el indicador adecuado para realizar una valoración ácido-base.
4. Entender la información aportada por una curva de valoración.
5. Realizar experimentalmente volumetrías ácido-base.

ACTIVIDADES

- Lectura: Mantener el pH de la sangre (Anaya, 2009, pág. 276).
- Lectura: Progresos en química analítica en el empleo de indicadores (ECIR, 2009, pág. 298).

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Determinación del contenido en ácido acético en un vinagre comercial.

UD 11: REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN

Sesiones: 10

DESCRIPCIÓN

Los procesos de oxidación-reducción se pueden encontrar tanto a nuestro alrededor, ya que vivimos en una atmósfera oxidante, como en nuestro interior, formando parte de procesos que hacen que nuestro organismo funcione.

Esta sustancias son muy utilizadas por la sociedad y la industria, pudiendo encontrarse en la conservación de alimentos, en los antioxidantes, en los procesos de revelado o en el almacenamiento de energía para los dispositivos electrónicos.

El primer proceso redox, ya estudiado por el alumnado, es la reacción de combustión; pero en esta unidad se tratarán de explicar los ajustes de estas reacciones y los cálculos estequiométricos que se llevan a cabo en estos procesos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir los conceptos de oxidación y reducción.
2. Reconocer e interpretar reacciones redox.
3. Reconocer sustancias oxidantes y sustancias reductoras.
4. Comprender que la oxidación y la reducción no son procesos aislados, pares redox.
5. Ajustar reacciones redox por los diferente métodos.
6. Realizar cálculos estequiométricos de procesos redox.
7. Realizar valoraciones redox y conocer los posibles indicadores.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Definición de oxidación y reducción: concepto tradicional y electrónico.
 - Número de oxidación.
 - Oxidantes y reductores. Pares redox.
- Ajustes de reacciones redox.
 - Método del número de oxidación.
 - Método del ión-electrón.
- Cálculos estequiométricos en procesos redox.
- Valoraciones redox. Indicadores.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar las reacciones redox mediante el cambio en el número de oxidación.
2. Asignar el número de oxidación a cada elemento.

3. Ajustar reacciones de oxidación reducción mediante el método del número de oxidación y el método del ión electrón.
4. Hacer cálculos estequiométricos a partir de reacciones ajustadas.
5. Realizar experimentalmente volumetría redox para calcular la concentración de una disolución.

ACTIVIDADES

- Lectura: Evolución histórica de los términos oxidación y reducción (ECIR, 2009, pág. 348-349).
- Lectura: Metalurgia del hierro (ECIR, 2009, pág. 359).

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Valoración REDOX: permanganimetría.

UD 12: PILAS

Sesiones: 8

DESCRIPCIÓN

En esta unidad se estudiará la conversión de energía química en eléctrica y viceversa, de lo que se ocupa la electroquímica que se basa en los procesos redox.

Dentro de las aplicaciones posibles nos encontramos con la construcción de una pila, la electro-deposición o problemas como la corrosión de materiales.

Es importante que quede claro entre el alumnado las diferencias entre una pila galvánica y una celda electrolítica ya que se ha observado que es un punto que presenta grandes dificultades.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la estructura y funcionamiento de una pila galvánica (pila Daniell).
2. Comprender los conceptos de potenciales estándar, potencial de una pila, potencial de electrodo y potencial de referencia.
3. Conocer el electrodo de hidrógeno.
4. Manejar correctamente las tablas de potenciales de reducción y calcular la posible espontaneidad o no de un proceso redox.
5. Distinguir entre pila galvánica y cuba electrolítica y los procesos que en ellas ocurren.
6. Realizar cálculos estequiométricos asociados a diferentes tipos de procesos redox.
7. Conocer las aplicaciones de la electrolisis.

8. Comprender el motivo de la aparición de la corrosión en los metales y como solucionarlo

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Celdas electroquímicas.
 - Pila Daniell.
 - Representación gráfica.
- Potenciales estándar de reducción.
 - Electrodo de hidrógeno.
 - Potenciales de electrodo.
 - Espontaneidad de los procesos redox.
- Electrolisis.
 - De una sal fundida.
 - Del agua.
 - De sales en disolución acuosa.
- Aplicaciones de los procesos electrolíticos.
 - Obtención de sustancias.
 - Purificación de metales.
 - Recubrimientos metálicos.
 - Corrosión de metales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Conocer aplicaciones industriales de los procesos redox.
2. Conocer y representar todos los elementos de una pila galvánica (pila Daniell).
3. Conocer la importancia del puente salino.
4. Diferenciar el ánodo y el cátodo a la hora de explicar el funcionamiento de una pila y los procesos que tienen lugar en cada uno.
5. Controlar los potenciales de electrodo y de referencia a la hora de predecir la espontaneidad de un proceso.
6. Comparar la pila galvánica con la celda electrolítica.
7. Explicar la electrolisis diferenciando ánodo y cátodo y los procesos que tienen lugar en cada uno.
8. Identificar el proceso de corrosión como proceso redox y conocer como evitarlo.

ACTIVIDADES

- Lectura: Un modelo explicativo para la diferencia de potencial entre los electrodos de una pila (ECIR, 2009, pág. 363).
- Lectura: ¿Qué ocurre con una pila con el valor de E_{pila} a medida que el proceso redox se produce? (ECIR, 2009, pág. 364).

- Lectura: Pilas y acumuladores (ECIR, 2009, pág. 372).
- Lectura: Pilas de combustible (Vicens-Vives, 2004, pág. 207).
- Lectura: El inicio de la electroquímica (ECIR, 2009, pág. 373).
- Lectura: Aplicaciones de la electrolisis (ECIR, 2009, pág. 379).
- Lectura: The Royal Institution (ECIR, 2009, pág. 378).

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Pilas voltaicas. Electrolisis.

UD 13: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DEL CARBONO

Sesiones: 6

DESCRIPCIÓN

La química del carbono es conocida por el hombre desde hace muchos años. Gran parte de las cosas que nos rodean pertenecen a esta rama de química. A mucha gente le sorprenderá que observando que la tabla periódica está compuesta, como ya se vio, por muchos elementos, se le dedique una rama de la química a estudiar los compuestos de un solo elemento. Cabe destacar que hay más compuestos solo de carbono que del resto de elementos y que son los que forman parte de los seres vivos.

En esta unidad se realizará un acercamiento a esta materia desde el punto de vista de la composición de sus compuestos, estructura, formulación y nomenclatura para poder más adelante estudiar otros aspectos de ellos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Comprender el comportamiento del átomo de carbono y el motivo por el que existen tantos compuestos en la química del carbono.
2. Aplicar la hibridación y entender los enlaces que se forman entre los átomos de carbono.
3. Conocer las estructuras esperables y las posibles representaciones gráficas de las moléculas de carbono.
4. Identificar los diferentes tipos de isomería que presentan los compuestos y razonar por qué.
5. Conocer los grupos funcionales básicos.
6. Entender el concepto de serie homóloga.
7. Predecir las propiedades de los compuestos debido a las interacciones entre sus moléculas.
8. Formular y nombrar compuestos orgánicos siguiendo la normativa de la IUPAC.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- El carbono. Átomo de inusual comportamiento.
 - Configuración electrónica. Tetravalencia.
 - Factores termodinámicos y cinéticos.
 - Hibridación.
- Compuestos de carbono.
 - Estructuras.
 - Representación de las moléculas.
- Isomería.
 - Estructural o plana.
 - De cadena.
 - De posición.
 - De función.
 - Espacial o estereoisomería.
 - Geométrica.
 - Óptica.
- Grupos funcionales. Serie homóloga.
- Propiedades de los compuestos de carbono.
- Formulación y nomenclatura.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Explicar el comportamiento del átomo de carbono.
2. Comprender el motivo de la existencia de tal cantidad de compuesto de carbono.
3. Aplicar la hibridación para obtener la estructura de las moléculas dependiendo de los enlaces.
4. Representar las moléculas orgánicas a través de las diferentes fórmulas.
5. Identificar compuestos isómeros y ser capaz de justificar que tipo de isomería presenta.
6. Reconocer los grupos funcionales básicos.
7. Entender en que consiste una serie homóloga.
8. Asignar propiedades a los compuestos de carbono dependiendo de los grupos funcionales que presenten.
9. Formular y nombrar compuestos de carbono de acuerdo a las normas establecidas por la IUPAC.

ACTIVIDADES

- Lectura: Aproximación histórica a la química orgánica (ECIR, 2009, pág. 442).

- Lectura: De la química orgánica a la química del carbono (ECIR, 2009, pág. 443-444).
- Lectura: Hibridación de orbitales en el átomo de carbono (ECIR, 2009, pág. 447).
- Lectura: Algunos alcoholes importantes: usos y precauciones (ECIR, 2009, pág. 487).
- Lectura: Presencia de los ácidos orgánicos en la naturaleza (ECIR, 2009, pág. 499).
- Lectura: Los fullerenos (Anaya, 2009, pág. 342).
- WEB: <http://www.alonsoformula.com/>.
- WEB: http://www.educaplus.org/cat-86-p1-formulaci%C3%B3n_Qu%C3%ADmica.html.
- WEB: <http://www.educaplus.org/moleculas3d/index.html>.
- WEB: <http://www.liceoagb.es/quimiorq/formulacion.html>.

UD 14: REACTIVIDAD DE LAS MOLÉCULAS DE CARBONO

Sesiones: 6

DESCRIPCIÓN

En la unidad anterior se han estudiado las propiedades físicas de los compuestos de carbono, pero para completar el estudio de estas moléculas es necesario ver también sus propiedades químicas, es decir, la reactividad.

Estos compuestos experimentan gran cantidad de reacciones extraordinariamente importantes para la vida, ya que cualquier proceso biológico conlleva una serie de complejas reacciones cuyo estudio es objeto de la bioquímica.

En segundo lugar, también son importantes ya que son las reacciones de síntesis de sustancias como plásticos, disolventes, medicamentos...

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Comprender la diferencia entre las reacciones directas y las reacciones por etapas.
2. Identificar los diferentes tipos de rupturas de enlaces.
3. Conocer el concepto de intermedio de reacción.
4. Conocer e identificar los distintos tipos de reacciones orgánicas.
5. Conocer las principales reacciones de cada grupo funcional.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Reacciones directas o por etapas.

- Desplazamiento electrónico.
- Rupturas de enlaces.
- Intermedios de reacción.
- Tipos de reacciones orgánicas.
 - Sustitución.
 - Adición.
 - Eliminación.
 - Transposición.
 - Condensación.
 - Oxidación-reducción.
- Reacciones principales de cada grupo funcional.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar los grupos funcionales y poder saber si presentaran desplazamiento electrónico.
2. Entender los tipos de rupturas de enlaces.
3. Reconocer los diferentes tipos de reacciones orgánicas.
4. Ser capaz de completar reacciones orgánicas simples de compuestos con diferentes grupos funcionales.

ACTIVIDADES

- Lectura: Química orgánica cotidiana (Anaya, 2009, pág. 370).
- Lectura: Jabones y detergentes (ECIR, 2009, pág. 504).
- WEB: <http://www.liceoagb.es/quimiorq/indereactividad.html>.

UD 15: MACROMOLÉCULAS Y POLÍMEROS

Sesiones: 7

DESCRIPCIÓN

En la vida cotidiana estamos rodeados de los compuestos de los que se va a tratar a continuación. Con esta unidad se intenta que el alumnado conozca lo importante que es la química del carbono ya que están presentes desde los alimentos que se ingieren para mantenernos vivos hasta las fibras utilizadas para la fabricación de tejidos ignífugos.

Debido a esto es interesante que los alumnos conozcan los diferentes tipos de macromoléculas y polímeros que existen así como su composición y estructura.

Otro tema a tratar en esta unidad serán los fármacos sintetizados gracias a la química orgánica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Diferenciar las macromoléculas de los monómeros y polímeros.
2. Conocer los enlaces en las macromoléculas orgánicas: carbohidratos, proteínas y lípidos.
3. Conocer las posibles clasificaciones de los polímeros.
4. Diferenciar la polimerización por adición de la de condensación.
5. Comprender las propiedades de los polímeros clasificados como fibras, plásticos o elastómeros.
6. Conocer la fórmula y uso de polímeros importantes como el kevlar, nomex, siliconas...
7. Conocer la importancia de la química del carbono en la evolución de los medicamentos.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Carbohidratos.
- Lípidos.
- Proteínas.
- Polímeros.
 - Clasificaciones según:
 - Origen (naturales o artificiales).
 - Composición química (homopolímeros o copolímeros).
 - Mecanismo de polimerización (de adición o condensación).
 - Propiedades.
 - Fibras.
 - Plásticos.
 - Elastómeros.
 - Polímeros de interés económico.
 - Kevlar.
 - Nomex.
 - Siliconas.
- Fármacos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar los enlaces e interacciones presentes en las macromoléculas orgánicas: carbohidratos, proteínas y lípidos.
2. Clasificar los polímeros según origen, composición química o mecanismo de polimerización.
3. Comprender la síntesis de polímeros a través de las reacciones de adición o de condensación.

4. Distinguir los polímeros en fibras, plásticos o elastómeros dependiendo de las propiedades que presenten.
5. Ser capaz de reconocer algunos polímeros de interés para la sociedad actual.
6. Valorar la importancia de la química orgánica en la farmacia.

ACTIVIDADES

- Lectura: La aspirina: medicamento centenario (ECIR, 2009, pág. 506).
- Lectura: Importancia bioquímica de la estereoisomería (ECIR, 2009, pág. 454).
- Lectura: El caucho y otros elastómeros (ECIR, 2009, pág. 468).
- WEB: <http://www.educaplus.org/moleculas3d/farmacos.html>.

PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Síntesis del nylon.

6. DESARROLLO METODOLÓGICO DE ESTA PROGRAMACIÓN

Para llevar a cabo el desarrollo de las anteriores unidades y alcanzar los objetivos propuestos desde esta programación, se requiere trabajar en el aula con una metodología didáctica fundamentada en:

1. Las orientaciones metodológicas del Decreto que organiza las enseñanzas de esta materia en bachillerato.
2. Los principios pedagógicos planteados en el artículo 11 del Decreto 75/2008.
3. Las decisiones de carácter general sobre la metodología y su contribución a la consecución de las competencias básicas establecidas (siendo este un apartado de la concreción curricular de la que parte esta programación docente).

6.1. Principios metodológicos generales

El proceso de enseñanza-aprendizaje que se busca con esta programación debe cumplir los siguientes requisitos:

- **Metodología activa**: se plantearán las clases con una metodología activa que supone considerar al alumno el centro del proceso enseñanza-aprendizaje, favoreciendo su integración y participación en el mismo. Para conseguir este propósito se llevarán a la práctica las siguientes acciones: a medida que se van explicando los diferentes contenidos, se irán formulando diferentes preguntas, planteando pequeños problemas a resolver, invitando a los alumnos a participar en la exposición oral de algún tema (actitud que será compensada en la evaluación), comprobando que toman sus apuntes de manera autónoma y activa, organizando alguna actividad de investigación sobre algún contenido

ya explicado y aportando capacidad de elección por parte del alumno a la hora de elegir diferentes actividades a realizar.

- **Atención personalizada al alumno:** aunque en muchos momentos el trabajo y las explicaciones se dirigirán a toda la clase y en gran grupo, se tendrán muy en cuenta las necesidades específicas de cada alumno, pues la atención personalizada garantiza un mejor aprendizaje a nivel individual y esto, a su vez, repercute de forma positiva en el resto del grupo. Para ello, algunas pautas son:
 - Intentar conocer cuáles son las estrategias que utilizan para estudiar esta materia pudiendo así adaptar la explicación en algunos casos a ese modo de estudio.
 - Indagar cuál es el punto de partida de los alumnos en cuanto a la materia teniendo en cuenta que no todos tienen el mismo nivel de conocimientos en la materia de química (de ahí que a unos les costará más que a otros).
 - Tener preparadas actividades de refuerzo o repaso y esquemas o resúmenes que ayudan a aclarar algunas lagunas o dificultades que se hayan presentado.

- **Motivación:** es un estado que impulsa a realizar un esfuerzo necesario para lograr un objetivo, por eso la motivación es un elemento imprescindible para que el desarrollo de la materia transcurra positivamente. Si bien la motivación debe producirse en el propio estudiante, el profesor puede y debe emplear estrategias para fomentar esta motivación.

Se puede generar curiosidad mediante preguntas sobre algún aspecto más anecdótico de los temas, crear expectativas respecto a la utilidad de lo que se está explicando, desvelar información “oculta” de este ámbito científico, hablar o presentar algunos materiales desconocidos, aumentar la motivación relacionando los contenidos con el propio alumnado, sus gustos, su entorno, etc., emplear en las explicaciones materiales reales aunque sea en formato audiovisual, usar las tecnologías de información y comunicación para mostrar ejemplos o realizar actividades, ofrecer estrategias para resolver exámenes (tipo PAU) y que se vayan familiarizando con ellos, contrastando de este modo las posibilidades que esta materia les ofrece en su expediente personal.

- **Disciplina:** aunque en esta etapa la actitud que se espera del alumnado es más madura y centrada en el curso escolar, aun así se pueden encontrar en las aulas algunos alumnos que generan disrupción en las clases y contaminan el ambiente disciplina.

El mantenimiento de la disciplina en el aula es clave para que el proceso enseñanza-aprendizaje sea efectivo, además, mediante la disciplina el estudiante se familiariza con normas y pautas de comportamiento que deberá

tener en cuenta en futuras interacciones para integrarse en la sociedad adulta. Algunas ideas serían: mantener una posición firme y ejemplar desde el primer día para evitar contradicciones en la forma de actuar; demostrar un buen control del tiempo de las clases, del desarrollo de los temas y exámenes a lo largo de los trimestres y de la evolución del curso en general; procurar siempre ser claro tanto en los contenidos transmitidos como en la información relativa (exámenes, trabajos) en relación a sus plazos de entrega, formato de desarrollo entre otros; evitar la confrontación en tiempo de clase, por ejemplo, cuando sea generada por algún tema de índole académico-social, ya que dependiendo de la relevancia del mismo será aplazada dicha discusión a otro momento en el que se pueda planificar.

- **Cooperación:** en una sociedad en la que cada vez se demanda más tener desarrolladas habilidades para un trabajo en equipo no se puede pensar en una metodología didáctica de bachillerato que favorezca un trabajo aislado, individual y poco confrontado, por ello y ajustando al calendario temporal de este curso, se promoverán algunas actividades cooperativas en el aula, para que descubran diferentes puntos de vista a la hora de resolver las actividades, para que se intercambien estrategias de estudio de la materia, para que compartan materiales, entre otras finalidades.

Por ello en algunos temas se propondrá un trabajo por parejas para sintetizar apartados de algún tema, trabajo en equipos heterogéneos para resolver problemas planteados en los temas, trabajo cooperativo para buscar e investigar información sobre algún determinado tema, para investigar materiales que se les hayan entregado y para realizar prácticas de laboratorio.

Presentadas algunas orientaciones metodológicas generales y posiblemente comunes a varias materias se desarrollarán algunas ideas metodológicas ya específicas de la materia en la que se centra esta programación.

6.2. Orientaciones metodológicas de la materia de Química

Partiendo de las orientaciones metodológicas de Decreto 75/2008 por el que se establece el currículo de esta materia se tendrán en cuenta las siguientes ideas:

- Es aconsejable proponer actividades que pongan de manifiesto las ideas que los alumnos manejan para explicar los distintos fenómenos químicos con el fin de contrastarlas con las explicaciones más elaboradas que proporciona la ciencia, tanto al principio de cada unidad didáctica como al final de la misma, para verificar el grado de logro de los objetivos propuestos.
- En el diseño de las actividades debe haber una parte orientadora (estableciendo objetivos, estrategias de aprendizaje y condiciones de realización de las tareas y operaciones necesaria) y una parte reguladora que permita comparar los aprendizajes adquiridos con los previstos, con el fin de reforzarlos si son

correctos o modificarlos si son erróneos, evitando que determinados errores persistan a lo largo de las clases.

- Como la Química es ante todo una ciencia experimental, hay que plantear actividades en las que los alumnos tengan que aplicar diferentes estrategias de resolución de problemas con razonamiento de los mismos y aplicación de algoritmos matemáticos. Es el momento de poner énfasis en problemas abiertos y en prácticas de laboratorio concebidas como investigaciones. Como complemento a este trabajo experimental de laboratorio pueden aprovecharse numerosos programas informáticos interactivos en los que la pantalla de un ordenador se convierta en un laboratorio virtual. También puede resultar útil el visionado de videos didácticos para abordar algunos conceptos difíciles de exponer.
- Del mismo modo durante la explicación de esta materia deben abordarse las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico, así como las dificultades históricas que han padecido para acceder al mundo científico y tecnológico, del mismo modo, también desde la metodología de esta materia, han de abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social ayudando a los alumnos a que vean la química de una forma cercana.

Desde las orientaciones metodológicas de esta materia se invita a fomentar la capacidad para el trabajo autónomo del alumnado y a la formación de un criterio propio basado en la lectura y el comentario crítico de artículos, documentos de carácter científico, libros o información obtenidos a través de la red, etc. También se ayudará a consolidar las destrezas comunicativas mediante exposiciones orales, informes monográficos o trabajos escritos.

6.3. Tipos de agrupamientos

Parte de las estrategias metodológicas comentadas en los apartados anteriores dependen de como dinamizar los agrupamientos de los alumnos en las distintas sesiones. Por ello los agrupamientos en el aula serán flexibles, con el objetivo de adaptarse a las distintas necesidades educativas:

- **Organización de la clase en gran grupo:**
 - **¿En qué consiste?** Todo el grupo clase atiende a la información y desarrolla la actividad en el mismo momento.
 - **¿Cuándo?** Se emplea principalmente en la exposición de contenidos teóricos, en las lecturas programadas, en la realización y corrección de ejercicios diversos, en el empleo de recursos audiovisuales, en la propuesta de alguna lluvia de ideas, en la organización de algún debate, entre otros.
 - **¿Por qué?** Esta estrategia permite avanzar de forma más rápida, garantiza que la información que llega a todos los alumnos sea homogénea, porque

favorece que surjan dudas particulares que también aclaran ideas a compañeros que pensaban no tenerlas, etc.

- **Organización de la clase en equipos:**

- **¿En qué consiste?** Se trata de organizar a los alumnos en equipos de distinto tamaño y con distinta “temporalización” en función de la actividad.
- **¿Cuándo?** Se emplean fundamentalmente en la resolución de alguna práctica de laboratorio, en la elaboración de algún trabajo propuesto en relación a algún tema, en la organización de argumentos para preparar algún debate, en la búsqueda y exploración de material didáctico relacionado (documentos, artículos, prensa, libros, revistas) con alguna unidad.
- **¿Por qué?** Porque les ayuda a intercambiar puntos de vista igual de válidos que los de cada uno de manera individual, favorece la cooperación y cohesión entre compañeros, les ayuda a desarrollar la toma de decisiones de manera consensuada, favorece que se den situaciones de tutorización entre unos y otros y facilita el estudio de aspectos de interés variados en torno a una temática.

- **Trabajo individual:**

- **¿En qué consiste?** En este caso el alumno realiza la actividad por sí solo.
- **¿Cuándo?** Fundamentalmente en la pruebas de evaluación (exámenes), en la preparación de su material de estudio (apuntes, resúmenes, problemas, etc.), en la presentación de algunos trabajos, etc.
- **¿Por qué?** Porque es necesario contar con actividades individuales de cara a su evaluación, además les facilita la comprensión e interiorización de algunos conceptos, les permite conocer sus puntos fuertes y débiles en la materia y les favorece su autonomía personal en el estudio.

6.4. Organización espacio-temporal

Otro aspecto a cuidar en la metodología es la organización espacio-temporal que de la programación.

- **Organización de los espacios:** el espacio juega un papel fundamental en el desarrollo de la metodología. Los espacios a utilizar a lo largo del curso son:
 - **El espacio aula:** cada grupo clase cuenta con su propia, aula en la que las mesas están colocadas de dos en dos, formando distintas filas orientadas

todas ellas a la pizarra, zona en la que también se ubica de forma lateral la mesa del profesor.

El aula está complementada por estanterías en las que se pueden encontrar libros, diccionarios y otros recursos de interés de las distintas materias organizados con etiquetas. Así mismo empleando la distribución de las cuatro paredes se encuentran varios corchos que se pueden usar para colgar información de las distintas materias o incluso para exposición de algunos trabajos o artículos de interés académico.

- **Laboratorio de Química:** en el que su parte central está formada por mesetas altas continuas con taburetes equipadas con conexión eléctrica necesaria para el desarrollo de las actividades; todas estas mesas están orientadas visualmente hacia la pizarra en la que también se encuentra la zona y mesa de trabajo del profesor. Este aula cuenta con ordenador, cañón proyector y pantalla para hacer más visual el desarrollo de las prácticas.

Además el laboratorio está equipado con el mínimo material necesario para el desarrollo de las prácticas obligatorias, como por ejemplo: vitrina para el trabajo con gases, armarios con estanterías metálicas para guardar los reactivos y material necesario para la realización de las prácticas, así como zona de grifos para el adecuado desarrollo de las mismas.

- **Biblioteca del centro:** es un espacio que está organizado para poder hacer consultas directamente y para la realización de préstamos de libros, disponiendo también de un espacio para realizar trabajos en grupo. En esta biblioteca se cuenta con la posibilidad de hacer consultas en la hemeroteca, en la videoteca o en las distintas enciclopedias, para la realización de trabajos. Resulta significativa la distribución por código de colores de las diferentes materias.

- **Organización de tiempos:** el desarrollo de esta programación se efectuará en un curso escolar completo teniendo en cuenta las siguientes variables:

- **Dentro del horario semanal** se impartirá esta materia cuatro horas, acomodadas con el resto de las materias.
- **Cada unidad didáctica** está pensada para trabajarse aproximadamente en unas siete sesiones, teniendo en cuenta que la flexibilidad con la que se ha diseñado esta programación permite, atendiendo siempre a las necesidades del tema y de los alumnos, dedicarle más horas en caso necesario. Además, a lo largo del curso, también se emplearán algunas sesiones para participar en las actividades que surjan de los planes y programas o de otras iniciativas a nivel de centro.

6.5. Actividades representativas de la programación

Los objetivos y los contenidos planteados se llevaran a la práctica a través de una serie de actividades que responden a la siguiente estructura:

- **Actividades de motivación**, con las que se busca captar la atención del alumnado de forma que se involucre activamente en el aprendizaje. Por ejemplo: generando curiosidad hacia un tema por su practicidad en la vida cotidiana, empleando recursos digitales y materiales audiovisuales, etc. No hay que olvidar, por otro lado, que aunque hay actividades expresamente para motivar al alumnado, tal objetivo tiene que estar presente a lo largo de toda la programación.
- **Actividades de detección de conocimientos previos**: su objetivo es averiguar lo que los alumnos ya conocen o desconocen en relación a nuevos contenidos de la materia. Así se puede ajustar la explicación de los contenidos a sus verdaderas necesidades. Algunas ideas son: proponer una batería de preguntas en clase, efectuar comentarios a partir de una noticia, analizar un video, comentar algún texto o colección de imágenes, etc.
- **Actividades de desarrollo**, con las que se trabajan los objetivos y contenidos propuestos en cada tema, mayoritariamente basadas en la resolución de ejercicios en los que tienen que utilizar diferentes fórmulas y en la resolución de actividades en las que tienen que aplicar la teoría estudiada.
- **Actividades de comprensión o síntesis**, cuya finalidad es que el alumnado entienda realmente los contenidos vistos a lo largo de la unidad, porque en ellas, se relacionan conceptos diversos. Para resolverlas no es suficiente una aplicación mecánica de lo estudiado, sino que es necesario relacionar los datos, analizar los enunciados y reflexionar la mejor manera de resolver cada ejercicio. Las actividades más representativas de este tipo son la resolución de problemas partiendo de los de planteamiento más sencillo y que poco a poco se irá complicando. Además de estos problemas como actividad de comprensión o síntesis también se puede proponer la realización de algún esquema, elaboración de tablas de datos, resúmenes, etc.
- **Actividades de evaluación**: no van a tener unas características específicas, ya que en la prueba de evaluación (examen) se incorporaran actividades similares desarrolladas a lo largo del tema. La única diferencia real es que con estas actividades se pretende registrar la valoración de las mismas.
- **Actividades de refuerzo y ampliación**: estas actividades permiten consolidar conocimientos que el alumnado no ha interiorizado del todo (refuerzo) o profundizar a partir de algún aspecto de la materia para ir más allá de los objetivos propuestos (ampliación). Este último tipo de actividades será desarrollado con más amplitud en un apartado posterior (repuesta al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo. Atención a la diversidad).

7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS A LA PROGRAMACIÓN

Las actividades complementarias y extraescolares son programadas por el Departamento de Actividades Complementarias y Extraescolares (DACE) del instituto al inicio de cada curso y contribuyen de manera importante al desarrollo integral de la personalidad de los alumnos siendo una oportunidad para la iniciativa y la organización del centro.

El instituto en el que se enmarca esta programación planifica en el mes de septiembre las actividades complementarias y extraescolares que se van a desarrollar durante el curso escolar quedando reseñadas en la programación general anual (PGA). La propuesta aquí reflejada recoge algunas actividades complementarias, aunque su realización se flexibilizará durante el curso, es decir, se pueden incorporar propuestas que surjan ocasionalmente durante el periodo escolar y confirmar o anular las que se proponen en un principio.

Todas estas actividades complementarias aquí planificadas serán desarrolladas en tres momentos:

- **Momento previo a la actividad:** en el que con los alumnos se desarrollará el plan de trabajo, realizando algunas actividades de conocimientos previos y motivadoras en relación al tema o la actividad que se va a realizar.
- **Realización de la actividad:** momento en el que se van a desarrollar las actividades programadas en función del tema o el lugar en el que nos encontremos buscando la participación de todo el alumnado.
- **Actividades de síntesis o de vuelta al aula:** se trata de un conjunto de actividades para repasar entre todos los contenidos más importantes de lo que se ha desarrollado en la actividad y también se aprovechará este momento para resolver dudas, hacer un repaso de lo más significativo, etc.

Las actividades complementarias propuestas desde esta programación son:

- Celebración del día del agua a nivel de todo el centro (22 de marzo).
- Visita y recepción de un alumno de los últimos cursos de los Grados de Física y de Química.
- Participación en la Olimpiada de Química.
- Participación en la inmersión en la investigación.

8. RESPUESTA AL ALUMNADO CON NECESIDAD ESPECÍFICA DE APOYO EDUCATIVO. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El Decreto 75/2008, de 6 de agosto por el que se establece la ordenación y currículo de bachillerato en Asturias dedica el capítulo sexto a atención a la diversidad, basado en las siguientes ideas:

Se entiende por atención a la diversidad el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta educativa a las diferentes necesidades educativas, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado.

Las medidas de atención a la diversidad en esta etapa están orientadas a responder a las necesidades educativas concretas del alumnado, de forma flexible y reversible y a la consecución de los objetivos de la etapa.

Las medidas de atención a la diversidad que se ofertan desde el centro para esta etapa son las siguientes:

- a) La organización de las modalidades para dar respuesta a las necesidades personales del alumnado.
- b) Programas de recuperación para el alumnado que promociona segundo curso con materias pendientes.
- c) Adaptaciones curriculares y apoyos para el alumnado con necesidades educativas especiales y de altas capacidades intelectuales.
- d) Medidas organizativas y curriculares necesarias que les permita, en el ejercicio de su autonomía, una organización flexible del bachillerato y una atención personalizada al alumnado con necesidades educativas especiales y altas capacidades intelectuales.

Las medidas de atención a la diversidad que se aplican a nivel de aula desde esta programación son las siguientes:

- ⇒ **Medidas organizativas:** De manera no significativa se podrían llevar a cabo a nivel de aula algunos cambios que beneficiasen el trabajo con los alumnos en el aula, por ejemplo, cambios en la ubicación del alumnado, cambios en el mobiliario (mesas, sillas, etc.), cambios en la metodología (sesiones más magistrales, sesiones que fomentan aprender a aprender, etc.) e introducción de materiales que ayuden a entender los contenidos (materiales audiovisuales, materiales TIC, etc.).
- ⇒ **Medidas curriculares:** para ofrecer una respuesta educativa adecuada a las peculiaridades de mi aula se diseñarán unas actividades de refuerzo y de ampliación para atender a todas las necesidades.

Es preciso tener previsto un número suficiente de actividades para cada uno de los contenidos considerados como fundamentales con distinto nivel de complejidad, para trabajar estos contenidos con exigencias distintas. También son necesarias actividades referidas a los contenidos complementarios o de ampliación de los distintos temas que fuese preciso desarrollar en el aula.

⇒ **Actividades de refuerzo:** están pensadas para los alumnos que no pueden seguir el ritmo de sus compañeros y que encuentran dificultades en el seguimiento de la unidad. Estas actividades comparten las mismas características que el resto de las actividades, pero deben presentar un enfoque diferente que motive a los alumnos a seguir mejorando, y un planteamiento más sencillo que les ayude a entender e interiorizar los contenidos al igual que sus compañeros. Normalmente son actividades que les ayudan a entender los pasos, las fases, y las partes de un tema que estamos trabajando. Con estas actividades identifican sus dudas, sus lagunas y se resuelven de este modo el alumnado podrá seguir avanzando con normalidad.

Las actividades de refuerzo se pueden aplicar según las necesidades a nivel individual, en pequeño o gran grupo.

Algunos ejemplos de estas actividades podrían ser ejercicios sencillos de cada tema, preguntas sencillas sobre teoría necesaria para aplicar en la resolución de los problemas, elaboración de esquemas de fórmulas que será necesario aplicar habitualmente, repetición de problemas desarrollados en el aula pero con distintos datos y desarrollo de actividades tipo examen (de evaluación).

⇒ **Actividades de ampliación:** estas actividades permiten continuar construyendo nuevos conocimientos a alumnos que han realizado de manera satisfactoria las actividades o tareas propuestas en las distintas clases, con estas actividades los alumnos pueden utilizar más libremente lo que han aprendido, tienen un carácter un poco más complejo y un planteamiento más investigador.

Al igual que en el caso anterior estas actividades serán desarrolladas, según las necesidades, a nivel individual, en pequeño o gran grupo.

Algunas de estas actividades pueden ser ampliar la información del tema buscando en las fuentes indicadas, desarrollar un esquema de claves del contenido del tema ampliando la información trabajada en el aula, realizar algún ejercicio o problema un poco más complejo que no se haya resuelto de manera mecánica en el aula, proponer a los alumnos que diseñen actividades tipo-examen, que investiguen o busquen algún dato anecdótico o biográfico sobre contenidos de las unidades o figuras relevantes de los temas.

Pero, además de ofrecer una respuesta a la diversidad de todo el grupo-aula, es preciso resaltar que, a lo largo de las unidades que se van a trabajar desde esta programación, se tendrán en cuenta las orientaciones metodológicas que, desde el departamento de orientación, se recomiendan para trabajar con los siguientes casos:

- ▶ **Alumno que presenta trastorno por déficit de atención con hiperactividad**

Es una alteración neurobiológica que se manifiesta en dificultades de autorregulación de la conducta en tres aspectos: la capacidad para mantener la atención, el control de la impulsividad y el grado de actividad.

Algunas estrategias generales y no significativas que se pueden llevar a cabo con este alumno son: tener muy estructuradas las clases para evitar la improvisación y fomentar que este alumnado se distraiga, procurar entregar por escrito o tener en la pizarra anotados a modo de recuerdo los pasos para resolver las actividades, utilizar refuerzo o apoyos visuales (esquemas, tablas, videos), junto con las explicaciones orales, para captar la atención de este alumno, tener actividades y ejercicios variados para evitar la monotonía y aburrimiento que fomente más distracción, procurar captar su atención en el seguimiento de las clases preguntándole directamente sobre la resolución de alguna actividad o ejercicio.

► **Alumna con altas capacidades**

Se trata de una alumna con un alto grado de dedicación a las tareas y capacidad de trabajo, además manifiesta en las distintas materias las siguientes características: gran capacidad para retener y para relacionar ideas, capta mucha información con poca explicación, gran destreza en la resolución de problemas, buen manejo de ideas abstractas y curiosidad excepcional.

Algunas estrategias generales y no significativas que se pueden llevar a cabo con esta alumna son: diseñarle actividades que le supongan un reto para que no se desmotive en la metodología de las clases, orientarle acerca de posibles materiales en Internet o bibliotecas que puede usar autónomamente y que puede desarrollar a partir de ahí sus propios apuntes o dossier, proponerle la exposición oral en el aula a sus compañeros de alguna temática que sea de su interés en relación a esta materia, proporcionarle actividades abiertas con diferente grado de dificultad (varios apartados de menos a más complejidad) que le permitan encontrar diferentes tipos de respuesta por su parte, trabajar con aplicaciones informáticas (pizarra digital interactiva, webquest, entre otros)

9. RECURSOS

Para llevar a cabo esta programación se necesitarán una serie de recursos que van a permitir desarrollar las ideas aquí contenidas.

Los recursos materiales son aquellos con los que llevará a cabo lo planteando en la programación y concretamente aquel material que va a ser necesario para el adecuado desarrollo de las unidades aquí diseñadas.

- **Actividades de elaboración propia:** adaptación de ejercicios y problemas de distintos libros de texto, tablas de doble entrada en las que se relacionen varios contenidos teóricos de varios temas, resúmenes y esquemas de los conceptos esenciales de algunas unidades;
- **Materiales específicos de la materia:** material de laboratorio, distintos tipos de modelos (atómicos, de orbitales, etc.) y recopilaciones de actividades de distintos libros de texto (Ecir, Santillana, Anaya, etc.).
- **Materiales audiovisuales:** fragmentos de series, programas televisivos, documentales y películas.

10. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

Una vez presentados todos los elementos esenciales de esta programación, procede a desarrollar la evaluación de la misma. Esto se puede organizar de la siguiente manera:

- La evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos.
- Los criterios de evaluación generales y mínimos que me van a servir como referentes para esta evaluación.
- La evaluación del proceso de enseñanza, es decir, la descripción de la evaluación de la labor docente.

Esta evaluación se realizará teniendo en cuenta los diferentes elementos del currículo establecido en el Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de bachillerato y por la 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.

10.1. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

- **¿Cómo se va a desarrollar la evaluación?**

La evaluación hace referencia al conjunto de actividades programadas para recoger información sobre la que se pueda reflexionar y tomar decisiones para mejorar las estrategias de enseñanza–aprendizaje.

La evaluación de este trabajo será formativa, es decir, una evaluación que hará referencia a los diferentes aspectos del desarrollo de los alumnos, actitudes, habilidades y capacidades. Además, es un proceso formativo porque a través de esta evaluación se pretende ir reconduciendo el esquema de enseñanza para adaptarlo a las verdaderas necesidades del aula, y por otro lado, los alumnos irán adaptando su proceso de aprendizaje a los requisitos de la materia y a la metodología de las unidades didácticas anteriormente presentadas.

Del mismo modo, esta evaluación también se llevará a cabo de una forma continua, a lo largo de todo el proceso, siendo los referentes básicos: el conjunto de capacidades expresadas en los objetivos de la etapa y de la materia, concretados en última instancia en los criterios de evaluación de las diferentes unidades didácticas.

La continuidad de esta evaluación, viene justificada al ir contrastando los diferentes momentos del aprendizaje en las diferentes evaluaciones (una por trimestre) y al llevar a cabo desde esta programación una evaluación inicial, otra durante el desarrollo de las 15 unidades didáctica (durante el curso) dando así lugar a la evaluación final de esta programación docente (evaluación de junio). Por otro lado la continuidad de esta evaluación también implica el peso en porcentaje de cada una de las pruebas y actividades propuestas para computar la evaluación final.

- **¿Cuándo se desarrolla la evaluación?**

- **La evaluación inicial:** se realiza a partir de los informes de los alumnos sobre la evaluación final del curso anterior. Así mismo, al comienzo del curso, en la presentación de la materia, se hará una evaluación inicial con la que se pretende obtener información sobre la situación de la que parten los alumnos al inicio del curso. Por ejemplo, preguntar qué recuerdan del curso anterior, con qué lo pueden relacionar, etc.

Con el fin de garantizar una evaluación objetiva, será al comienzo del curso cuando se presenten a los alumnos los objetivos, los contenidos, los criterios de evaluación y los mínimos exigibles para obtener una valoración positiva, así como los criterios de calificación.

Se les entregará en un dossier por duplicado que tendrán que firmar y volver a entregar, dando a entender, que desde el primer día son conscientes del proceso de evaluación para que no les ampare su desconocimiento en las reclamaciones.

Por otro lado, esta evaluación inicial también se ve en relación a cada unidad didáctica porque se habrán diseñado actividades para indagar los conocimientos previos de los alumnos en relación a cada tema.

- **La evaluación continua:** se realizará a lo largo de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. La información que durante el curso se proporciona a las familias y al propio alumnado, se elaborará a partir de la evaluación continua y sistemática. Por ello, se han de tener en cuenta propuestas e instrumentos que faciliten y propicien dicha evaluación.

Esta evaluación continua comenzará:

- En el diseño de cada unidad didáctica ya que porque se especifican los criterios de evaluación que se desprenden directamente de los objetivos

de aprendizaje y suponen un nivel mayor de concreción, definiéndose en ellos lo que se desea evaluar.

- En el desarrollo de cada unidad didáctica puesto que se tendrá la oportunidad de hacerla valorando:
 - Las actividades de evaluación: que permitirán valorar cómo trabajan los alumnos algunos contenidos de los diferentes bloques de la materia que se han abordado a lo largo de la unidad.
 - La observación del nivel de participación en el trabajo diario de las diferentes unidades, número de intervenciones orales, implicación en el desarrollo de actividades voluntarias.
 - Las actividades o ampliaciones del tema que elaborarán y entregarán para su evaluación.
- **La evaluación final:** donde el análisis secuenciado de los registros sucesivos de evaluación de cada unidad permitirá conocer los ritmos de aprendizaje y los avances de cada alumno en las distintas unidades, junto con su desarrollo en los diferentes bloques de contenido de la materia.

Además, se programarán un conjunto de pruebas de evaluación cada dos o tres unidades según la relación y extensión de las mismas; estas pruebas formarán parte de la evaluación final de las unidades y la suma de todas ellas, dará cuerpo a la evaluación final de la programación.

Aquellos que no superen la materia por las vías ordinarias tienen que preparar la prueba extraordinaria, la cual versará sobre los mínimos. En este caso, se programará un plan de actividades de recuperación y tendrán que entregar las actividades propuestas para reforzar y trabajar los contenidos que no hayan sido superados, y examinarse de una prueba escrita sobre los contenidos mínimos que se les van a presentar.

En esta programación didáctica, los contenidos mínimos exigibles de cada unidad y por lo tanto de cada evaluación, se han formulado teniendo en cuenta los criterios de evaluación de la materia para este curso en concreto. Estos contenidos mínimos son los que se enumeran a continuación:

CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES

Los mínimos exigibles son los siguientes:

1. Estructura atómica de la materia y clasificación periódica.

- Aplicar los principios y reglas que permiten escribir configuraciones electrónicas de átomos e iones monoatómicos, y los valores de los números cuánticos de cada electrón, y razonar a partir de la configuración si la especie se encuentra en estado fundamental, excitado o imposible.
- Interpretar las semejanzas entre los elementos de un mismo grupo y relacionarlas con la configuración electrónica.

- Conocer nombres y símbolos de los elementos representativos y de los elementos de transición más comunes.
- Conocer los conceptos de energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico e iónico y su variación a lo largo de un periodo y de un grupo de la tabla periódica.

2. Enlace químico y propiedades de las sustancias.

- Definir conceptos como energía de red, distancia de enlace y energía de enlace
- Predecir, a la vista de los elementos que lo forman si un compuesto posee enlace iónico o covalente.
- Deducir la fórmula de sustancias binarias iónicas o covalentes aplicando la teoría de Lewis, y su forma geométrica y su posible polaridad, en el caso de las últimas, por la Teoría de Repulsión de Pares Electrónicos de la Capa de Valencia (TRPECV) del átomo central.
- Conocer las propiedades de las sustancias iónicas, covalentes moleculares, covalentes atómicas y de los metales, e identificar las partículas que las constituyen (átomos, moléculas, o iones).
- Utilizar los conocimientos sobre fuerzas intermoleculares para predecir si una sustancia tiene alto o bajo punto de fusión o ebullición, y si es o no soluble en agua.
- Explicar cómo afecta a la energía de red y a las propiedades de las sustancias iónicas el tamaño relativo de los iones y el de las cargas eléctricas.
- Explicar las propiedades de los metales por la teoría del gas electrónico.

3. Transformaciones energéticas de las reacciones químicas. Espontaneidad.

- Comprender el significado de la función de estado llamada entalpía, de la variación de entalpía de una reacción como calor de reacción a presión constante y saber representarla en diagramas entálpicos.
- Determinar entalpías de reacción a partir de otras entalpías de reacción (ley de Hess), a partir de entalpías de formación Standard y a partir de energías de enlace.
- Utilizar el concepto de entropía, como grado de desorden, y predecir el signo de su variación en una reacción, y hacer lo propio con la variación de energía libre para predecir la espontaneidad de una reacción.

4. El equilibrio químico.

- Reconocer macroscópicamente cuando un sistema está en equilibrio e interpretarlo microscópicamente en sistemas homogéneos y heterogéneos.
- Determinar K_c , K_p , K_{ps} y el cociente de una reacción, Q , para saber si un sistema homogéneo o heterogéneo (disolución) está en equilibrio y, si no lo está, hacia donde puede evolucionar.
- Conocidas K_c o K_p , la concentración inicial de una sustancia y una concentración de equilibrio determinar el resto de las concentraciones de equilibrio o las presiones parciales. Calcular K_c conocida K_p o viceversa.
- Determinar la solubilidad de una sustancia insoluble a partir de K_{ps} o viceversa.
- Predecir utilizando el Principio de Le Châtelier, la evolución de un sistema químico en equilibrio cuando se somete a cambios externos de presión, temperatura o concentración de algún componente.

6. Ácidos y bases.

- Formular correctamente reacciones ácido-base, identificar los pares ácido-base de Brønsted y las sustancias anfóteras.
- Comprender y conocer los límites de la escala de pH, y el producto iónico del agua.
- Relacionar la fuerza relativa de ácidos y bases con el valor de sus constantes de ionización, y saber determinarlas, así como el pH, a partir de las concentraciones de las especies implicadas y viceversa, en disoluciones acuosas diluidas de ácidos y bases débiles y fuertes.
- Realizar cálculos estequiométricos en reacciones de neutralización e interpretar experiencias de volumetrías ácido-base entre ácidos y bases fuertes.
- Predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales.

7. Introducción a la electroquímica.

- Reconocer reacciones redox, indicando el oxidante, el reductor, la especie que se oxida y la que se reduce, a partir de los números de oxidación.
- Ajustar reacciones redox por el método del ión-electrón en medio ácido en forma molecular o iónica, y realizar cálculos estequiométricos.
- Utilizar los datos de potenciales de reducción para predecir de forma cualitativa la espontaneidad de las reacciones redox, el sentido en que se producen, y la estabilidad de unas especies respecto a otras; para calcular potenciales de pilas y describir el funcionamiento de las mismas diferenciando el ánodo del cátodo, formulando las semi-reacciones de oxidación, de reducción y la global, y el sentido de circulación de los electrones y de los iones del puente salino.

- Describir los elementos e interpretar los procesos que tienen lugar en las células electrolíticas: electrolisis del agua y de sales fundidas, deposiciones de metales...y realizar cálculos de las magnitudes que intervienen (masa depositada, intensidad de corriente...).
- Distinguir entre pila y célula electrolítica en base a la espontaneidad o no del proceso.

8. Química orgánica.

- Conocer las posibilidades de enlace del carbono y justificar los isómeros geométricos por la inexistencia de libre giro en enlaces múltiples; identificar los compuestos con este tipo de isomería y nombrarlos.
- Formular y nombrar hidrocarburos saturados, insaturados y aromáticos, derivados halogenados, éteres, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, amidas, y nitrilos con una sola función.
- Reconocer y diferenciar las reacciones de adición de las de sustitución o las de eliminación, condensación (esterificación), hidrólisis y oxidación-reducción.
- Relacionar las propiedades físicas de estas sustancias (punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad, etc.) con las fuerzas intermoleculares y con la masa molecular.

Procedimientos e Instrumentos de evaluación

Para poder registrar adecuadamente la evolución del aprendizaje de los alumnos, así como las incidencias que giren en torno a la materia a lo largo de esta programación, se utilizarán los siguientes procedimientos e instrumentos:

<u>PROCEDIMIENTO</u>	<u>INSTRUMENTOS</u>
1. La observación directa y sistemática de recogida de información.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escala de observación. ▪ Diario de clase (se registrará de cada sesión las peculiaridades e incidencias, así como lo que se ha llevado a cabo y lo que se haya dejado pendiente).
2. Análisis de producciones de los alumnos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuaderno de clase. ▪ Resolución de ejercicios y problemas. ▪ Trabajos de aplicación y síntesis.
3. Pruebas específicas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivas (con opciones de respuesta fija para que el alumno escoja o complete y con preguntas de respuesta alternativa). ▪ Abiertas (con preguntas en las que el alumno tiene que redactar la respuesta). ▪ Interpretación de datos (con material que tienen que analizar como tablas, gráficos). ▪ Resolución de ejercicios y problemas.

Criterios de calificación y sistemas de recuperación:

Se establecen como requisitos imprescindibles para una evaluación positiva de la materia los siguientes criterios de calificación:

- El trabajo regular y autónomo de las actividades planteadas.
- Realización y presentación de los trabajos específicos que se hayan solicitado.
- Realización de las pruebas escritas.

El Departamento podría acordar cuantificar el valor de los diferentes instrumentos de evaluación en las calificaciones de las evaluaciones y en la evaluación final de junio del siguiente modo:

Instrumento de evaluación	Ponderación
• Actitud y observación del trabajo en el aula	10 %
• Trabajos específicos o informes	20 %
• Pruebas escritas	70 %

Sistema de recuperación

En el supuesto de que la evaluación de algunos de los instrumentos o fuentes ya comentados, se encuentren alumnos que no cumplan los objetivos requeridos, podrá plantearse la nueva realización de aquellos aspectos en los que hubo deficiencias:

- Prueba escrita, cuando no se hubieran superado positivamente las realizadas.
- Presentación de trabajos, informes, etc., si no se hubieran realizado correctamente.

Los alumnos que pierden la evaluación continua por superar los límites establecidos de absentismo escolar en el proyecto educativo de centro (tal como quede recogido en la Concreción Curricular del Bachillerato) tendrán que presentar correctamente realizadas las actividades trabajadas en clase, además de superar las pruebas necesarias para evaluar su progreso.

De acuerdo con los criterios de evaluación mínimos establecidos en esta programación, a los alumnos que tengan que presentarse a la prueba extraordinaria, se les aplicarán los siguientes criterios de calificación:

Criterios de calificación	Ponderación
▪ Prueba específica con los contenidos mínimos de cada evaluación que no hayan sido superados por el alumno	70 %

▪ Trabajos realizados	30 %
-----------------------	------

A los alumnos que hayan promocionado sin superar los objetivos de la materia del año anterior, además de prestarles una atención más personalizada en clase, se les facilitarán periódicamente actividades relacionadas con conceptos y procedimientos de la materia pendiente, englobados en un programa de apoyo educativo destinado a recuperar los aprendizajes no adquiridos. Además, de forma trimestral se les plantearán controles parciales que permitan verificar el progreso en la asimilación de conceptos y procedimientos. De cualquier forma, tanto el trabajo que se proponga, como la evaluación que se realice del mismo, estarán referidos a los criterios de evaluación mínimos señalados en la programación.

10.2. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN²

Los criterios de evaluación establecen el tipo y el grado de aprendizaje que se espera que los alumnos vayan alcanzando con respecto a las unidades didácticas preparadas, y vienen recogidos en el Decreto 75/2008, siendo los correspondientes a la materia de Química:

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.*

Este criterio, que ha de valorarse en relación con el resto de los criterios de evaluación, trata de evaluar si los estudiantes aplican los conceptos y las características básicas del trabajo científico al analizar fenómenos, resolver problemas y realizar trabajos prácticos. Para ello, se propondrán actividades de evaluación que incluyan el interés de las situaciones, análisis cualitativos, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estrategias, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles cumpliendo las normas de seguridad, análisis detenido de resultados y comunicación de conclusiones.

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

² En cada una de las unidades didácticas ya se han desglosado en los correspondientes criterios específicos.

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 presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las tecnologías de la información y la comunicación.

En estas actividades se evaluará que el alumno o la alumna muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia.

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

Se trata de comprobar si el alumnado conoce las insuficiencias del modelo de Bohr y la necesidad de otro marco conceptual que condujo al modelo cuántico del átomo, si distingue entre la órbita de Bohr y el orbital del modelo mecano-cuántico. También se evaluará si aplica los principios y reglas que permiten escribir estructuras electrónicas, los números cuánticos asociados a cada uno de los electrones de un átomo y es capaz de justificar, a partir de dichas estructuras electrónicas, la ordenación de los elementos y su reactividad química, interpretando las semejanzas entre los elementos de un mismo grupo y la variación periódica de algunas de sus propiedades como son los radios atómicos e iónicos, la electronegatividad, la afinidad electrónica y las energías de ionización.

Se valorará si conoce la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química.

3. *Utilizar el modelo de enlace para comprender tanto la formación de moléculas como de cristales y estructuras macroscópicas y utilizarlo para deducir algunas de las propiedades de diferentes tipos de sustancias.*

Se evaluará si se sabe deducir la fórmula, la forma geométrica y la posible polaridad de moléculas sencillas aplicando estructuras de Lewis y la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia de los átomos. Asimismo, se evaluará el conocimiento de la formación y propiedades de las sustancias iónicas.

Se comprobará la utilización de los enlaces intermoleculares para predecir si una sustancia molecular tiene temperaturas de fusión y de ebullición altas o bajas y si es o no soluble en agua. También ha de evaluarse que los estudiantes explican la formación y propiedades de los sólidos con redes covalentes y de los metales, justificando sus propiedades.

También se evaluará la realización e interpretación de experiencias de laboratorio donde se estudien propiedades como la solubilidad de diferentes

sustancias en disolventes polares y no polares, así como la conductividad de sustancias (puras o de sus disoluciones acuosas). Por último debe valorarse si los estudiantes comprenden que los modelos estudiados representan casos límites para explicar la formación de sustancias.

4. *Explicar el significado de la entalpía de un sistema y determinar la variación de entalpía de una reacción química, valorar sus implicaciones y predecir, de forma cualitativa, la posibilidad de que un proceso químico tenga o no lugar en determinadas condiciones.*

Este criterio pretende averiguar si los estudiantes comprenden el significado de la función entalpía así como de la variación de entalpía de una reacción y si son capaces de construir e interpretar diagramas entálpicos y asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces. Deben también aplicar la ley de Hess, utilizar las entalpías de formación, hacer balances de materia y energía y determinar experimentalmente calores de reacción. También deben predecir la espontaneidad de una reacción a partir de los conceptos de entropía y energía libre. Asimismo se comprobará si reconocen y valoran las implicaciones que los aspectos energéticos de un proceso químico tienen en la salud, en la economía y en el medioambiente.

En particular, han de conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero y el 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.).

5. *Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema y resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.*

A través de este criterio se trata de comprobar si se reconoce macroscópicamente cuándo un sistema se encuentra en equilibrio, se interpreta microscópicamente el estado de equilibrio y se resuelven ejercicios y problemas tanto de equilibrios homogéneos como heterogéneos, diferenciando cociente de reacción y constante de equilibrio.

También se evaluará si predice, aplicando el principio de Le Châtelier, la forma en la que evoluciona un sistema en equilibrio cuando se interacciona con él. Por otra parte, se tendrá en cuenta si justifican las condiciones experimentales que favorecen el desplazamiento del equilibrio en el sentido deseado, tanto en procesos industriales (obtención de amoníaco o del ácido sulfúrico) como en la protección del medio ambiente (precipitación como método de eliminación de iones tóxicos) y en la vida cotidiana (disolución de precipitados en la eliminación de manchas).

Asimismo se valorará la realización e interpretación de experiencias de laboratorio donde se estudien los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos.

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

Este criterio pretende averiguar si los estudiantes clasifican las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brönsted y conocen el significado y manejo de los valores de las constantes de equilibrio y las utilizan para predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales, comprobándolo experimentalmente. Así mismo se evaluará si calculan el pH en disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles.

También se valorará si conocen el funcionamiento y aplicación de las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o una base eligiendo el indicador más adecuado en cada caso y saben realizarlo experimentalmente. Asimismo deberán valorar la importancia práctica que tienen los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores,...), así como alguna aplicación de las disoluciones reguladoras.

Por último se describirán las consecuencias que provocan la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas.

7. *Ajustar reacciones de oxidación-reducción y aplicarlas a problemas estequiométricos. Saber el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, predecir, de forma cualitativa, el posible proceso entre dos pares redox y conocer algunas de sus aplicaciones como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas y la electrólisis.*

Se trata de saber si, a partir del concepto de número de oxidación, reconocen este tipo de reacciones, las ajustan empleando semi-reacciones y las aplican a la resolución de problemas estequiométricos y al cálculo de cantidades de sustancias intervinientes en procesos electroquímicos.

También si, empleando las tablas de los potenciales estándar de reducción de un par redox, predicen la posible evolución de estos procesos, comprobándolo experimentalmente. También se evaluará si conocen y valoran la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera. Asimismo deberán describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias.

Asimismo, debe valorarse si son capaces de describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en las células electroquímicas y en las electrolíticas, mediante experiencias tales como: la construcción de una pila Daniell, la realización de procesos electrolíticos como deposiciones de metales, la electrolisis del agua, etc.

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

El objetivo de este criterio es comprobar si los estudiantes conocen las posibilidades de enlace del carbono y formulan y nombran hidrocarburos saturados e insaturados, derivados halogenados y compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados con una única función orgánica. Asimismo se evaluará si reconocen y clasifican los diferentes tipos de reacciones, aplicándolas a la obtención de alcoholes, ácidos orgánicos y ésteres. También ha de valorarse si relacionan las propiedades físicas de estas sustancias con la naturaleza de los enlaces presentes (covalentes y fuerzas intermoleculares) y las propiedades químicas con los grupos funcionales como centros de reactividad. Por otra parte se valorará la importancia industrial y biológica de dichas sustancias, sus múltiples aplicaciones y las repercusiones que su uso genera (fabricación de pesticidas, etc.).

9. *Describir la estructura general de los polímeros y valorar su interés económico, biológico e industrial, así como el papel de la industria química orgánica y sus repercusiones.*

Mediante este criterio se comprobará si el alumno o la alumna describe el proceso de polimerización en la formación de estas sustancias macromoleculares, identifica la estructura monomérica de polímeros naturales (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.) y artificiales (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.). También se evaluará si conoce el interés económico, biológico e industrial que tienen, así como los problemas que su obtención, utilización y reciclaje pueden ocasionar.

Además, se valorará el conocimiento del papel de la química en nuestra sociedad y su necesaria contribución a las soluciones para avanzar hacia la sostenibilidad.

10.3. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA

Igual que se debe evaluar el proceso de aprendizaje del alumnado, es necesario evaluar el proceso de enseñanza. Ambos procesos de evaluación son complementarios e interdependientes. Así, la información continua y sistemática que se va obteniendo a lo

largo del proceso de enseñanza y aprendizaje debe valorarse en relación a la evaluación que se realice sobre cuestiones como: la idoneidad y adecuación de la programación de las actividades, de los recursos utilizados, de la distribución de los espacios y de los tiempos, de las agrupaciones de los alumnos, de las actividades de refuerzo y ampliación y de mi propia intervención.

Para llevar a cabo este planteamiento en cada unidad didáctica se revisarán unos indicadores de evaluación sobre la labor docente, con los que se pretende reflexionar y mejorar la actuación en las siguientes unidades. Como por ejemplo:

- ¿He despertado el interés en mi alumnado sobre el tema?
- ¿La formulación de los objetivos de aprendizaje ha sido adecuada?
- ¿Las actividades han sido diseñadas pensando en una metodología participativa?
- ¿He podido atender a la diversidad?
- ¿Los materiales han sido suficientes y actualizados?
- ¿Les he ayudado a descubrir la funcionalidad de lo aprendido?

También se puede prestar atención a otros instrumentos o procedimientos como:

- **Cuestionarios a los alumnos:** este instrumento permite obtener una información por parte de los destinatarios del proceso de E-A. Parece lógico conocer cómo perciben e interpretan nuestros alumnos todo aquello que planificamos para favorecer su aprendizaje, nuestras actuaciones dentro del aula, su motivación hacia las actividades de enseñanza y aprendizaje realizadas,...
- **Observación objetiva por parte de un compañero:** este instrumento permite contrastar nuestra forma de trabajo con la de un compañero y a partir de los puntos en común o de las divergencias que se observen, establecer los aspectos a mejorar y/o a mantener.
- **Otros:** que puedan surgir puesto que en todo momento se está trabajando sobre una programación flexible y abierta.

La evaluación del proceso de enseñanza también me será útil y necesaria para ajustar, de una forma más eficaz, la utilización de los recursos en las sucesivas propuestas de trabajo.

11. CONCLUSIÓN

La educación es un valor que debe promoverse desde dentro y desde fuera de las aulas, y que, a su vez, mejora la inclusión social. Es necesaria la participación y colaboración de todos, ya que ha cambiado la figura del profesor que necesita trabajar

en equipo, contando con el entorno familiar, comunitario, cultural y socio laboral, el asociacionismo y los medios de comunicación. Se entiende la participación como comprometerse con el centro escolar. Participar es opinar, colaborar, criticar, decidir, exigir, proponer, trabajar, formar e informar, pensar y luchar por una educación mejor. Participar es vivir la educación no como un mero espectador sino como un protagonista.

III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

ALUMNOS INVESTIGADORES, LOS DESCUBRIDORES DEL SIGLO XXI

1. DIAGNÓSTICO INICIAL, ANÁLISIS DE NECESIDADES

Esta propuesta de innovación se dirige al curso de 2º de Bachillerato del IES «La Corredoria», que ha sido el centro de realización del PRÁCTICUM.

Como ya se ha descrito anteriormente, la población a la que atiende el centro tiene una alta proporción de personas inmigrantes, ya que el 15 % del alumnado no ha nacido en España, predominando la procedencia latinoamericana. También hay un grupo de etnia gitana y un sector del alumnado que dispone de escasos recursos económicos y socioculturales estando en riesgo de exclusión social.

En el centro se trabajan muy bien los aspectos de integración e incluso se hacen unas jornadas interculturales.

Con el proyecto de innovación «**Alumnos investigadores, los descubridores del siglo XXI**» se pretende sumarse a las demás intervenciones que desde distintos ámbitos (departamentos, servicio de orientación, equipo directivo, consejo escolar, servicios sociales de la zona etc.) se enfocan hacia una potenciación de los recursos del alumnado y sus familias generándoles motivación hacia la investigación científica y mejores expectativas de futuro.

2. CONTEXTO DEL AULA

El grupo de química de 2º de bachillerato del IES «La Corredoria» en el curso 2013/14 presenta las siguientes características:

- 21 alumnos.
- 1 con la Física y Química de 1º de bachillerato pendiente.
- 4 alumnos repitiendo 2º de bachillerato.
- Ningún alumno con necesidades educativas especiales.

Teniendo en cuenta este perfil del alumnado se prevé que alguno de ellos tenga un ritmo de aprendizaje más bajo que la media y precise mayor atención educativa.

3. JUSTIFICACIÓN

La química es una ciencia experimental. Pequeñas investigaciones, vinculadas a aspectos prácticos de la vida cotidiana, van a dotar de sentido los conocimientos teóricos que en esta asignatura adquiere el alumno. Con esta propuesta de innovación el alumnado caerá en la cuenta de que la química es parte de nuestra vida y que está a nuestro alcance realizar descubrimientos con métodos experimentales, y constatarán que

el método científico es un camino para llegar a descubrir los mecanismos que explican muchos campos de su realidad.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

- Incrementar la experimentación, investigación y expectativas del alumnado en el campo de la química.

4.2. Objetivos específicos

- Aumentar la motivación hacia el conocimiento científico y la experimentación.
- Mejorar la capacidad de manejo de material de laboratorio.
- Comprender el etiquetado de los productos químicos.
- Conocer las normas básicas de seguridad para el trabajo en un laboratorio.
- Mejorar la autoestima del alumnado y las expectativas de sus familias en relación con su futuro profesional.
- Familiarizarse con el método científico y aplicarlo a las prácticas que se realizan en el laboratorio.
- Conocer la relación entre la química y su entorno más cercano.
- Facilitar la convivencia estableciendo metas comunes y relacionando los descubrimientos en la ciencia con otros, como el “descubrimiento” de América.

5. MARCO TEÓRICO

Valentin Gavidia Catalán, en su artículo las actitudes en la educación científica (2008), defiende que *“la educación científica hoy significa atender a estas preocupaciones personales y sociales... ya que se ha evidenciado la necesidad de tener en cuenta las actitudes de los alumnos y el ambiente en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ello ha provocado el desarrollo de líneas de investigación tendentes a encontrar situaciones de aprendizaje atractivas para los alumnos porque parten de sus necesidades cotidianas y de los intereses sociales”*.

Vincular los estudios de química con el entorno más cercano es una tendencia que he podido observar en la práctica del profesorado. Saez y Carretero (1999), proponen actividades de aplicación de conceptos que promuevan el trabajo cooperativo he introducir ejemplos de la vida cotidiana. En este proyecto no se trata solamente de introducir nuevos ejemplos, sino que quiere ser un comienzo para ir poco a poco desarrollando el pensamiento científico en el alumnado.

A través de las experiencias de investigación el alumnado es expuesto a seguir una estrategia de resolución de problemas, a mejorarla para su evaluación y si fuese

necesario, reformularla. Las actividades de laboratorio no vienen con un protocolo de resolución, permiten al alumnado desarrollar capacidades de resolución de problemas, siguiendo la metodología científica, y comprender procesos y naturaleza de la ciencia. (Leite y Figueroa, 2004).

6. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

Consiste en que el alumnado, siguiendo el “método científico”, sea capaz de buscar y preparar toda la información necesaria para explicar y llevar a cabo las prácticas de laboratorio que el profesor les propone; algunas de las cuales presentan similitud con las prácticas que se realizan ya en el centro debido a su obligatoriedad de cara a la PAU y otras han sido seleccionadas por las carencias en los contenidos o conceptos en algunos de los temas propuestos.

Los alumnos trabajarán en grupos de dos para que puedan ayudarse entre ellos pero todos tengan la oportunidad de realizar trabajo experimental que es el objetivo principal de esta innovación con esta innovación.

Las prácticas seleccionadas para que realicen los alumnos y su relación con los bloques de contenidos son las siguientes:

BLOQUE	UNIDAD DIDÁCTICA		PRÁCTICA
VI	9	ÁCIDOS Y BASES	<i>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ÁCIDO ACETIL SALICÍLICO DE UNA ASPIRINA</i>
VI	9	ÁCIDOS Y BASES	<i>COMPROBAR EL INTERVALO DE VIRAJE DE INDICADORES DE pH</i>
VI	10	HIDRÓLISIS Y DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS	<i>COMPROBAR EL EFECTO AMORTIGUADOR DE Ph DE LAS DISOLUCIONES REGULADORAS</i>
VII	12	PILAS	<i>ELECTRODEPOSICIÓN DEL COBRE</i>
VIII	15	MACROMOLÉCULAS Y POLÍMEROS	<i>SÍNTESIS DEL NAILON</i>

Las prácticas se llevarán a cabo al terminar las unidades didácticas correspondientes, realizándose las tres primeras en el segundo trimestre y las dos últimas en el tercero.

Para que los propios alumnos se conviertan en divulgadores científicos y cobren protagonismo, se introducirá en las jornadas interculturales organizadas en el centro la posibilidad de que preparen una presentación con una grabación de las prácticas realizadas y, en el caso de que fuera posible, una demostración en el laboratorio de alguna de ellas.



Teniendo en cuenta el calendario académico para bachillerato en el Principado de Asturias (que, para 2º de Bachiller, según las instrucciones de final de curso, termina el 13 de mayo), la “temporalización” de las unidades didácticas vinculadas a esta propuesta y con ellas, la realización de las prácticas de laboratorio, sería la siguiente:

UNIDAD DIDÁCTICA		TEMPORALIZACIÓN
9	ÁCIDOS Y BASES	20 de enero a 4 de febrero de 2014
10	HIDRÓLISIS Y DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS	6 de febrero a 20 de febrero de 2014
12	PILAS	14 de marzo a 27 de marzo de 2014
15	MACROMOLÉCULAS Y POLÍMEROS	24 e marzo a 8 de abril de 2014

7. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Para poder determinar si esta experiencia ha conseguido los objetivos propuestos para el alumnado se establecerán una serie de indicadores, en los que se valorarán las actitudes hacia el conocimiento científico previas a la intervención tanto en el alumnado como en su entorno familiar, se calificarán los avances en los conocimientos y destrezas, con respecto a la experimentación científica en química, por parte del alumnado y, finalmente, se planteará y analizará un cuestionario final de opinión del alumnado y de su familia respecto a la alfabetización científica que se pretende hacer con esta actividad y el grado de satisfacción ante la mismas.

Además de estos cuestionarios, para conocer los cambios de actitudes y grado de satisfacción del alumnado frente a esta actividad, se hará un control de los contenidos aprendidos por ellos y la incidencia de la actividad en la mejora de los mimos, basándose en los resultados académicos obtenidos en las pruebas de las unidades didácticas correspondientes.

Por último, ya que se busca una mejora en los procedimientos técnicos para el trabajo de laboratorio, se llevará un control visual a la hora de la realización de las prácticas de cómo se desenvuelve cada alumno a la hora del manejo del instrumental, sus conocimientos de las normas de seguridad y las precauciones a tomar dependiendo del etiquetado del producto que utilicen.

Un modelo de cuestionario a realizar a los alumnos para la evaluación de actitudes hacia la propuesta anteriormente presentada podría ser el siguiente:

Lea los siguientes enunciado y marque con una X la casilla de su respuesta escogida: (Totalmente de acuerdo, 5; De acuerdo en parte, 4; Indeciso, 3; desacuerdo en parte, 2; Totalmente en desacuerdo, 1).

ENUNCIADOS	1	2	3	4	5
Este programa me ha facilitado la comprensión de los conceptos de la asignatura de química.					
De la clase de química lo que más me gusta es realizar prácticas de laboratorio.					
Me han parecido interesantes las experiencias que se han planteado en estas actividades.					
Me gustaría trabajar de esta forma otros temas.					
El trabajo en el laboratorio me resulta ameno.					
Trabajamos de acuerdo a las normas de seguridad establecidas.					
Me gustaría algún día trabajar en un laboratorio.					
Mis padres me apoyarían si optara por realizar una carrera de ciencias.					

BIBLIOGRAFÍA

En este apartado cito aquellas fuentes, que en diferentes soportes, me han servido para la elaboración de esta PD.

1. NORMATIVA DE REFERENCIA

Las referencias legales en las que se ha basado este trabajo están presentadas en el apartado *Justificación Legislativa* (ver página 4).

2. REFERENCIAS DIDÁCTICAS GENERALES

- **Libros**

- ANTUNEZ, SERAFÍN (2006), *Del Proyecto Educativo a la programación del aula*. Editorial, GRAÓ.
- QUERO GERVILLA, J. M. (2011), *Del plan de centro a la programación didáctica del aula*. Editorial DYKINSON.

- **Revistas**

- GAVIDIA CATALÁN, V. Las actitudes en la educación científica. Dialnet (2008)
- GOLOMBEK, D. Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. V Foro latinoamericano de educación, Fundación Santillana Buenos Aires (2008)
- SERÉ, MARIE-GENEVIÈVE. La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? Dida SaO, Université Paris Sud XI. Enseñanza de las Ciencias (2002) 20 (3), 357-368

- **Webgrafía**

- <http://www.mecd.gob.es/portada-mecd/> (Ministerio de educación).
- <http://www.educastur.es/> (Educastur).
- <http://www.ite.educacion.es/> (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado).

3. REFERENCIAS DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS

- **Libros**

- Libro de texto de Química de 2º de Bachillerato, ECIR, 2009.
- Libro de texto de Química de 2º de Bachillerato, Anaya, 2009.
- Libro de texto de Química de 2º de Bachillerato, Oxford, 2009.
- Libro de texto de Química de 2º de Bachillerato, Vicens-Vives, 2004.

- **Webgrafía**

- <http://www.alonsoformula.com/>
- <http://www.educaplus.org/>
- <http://liceoagb.es/>