

TÍTULO: Valoración crítica de la Programación Didáctica del IES Punta Larga, desarrollo de una Programación Didáctica de Química para 2º de Bachillerato y elaboración de la Situación de Aprendizaje: “Buscando electrones”.

Trabajo de Fin de Máster

MODALIDAD DE PRÁCTICA EDUCATIVA

Máster en Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Especialidad de la enseñanza de la Física y Química.

Autora: Noelia Estefanía García Pérez
Tutor: Agustín Rodríguez Gutiérrez

2018-2019

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. JUSTIFICACIÓN	3
3. CONTEXTUALIZACIÓN	4
3.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO	4
3.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DEL CENTRO	5
3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL CENTRO.....	6
3.4 DOTACIONES Y RECURSOS HUMANOS	8
4. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN ANUAL DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA.	9
5. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN ANUAL DE QUÍMICA PARA 2º DE BACHILLERATO.....	13
5.1 INTRODUCCIÓN	13
5.1.1 <i>Justificación</i>	13
5.1.2 <i>Contexto</i>	14
5.2 COMPETENCIAS CLAVE EN LOMCE	14
5.3 CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE LA ETAPA.....	17
5.4 CONTENIDOS	18
5.4.1 <i>Criterios de Evaluación</i>	18
5.4.2 <i>Temporalización</i>	26
5.4.3 <i>Secuencia de Situaciones de Aprendizaje</i>	27
5.5 FUNDAMENTACIÓN METODOLOGÍA Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	38
5.5.1 <i>Recursos didácticos</i>	40
5.5.2 <i>Actividades Complementarias y Extraescolares</i>	40
5.6 EVALUACIÓN	41
5.6.1 <i>Estándares de Aprendizaje Evaluables</i>	41
5.6.2 <i>Evaluación en la Programación</i>	45
5.7 MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	48
6. SITUACIÓN DE APRENDIZAJE.....	51
TÍTULO: “BUSCANDO ELECTRONES”	51
DATOS TÉCNICOS:	51
SINOPSIS:	51
JUSTIFICACIÓN:	51
FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR:	52
FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA/CONCRECIÓN:	55
ANEXOS	66
DIPOSITIVAS	66

<i>EJERCICIOS PROPUESTOS</i>	74
<i>GUIONES DE PRÁCTICAS</i>	75
7. CONCLUSIONES	76
8. BIBLIOGRAFÍA	77

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia experimental surge de la necesidad y curiosidad del ser humano a lo largo de su existencia. Su objetivo principal ha sido comprender y explicar los fenómenos naturales, así como buscar respuestas a los diferentes problemas por medio de la investigación científica.

Comprender lo que nos rodea hace que lo cuidemos y respetemos. Por tanto, la enseñanza de las ciencias juega un papel muy importante despertando el interés en el cuidado del medio ambiente, así como en el desarrollo intelectual del alumnado. Actualmente la contaminación se ha convertido en un tema muy importante, ya que con nuestras malas prácticas hemos llevado al límite la destrucción de hábitats y contribuido en la desaparición de muchas especies. Probablemente seamos la primera generación que se ha dado cuenta de ello y debemos tomar decisiones en nuestra vida diaria para no empeorar la situación.

Como docentes, a través de las disciplinas científicas, dotamos al alumnado de herramientas que le permitirán afrontar su futuro con garantías económicas y sociales, además de conocimientos científicos que les ayuden a ser críticos ante problemas o situaciones de la vida cotidiana estableciendo soluciones de forma precisa y rigurosa.

El docente no debe ser un mero transmisor de conocimientos, sino debe hacer que el alumnado comprenda estos a través de prácticas y mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación, relacionando dichos conocimientos con la vida cotidiana y entorno del propio alumnado. De esta forma conseguiremos despertar interés del alumno o alumna por la ciencia.

2. JUSTIFICACIÓN

Este documento va a analizar y reflexionar sobre la Programación anual de Química de 2º de Bachillerato del IES Punta Larga. Finalmente se realiza una propuesta de mejora para la programación para dicho nivel educativo.

El curso de 2º de Bachillerato se trata de una finalización de etapa y tiene como añadido que el total de sus contenidos serán evaluados en un único examen de cara a la universidad. El alumnado en este curso intenta sacar la nota más alta posible para que la media de esta etapa junto con la nota obtenida en la EBAU sea suficiente para poder acceder a la titulación universitaria deseada. Por tanto, bajo el compañerismo existe una competición durante todo el curso escolar, que hace que parte de ese alumnado termine

agotado o abandone. Por lo que esta etapa es muy importante para el estudiante ya que debe tomar decisiones importantes de cara a su futuro profesional.

Este documento se ha dividido en 7 bloques principales para englobar los siguientes temas:

- Introducción
- Justificación
- Contextualización del IES Punta Larga
- Análisis y Valoración Crítica de la Programación Didáctica del Departamento de Física y Química
- Desarrollo de la Situación de Aprendizaje
- Conclusiones
- Bibliografía

Y anexos sobre el trabajo realizado.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 Datos de identificación del Centro

- **Denominación:** IES Punta Larga
- **Dirección:** Calle José Rodríguez Ramírez, s/n. 38350, Candelaria.
- **Teléfonos de contacto:** 922 50 69 14 // 922 50 62 39 // 685 69 33 83
- **Correo electrónico institucional:** 38011996@gobiernodecanarias.org
- **Página WEB del Centro:** www.iespuntalarga.es
- **Titularidad:** Institución Pública
- **Horario Lectivo:** El horario se encuentra dividido en 6 sesiones de 55 minutos, con un descanso de 30 minutos después de la tercera sesión. El horario escolar se divide en dos turnos, uno de mañana con un horario de 8:30h a 14:30h, y otro de tarde con horario de 14:30h a 20:30h.

El IES Punta Larga propone la siguiente oferta educativa, de acuerdo con el número de alumnado que anualmente se modifica:

- Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.)
 - 1º, 2º, 3º y 4º de la E.S.O.
 - 1º y 2º del Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (PMAR)
 - Atención Específica en el Cuarto Curso de ESO-PostPMAR
- Bachillerato
 - Modalidad de Ciencias y Tecnología (LOE)

- Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOE)
 - Formación Profesional Básica
 - 2º Servicios Comerciales
 - Ciclo Formativo de Grado Medio
 - Técnico en Servicios en Restauración (LOE)
 - Técnico en Cocina y Gastronomía (LOE)
 - Ciclo Formativo de Grado Superior
 - Técnico Superior en Dirección de Cocina (LOE)
 - 1º Técnico Superior en Enseñanza y Animación Sociodeportiva (LOE)
 - 2º Técnico Superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas (LOGSE)
 - Oferta idiomática
 - 1º Lengua Extranjera para 1º de Bachillerato: Inglés
 - 1º Lengua Extranjera para 2º Bachillerato: Inglés
 - 2º Lengua Extranjera para Bachillerato: Francés
 - 2º Lengua extranjera para ESO: Francés
 - Optativas de Bachillerato (oferta voluntaria):
 - Acondicionamiento Físico
 - Biología Humana
 - Fotografía
 - La Mitología y las Artes
 - Música y Sociedad
 - Técnicas de Laboratorio
 - Optativas de Bachillerato (oferta obligatoria):
 - Historia de Canarias
 - Literatura Canaria
 - Medio Natural Canario
 - Religión

3.2 Descripción del Contexto del Centro

El IES Punta Larga se encuentra en el municipio de Candelaria, se trata de un Centro público dependiente de la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias.

Candelaria es un municipio costero con mucho encanto natural, ubicado en el Valle de Güímar, al sureste de la Isla de Tenerife. Este municipio cuenta ya con más de treinta mil

habitantes. El núcleo urbano ha ido creciendo alrededor del muelle pesquero hacia la zona de Caletillas. Esta zona es de mucho mayor empuje económico, con una tasa de construcción importante y creación de numerosos comercios. Dicha zona es donde se encuentra ubicado el instituto.

Candelaria cuenta con una interesante infraestructura educativa, cultural y recreativa. Lo que conlleva un aumento considerable de población. En quince años, esta ha aumentado en cerca de veinte mil personas. Su cercanía a la capital de la isla, Santa Cruz, y la reciente oferta comercial han significado que un importante número de familias con trabajo en la capital tengan su domicilio en Candelaria.

El Centro está ubicado en una zona de viviendas de nueva construcción, que aún sigue creciendo, frente a un centro comercial y el campo de fútbol de la localidad. La Avenida de Los Menceyes, avenida donde se encuentra, constituye una de las calles comerciales más transitadas.

Este municipio cuenta con dos centros de Enseñanza Secundaria, uno en la zona de Santa Ana, de la que toma nombre y el IES Punta Larga que también toma nombre de la zona en la que está ubicado. Existen también dos CEIPs en la zona casco, el Príncipe Felipe y el Punta Larga. Asimismo, los barrios de Igueste, Barranco Hondo y Araya tienen también sus CEIPS. Existen dos bibliotecas públicas con servicio de internet, un centro cultural en el que se desarrollan actividades formativas y recreativas de diferentes grupos y un pabellón polideportivo cubierto.

La población escolar del Centro es muy heterogénea económica y socioculturalmente, conviviendo en las aulas todos los ámbitos sociales. El alumnado procede de las zonas: Caletillas, Igueste de Candelaria y Barranco Hondo de Candelaria, aunque solicitan plaza alumnado de Tabaiba y Güímar, entre otras zonas.

La situación económica de las familias es media-baja. Una mayoría desempeña empleos no cualificados que se corresponden con los padres-madres sin estudios primarios; un 5% de los padres/madres desempeñan una profesión que supone una titulación universitaria, el resto trabaja en el sector servicios o desempeñando profesiones que suponen titulaciones de F.P. Se empieza a reflejar un cierto índice de paro en las familias.

3.3 Descripción de las Características Estructurales del Centro

El Centro se inauguró en el curso 2000-2001 y cuenta con dos edificios en los que se imparten las enseñanzas de ESO, Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales y el

Bachillerato Científico-Tecnológico. También disponen de edificio en las dependencias de la piscina municipal donde se imparten todos los Ciclos.

El edificio principal consta de 28 aulas, 2 aulas de Tecnología, 3 aulas de desdoble de espacio más reducido, aula de Música, 3 aulas de Informática, dos de ellas para el Proyecto Medusa, 2 aulas de Educación Plástica y Visual, 1 Laboratorio de Ciencias Naturales, 1 de Física, 1 de Química y otro de Fotografía, Biblioteca y la Sala de usos múltiples. El centro dispone también de un Aula de Apoyo a la Integración o Aula de Pedagogía Terapéutica donde reciben apoyo el alumnado de NEE. Se encuentran también en este edificio la Sala del Profesorado, los departamentos correspondientes y los despachos del Equipo Directivo y del personal administrativo, así como un espacio donde se ha instalado “la radio escolar”. En el vestíbulo se encuentra la cafetería que presta servicio a toda la comunidad educativa.

En el edificio situado en la parte baja del IES hay 6 aulas, 2 de ellas tipo taller, además de despachos y otras dependencias.

Las aulas en general tienen una capacidad aproximada de 35 alumnos y alumnas por clase, a excepción las aulas destinadas a fines concretos, como la sala Pepe Ibáñez (de usos múltiples) con una capacidad de 120 personas, la biblioteca con capacidad de 45 personas y la Radio Escolar con una capacidad máxima de 6 personas.

Próximo a este edificio se encuentra un pabellón cubierto y una cancha descubierta donde se realizan las actividades de Educación Física. Se cuenta también con un patio con una pérgola y jardineras, situado en la entrada principal, donde el alumnado desarrolla las horas de recreo. El recinto escolar cuenta con vivienda para el Conserje.

Anexa a las instalaciones del Centro, también se cuenta con instalaciones del ayuntamiento de las cuales se hace uso, como son el campo de fútbol, una pista de atletismo, campo de fútbol 7, cancha de frontenis y un pabellón cubierto.

El Centro cuenta con mobiliario, materiales y recursos necesarios para el desarrollo de la actividad educativa. Además, cada aula dispone de ordenador, proyector y algunas de ellas están dotadas de pizarras interactivas. Cada departamento dispone de material docente propio que se va incrementando cada año según los recursos económicos del Centro y las dotaciones de la Consejería de Educación. El centro dispone también de una Plataforma EVAGD (Entorno Virtual de Aprendizaje de Gestión) que le permite al profesorado compartir recursos con el alumnado, página web y dominio iespuntalarga.es.

El Centro posee un Plan de Prevención de Riesgos Laborales en el que se establecen las medidas a llevar a cabo para el correcto funcionamiento de los equipos de extinción de incendios, medidas para la prevención de riesgo laboral, así como los planes de evacuación del Centro. Además, el Centro cumple con la legislación vigente en lo que a equipos de

prevención y a señalética de emergencias se refiere. Anualmente se realizan simulacros con todo el alumnado ofreciéndoles información previa sobre las vías de evacuación del Centro y los pasos a seguir en caso de incendio u otro tipo de emergencia.

3.4 Dotaciones y Recursos Humanos

El Centro cuenta con unos 762 alumnos y alumnas que proceden de los CEIPS de Candelaria y en menor medida alumnos y alumnas procedentes de otras zonas próximas al municipio, como Radazul, Tabaiba, Añaza, La Laguna, etc.

Del alumnado total, un 7,6% se trata de inmigrantes escolarizados en el Centro. De las 16 nacionalidades, la más numerosa es la venezolana.

Los resultados escolares del Centro durante los últimos cursos, aunque mejorables, por supuesto, podrían calificarse de aceptables, oscilando el porcentaje de titulación entre un 80% y un 90%. Sin embargo el porcentaje de promoción es algo inferior. Por otra parte, en algunos casos, el ambiente familiar no es el más adecuado para el desarrollo educativo del alumnado, pues muchos casos están faltos de una labor tutorial de los padres o madres. Existe un porcentaje considerable de alumnado altamente desmotivado, con falta de expectativas de superación y baja autoestima que presenta un rendimiento escolar muy bajo. La comunicación de padres o madres a hijos suele ser escasa, así como la participación de los padres/madres en las tareas educativas.

El cuerpo docente del Centro se distribuye entre los siguientes departamentos didácticos: Filosofía, Latín, Lengua Castellana y Literatura, Geografía e Historia, Matemáticas, Física y Química, Biología y Geología, Dibujo, Inglés, Música, Educación Física, Francés, Tecnología, Economía, orientación y Ciclos Formativos.

Un miembro de cada uno de los departamentos anteriormente nombrados asume su jefatura, coordinando las reuniones semanales de sus integrantes. Además, cada grupo tiene como tutor o tutora un miembro del Claustro.

El Centro actualmente cuenta con una plantilla de 71 profesores y profesoras, donde 5 de ellos pertenecen al Cuerpo de Maestros y 7 al de Profesores Técnicos de Formación

Profesional. Por tanto, la distribución por Cuerpo/Categoría y Dedicación quedaría de la siguiente forma:

Cuerpo/Categoría	FC		Pract.	Sust.	Dedicación	
	Def.	C.S.			Completa	Parcial
Profesorado de Enseñanza Secundaria/Funcionario de carrera	37	14	2	-	53	-
Profesorado de Enseñanza Secundaria/Interino-Sustituto	-	-	-	3	1	2
Profesorado Catedrático de Enseñanza Secundaria	1	-	-	-	1	-
Profesorado Técnico de F.P./Funcionario de carrera	4	1	-	-	5	-
Profesorado Técnico de F.P./Interino-Sustituto	-	-	-	2	1	1
Profesorado del Cuerpo de Maestros/Funcionario de carrera	4	1	-	-	5	-
Profesorado de Religión Católica	-	-	-	1*	1	-
Orientadora Educativa	1	-	-	-	1	-
TOTAL	47	16	2	6	68	3
TOTAL PROFESORADO				71		

*FC: Funcionario de Carrera; SU: Interino/Sustituto; Def.: Definitivo en el centro; C.S.: Comisión de Servicios; *Profesorado Religión.*

El centro cuenta con un alto porcentaje de docentes con funcionariado de carrera, lo que permite que los proyectos interdisciplinares propuestos en el centro se alarguen en el tiempo, que se trabaje en la misma línea que los valores del centro y un mayor compromiso por parte del profesorado. Esto va a repercutir en la relación docente-estudiante y por tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN ANUAL DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA.

En este bloque se va a realizar un análisis y valoración de la Programación Anual del Departamento de Física y Química del IES Punta Larga. Para ello, se hará uso del artículo 44 del Decreto 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias, de fecha 08/07/2010 (BOC No 143. Jueves 22 de julio de 2010), del Decreto 83/2016, del 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC nº.136, de 15 de julio de 2016) y del propio documento del centro, la Programación Didáctica del Departamento de Física y Química del IES Punta Larga propuesta para el curso 2018-2019.

El artículo 44 del Decreto 83/2016, del 4 de julio especifica lo siguiente:

“Artículo 44.- Programación didáctica.

1. La programación didáctica es el documento en el que se concreta la planificación de la actividad docente siguiendo las directrices establecidas por la comisión de coordinación pedagógica, en el marco del proyecto educativo y de la programación general anual. Deberá

responder para cada área, materia, ámbito o módulo a la secuencia de objetivos, competencias, contenidos y criterios de evaluación, distribuidos por curso. Con el fin de organizar la actividad didáctica y la selección de experiencias de aprendizaje, la programación se concretará en un conjunto de unidades didácticas, unidades de programación o unidades de trabajo. Asimismo, se pondrá especial cuidado en el diseño de las situaciones de aprendizaje con la finalidad de seleccionar actividades y experiencias útiles y funcionales que contribuyan al desarrollo y la adquisición de las distintas competencias y a mantener la coherencia pedagógica en las actuaciones del equipo docente. La programación didáctica habrá de dar respuesta a la diversidad del alumnado, recogiendo, en todo caso, las adaptaciones curriculares.

2. En las enseñanzas de educación infantil y educación primaria, cada equipo de ciclo elaborará la programación didáctica correspondiente. Para las restantes enseñanzas, cada departamento de coordinación didáctica elaborará la programación de las materias, ámbitos o módulos que tenga encomendados, agrupadas en las enseñanzas correspondientes.

3. La programación didáctica incluirá necesariamente los siguientes aspectos en relación con cada una de las áreas, materias ámbitos y módulos:

a) La concreción de los objetivos, de los contenidos y su distribución temporal, de los criterios de evaluación de cada curso y, en su caso, de las competencias básicas y de aquellos aspectos de los criterios de evaluación imprescindibles para valorar el rendimiento escolar y el desarrollo de las competencias básicas.

b) La metodología didáctica que se va a aplicar que, en el caso de la educación obligatoria, habrá de tener en cuenta la adquisición de las competencias básicas, y los materiales y recursos que se vayan a utilizar.

c) Las medidas de atención a la diversidad y en su caso las concreciones de las adaptaciones curriculares para el alumnado que la precise.

d) Las estrategias de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores.

e) La concreción en cada área, materia, ámbito o módulo de los planes y programas de contenido pedagógico a desarrollar en el centro.

f) Las actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar.

g) Los procedimientos e instrumentos de evaluación y los criterios de calificación de las evaluaciones, tanto ordinarias como extraordinarias.

h) Las actividades de refuerzo, y en su caso ampliación, y los planes de recuperación para el alumnado con áreas, materias, módulos o ámbitos no superados.

i) Procedimientos que permitan valorar el ajuste entre el diseño, el desarrollo y los resultados de la programación didáctica.

4. *El desarrollo de las programaciones didácticas en el aula se realizará a través de las unidades didácticas, las unidades de programación o las unidades de trabajo diseñadas por el profesorado. Los equipos de ciclo y los departamentos de coordinación didáctica podrán acordar alguna variación con respecto a la programación establecida como consecuencia de decisiones del equipo docente para dar respuesta a las necesidades educativas del grupo. Dicha variación y la justificación correspondiente, deberá ser incluida en la memoria final del curso.”*

El análisis reflexivo y la valoración crítica de la programación didáctica del Departamento de Física y Química del IES Punta Larga se va a dividir en dos partes: en la primera se van a recoger los que se consideran puntos fuertes en la programación, mientras que en la segunda parte se analizarán los puntos que se consideran débiles de dicho documento.

En primer lugar, como punto débil se observa que una de las referencias que se hace a la legislación no es coherente, ya que se indica que el *Decreto 315/2015, de 28 de agosto que establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a estas etapas educativas en la Comunidad Autónoma de Canarias*, corresponde al BOC nº.136, de 15 julio de 2016, mientras que este número de BOC corresponde realmente al *Decreto 83/2016, del 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias* .

Por otro lado no se hace referencia al DECRETO 81/2010, de 8 de julio, por lo que no se sabría si se han basado en este decreto para establecer el contenido de su programación.

Siguiendo con los puntos débiles, la programación anual del departamento presenta diferentes formatos para abarcar los diferentes puntos de esta, lo que da pie a pensar que el docente correspondiente a cada curso es el que realizó la programación de forma individual y simplemente se unieron los documentos. Es recomendable que para este tipo de documentos oficiales, el departamento se ponga de acuerdo en uno único formato con el fin de hacer más armónica su estructura.

Otro de los puntos considerado como débil es el hecho de que no se plantean situaciones de aprendizaje para abordar los criterios. De forma general, por curso, se comenta la metodología y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, como exámenes, tareas, trabajos, etc. pero no se realiza una mayor concreción.

En la parte de la Programación de 2º de Bachillerato no se especifica ninguna actividad en el laboratorio, lo que implica una impartición de la ciencia empobrecida.

Como punto débil también se considera también que no se establezcan rúbricas comunes del departamento a la hora de evaluar el mismo tipo de actividades.

Por último, se ha considerado como punto débil que se establezca un apartado para abarcar la Atención a la diversidad en algunos cursos, incluso indicando las pautas a seguir, mientras que en otros cursos como es en el caso de 2º de Bachillerato no esté considerado dicho apartado.

Por otra parte, se considera punto fuerte el hecho de que en la programación didáctica del IES Punta Larga se expongan los objetivos generales del departamento, los cuales van en concordancia con los objetivos y valores del propio Centro. Además, se plantean también los objetivos por cada etapa educativa.

Los objetivos del departamento son los siguientes:

- *Potenciar una actitud de curiosidad e investigación por cualquier fenómeno natural*
- *Familiarizarse con el método científico y los principios físico-químicos*
- *Adquirir una visión de la ciencia como un proceso dinámico*
- *Proporcionar al alumno una buena base sobre la que pueda asentar conocimientos científicos más amplios*
- *Desarrollar un espíritu crítico en el aspecto científico*
- *Conseguir que el alumno aplique conocimientos adquiridos en Física y Química a otras asignaturas*
- *Desarrollar una conciencia de responsabilidad y respeto hacia el entorno*
- *Adquirir una base teórica que permita sistematizar la asignatura y no considerarla una acumulación de datos sin relacionar*
- *Destacar la importancia del conocimiento y las aplicaciones matemáticas, sin olvidar los conceptos físico-químicos*
- *Potenciar el trabajo en equipo para que el alumnado valore las ventajas del funcionamiento en grupo*
- *Fomentar el cuidado del material, el mantenimiento del orden y la limpieza de laboratorio*
- *Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos, así como sus efectos negativos*

Otro punto fuerte a considerar sería, en la parte que se debe incluir según el Decreto 83/2016, del 4 de julio, i) *Procedimientos que permitan valorar el ajuste entre el diseño, el desarrollo y los resultados de la programación didáctica*, aparte de explicar la metodología

a llevar a cabo para abarcar ese punto, adjuntan el documento con el que se realiza. Este documento se trata de un cuestionario para que el docente pueda reflexionar acerca de la elaboración de la Programación Didáctica, y de paso valorar el ajuste entre el diseño, el desarrollo y los resultados. Se realizan diferentes preguntas en las que se debe contestar “sí” o “no”, y si la mayoría de las respuestas es “sí” indicaría una valoración positiva a cerca de la Programación Didáctica.

5. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN ANUAL DE QUÍMICA PARA 2º DE BACHILLERATO

5.1 Introducción

5.1.1 Justificación

En el artículo 44 Decreto 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias, se define la Programación Didáctica como:

“..documento en el que se concreta la planificación de la actividad docente siguiendo las directrices establecidas por la comisión de coordinación pedagógica, en el marco del proyecto educativo y de la programación general anual. Deberá responder para cada área, materia, ámbito o módulo a la secuencia de objetivos, competencias, contenidos y criterios de evaluación, distribuidos por curso. Con el fin de organizar la actividad didáctica y la selección de experiencias de aprendizaje, la programación se concretará en un conjunto de unidades didácticas, unidades de programación o unidades de trabajo. Asimismo, se pondrá especial cuidado en el diseño de las situaciones de aprendizaje con la finalidad de seleccionar actividades y experiencias útiles y funcionales que contribuyan al desarrollo y la adquisición de las distintas competencias y a mantener la coherencia pedagógica en las actuaciones del equipo docente. La programación didáctica habrá de dar respuesta a la diversidad del alumnado, recogiendo, en todo caso, las adaptaciones curriculares.”

Por ello, partiendo de la definición recogida en la legislación, esta Programación Didáctica tiene una relación directa con la normativa vigente y el currículo oficial para 2º de Bachillerato, y además va ayudar a conseguir muchas de las metas que se plantean a lo largo de esta etapa.

La programación Didáctica se trata de un instrumento muy importante para la educación en un centro educativo, ya que en ella se recoge la actuación del profesorado en un determinado tiempo y permite anticipar, sintetizar, evaluar y revisar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, en ella se refleja en líneas generales y en lo que a la enseñanza se refiere, las decisiones pedagógicas y las prioridades a abordar con el alumnado relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, se convierte en una herramienta muy importante para el profesorado y alumnado.

Hoy día, la sociedad se encuentra desvinculada de la ciencia, viéndose en los centros cada vez más desinterés hacia ellas. Se consideran ramas menos atractivas y con un limitado futuro laboral, sobre todo en España. Es por ello que surge una necesidad de motivar al alumnado en el ámbito científico y resulta necesario aprovechar el uso de las redes sociales como medio de divulgación de la ciencia.

Por tanto, esta Programación Didáctica resulta muy importante para el alumnado, como parte de la sociedad, debido a que le proporcionará las respuestas, a lo que el ámbito científico se refiere, a las preguntas que quizás se estén planteando, así como calmar algunas inquietudes y generándoles otras necesidades de aprendizaje que van a potenciar su motivación y por tanto interés en la ciencia.

5.1.2.Contexto

El contexto de la localidad y el del centro es el mismo que el descrito anteriormente, ya que esta Programación Didáctica se desarrolla para el contexto educativo del IES Punta Larga. En este apartado, en lo que se va a hacer hincapié es el contexto del alumnado, y en particular del alumnado de 2º de Bachillerato en dicho Centro.

2º de Bachillerato de la asignatura de Química cuenta con 20 alumnos y alumnas, de los cuales uno de ellos es repetidor, otro se ha incorporado al centro en este curso escolar, y otro requiere Necesidades Educativas Especiales (NEE) con trastorno del espectro educativo del autismo (TEA), situado en el punto del espectro de Síndrome de Asperger. Por tanto los objetivos, los contenidos y la metodología son adaptados a las características de la clase.

5.2 Competencias Clave en LOMCE

Según el artículo 2 del Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, se

define competencias como *las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.*

Además, en la Orden EDC/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, *insiste en la necesidad de la adquisición de las competencias clave por parte de la ciudadanía como condición indispensable para lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado y haga posible el desarrollo económico, vinculado al conocimiento.*

Esta misma orden especifica que, *el aprendizaje basado en competencias, entendidas como una combinación de conocimientos, capacidades, destrezas y actitudes adecuadas al contexto, favorece la autonomía y la implicación del alumnado en su propio aprendizaje y con ello, su motivación por aprender.*

A continuación se presenta la contribución de la materia de Química de 2º de Bachillerato a la consecución de las competencias básicas recogidas en el currículo de Bachillerato en el Decreto 83/2016 del 4 de julio, BOC nº136 del 15 de julio de 2016):

Comunicación Lingüística (CL)	Esta competencia se desarrollará a la hora de la comunicación y argumentación, tanto en la resolución de los problemas como en el trabajo experimental, a la hora de comunicar resultados de experiencias realizadas. El análisis de textos científicos y la participación en debates, afianzará los hábitos de lectura, la autonomía en el aprendizaje, así como el desarrollo del espíritu crítico.
Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT)	El desarrollo de la Química, y de las ciencias en general, está muy unida a la adquisición de esta competencia. La utilización del lenguaje matemático a la hora de realizar hipótesis, explicación y predicción de resultados, la hace una herramienta indispensable en el desarrollo de la Química.
Competencia Digital (CD)	Esta competencia se desarrolla a partir del manejo de las aplicaciones virtuales, en simulaciones, con la utilización de las TICs, así como en la obtención de información a través

	de internet o bibliotecas virtuales. El alumnado se adapta al uso de las tecnologías con una actitud activa, crítica y realista, llevando a cabo también un uso adecuado y ético de las mismas. Además se desarrollarán actividades haciendo uso de redes sociales en las que se potenciará el uso correcto de esta.
Aprender a Aprender (AA)	Esta competencia se desarrolla en la forma de organización del propio aprendizaje. A través de modelos explicativos, métodos y técnicas propias de la actividad científica se logra construir un pensamiento lógico y crítico, que permite al alumnado interpretar y comprender lo que les rodea.
Competencias Sociales y Cívicas (CSC)	Pueden abordarse a través del planteamiento de cuestiones y problemas científicos de interés social, donde el alumnado deberá adoptar decisiones con sentido ético. Además, la realización de estas actividades en equipo permitirá al alumnado fomentar valores cívicos y sociales, tanto en ambiente fuera como dentro del laboratorio. Fomenta además, el desarrollo de actitudes de cooperación, solidaridad y compañerismo, así como la satisfacción del trabajo realizado.
Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE)	Al desarrollo de esta competencia se contribuye, desde el ámbito científico, a través de la investigación científica, donde se identifica y se analizan problemas, se emiten hipótesis y se proponen estrategias de actuación. Además, se fomenta la creatividad, la autoestima, el interés y esfuerzo, trabajo individual, en equipo y sentido de la responsabilidad, entre otros aspectos.
Conciencia Y Expresiones Culturales (CEC)	Esta competencia se podrá desarrollar permitiéndole al alumnado conocer la herencia cultural en el ámbito científico de la Química y en la ciencia en general, lo que le permitirá conocer y comprender la situación actual, permitiéndole así interpretar la realidad con libertad y de forma racional. De esta forma podrá construir su opinión y ayudará en la toma de decisiones en la vida cotidiana.

5.3 Contribución a los Objetivos de la etapa

En el artículo 2 del Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre por el que se establece el Currículo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, se definen los objetivos de la siguiente forma:

“Los objetivos son los referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin”.

Los objetivos de la etapa de Bachillerato, se encuentran recogidos en el Capítulo III artículo 25 del mismo Decreto. Por tanto, la materia de Química de 2º de bachillerato contribuirá a desarrollar en los estudiantes las capacidades necesarias que les permitan alcanzar los siguientes objetivos:

- a) *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.*
- b) *Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.*
- c) *Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.*
- d) *Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.*
- e) *Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.*
- f) *Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.*
- g) *Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos.*
- h) *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.*

- i) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
- j) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

5.4 Contenidos

Los contenidos mínimos vienen recogidos en el Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Estos contenidos se encuentran clasificados en 8 Bloques de Aprendizaje, donde cada uno engloba unos criterios de evaluación específicos. La distribución de cada Bloque y los Criterios de evaluación que engloba cada uno en Química de 2º de Bachillerato, queda de la siguiente manera:

BLOQUE DE APRENDIZAJE	CRITERIO DE EVALUACIÓN
BLOQUE I: La Actividad Científica	BQUI02C01, BQUI02C02
BLOQUE II: Estructura Atómica y Sistema Periódico	BQUI02C03
BLOQUE III: El Enlace Químico y las Propiedades de las Sustancias	BQUI02C04
BLOQUE IV: Síntesis Orgánica y Nuevos Materiales	BQUI02C05, BQUI02C06
BLOQUE V: Cinética de las Reacciones Químicas	BQUI02C07
BLOQUE VI: Equilibrio Químico	BQUI02C08
BLOQUE VII: Reacciones de Transferencia de Protones	BQUI02C09
BLOQUE VIII: Reacciones de Transferencia de Electrones	BQUI02C10

5.4.1 Criterios de Evaluación

BQUI02C01. *Aplicar las estrategias básicas de la actividad científica para valorar fenómenos relacionados con la química a través del análisis de situaciones problemáticas y de la realización de experiencias reales o simuladas, utilizando en su caso la prevención de riesgos en el laboratorio.*

Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos y las alumnas se han familiarizado con las características básicas de la actividad científica aplicando, individualmente y en grupo, las habilidades necesarias para la investigación de fenómenos químicos que se dan en la

naturaleza. Para ello, se debe valorar si a partir de la observación o experimentación de fenómenos reales o simulados son capaces de identificar y analizar un problema, plantear preguntas, recoger datos, emitir hipótesis fundamentadas, así como diseñar estrategias de actuación y utilizarlas tanto en la resolución de ejercicios y problemas, como en el trabajo experimental realizado en laboratorio virtual o real, empleando en estos casos los instrumentos de laboratorio y las normas de seguridad adecuadas. Asimismo, se comprobará si reconocen las diferentes variables que intervienen, si analizan la validez de los resultados conseguidos y si son capaces de comunicar las conclusiones y el proceso seguido mediante la elaboración de informes que son realizados con el apoyo de medios informáticos, en los que incluye tablas, gráficas, esquemas, mapas conceptuales, etc. Por último, se pretende valorar si acepta y asume responsabilidades, y aprecia, además, las contribuciones del grupo en los procesos de revisión y mejora.

BQUI02C02. Emplear las tecnologías de la información y la comunicación para el manejo de aplicaciones de simulación de laboratorio, obtención de datos y elaboración de informes científicos, con la finalidad de valorar las principales aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la química, así como sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias.

Mediante este criterio se comprobará si el alumnado es capaz de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para visualizar fenómenos químicos empleando programas de simulación de experiencias que no pueden realizarse en el laboratorio, para recoger y tratar datos a través de tablas, esquemas, gráficas, dibujos, etc., así como para analizar y comunicar los resultados obtenidos y el proceso seguido mediante la elaboración de informes científicos. Además, se comprobará si busca, selecciona, comprende e interpreta información científica relevante en diferentes fuentes de divulgación científica (revistas, documentales, medios audiovisuales, Internet, etc.) sobre las principales aplicaciones industriales y biológicas de la química, y sobre las aportaciones de los principales hombres y mujeres científicas que contribuyeron a su desarrollo, para participar en debates, exposiciones, etc., en las que explica, con el apoyo de diversos medios y soportes (presentaciones, vídeos, procesadores de texto, etc.) y utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, las repercusiones ambientales e implicaciones sociales, tales como el despilfarro energético y las fuentes alternativas de energía, la obtención de agua potable en el Archipiélago, la dependencia de Canarias del petróleo, etc.

Por otro lado, se constatará si es crítico con la información científica existente en Internet y otros medios digitales, identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad.

BQUI02C03. *Describir cronológicamente los modelos atómicos y aplicar los conceptos y principios desarrollados por la teoría cuántica a la explicación de las características fundamentales de las partículas subatómicas y propiedades de los átomos relacionándolas con su configuración electrónica y su posición en el sistema periódico.*

Con este criterio se comprobará si el alumnado describe las limitaciones de los distintos modelos atómicos, a partir del análisis de información de diversas fuentes (textos científicos orales o escritos, simulaciones virtuales, etc.) sobre los hechos experimentales que hicieron necesario nuevos planteamientos teóricos sobre el comportamiento de la materia, iniciados con la aplicación de la hipótesis cuántica de Planck a la estructura del átomo, mediante producciones variadas (exposiciones, presentaciones, etc.). También se valorará si interpreta los espectros atómicos y calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados, y si es capaz de diferenciar el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.

Así mismo, se trata de averiguar si el alumnado describe y clasifica las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza a través de diversas producciones (exposiciones, presentaciones, etc.) y si interpreta el comportamiento ondulatorio de los electrones y el carácter probabilístico del estudio de las partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg. Por otro lado, se valorará si utiliza el principio de exclusión de Pauli y el de máxima multiplicidad de Hund para determinar la configuración electrónica de un átomo y su situación en la tabla periódica, y si interpreta la variación periódica de algunas propiedades de los elementos, como la electronegatividad, la energía de ionización, la afinidad electrónica, los radios atómicos y los radios iónicos.

Por último se constatará si analiza información de distintas fuentes (prensa, Internet, etc.) para participar en exposiciones orales, escritas o visuales realizadas con el apoyo de diversos medios y soportes (presentaciones, vídeos, etc.), sobre las aplicaciones del estudio del átomo en la búsqueda de nuevos materiales, en el desarrollo de la nanotecnología, etc.

BQUI02C04. *Utilizar los diferentes modelos y teorías del enlace químico para explicar la formación de moléculas y estructuras cristalinas así como sus características básicas. Describir las propiedades de diferentes tipos de sustancias en función del enlace que presentan, con la finalidad de valorar la repercusión de algunas de ellas en la vida cotidiana.*

Con la aplicación del criterio se evaluará si el alumnado explica la formación de las moléculas o cristales a partir de la estabilidad energética de los átomos enlazados y si describe las características básicas de los distintos tipos de enlaces, así como las diferentes propiedades de las sustancias iónicas, covalentes y metálicas, para justificar sus aplicaciones en la vida cotidiana realizando para ello exposiciones orales o escritas, con el apoyo de imágenes o simuladores virtuales. Se valorará también si aplica el ciclo de Born-Haber en el cálculo de la energía reticular de cristales para comparar la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos. De igual modo, se ha de averiguar si el alumnado emplea los diagramas de Lewis, la Teoría del Enlace de Valencia (TEV) y la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia (TRPECV) así como la teoría de hibridación para representar la geometría de moléculas sencillas con el apoyo de modelos moleculares reales o virtuales. También se comprobará si determina la polaridad de una molécula y si utiliza las fuerzas de Van der Waals y el puente de hidrógeno para explicar el comportamiento anómalo de algunos compuestos del hidrógeno, comparando la energía de los enlaces intramoleculares con la correspondiente a las fuerzas intermoleculares.

Así mismo, se constatará si explica la conductividad eléctrica y térmica de las sustancias metálicas utilizando el modelo del gas electrónico y si describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico mediante la teoría de bandas, a partir de información obtenida de diversas fuentes (textos científicos, dibujos, simulaciones interactivas, etc.) sobre algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores con la finalidad de exponer su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad a través de trabajos realizados en diversos soportes (presentaciones, memorias, etc.).

Finalmente, se valorará si formula y nombra correctamente los compuestos inorgánicos utilizando las normas de la IUPAC y si conoce los nombres tradicionales de aquellas sustancias que por su relevancia lo mantienen, como el ácido sulfúrico o el amoníaco.

BQUI02C05. *Reconocer la estructura de los compuestos orgánicos, formularlos y nombrarlos según la función que los caracteriza, representando los diferentes isómeros de una fórmula molecular dada, y clasificar los principales tipos de*

reacciones orgánicas con la finalidad de valorar la importancia de la química orgánica y su vinculación a otras áreas de conocimiento e interés social.

El criterio verificará si el alumnado reconoce los aspectos que hacen del átomo de carbono un elemento singular y si utiliza la hibridación del átomo de carbono para explicar el tipo de enlace en diferentes compuestos, representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas a través de imágenes o esquemas. También se pretende evaluar si diferencia los hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales de interés biológico e industrial, y si maneja correctamente la formulación y nomenclatura orgánica utilizando las normas establecidas por la IUPAC.

Así mismo, se trata de comprobar si resuelve ejercicios y problemas en los que utiliza correctamente los diferentes tipos de fórmulas con las que se suelen representar los compuestos orgánicos, para distinguir los tipos de isomería plana y espacial, representando, formulando y nombrando los posibles isómeros de una fórmula molecular.

Además, se valorará si el alumnado identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos que se obtienen, y si desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.

Por último, se pretende evaluar si los alumnos y alumnas reconocen los principales grupos funcionales y estructuras en compuestos sencillos de interés biológico a partir del análisis de información de diferentes fuentes y si participan en el diseño y elaboración de trabajos, debates, mesas redondas, etc., sobre las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía, etc., así como las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.

BQUI02C06. Describir las características más importantes de las macromoléculas y los mecanismos más sencillos de polimerización, así como las propiedades de algunos de los principales polímeros, para valorar las principales aplicaciones en la sociedad actual de algunos compuestos de interés en biomedicina y en diferentes ramas de la industria, así como los problemas medioambientales que se derivan.

Se pretende comprobar si el alumnado es capaz de reconocer macromoléculas de origen natural y sintético en la vida cotidiana, y si es capaz de describir la estructura y las características básicas de las macromoléculas y los polímeros más importantes. Además, se verificará si, a partir de un monómero, diseña el polímero correspondiente, utilizando las

reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos y baquelita.

También, se evaluará si identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales a partir del análisis de información obtenida en diferentes fuentes (textos, vídeos, etc.) y si reconoce las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.) relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso en función de sus propiedades.

Así mismo, se constatará si los alumnos y las alumnas exponen con el apoyo de las TIC y empleando diversos soportes (textos, presentaciones, videos, fotografías...) la importancia de estas sustancias en el desarrollo de la vida moderna, tanto desde el punto de vista industrial y social como de sus repercusiones sobre la sostenibilidad.

BQUI02C07. Interpretar las reacciones químicas presentes en la vida cotidiana utilizando la teoría de las colisiones y del estado de transición, así como emplear el concepto de energía de activación para justificar los factores que modifican la velocidad de reacciones de interés biológico, tecnológico e industrial.

Por medio del presente criterio se determinará si el alumnado describe la velocidad de reacción como la variación con el tiempo de la concentración de cualquier reactivo o producto que intervienen en una reacción y si obtiene ecuaciones cinéticas a partir de datos concretos, con las unidades de las magnitudes que intervienen, identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.

Se valorará si utiliza la teoría de colisiones y del estado de transición y el concepto de energía de activación para interpretar, con el apoyo de diversos medios y soportes (laboratorio, simulaciones virtuales, presentaciones, vídeos...), cómo se transforman los reactivos en productos y predecir la influencia de la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y la presencia de catalizadores en la velocidad de reacción. Además, se constatará si a partir de información obtenida de diversas fuentes (documentos, audiovisuales, etc.) explica el funcionamiento de los catalizadores en procesos industriales (obtención del amoníaco), tecnológicos (catalizadores de automóviles) y biológicos (enzimas), analizando su repercusión en el medio ambiente y en la salud, a través de producciones orales, escritas o visuales.

BQUI02C08. Aplicar la ley del equilibrio químico en la resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos y heterogéneos, y utilizar el principio de Le

Chatelier para analizar el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la concentración de las sustancias presentes, así como predecir la evolución de equilibrios de interés industrial y ambiental.

Se trata de evaluar, a través del criterio, si el alumnado reconoce la naturaleza del equilibrio químico, su reversibilidad y carácter dinámico, y si es capaz de utilizar la ley de acción de masas para calcular e interpretar el valor de las constantes K_c , K_p y K_{ps} , las concentraciones, las presiones en el equilibrio o el grado de disociación, en la resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos y heterogéneos sencillos, así como en los equilibrios de precipitación. También se valorará si compara el valor del cociente de reacción con la constante de equilibrio y si interpreta experiencias de laboratorio reales o simuladas para prever la evolución de una reacción hasta alcanzar el equilibrio.

Por otro lado, se comprobará si los alumnos y las alumnas utilizan el producto de solubilidad para el cálculo de la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica su valor al añadir un ion común, y si utiliza la ley de acción de masas en equilibrios heterogéneos sólido-líquido como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas.

Además, se pretende conocer si el alumnado interpreta experiencias de laboratorio reales o simuladas donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico; si aplica el principio de Le Chatelier para analizar y predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración, así como para modificar el rendimiento de reacciones de interés industrial, como la obtención de amoníaco, y de interés ambiental, como la destrucción de la capa de ozono exponiendo mediante informes, memorias, etc., exponiendo, con el apoyo de las TIC, las conclusiones y el proceso seguido.

BQUI02C09. Aplicar la teoría de Brönsted-Lowry para explicar las reacciones de transferencia de protones y utilizar la ley del equilibrio químico en el cálculo del pH de disoluciones de ácidos, bases y sales de interés, para valorar sus aplicaciones en la vida cotidiana, así como los efectos nocivos que producen en el medioambiente.

Este criterio pretende averiguar si el alumnado reconoce las aplicaciones de algunos ácidos y de algunas bases de uso cotidiano, como productos de limpieza, cosmética, etc., y si los identifica aplicando la teoría de Brönsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados. De la misma manera, se evaluará si emplea la ley del equilibrio químico para analizar las reacciones de transferencias de protones, así como la autoionización del agua, y si es capaz de calcular el pH de disoluciones de ácidos y bases, tanto fuertes como débiles.

Se trata de verificar, si aplica el concepto de hidrólisis para argumentar que la disolución de una sal no es necesariamente neutra y predecir el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar.

Además, se pretende comprobar si el alumnado describe el procedimiento y el material necesario para la realización de una volumetría ácido-base, realizando los cálculos necesarios para resolver ejercicios y problemas e interpretar curvas de valoración que pueden ser contrastadas aplicando las TIC a partir de simulaciones virtuales o realizando experiencias reales o asistidas por ordenador, mediante la utilización de sensores.

Finalmente, se trata de constatar si el alumnado expone oralmente o por escrito, la importancia industrial de algunas sustancias como el ácido sulfúrico en el desarrollo tecnológico de la sociedad a partir de información obtenida de diferentes fuentes (textuales o audiovisuales), y si es consciente de las consecuencias que provocan en el medioambiente algunos vertidos industriales como la lluvia ácida para considerar posibles vías de prevención y solución.

BQUI02C10. Identificar procesos de oxidación-reducción que se producen en nuestro entorno, utilizando el potencial estándar de reducción para predecir su espontaneidad, y realizar cálculos estequiométricos para resolver ejercicios y problemas relacionados con las volumetrías redox y con aplicaciones tecnológicas e industriales de estos procesos como las pilas y la electrólisis.

Con este criterio se evaluará si el alumnado identifica procesos químicos de oxidación-reducción en el entorno próximo, interpretándolos como una transferencia de electrones; si los relaciona con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras y si es capaz de ajustar las ecuaciones químicas correspondientes por el método del ión-electrón. Se evaluará, igualmente, si relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs y con la generación de corriente eléctrica, y si diseña y representa una pila mediante esquemas o simuladores virtuales utilizando los potenciales estándar de reducción para el cálculo de su fuerza electromotriz, así como si es capaz de escribir las semirreacciones redox correspondientes, además de las que tienen lugar en una pila combustible, indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.

De igual modo, se ha de verificar si el alumnado determina la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo, a través del concepto de cantidad de sustancia a reactivos y electrones, interpretando las leyes de Faraday en el contexto de la teoría atómico-molecular de la materia. Asimismo, se trata de averiguar si

resuelve ejercicios y problemas relacionados con estas aplicaciones tecnológicas y si describe el procedimiento para realizar una volumetría redox a partir de simulaciones virtuales o de experiencias asistidas por ordenador realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.

Por último, se comprobará si analiza información de diferentes fuentes (textos científicos, revistas, etc.) con la finalidad de asociar procesos redox con situaciones cotidianas como la corrosión de los metales, la oxidación de los alimentos, etc., y los métodos que se usan para evitarlos, así como con procesos industriales y ambientales relacionados como la obtención de metales o la fabricación de pilas de distintos tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible) y su reciclaje, y justificar a través de presentaciones o exposiciones orales o escritas las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.

5.4.2 Temporalización

El aprendizaje de la Química de 2º de Bachillerato se va a organizar en 7 Situaciones de Aprendizaje, que en general amplían los conocimientos adquiridos en cursos anteriores, excepto algunos contenidos, como por ejemplo los contenidos de la SA de las reacciones de transferencia de electrones. En ella se tratan aspectos nuevos para los estudiantes, pero que le ayudarán a entender mejor la Química y muchas de sus aplicaciones.

Los criterios de evaluación BQUI02C01 y BQUI02C02, que corresponden al Bloque I, “La actividad científica”, tratan de familiarizar al alumnado con la actividad científica. Estos criterios, por tanto, serán abordados de forma transversal y se tendrán en cuenta en el desarrollo del resto de criterios y por tanto estarán englobados en las diferentes Situaciones de Aprendizaje programadas.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	CCEE	SESIONES*	PERIODO
La actividad científica	BQUI02C01 BQUI02C02	-	
Estructura atómica y sistema periódico	BQUI02C01 BQUI02C02 BQUI02C03	16	1ºEVALUACIÓN

Enlace químico y las propiedades de las sustancias	BQUI02C02 BQUI02C04	15	
Síntesis orgánica y nuevos materiales	BQUI02C02 BQUI02C05 BQUI02C06	10	
Cinética de las reacciones químicas	BQUI02C02 BQUI02C07	8	2ºEVALUACIÓN
Equilibrio químico	BQUI02C02 BQUI02C08	16	
Reacciones de transferencia de protones	BQUI02C02 BQUI02C09	16	3ºEVALUACIÓN
Reacciones de transferencia de electrones	BQUI02C02 BQUI02C10	16	

SESIONES* el número de sesiones planteadas son el máximo de sesiones que debe ocupar el desarrollo de cada una de las Situaciones de Aprendizaje, ya que el tiempo que se tarda en la adquisición de los conceptos y contenidos de cada una de ellas dependerá de cómo se lleve a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en el grupo.

5.4.3 Secuencia de Situaciones de Aprendizaje

Cada una de las Situaciones de Aprendizaje que se describen en adelante se dividen principalmente en las siguientes partes:

- Cuestionario KAHOOT al inicio de la Situación de Aprendizaje:
Este cuestionario se realizará al comienzo y finalización de cada Situación de Aprendizaje, con el fin de evaluar los contenidos adquiridos por el alumnado tras el disfrute de cada una de las actividades.
Esta aplicación, KAHOOT, permite realizar cuestionarios de una forma muy dinámica, proyectándose la pregunta de forma general donde cada respuesta tiene un color, por tanto el alumnado podrá contestar pulsando el color correspondiente a la respuesta desde su teléfono móvil. El docente avisará de estas condiciones de uso con el fin de que los alumnos lleven su teléfono móvil para la realización del cuestionario.

Se debe aclarar que se ha propuesto la aplicación KAHOOT debido a que es una gran herramienta que facilita el trabajo al docente en lo que se pretende en la actividad y además es gratuita.

En el caso de no disponer de los recursos necesarios para el desarrollo de esta actividad, como que el alumnado no tenga teléfono, o no se disponga de red, se podrá realizar el cuestionario en papel.

- Clases expositivas:

En la impartición de las ciencias es conveniente el uso de algunas clases expositivas para la explicación del contenido, pero no por ello deben ser clases aburridas en las que no exista interacción el alumnado. En estas clases expositivas se hará uso de presentaciones, simulaciones, videos, etc. , en las que el docente irá realizando preguntas anticipadoras para que sea el alumnado el que se esfuerce en la búsqueda de las respuestas y despierte su interés, y por tanto su motivación en el tema.

- Clases invertidas “flippedclassroom”:

El Departamento de Física y Química, se ha planteado la introducción de las clases invertidas en todas sus asignaturas, por tanto en cada una de las Situaciones de Aprendizaje se debe introducir pinceladas de dicha estrategia. Para ello, el docente debe crear su propio material, en forma de videos, simulaciones, etc. que permitan al alumnado disponer de este material en su casa. Con esto lo que se pretende es disminuir las sesiones de clases expositivas y poder dedicar más sesiones a la indagación, al desarrollo de la actividad científica, como son prácticas de laboratorio, o incluso para la resolución de problemas y dudas.

- Clases de resolución de problemas:

En todas las Situaciones de Aprendizaje se deben dedicar varias sesiones a la resolución de problemas específicos del tema.

- Publicación en el rincón de la ciencia del Centro:

El Centro dispone de un rincón de la ciencia para que el alumnado de ciencias realice sus aportaciones mediante póster, murales, etc. que permita la divulgación de contenidos científicos que ellos consideren interesantes. De esta forma expondrán sus trabajos, y el resto de estudiantes del centro podrán conocerlos. No se tendrá que realizar esta actividad en todas las SA, pero si en alguna.

En este apartado se pretende también que el alumnado ponga “cara” a los descubrimientos, a los nombres de algunos teoremas o leyes, por tanto resulta interesante la realización de biografías de científicos y científicas, de forma contextualizada, que han surgido a lo largo de la historia.

- “Instragramer”:

Esta actividad ha surgido con el fin de motivar e involucrar al alumnado en la divulgación científica. La sociedad actual dedica mucho tiempo a las redes sociales; ¿por qué no aprovecharlas para la divulgación científica?. Los profesores del departamento, propietarios de la cuenta en dicha aplicación, deberá realizar como mínimo una publicación por SA. Los encargados de elegir el tema, el formato y contenido serán los estudiantes.

- Prueba escrita:

Cada una de la SA deberá contar con una sesión para la realización de la prueba escrita sobre los contenidos establecidos en ella.

- Prácticas en el laboratorio:

Se hace impensable intentar transmitir conocimientos científicos sin hacer uso del laboratorio. Se trata de una forma de proporcionarle al alumnado utilidad a los contenidos que se están estudiando.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C01
COMPETENCIAS	CL, CD, CMCT, AA, SIEE.
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	1, 2
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica para la resolución de ejercicios y problemas de química, y en el trabajo experimental. 2. Planteamiento de problemas y formulación de hipótesis. 3. Diseño de estrategias de actuación. 4. Obtención e interpretación de datos. 5. Descripción del procedimiento y del material empleado.

	6. Elaboración de conclusiones, análisis y comunicación de resultados.
RECURSOS	Videos, biografías de científicos, presentaciones y recursos de elaboración propia, etc.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la Igualdad, Educación Ambiental, Educación para la Salud
PROGRAMAS	Red de Igualdad, Red-Ecos y Red de Escuelas Promotoras de Salud
PERIODO	A lo largo de todo el curso escolar

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C01, BQUI02C02
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CD, CSC, CEC
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	3, 4, 5, 6, 7
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de las tecnologías de la información y la comunicación tanto para la búsqueda y tratamiento de información, como para su registro, tratamiento y presentación. 2. Uso de aplicaciones y programas de simulación de experiencias de laboratorio. 3. Elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados con la terminología adecuada. 4. Valoración de la investigación científica en la industria y en la empresa. 5. Reconocimiento de la relación de la química con el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.
RECURSOS	Videos, textos de carácter científico, presentaciones y recursos de elaboración propia, etc.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la igualdad, Educación Ambiental, Educación para la Salud y Educación Cívica.

PROGRAMAS	Red de igualdad, Red-Ecos y Red de Escuelas Promotoras de Salud
PERIODO	A lo largo de todo el curso escolar

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ESTRUCTURA ATÓMICA Y SISTEMA PERIÓDICO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C01, BQUI02C02, BQUI02C03
COMPETENCIAS	CL, CD, CSC
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción de la evolución de los distintos modelos atómicos y sus limitaciones. 2. Explicación de los orígenes de la teoría cuántica con la Hipótesis de Planck. 3. Interpretación del espectro del átomo de hidrógeno a partir del modelo atómico de Böhr. 4. Utilización de la hipótesis de De Broglie y del principio de indeterminación de Heisenberg en el estudio de partículas atómicas, los números cuánticos y los orbitales atómicos. 5. Descripción de las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en el Universo, sus características y clasificación. 6. Utilización del principio de exclusión de Pauli y el de máxima multiplicidad de Hund para justificar la configuración electrónica de un átomo 7. Justificación de la reactividad química a partir de la configuración electrónica de los átomos y de su posición en la tabla periódica. 8. Interpretación de propiedades periódicas de los átomos y de su variación: radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.

	9. Valoración de las aplicaciones del estudio del átomo en la búsqueda de nuevos materiales, en la nanotecnología, etc.
RECURSOS	Videos, presentaciones, simulaciones interactivas, recursos de elaboración propia, etc.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la Igualdad, Educación Ambiental y Educación Cívica
PROGRAMAS	Red de Igualdad, Red-Ecos.
PERIODO	16 sesiones (comienzo del curso)

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	ENLACE QUÍMICO Y LAS PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C02, BQUI02C04
COMPETENCIAS	CL, CD, CMCT
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Justificación de la formación de moléculas o cristales en relación con la estabilidad energética de los átomos enlazados. 2. Descripción del enlace iónico y las propiedades de los compuestos iónicos. 3. Uso de la TEV, de la TRPECV y de la teoría de hibridación para representar la geometría de moléculas sencillas y para explicar parámetros moleculares en compuestos covalentes. 4. Determinación de la polaridad de una molécula para justificar su geometría. 5. Interpretación del comportamiento anómalo de algunos compuestos a partir de las fuerzas intermoleculares. 6. Explicación de la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico y la teoría de bandas. 7. Valoración de algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores, y su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.

	8. Manejo de la formulación y nomenclatura inorgánica según las normas de la IUPAC.
RECURSOS	Videos, simulaciones, presentaciones y recursos de elaboración propia.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la Igualdad, Educación Ambiental
PROGRAMAS	Red de Igualdad y Red-Ecos
PERIODO	15 sesiones (tras finalizar la anterior)

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	SÍNTESIS ORGÁNICA Y NUEVOS MATERIALES
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C02, BQUI02C05
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CSC
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	56, 57, 58, 59, 60, 61, 67
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de las características del átomo de carbono. 2. Representación gráfica de moléculas orgánicas sencillas. 3. Identificación de isomería plana y espacial en compuestos del carbono. 4. Descripción de los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox. 5. Manejo de la formulación y nomenclatura de hidrocarburos y compuestos orgánicos con diversos grupos funcionales según las normas de la IUPAC. 6. Valoración de la importancia de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual, desde el punto de vista industrial y desde su impacto ambiental.
RECURSOS	Videos, simulaciones, presentaciones y recursos de elaboración propia.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la igualdad, Educación Ambiental y Educación para la Salud.
PROGRAMAS	Red de Igualdad, Red-Ecos y Red de Escuelas Promotoras de Salud

PERIODO	10 sesiones (tras finalizar la anterior)
----------------	--

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	SÍNTESIS ORGÁNICA Y NUEVOS MATERIALES
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C02, BQUI02C06
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CD, CSC
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	62, 63, 64, 65, 66, 67
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de polímeros de origen natural y sintético. 2. Descripción de las características básicas de las macromoléculas y los polímeros más importantes. 3. Uso de reacciones de polimerización para la obtención de polímeros sencillos. 4. Reconocimiento de las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés biológico, tecnológico e industrial. 5. Valoración de la importancia de algunas macromoléculas y polímeros en la sociedad del bienestar, y de su impacto medioambiental.
RECURSOS	Videos, simulaciones, presentaciones y recursos de elaboración propia.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la igualdad, Educación Ambiental, Educación para la Salud y Educación Cívica.
PROGRAMAS	Red de Igualdad, Red-Ecos y Red de Escuelas Promotoras de Salud
PERIODO	10 sesiones (englobada con la anterior)

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C02, BQUI02C07
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CD, CSC

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	28, 29, 30, 31
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción del concepto de velocidad de reacción. 2. Obtención de ecuaciones cinéticas a partir de datos experimentales. 3. Interpretación de las reacciones químicas mediante la teoría de colisiones y del estado de transición, y del concepto de energía de activación. 4. Análisis de la influencia de los factores que modifican la velocidad de reacción. 5. Explicación del funcionamiento de los catalizadores en procesos biológicos, industriales y tecnológicos. 6. Valoración de la repercusión del uso de los catalizadores en el medio ambiente y en la salud.
RECURSOS	Videos, simulaciones, presentaciones y recursos de elaboración propia.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la igualdad, Educación Ambiental, Educación para la Salud y Educación Cívica.
PROGRAMAS	Red de Igualdad, Red-Ecos y Red de Escuelas Promotoras de Salud
PERIODO	8 sesiones (tras finalizar la anterior)

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	EQUILIBRIO QUÍMICO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C02, BQUI02C08
COMPETENCIAS	CMCT, CSC, SIEE
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocimiento de la naturaleza del equilibrio químico. 2. Uso del cociente de reacción para prever la evolución de una reacción.

	<ol style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos, heterogéneos y de precipitación con el uso de K_c, K_p o K_{ps}. Cálculo de concentraciones, presiones, grado de ionización, o solubilidad. Análisis del efecto de un ion común. Interpretación de los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico. Aplicación del principio de Le Chatelier para predecir la evolución de los equilibrios y optimizar reacciones de interés industrial.
RECURSOS	Videos, simulaciones, presentaciones y recursos de elaboración propia.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la igualdad, Educación Ambiental, Educación para la Salud y Educación Cívica.
PROGRAMAS	Red de Igualdad, Red-Ecos y Red de Escuelas Promotoras de Salud
PERIODO	16 sesiones (tras finalizar la anterior)

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE PROTONES
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C02, BQUI02C09
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CD, AA, CSC
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	41, 42, 43, 44, 45, 46
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> Identificación de ácidos y bases con la teoría de Brønsted-Lowry. Aplicación de la ley del equilibrio químico a las reacciones de transferencias de protones y autoionización del agua. Cálculo del pH de disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles. Predicción del comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua mediante el concepto de hidrólisis.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Descripción del procedimiento y del material necesario para la realización de una volumetría ácido-base. 6. Valoración de la importancia industrial de algunos ácidos y bases en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente.
RECURSOS	Videos, simulaciones, presentaciones y recursos de elaboración propia.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la igualdad, Educación Ambiental, Educación para la Salud y Educación Cívica.
PROGRAMAS	Red de Igualdad, Red-Ecos y Red de Escuelas Promotoras de Salud
PERIODO	18 sesiones (tras finalizar la anterior)

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	BQUI02C02, BQUI02C10
COMPETENCIAS	CMCT, CSC, AA
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55
CONTENIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretación de procesos redox como transferencia de electrones entre sustancias oxidantes y reductoras. 2. Ajuste de las ecuaciones químicas redox por el método del ion-electrón. 3. Realización de cálculos estequiométricos en procesos redox. 4. Diseño y representación de una pila a partir de los potenciales estándar de reducción y del cálculo de la fuerza electromotriz. 5. Aplicación de las leyes de Faraday a la electrólisis. 6. Descripción del procedimiento y del material necesario para la realización de una volumetría redox. 7. Valoración de las aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación-reducción en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente.

RECURSOS	Videos, simulaciones, presentaciones y recursos de elaboración propia.
EDUCACIÓN EN VALORES	Educación para la igualdad, Educación Ambiental, Educación para la Salud y Educación Cívica.
PROGRAMAS	Red de Igualdad, Red-Ecos y Red de Escuelas Promotoras de Salud
PERIODO	16 sesiones (tras finalizar la anterior)

5.5 Fundamentación Metodología y Estrategias Didácticas

Como sugiere el Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias, “ *No se puede utilizar una única estrategia de enseñanza. El cómo enseñar depende de qué enseñar y a quién*”. En general, se debe optar por una metodología activa, en la que se fomente un clima participativo y provoque la integración del alumnado en el proceso de aprendizaje. Se debe tener en cuenta también, que los principios metodológicos y las estrategias utilizadas deben ser adecuadas a las competencias que se deben alcanzar en la etapa educativa y guardar coherencia con el diseño.

En el desarrollo de esta Programación Didáctica se establecerán diferentes metodologías, las cuales se van a centrar principalmente en despertar el interés y la curiosidad del alumnado por la ciencia. Por tanto, esto potenciará la motivación del alumnado reflejándose en su rendimiento.

La baja motivación es uno de los problemas que se encuentran en el aula actualmente. Por tanto, el trabajo continuo del docente debe estar ligado a la búsqueda de esta en el alumnado. En esta programación se van a llevar a cabo una serie de pautas con el fin de potenciarla dentro de la ciencia y del aula:

- Se plantearán metas adecuadas al nivel del alumnado con el fin de generarle un historial de éxito que se vea reflejado en su autoconcepto. Por ello, la secuencia de actividades se realizará de forma gradual en dificultad con el fin de minimizar frustraciones.
- Se reforzará de forma positiva las intervenciones que hagan los alumnos y alumnas en clase.
- Se les aportará una retroalimentación “feedback” de lo que hagan para conseguir mantener su implicación.

- Se pretende relacionar los contenidos con las propias necesidades del alumnado. Es por ello, que se introducen actividades sobre redes sociales para intentar acercar la ciencia a su medio habitual de relación.
- Se planificarán perfectamente los contenidos y se le mostrará siempre la utilidad de lo aprendido a los estudiantes. Para que el alumnado no pierda el interés, debe haber una gran organización a la hora de plantear los contenidos y se le debe dar un valor experimental y sobre todo funcional, intentando buscar siempre la relación con lo cotidiano.
- Se plantean además estrategias de conceptualización inductiva que provocarán un desequilibrio cognitivo en el alumnado evitando que pierda el interés. De esta forma, en las clases expositivas se emplearán métodos como el inductivo en los que se parten de características concretas para llegar a una ley o teoría más general, entre otras. Así entre el docente y el alumnado se propiciará una interacción.

Se pretenderá además, desarrollar una metodología activa e interactiva, donde sea el propio alumnado el protagonista de su aprendizaje. Para ello, en la programación se desarrollan actividades en las que sea el propio estudiante el que decide el contenido y la forma en la que quiere llevar a cabo la actividad. También se emplea un aprendizaje cooperativo que le va a permitir al estudiante continuar con su aprendizaje de responsabilidad individual, obtener las habilidades sociales y realizar interacción simultánea con la que compartirá conocimientos y recursos con otros estudiantes.

Se considerará muy importante el uso de las TIC en el aula, ya que el docente se apoyará en ellas durante las clases expositivas con el uso de diapositivas, simuladores, videos de interés, etc.. Se considera un recurso muy útil para fomentar el interés en el alumnado y para organizar y desarrollar las clases invertidas con éxito.

En lo que refiere a la introducción de las clases invertidas en todos los niveles, de lo que se trata, es de “dar la vuelta a la clase”. Para ello el docente debe facilitar el contenido que se va a trabajar de forma atractiva, en forma de videos, simulaciones o presentaciones, para que le despierte el interés alumnado y trabaje dichos contenidos en casa. Por tanto, en la siguiente sesión se podrán realizar ejercicios prácticos sobre el contenido trabajado. Con esta metodología se considera que el estudiante pasa de ser un sujeto pasivo en las clases a ser un sujeto activo. Además, se trabaja en un ambiente cooperativo en el que incita a que el alumno y alumna participe de forma activa en la clase y con el resto de compañeros.

Las pautas expuestas deben tomarse como una guía a la hora de desarrollar esta Programación Didáctica, pero pueden ser modificadas dependiendo de las características del grupo de estudiantes. Desde el punto de vista de la mejora continua, se hace necesario que se prueben diferentes metodologías que vayan surgiendo, siempre y cuando, sigan la línea de potenciar la motivación, desarrollar el interés por la ciencia e incrementar la participación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5.5.1 Recursos didácticos

Para el desarrollo de esta SA los medios que se van utilizar principalmente son los siguientes:

- Libro de texto recomendado: Química 2º Bachillerato. Ed Mc GrawHill.
- Recursos de elaboración propia
- Recursos web
- Vídeos
- Uso de pizarra digital
- Proyector
- Móviles del propio alumnado
- Presentaciones en Power Point
- La propia plataforma del centro donde se colgará el material necesario para cada SA.

5.5.2 Actividades Complementarias y Extraescolares

Las actividades complementarias y extraescolares planteadas para esta Programación Didáctica son las siguientes:

- Acércate a la Química. Actividad en la Facultad de Química de la Universidad de La Laguna.
- Actividades de laboratorio
- Actividades a realizar durante la Semana de las Ciencias

Se debe aclarar que las actividades quedan abiertas a modificaciones u otras propuestas de interés que puedan surgir en el transcurso de esta Programación Didáctica.

5.6 Evaluación

5.6.1 Estándares de Aprendizaje Evaluables

1. *Aplica habilidades necesarias para la investigación científica: trabajando tanto individualmente como en grupo, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos mediante la observación o experimentación, analizando y comunicando los resultados y desarrollando explicaciones mediante la realización de un informe final.*
2. *Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.*
3. *Elabora información y relaciona los conocimientos químicos aprendidos con fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual.*
4. *Analiza la información obtenida principalmente a través de Internet identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica.*
5. *Selecciona, comprende e interpreta información relevante en una fuente información de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.*
6. *Localiza y utiliza aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio.*
7. *Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC.*
8. *Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.*
9. *Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.*
10. *Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.*
11. *Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones.*
12. *Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.*
13. *Conoce las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza íntima de la materia y en el origen primigenio del Universo, explicando las características y clasificación de los mismos.*

14. *Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.*
15. *Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.*
16. *Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.*
17. *Justifica la estabilidad de las moléculas o cristales formados empleando la regla del octeto o basándose en las interacciones de los electrones de la capa de valencia para la formación de los enlaces.*
18. *Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos.*
19. *Compara la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores de los que depende la energía reticular.*
20. *Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.*
21. *Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.*
22. *Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.*
23. *Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras.*
24. *Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas.*
25. *Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.*
26. *Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.*
27. *Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas.*
28. *Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.*
29. *Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción.*

30. *Explica el funcionamiento de los catalizadores relacionándolo con procesos industriales y la catálisis enzimática analizando su repercusión en el medio ambiente y en la salud.*
31. *Deduces el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.*
32. *Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.*
33. *Comprueba e interpreta experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos.*
34. *Halla el valor de las constantes de equilibrio, K_c y K_p , para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.*
35. *Calcula las concentraciones o presiones parciales de las sustancias presentes en un equilibrio químico empleando la ley de acción de masas y cómo evoluciona al variar la cantidad de producto o reactivo.*
36. *Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio K_c y K_p .*
37. *Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido y lo aplica como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas.*
38. *Aplica el principio de Le Chatelier para predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración que lo definen, utilizando como ejemplo la obtención industrial del amoníaco.*
39. *Analiza los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en la evolución de los equilibrios para optimizar la obtención de compuestos de interés industrial, como por ejemplo el amoníaco.*
40. *Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.*
41. *Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brønsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados.*
42. *Identifica el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones según el tipo de compuesto disuelto en ellas determinando el valor de pH de las mismas.*
43. *Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.*

44. *Predice el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua aplicando el concepto de hidrólisis, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar.*
45. *Determina la concentración de un ácido o base valorándola con otra de concentración conocida estableciendo el punto de equivalencia de la neutralización mediante el empleo de indicadores ácido-base.*
46. *Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.*
47. *Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.*
48. *Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.*
49. *Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida.*
50. *Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes.*
51. *Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.*
52. *Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.*
53. *Aplica las leyes de Faraday a un proceso electrolítico determinando la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo.*
54. *Representa los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo la semirreacciones redox, e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.*
55. *Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.*
56. *Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.*
57. *Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.*
58. *Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.*

59. *Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.*
60. *Desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.*
61. *Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.*
62. *Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.*
63. *A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.*
64. *Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.*
65. *Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.*
66. *Describe las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.) relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso según las propiedades que lo caracterizan.*
67. *Reconoce las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.*

5.6.2 Evaluación en la Programación

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se evaluará el conocimiento adquirido por el alumnado, los métodos de enseñanza desarrollados por el docente, así como el ambiente y clima del aula. A continuación se va a desarrollar cada una de ellas:

- Evaluación del alumnado:

La evaluación del alumnado se realizará de forma continua, en la que la nota final de cada trimestre será la media aritmética de las notas obtenidas en cada SA. Cuando se detecte alguna dificultad por parte del alumnado en la adquisición de alguno de los contenidos, se les proporcionará actividades de refuerzo. La evaluación de cada una de las Situaciones de Aprendizaje planteadas se realizará de la siguiente forma:

- **60% prueba escrita.** Se realizará una prueba escrita por cada una de las SA planteadas en la que se tendrá en cuenta los siguientes criterios:
 - Grado de conocimiento de los contenidos impartidos.
 - Capacidad de comprensión, expresión y razonamiento lógico.
 - Utilización de un lenguaje técnico-científico adecuado.
 - Presentación adecuada.
- **20% prácticas en el laboratorio.** Con cada una de las prácticas se deberá entregar un informe en el que se tendrá que contestar a una serie de preguntas, junto con una descripción teórica que englobe, el objetivo de la práctica, la fundamentación teórica, los resultados y conclusiones. Por tanto, para su evaluación se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
 - Presentación adecuada
 - Valoración crítica y correcta expresión de los resultados
 - Utilización de un lenguaje técnico-científico adecuado
- **10% análisis de producciones del alumnado.** En este apartado se engloba el cuaderno de clase, resolución de ejercicios y problemas, actividades propuestas, etc.. Por tanto lo que se valorará será lo siguiente:
 - La fiabilidad de las fuentes empleadas y su referenciado
 - Grado de conocimiento de los contenidos impartidos
 - Capacidad de síntesis
 - Capacidad de relación con otros miembros del grupo
 - Uso de lenguaje técnico-científico adecuado
 - Adecuado uso de las TICs
 - Limpieza y ortografía
- **10% participación en clase y actitud hacia la asignatura.** En este apartado se tendrán en cuenta los siguientes apartados:
 - Autonomía en el trabajo diario y colaboración con el resto de compañeros
 - Cumplimiento de las normas del aula
 - Participación activa en clase
 - Iniciativa en el trabajo
 - Esfuerzo mostrado
 - Retrasos y asistencia

La recuperación de un trimestre completo se realizará mediante una prueba a comienzo del trimestre siguiente.

En el caso de que algún alumno o alumna a final de curso no tenga superado alguno de los trimestres o se trate de algún estudiante quiera subir nota de alguna de las partes, se realizará una prueba final en la que se especificarán todos los bloques de la asignatura y cada alumno hará el bloque que le corresponda.

En el caso de que un estudiante haya promocionado quedándole Física y Química de 1º de Bachillerato, tendrá un total de dos convocatorias para realizar una prueba escrita. En cualquiera de ellas se tendrá la oportunidad de recuperar toda la asignatura. En el caso de que el alumno o alumna recupere alguna parte, se le guardarán hasta la 2º convocatoria, que sería la extraordinaria. A esta última convocatoria, los estudiantes que no hayan ido a la primera tendrán que presentarse a la asignatura completa.

- Evaluación de la práctica docente:

El indicador principal de nuestra práctica docente serían los resultados académicos del propio alumnado. Pero se debe tener en cuenta también como indicador la opinión que hemos generado en el alumnado. Por tanto, anualmente se le pasará un cuestionario en el que se contemplarán cuestiones como las siguientes:

- El docente presenta exposiciones claras y concisas
- Tipo de metodología utilizada por el docente
- Tipo de actividades en el desarrollo de la asignatura
- Problemas y ejercicios adecuados para la adquisición de los contenidos
- Nivel adecuado
- Etc.

Para que la información obtenida tenga utilidad, el docente debe hacer una retroalimentación, “feedback”, con el alumnado y comentar cada una de las respuestas o sugerencias .

Este cuestionario debe realizarse en el comienzo de la 2º Evaluación, con el fin de que si existiera un descontento general por algún motivo en concreto, pudiera solucionarse a tiempo.

- Evaluación de la Programación Didáctica:

Para la evaluación de la Programación Didáctica se cuenta con diferentes factores:

- 1) Conclusiones a las que se han llegado en las diferentes reuniones de departamento, donde se exponen los comentarios sobre el desarrollo de cada una de las asignaturas del departamento, nivel del alumnado, avance en los contenidos, desarrollo de los objetivos, etc.

- 2) En la reunión tras finalizar cada evaluación se valoran los resultados obtenidos, y se reflexiona sobre las dificultades y se plantean mejoras y medidas educativas tanto individuales como grupales.
- 3) Resultados y observaciones del alumnado sobre el cuestionario de evaluación del docente.
- 4) Cuestionario para reflexionar sobre la elaboración de la Programación Didáctica del que dispone el departamento.

Todos estos puntos, junto con los instrumentos que la administración establezca, se tienen en cuenta para la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje y de la Programación Didáctica.

5.7 Medidas de Atención a la Diversidad

En este apartado se van a desarrollar las medidas a adoptar para atender las necesidades del alumnado en su totalidad. Se trabajará para que alumnado que tenga necesidades específicas de apoyo educativo pueda disfrutar de un proceso de enseñanza-aprendizaje adaptado a sus necesidades.

En el artículo 71 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), se especifica lo siguiente: “ *Corresponde a las Administraciones educativas asegurar los recursos necesarios para que los alumnos y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por presentar necesidades educativas especiales, por dificultades específicas de aprendizaje, TDAH, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo, o por condiciones personales o de historia escolar, puedan alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado*”. Por tanto es responsabilidad del centro educativo garantizar que el alumnado alcance el máximo desarrollo personal, intelectual, social y emocional.

De aquí en adelante se tratará la atención a la diversidad de un grupo en el que existe un porcentaje apreciable de alumnado repetidor y donde uno de los estudiantes tiene Necesidad Educativa Especial (NEE) de discapacidad auditiva sin la presencia de intérprete. Se debe aclarar que la presencia de la figura del intérprete en el aula no depende del grado de sordera, sino de si el estudiante es usuario o no de la lengua de signos. Por tanto, en este caso se evidencia que el estudiante no sería usuario de la lengua de signos. Por otro lado se entiende que el alumnado repetidor puede presentar dificultades de

comprensión, presente un grado menor de conocimientos o esté desmotivado con la materia.

De forma general se considerará en el aula y en el desarrollo de cada una de las Situaciones de Aprendizaje planteadas lo siguiente:

- Se debe atender las condiciones del aula, que no incida la claridad en la pizarra o donde se proyecta dificultando la visión.
- El estudiante sordo se sentará en un lugar cercano al docente pero que a la vez pueda ver a sus compañeros, de forma que pueda establecer contacto visual y la lectura labiofacial sea más fácil.
- Tanto el docente como el resto de compañeros y compañeras, a la hora de intervenir en la clase, deberán establecer contacto visual con el estudiante sordo y facilitar el acceso visual a la boca.
- El docente y el resto de compañeros deberán usar un tono de voz más elevado de lo habitual, deberán hablar con un ritmo moderado y siendo lo más expresivos posible.
- A la hora de que un estudiante pida el turno de palabra el docente le señalará para que el estudiante con discapacidad auditiva sepa que un compañero o compañera va a hablar y se establezca el contacto visual.
- Una vez acabada la intervención en clase se deberá confirmar con el estudiante sordo si ha comprendido el mensaje, y si no es así se deberá repetir la información.
- Si el estudiante sordo no entiende alguna palabra, puede ser que no la conozca, es decir, que no haya podido acceder a ella a través de su audición o lectura labiofacial, por tanto el docente deberá presentársela junto con su significado.
- Toda la información importante, como fechas de pruebas, entrega de trabajos, etc., se deberá escribir en la pizarra.
- Otro recurso que puede ser utilizado en el aula sería la utilización de sistemas de frecuencia modulada. Estos sistemas constan de un micrófono que se colocaría el docente y de un receptor que se conectaría al audífono o al implante coclear del estudiante si lo tuviera. Este sistema mejora la señal acústica que recibe y reduce el ruido del ambiente.
- Cuando se realicen exposiciones, el estudiante sordo probablemente no hable correctamente y sea consciente de ello; el resto del alumnado podrá ayudarlo a nivelar su tono de voz pero nunca desanimarle, sino que ayudarlo para que cada vez

lo haga mejor. El docente no le obligará a realizar la exposición si el estudiante no se sintiera cómodo.

- TODO lo que se explique en clase deberá proyectarse como mapa conceptual, diapositiva explicativa o mediante el recurso que opte el docente para un mejor desarrollo de la sesión. Este hábito ayudará a que tanto el estudiante sordo tenga una guía en la que apoyarse sobre los conceptos que se están explicando, como a los estudiantes que tengan dificultades de comprensión.
- TODOS los videos que se proyecten tendrán que estar subtítulos.
- El docente facilitará al alumnado todo el material que se va a desarrollar en el aula con anterioridad. Esto ayudará al estudiante sordo a tener una idea de lo que se va a ver en las clases y servirá como apoyo al alumnado con más dificultades.
- Los trabajos en grupo se realizarán siempre en grupos pequeños, tanto para facilitar la comunicación con el estudiante sordo y los turnos de palabra. Los grupos no se formarán al azar, se deberán formar estratégicamente de forma que estudiantes que les cueste más el desarrollo y adquisición de los contenidos estén con compañeros y compañeras que les cueste mucho menos.
- A la hora de realizar las prácticas en el laboratorio, de la misma forma que en los trabajos en grupo, la disposición de las parejas o grupos no será al azar.

Además de todo esto, es necesario que al comienzo del curso el docente o persona externa experta explique algunas de las características especiales de la integración del alumnado sordo y las pautas a seguir para que su estancia en el aula sea lo más cómoda y fructífera posible.

Por otro lado, esta Programación Didáctica y por tanto cada una de las Situaciones de Aprendizaje, están diseñadas para potenciar la motivación y el interés por la ciencia del alumnado. Esto provocará previsiblemente que ese grupo de estudiantes repetidores desmotivados participen en mayor medida en la clase, lo que repercutirá en su rendimiento académico.

6. SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

TÍTULO: “Buscando electrones”

Datos Técnicos:

Autoría: Noelia Estefanía García Pérez

Centro Educativo: IES Punta Larga

Tipo de Situación de Aprendizaje: Tareas

Estudio: 2º de Bachillerato

Área/Materia: Química

Sinopsis:

Con esta Situación de Aprendizaje (SA) se pretende potenciar la motivación entre el alumnado y hacer que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea lo más dinámico posible.

Justificación:

Con esta SA se pretende que el alumnado adquiera los contenidos correspondientes al criterio número 10 del currículo de química para 2º de Bachillerato de una forma más amena y divertida. El alumnado podrá adquirir los contenidos correspondientes mediante el juego e identificando diferentes fenómenos químicos en el laboratorio. Además, esta SA proporcionará las herramientas necesarias para que el propio alumno o alumna vaya creando su aprendizaje y el docente pueda ejercer como guía durante ese proceso.

Fundamentación Curricular:

Criterio de evaluación: BQUI02C10

Competencias del criterio:

CMCT, CSC, AA

Descripción:

Identificar procesos de oxidación-reducción que se producen en nuestro entorno, utilizando el potencial estándar de reducción para predecir su espontaneidad, y realizar cálculos estequiométricos para resolver ejercicios y problemas relacionados con las volumetrías redox y con aplicaciones tecnológicas e industriales de estos procesos como las pilas y la electrólisis.

Con este criterio se evaluará si el alumnado identifica procesos químicos de oxidación-reducción en el entorno próximo, interpretándolos como una transferencia de electrones; si los relaciona con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras y si es capaz de ajustar las ecuaciones químicas correspondientes por el método del ión-electrón. Se evaluará, igualmente, si relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs y con la generación de corriente eléctrica, y si diseña y representa una pila mediante esquemas o simuladores virtuales utilizando los potenciales estándar de reducción para el cálculo de su fuerza electromotriz, así como si es capaz de escribir las semirreacciones redox correspondientes, además de las que tienen lugar en una pila combustible, indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.

De igual modo, se ha de verificar si el alumnado determina la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo, a través del concepto de cantidad de sustancia a reactivos y electrones, interpretando las leyes de Faraday en el contexto de la teoría atómico-molecular de la materia. Asimismo, se trata de averiguar si resuelve ejercicios y problemas relacionados con estas aplicaciones tecnológicas y si describe el procedimiento para realizar una volumetría redox a partir de simulaciones virtuales o de experiencias asistidas por ordenador realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.

Por último, se comprobará si analiza información de diferentes fuentes (textos científicos, revistas, etc.) con la finalidad de asociar procesos redox con situaciones cotidianas como la corrosión de los metales, la oxidación de los alimentos,

etc., y los métodos que se usan para evitarlos, así como con procesos industriales y ambientales relacionados como la obtención de metales o la fabricación de pilas de distintos tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible) y su reciclaje, y justificar a través de presentaciones o exposiciones orales o escritas las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.

Estándares de aprendizaje:

47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55.

Contenidos:

- 1. Interpretación de procesos redox como transferencia de electrones entre sustancias oxidantes y reductoras.*
- 2. Ajuste de las ecuaciones químicas redox por el método del ion-electrón.*
- 3. Realización de cálculos estequiométricos en procesos redox.*
- 4. Diseño y representación de una pila a partir de los potenciales estándar de reducción y del cálculo de la fuerza electromotriz.*
- 5. Aplicación de las leyes de Faraday a la electrólisis.*
- 6. Descripción del procedimiento y del material necesario para la realización de una volumetría redox.*
- 7. Valoración de las aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación reducción en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente.*

Como criterio transversal, se va a abordar en esta Situación de Aprendizaje el siguiente:

Criterio de evaluación: BQUI02C01	
Competencias del criterio: CL, CD, CMCT, AA, SIEE	Descripción: <i>Aplicar las estrategias básicas de la actividad científica para valorar fenómenos relacionados con la química a través del análisis de situaciones problemáticas y de la realización de experiencias reales o simuladas, utilizando en su caso la prevención de riesgos en el laboratorio.</i> <i>Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos y las alumnas se han familiarizado con las características básicas de la actividad científica aplicando, individualmente y en grupo, las habilidades necesarias para la investigación de fenómenos químicos que se dan en la naturaleza. Para ello, se debe valorar si a partir de la observación o experimentación de fenómenos reales o simulados son capaces de identificar y analizar un problema, plantear preguntas, recoger datos, emitir hipótesis fundamentadas, así como diseñar estrategias de actuación y utilizarlas tanto en la resolución de ejercicios y problemas, como en el trabajo experimental realizado en laboratorio virtual o real, empleando en estos casos los instrumentos de laboratorio y las normas de seguridad adecuadas. Asimismo, se comprobará si reconocen las diferentes variables que intervienen, si analizan la validez de los resultados conseguidos y si son capaces de comunicar las conclusiones y el proceso seguido mediante la elaboración de informes que son realizados con el apoyo de medios informáticos, en los que incluye tablas, gráficas, esquemas, mapas conceptuales, etc. Por último, se pretende valorar si acepta y asume responsabilidades, y aprecia, además, las contribuciones del grupo en los procesos de revisión y mejora.</i>
Estándares de aprendizaje: 1, 2.	
Contenidos:	

- 1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica para la resolución de ejercicios y problemas de química, y en el trabajo experimental.*
- 2. Planteamiento de problemas y formulación de hipótesis.*
- 3. Diseño de estrategias de actuación.*
- 4. Obtención e interpretación de datos.*
- 5. Descripción del procedimiento y del material empleado.*
- 6. Elaboración de conclusiones, análisis y comunicación de resultados.*

Fundamentación Metodológica/Concreción:

Modelos de enseñanza:

Enseñanza directiva, investigación grupal y enseñanza guiada.

Fundamentos Metodológicos:

En esta SA, la metodología que se desarrolla principalmente es una metodología activa e interactiva, en la que el estudiante es el protagonista de su aprendizaje, “aprender a aprender”. Para ello se emplea un aprendizaje cooperativo, que va a permitir al estudiante continuar con su aprendizaje de responsabilidad individual, obtener habilidades sociales y realizar interacción simultánea con la que compartirá conocimientos y recursos con otros estudiantes

Con el fin de conectar al alumnado con la actividad científica, se les planteará una situación problema a la que deberán buscar solución.

De esta manera se evaluará la capacidad de análisis del estudiante y se atenderá a la divulgación científica.

[1]- “¿A dónde se fueron los electrones?”

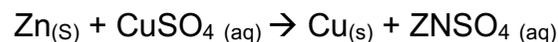
Antes del comienzo de esta sesión, es muy importante que el docente haya facilitado al alumnado las diapositivas que se van a utilizar durante este tema. Las diapositivas se adjuntan en el ANEXO I.

1. Para el inicio de esta actividad, el docente habrá desarrollado un cuestionario en el que se pregunta al alumnado los principales conceptos sobre las reacciones de oxidación-reducción. Este cuestionario es recomendable realizarlo mediante la aplicación KAHOOT al comienzo del tema. El docente proyecta las preguntas en la clase y el alumnado va contestando desde su móvil. Como cada estudiante para acceder al cuestionario tiene que identificarse, de forma que el docente obtiene inmediatamente el resultado del cuestionario.
2. Finalizado el cuestionario, se comienza con la clase expositiva. Para explicar la oxidación, el docente lleva a la clase una pieza/barra de hierro oxidada y les pregunta a los estudiantes, ¿qué le ha pasado?. El docente debe guiar a que la respuesta sea que el hierro expuesto mucho tiempo con el oxígeno, éste se ha oxidado formando una capa de óxido de hierro, es decir:



Seguidamente, el docente les hace hincapié en un vaso de precipitados con una disolución de CuSO_4 , acidificada con HCl , con una barra de Zn en su interior, que ya había puesto desde el principio de la clase en contacto. Se les pregunta qué ha sucedido en este caso. El color azul característico de la disolución de CuSO_4 ha ido perdiendo su color, mientras que la barra de zinc ha cogido un color cobrizo en la parte que ha estado en contacto con la disolución.

Es en este momento cuando se les explica, que el proceso de oxidación no es un proceso que sólo ocurre con la presencia de oxígeno. Se les explica que esta explicación se queda corta a la hora de explicar el mismo fenómeno que se da con otras sustancias sin presencia del oxígeno.



3. Para explicar la asignación de los números de oxidación, el docente le comenta a los estudiantes que a partir de ese momento son ellos los que darán la clase, de esta forma el docente llamará su atención. A continuación el docente proyecta la siguiente imagen de la tabla periódica:

The image shows a periodic table where each element is labeled with its symbol, atomic number, and a small number representing its oxidation state. The elements are color-coded by groups: Group 1 (pink), Group 2 (light blue), Groups 3-10 (yellow), Groups 11-12 (light green), Groups 13-18 (light blue), and the f-block (light green).

Y comienza a proporcionarles datos con el fin de que ellos deduzcan la regla de asignación. Por ejemplo, para establecer la primera regla el docente diría, “si el Litio tiene número de oxidación +1 y el sodio tiene número de oxidación +1 también, ¿qué número de oxidación tendría el grupo al que pertenecen?”, y el alumnado tendría que llegar a la regla de que los elementos del grupo 1 de la tabla periódica van a tener número de oxidación de +1. De esta forma se establecerían las 10 reglas de asignación.

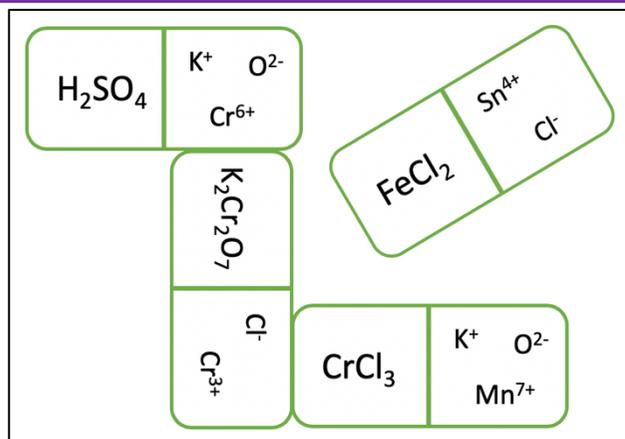
Para poder realizar la siguiente actividad en la siguiente sesión, se le pide al alumnado que repase las reglas de asignación de los número de oxidación a las que han llegado durante la clase.

Al finalizar esta clase, el docente plantea realizar un póster entre toda la clase para exponerlo en el Centro. El póster tratará sobre las principales aplicaciones de las reacciones redox en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente. Para ello en grupos de 3 deberán trabajar una o dos aplicaciones e incluirlas en el póster común. Este póster se entregará y expondrá en la última sesión de este tema.

Criterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
10	-Resultado de Cuestionario -Participación en la clase	Gran grupo	1	Pizarra Proyector	Aula Habitual	

[2]- “jugamos al dominó”

1. Al comienzo de esta sesión, el docente realiza una lluvia de ideas (brainstormig) haciendo preguntas al alumnado sobre lo dado en el día anterior, mediante una tabla periódica, la distribución de los números de oxidación en ella, así como las reglas para su asignación. Esta introducción de la sesión no debe durar más de 10 minutos.
2. Una vez que se haya repasado la asignación de los números de oxidación se comenzará con el juego del dominó. Las reglas del juego son las mismas que las del juego tradicional. Se reparten las fichas al alumnado hasta que se den todas. Se colocan todos los estudiantes frente a la pizarra, que es donde pegaremos las fichas, haciendo un semicírculo y se comienza con el juego. La primera ficha que se ponga será la de ambas caras blancas, se pasará turno hasta llegar al alumno o alumna que tenga una ficha con una cara blanca y la otra con un compuesto químico, y así iremos uniendo los compuestos con sus números de oxidación correspondientes. Cada uno de los estudiantes, al pegar su ficha deberá indicar a qué reglas de asignación ha utilizado en su deducción. Las fichas tendrán el aspecto siguiente:



Al finalizar esta sesión, se le pide al alumnado que para el próximo día vea el video que el docente le proporciona. Este es sobre el ajuste de las reacciones redox por el método ion-electrón. El alumnado dispone también de las diapositivas del tema donde se explica paso a paso dicho apartado. Además, se les comenta que sería recomendable que comenzaran a hacer la hoja de ejercicios propuesta para ajuste, y así poder explicar las dudas que se les vayan surgiendo.

Criterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
10	-Participación en brainstorming -Participación y grado de acierto en el juego	Gran grupo	1	Pizarra Proyector	Aula Habitual	

[3]- “La Invertida”

En esta actividad se va llevar a cabo una clase invertida (flippedclassroom). La finalidad de esta metodología es que el alumnado estudie en casa el apartado propuesto, ajuste de reacciones por el método ion-electrón, mediante el material que el docente le ha proporcionado, y así poder dedicar más clases a la resolución de dudas y a la realización de ejercicios y menos teoría mediante métodos expositivos.

Video explicativo: <https://www.youtube.com/watch?v=Rp7NmTQfpmQ&t=8s> (rescatado 29 de junio de 2019)

Criterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
10	-Participación -Resolución de problemas	Gran grupo	3	Pizarra Proyector	Aula Habitual	

[4]- “QuimiLab”

En esta actividad se llevarán a los alumnos y alumnas al laboratorio. Esta se deberá llevar a cabo en una o dos sesiones dependiendo de si en la visita a la Universidad de La Laguna, en las jornadas de “Acércate a la Química”, se realizó la práctica de “Reacción de Mg metálico con HCl (dis)”. Como esta actividad suele realizarse en enero, antes de que el alumnado aborde este bloque, el docente sabrá si se realizó o no con anterioridad.

- En el caso afirmativo: al comienzo de la sesión, el docente realizará un KAHOOT en el que se harán preguntas sobre el video que proporciona la ULL de dicha práctica. Esta aplicación permite hacer preguntas mientras se va viendo la parte del video que nos interesa en cada pregunta. Por tanto, al comienzo de esta actividad, el docente proyectará el cuestionario KAHOOT preparado.

<https://www.youtube.com/watch?v=j3flcf4qNFE> (video de la ULL recuperado el 20 de junio de 2019)

- En caso de que no se realizara dicha práctica durante la visita a la universidad, se hará en esta actividad. Por tanto, en lugar de una sesión llevaría dos, ya que aparte de la reacción química del Mg se realizará una volumetría redox.

Como en toda visita al laboratorio, se le proporcionará al alumnado las normas del laboratorio y se realizará un repaso de ellas.

En los anexos, se adjuntan los guiones para ambas prácticas.

En el caso de que no se pudiera realizar la práctica, se puede acudir a un video en YouTube en el que estudiantes de un instituto realizan la práctica. El docente podría hacer uso del video en clase, y a medida que se va viendo ir haciendo preguntas. El alumnado no tendrá que entregar informe pero sí que tendrá que responder a las preguntas que se realizan en el guion de la práctica y entregarlo al finalizar la sesión de clase.

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=xrwSJPWSrvY> (recuperado 21 de junio de 2019)

Crterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
1 y 10	-Comportamiento y destreza en el laboratorio -Informes de prácticas	Gran grupo	1 o 2	Pizarra Proyector	Laboratorio de química	

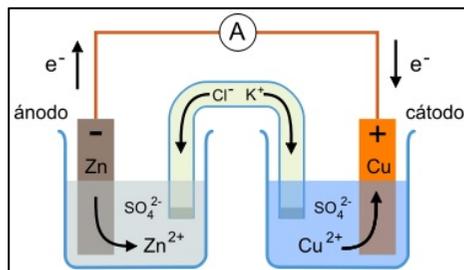
[5]- “Las Pilas y Celdas”

Como su nombre indica, en esta actividad se va a abordar los contenidos relacionados con las pilas galvánicas y celdas electrolíticas.

1. Mediante metodología expositiva y con la ayuda de las diapositivas se le explicará al alumnado, qué es una pila, cuáles son las diferentes partes que la componen y cómo funciona. Para ello se hará uso de un simulador que se encuentra en la página web:

<https://phet.colorado.edu/es> (rescatado el 20 de junio de 2019)

La simulación de la Pila Daniel se encuentra en el siguiente enlace: http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/animaciones-flash-interactivas/quimica/pila_daniell.htm (recuperado el 20 de junio de 2019).



2. De forma expositiva se explica al alumnado los potenciales estándar de reducción, así como el manejo de la tabla, el concepto de fuerza electromotriz, y de qué depende la espontaneidad de este tipo de reacciones. Además se les darán las instrucciones para la representación o notación de una pila.

3. En la siguiente sesión, de forma expositiva también, se les dará el concepto de electrólisis y las Leyes de Faraday.

Tras esto se les proporcionará al alumnado el link para la visualización de un video en el que se explica la realización de problemas tipo según las Leyes de Faraday. Dicho video estará realizado por el docente y será de forma similar al de la explicación del ajuste de las reacciones por el método del ion-electrón.

Criterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
10	-Participación y atención en clase	Gran grupo	3 sesiones	Pizarra Proyector	Aula habitual	

[6]- “Un poco de todo”

En esta actividad el alumnado se dedicará a la resolución de problemas o dudas que tenga respecto al bloque. Según se considere necesario, el docente podrá dedicarle dos o tres sesiones.

Criterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
10	-Participación y atención en clase	Gran grupo	3 sesiones	Pizarra Proyector	Aula habitual	

[7]- “¿Y si lo demostramos?”

En esta actividad el alumnado realizará la prueba escrita correspondiente a los contenidos de esta Situación de Aprendizaje

Criterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
10	-Prueba escrita	Gran grupo	1 sesión	Pizarra Proyector	Aula habitual	

[8]- “Aplicaciones”

1. Al principio de esta actividad el alumnado deberá realizar el cuestionario KAHOOT que realizó al comienzo de esta Situación de Aprendizaje, con el fin de evaluar el progreso y las adquisición de los contenidos. No llevará más de 10 minutos.

2. En esta sesión el alumnado también deberá presentar su póster. Este trabajo se ha realizado en pequeños grupos de expertos que habrán indagado sobre una o dos aplicaciones de las reacciones redox en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente. El alumnado debe realizar una puesta en común cuyo resultado será el póster a exponer. De esta forma se pretende que el alumnado realice un trabajo cooperativo.

Por tanto, la sesión se dedicará a la exposición de cada una de las partes de dicho póster. Este póster será colgado en el rincón de la ciencia del Centro, para que el resto de alumnos y alumnas puedan disfrutarlo.

Criterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
10	-Trabajo cooperativo -Exposición	Gran grupo	1 sesión	Pizarra Proyector	Aula habitual	

[9]- “Instagramer”

En esta sesión el grupo decidirá el tipo y tema para la publicación en la red social “Instagram”. Podrá ser un video sobre alguna de las prácticas realizadas en la Situación de Aprendizaje, curiosidades planteándolas con un “¿Sabías qué..? u otra que les parezca interesante. Normalmente, para realizar publicaciones en este formato se hace uso del programa en red gratuito llamado “Canva” que permite establecer las mismas dimensiones para una correcta publicación y además tiene muchos recursos para hacer esta bastante atractiva.

Criterios de Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/Contexto	Observaciones
10	-Trabajo cooperativo -Intervenciones -Publicación	Gran grupo	1 sesión	Pizarra Proyector Ordenador del aula	Aula habitual	

Anexos

DIPOSITIVAS

REACCIONES REDOX

2° BACHILLERATO

CONCEPTO HISTÓRICO DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN

- A. Lavoisier (XVIII): estableció las bases de las teorías modernas de las reacciones de oxidación-reducción.
- Se consideraba **oxidación** → a la combinación de las especies químicas con el oxígeno.

$$\text{Fe} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{FeO}$$
- Se consideraba **reducción** → pérdida de oxígeno de una sustancia, proceso inverso a la oxidación.

$$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$$
- Interpretación INSUFICIENTE:** $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
 Vieron que los átomos de hierro experimentaban el mismo cambio que con el oxígeno que con el azufre, por tanto se había oxidado.

CONCEPTOS PREVIOS

- Oxidación:** Proceso mediante el cual una sustancia (**agente reductor**) pierde electrones.

$$\text{Ca}_{(s)} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2e^-$$
- Reducción:** Proceso mediante el cual una sustancia (**agente oxidante**) gana electrones.

$$\text{Cl}_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$$
- Reacción de Oxidación-Reducción (REDOX):** Aquella reacción en la que un agente (reductor) se oxida al ceder electrones y un agente (oxidante) se reduce al aceptarlos.

↓

TRANSFERENCIA DE ELECTRONES

$$\text{Ca}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$$

Agente reductor Reductor Conjugado

Agente Oxidante Oxidante Conjugado

}

Ca/Ca^{2+} : El reductor y su forma oxidada (oxidante conjugado)

$\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$: El oxidante y su forma reducida (reductor conjugado)

CONCEPTOS PREVIOS

- Número de Oxidación (n.o.):** Es el número de cargas eléctricas que tendría ese átomo si los electrones del enlace covalente se asignasen al átomo más electronegativo.
- La **variación en el número de oxidación** permite identificar los elementos que se oxidan o reducen.

↓

Elementos que **AUMENTAN** su n.o. → **SE HAN OXIDADO**

Elementos que **DISMINUYEN** su n.o. → **SE HAN REDUCIDO**

- Podemos resumir los conceptos clave anteriores en la siguiente tabla:

PROCESO	AGENTE	ELECTRONES	NÚMERO OXIDACIÓN
Oxidación	Reductor	Pierde electrones	Aumenta
Reducción	Oxidante	Gana electrones	Disminuye

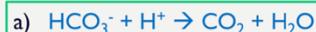
REGLAS PARA ASIGNAR N.O.

- A los elementos en estado libre** se les asigna **número de oxidación 0**:
Ejemplos: Na, Be, Ca, O₂, N₂, H₂, Cl₂, P₄ el número de oxidación es 0
- El hidrógeno** (cuando se encuentra combinado) tiene el **número de oxidación +1**
Excepción: **En hidruros metálicos** (LiH, NaH...) el número de oxidación es -1
- El Oxígeno** (cuando se encuentra combinado) tiene **número de oxidación -2**
Excepción: **En Peróxidos** el número de oxidación es -1. En su **combinación con el flúor** el número de oxidación es +2
- Los metales de los grupos 1 y 2** tienen **número de oxidación +1 y +2** respectivamente
- Los elementos del grupo 17**, en los haluros, tiene el **número de oxidación -1**
- En los iones monoatómicos**, el número de oxidación coincide con la carga del ión:
Ejemplos: Na⁺ → n.o.= +1 Mg²⁺ → n.o.= +2 S²⁻ → n.o.= -2 Cl⁻ → n.o.= -1
- En un compuesto neutro**, la suma algebraica de los números de oxidación multiplicados por los correspondientes subíndices, debe ser 0:
Ejemplos: H₂SO₄ KNO₃ Mn(OH)₂
 (2)(+1)+(1)(+6)+(4)(-2)=0 (1)(+1)+(1)(+3)+(2)(-2)=0 (1)(+2)+(2)(-2)+(2)(+1)=0
- En iones poliatómicos**, dicha suma algebraica debe coincidir con la carga del ión:
Ejemplos: MnO₄⁻ SO₄²⁻ PO₄³⁻
 (1)(+7)+(4)(-2)= -1 (1)(+6)+(4)(-2)= -2 (1)(+5)+(4)(-2)= -3

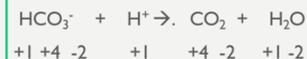
REGLAS PARA ASIGNAR N.O.

-1 (hidruros metálicos)
 -1 en peróxidos +2 con el F
 -1 en haluros
 +1 +2

¿LOS SIGUIENTES PROCESOS SON REDOX?



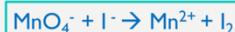
Asignamos los números de oxidación



¿Hay variación en el número de oxidación de algún elemento?

¡NO!

No es un proceso REDOX



Asignamos los números de oxidación



Oxidante Reductor

¿Hay variación en el número de oxidación de algún elemento?

¡SÍ!

Es un proceso REDOX

Pares Oxidante/Reductor: $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$, I_2/I^-

AJUSTA LAS SIGUIENTES REACCIONES

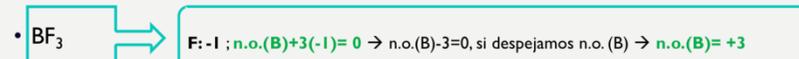
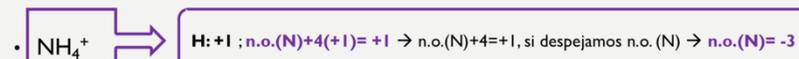


!?

¿RECUERDAS?



PRACTICA Y ESTABLECE LOS N.O. DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS

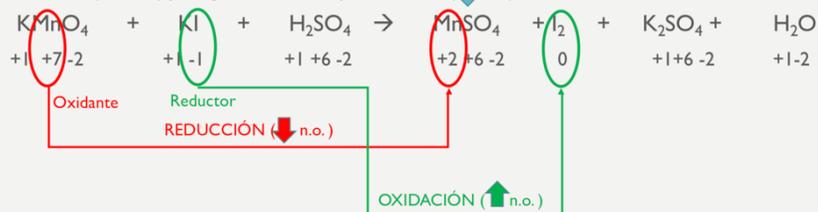


AJUSTE MÉTODO ION-ELECTRÓN



Medio Ácido

1. Asignamos el n.o. a cada elemento: para estudiar su variación e identificar el agente reductor, que se oxida (↑ n.o.) y el agente oxidante, que se reduce (↓ n.o.).

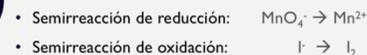


AJUSTE MÉTODO ION-ELECTRÓN

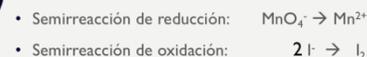


Medio Ácido

2. Escribimos las semireacciones de oxidación y de reducción. Tener en cuenta que al considerar una disolución acuosa, las especies iónicas se encuentran disociadas en sus iones, pero los compuestos covalente como el NO_2 no se disociarían, se pondrían tal cual.



3. Ajuste en masa. Ahora ajustamos todos los átomos excepto el H y el O.



AJUSTE MÉTODO ION-ELECTRÓN



Medio Ácido

4. **Ajuste en masa:** Ahora ajustamos las masas de H y O \rightarrow añadimos moléculas de H_2O y compensamos el exceso de H con iones H^+ .



5. **Ajuste de carga:** Ajustamos las cargas sumando electrones a la izquierda en la semirreacción de reducción y a la derecha en la semirreacción de oxidación.

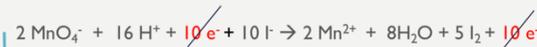
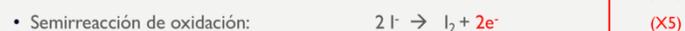


AJUSTE MÉTODO ION-ELECTRÓN



Medio Ácido

6. Igualamos el número de electrones en ambas semirreacciones:



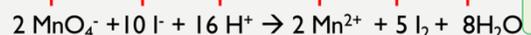
REACCIÓN IÓNICA AJUSTADA

AJUSTE MÉTODO ION-ELECTRÓN



Medio Ácido

7. Para obtener la ecuación molecular ajustada, debemos comparar la ecuación inicial (sin ajustar) con la ecuación iónica:

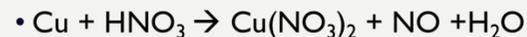


Por tanteo!!



REACCIÓN MOLECULAR AJUSTADA

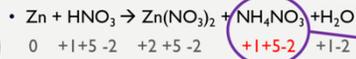
AJUSTA LAS SIGUIENTES REACCIONES EN MEDIO ÁCIDO



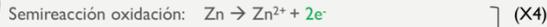
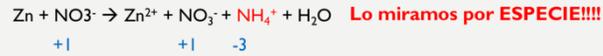
Comparamos



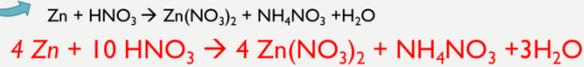
AJUSTA LAS SIGUIENTES REACCIONES EN MEDIO ÁCIDO



¿No hay REDUCCIÓN?



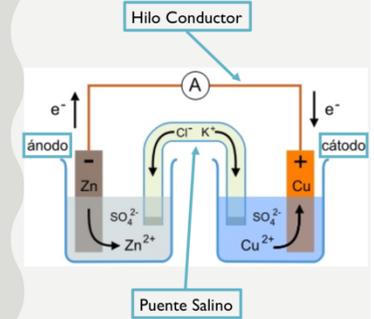
Comparamos



PILAS O CELDAS ELECTROQUÍMICAS

Dispositivo capaz de generar energía eléctrica a partir de una reacción de oxidación-reducción. Esta reacción redox se produce de forma espontánea. Las pilas constan de las siguientes partes:

1. **ÁNODO:** electrodo donde se produce la **Oxidación** (polo negativo).
2. **CÁTODO:** electrodo donde se produce la **Reducción** (polo positivo).
3. **Dos CUBETAS,** en cada cubeta una disolución de una sal del metal del electrodo correspondiente.
4. **HILO CONDUCTOR:** permite el paso de electrones.
5. **PUNTE SALINO O TABIQUE POROSO:** conecta ambas disoluciones y evita la acumulación de las cargas.



PILA DE DANIELL

Semirreacción producida en el electrodo	Potencial estándar de reducción, E° (V)	Comportamiento de la especie o del electrodo
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	-0,76	ESPECIE REDUCTORA
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,34	ESPECIE OXIDANTE
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,78	ESPECIE OXIDANTE
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+1,58	ESPECIE OXIDANTE
$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+1,36	ESPECIE OXIDANTE
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+1,51	ESPECIE OXIDANTE
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,23	ESPECIE OXIDANTE
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO + 2H_2O$	+0,96	ESPECIE OXIDANTE
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2 + 2H_2O$	+0,17	ESPECIE OXIDANTE
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+0,77	ESPECIE OXIDANTE
$O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	+0,68	ESPECIE OXIDANTE
$IO_3^- + 6H^+ + 5e^- \rightleftharpoons I^- + 3H_2O$	+1,09	ESPECIE OXIDANTE
$Br_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+1,07	ESPECIE OXIDANTE
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg$	+0,85	ESPECIE OXIDANTE
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	+0,80	ESPECIE OXIDANTE
$Hg_2^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons 2Hg$	+0,80	ESPECIE OXIDANTE
$NO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NO + 2H_2O$	+0,96	ESPECIE OXIDANTE
$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+0,15	ESPECIE OXIDANTE
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	-0,15	ESPECIE REDUCTORA
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2$	0,00	ESPECIE REDUCTORA
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	-0,13	ESPECIE REDUCTORA
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+0,77	ESPECIE OXIDANTE
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,44	ESPECIE REDUCTORA
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,34	ESPECIE OXIDANTE
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,52	ESPECIE OXIDANTE
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu^{2+}$	-0,16	ESPECIE REDUCTORA
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+0,77	ESPECIE OXIDANTE
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,44	ESPECIE REDUCTORA
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	-0,74	ESPECIE REDUCTORA
$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$	-0,91	ESPECIE REDUCTORA
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	-1,03	ESPECIE REDUCTORA
$Mn^{3+} + e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}$	+1,51	ESPECIE OXIDANTE
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	-0,28	ESPECIE REDUCTORA
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	-0,25	ESPECIE REDUCTORA
$Ni^{3+} + e^- \rightleftharpoons Ni^{2+}$	+1,10	ESPECIE OXIDANTE
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+1,82	ESPECIE OXIDANTE
$Bi^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Bi$	-0,20	ESPECIE REDUCTORA
$Bi^{5+} + 5e^- \rightleftharpoons Bi$	-0,20	ESPECIE REDUCTORA
$Bi^{3+} + 2e^- \rightleftharpoons Bi^{5+}$	-0,20	ESPECIE REDUCTORA
$Bi^{5+} + 2e^- \rightleftharpoons Bi^{3+}$	+0,20	ESPECIE OXIDANTE
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	-2,92	ESPECIE REDUCTORA
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	-3,04	ESPECIE REDUCTORA

POTENCIALES ESTÁNDAR DE REDUCCIÓN (E°)

- El Potencial Estándar de Reducción (E°) indica la tendencia que tiene una determinada especie a reducirse.
- El valor que se toma de referencia es el E° del hidrógeno al que se le asigna el valor de 0 voltios.
- ¡OJO! Son valores de reducción, por tanto el orden siempre es **OXIDANTE / REDUCTOR**. Por ejemplo: $Cu^{2+}/Cu = +0,34$. Por tanto, el que tenga un valor mayor de E° va a ser el que se reducirá y estará situado en el cátodo.

FUERZA ELECTROMOTRIZ DE LA PILA DANIELL

• **Fuerza electromotriz (fem):** Diferencia de potencial que se establece entre los electrodos de una pila galvánica. Se puede medir con un voltímetro.

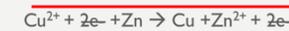
• Para el caso de la Pila Daniell, las semirreacciones son las siguientes:



$E^{\circ}_1 = +0,34 V$



$E^{\circ}_2 = +0,76 V$



$E^{\circ}_{pila} = +1,1 V$

¡OJO! Los potenciales son **magnitudes intensivas**, por tanto un cambio en la estequiometría de la semirreacción **NO** afectaría al valor del potencial.

El potencial estándar de reducción de la especie $Zn^{2+}/Zn = -0,76 V$. Si lo expresamos como proceso de **oxidación**, le cambiamos el signo.

ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES REDOX

Desde el punto de vista termodinámico, la espontaneidad de una reacción está relacionada con la Variación de La Energía libre de Gibbs (ΔG). Por tanto se considera:

- ✓ $\Delta G < 0 \rightarrow$ El proceso es espontáneo
- ✓ $\Delta G > 0 \rightarrow$ El proceso no es espontáneo

En las celdas galvánicas, se transforma la energía libre de Gibbs (ΔG) de un proceso redox en trabajo eléctrico:

$$\Delta G = W_{\text{eléctrico}} \rightarrow \text{Como } W_{\text{eléctrico}} = -Q \cdot \Delta V$$

$$\Delta G^{\circ} = -Q \cdot E^{\circ}_{\text{pila}} \quad \text{En el caso de la pila } E^{\circ}_{\text{pila}} = \Delta V \text{ (en condiciones estándar)}$$

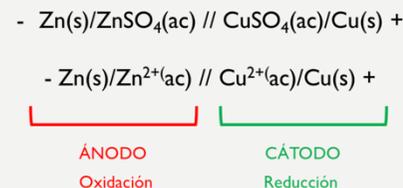
Donde ΔV es diferencia de potencial

Donde: Q es la carga transportada de un electrodo a otro.
 $Q = n \cdot F$, donde n , es el número de e^- intercambiados (en positivo) y F es la **Cte de Faraday**: $F = 96500 \text{ C}$
 E°_{pila} fuerza electromotriz estándar de la pila.

$$\Delta G^{\circ} = -n \cdot F \cdot E^{\circ}_{\text{pila}}$$

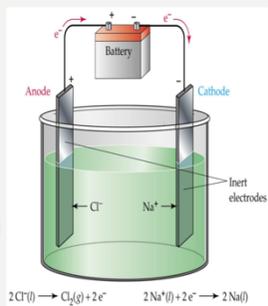
REPRESENTACIÓN O NOTACIÓN CONVENCIONAL DE UNA PILA

• El **ESQUEMA** de la pila Daniell se representa de la siguiente forma:



ELECTRÓLISIS

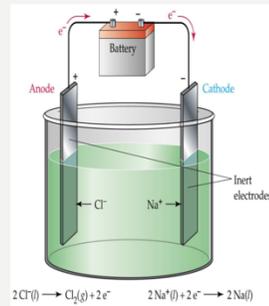
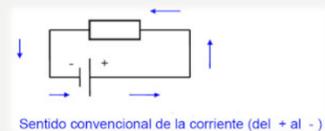
- Permite transformar la energía eléctrica en energía química \rightarrow Proceso inverso al de una celda galvánica. Una diferencia de potencial eléctrico generada por una fuente externa consigue producir una reacción de oxidación-reducción **No Espontánea**.
- Tiene lugar en **Cubas Electrolíticas**: Recipiente que contiene:
 - > Un electrolito, con cationes y aniones
 - > Dos electrodos: el ánodo y el cátodo
- Los electrodos se conectan a una fuente de corriente continua (batería).
- Ánodo al polo positivo y Cátodo al polo negativo.
- Como en la pila, en el **Ánodo se produce la Oxidación**, pero ahora el **Ánodo es el polo +** (conectado al polo + de la batería).
- Como en la pila, en el **Cátodo se produce la Reducción**, pero ahora el **Cátodo es el polo -** (conectado al polo - de la batería).



Cambia la polaridad eléctrica respecto a la pila

ELECTRÓLISIS

- La corriente eléctrica circula desde el Polo + de la batería hasta el Ánodo. Luego de éste hasta el cátodo a través del electrolito y del Cátodo al Polo - de la batería.
- Los e^- viajan en sentido contrario: **del Ánodo al Cátodo**.



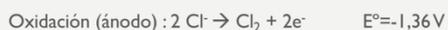
	PILAS GALVÁNICAS	CUBAS ELECTROLÍTICAS
Transformación energética	$E_{\text{química}} \rightarrow E_{\text{eléctrica}}$	$E_{\text{eléctrica}} \rightarrow E_{\text{química}}$
Electrodo positivo	Cátodo (reducción)	Ánodo (oxidación)
Electrodo negativo	Ánodo (oxidación)	Cátodo (reducción)

ELECTRÓLISIS DEL CLORURO DE SODIO FUNDIDO

- Teniendo en cuenta los potenciales de reducción:

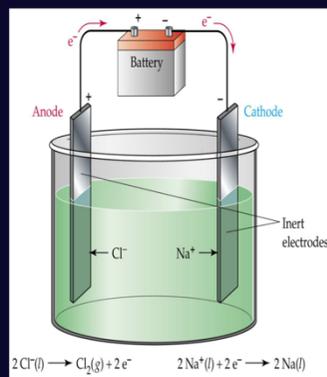


- Las semirreacciones serían:



Proceso **NO ESPONTÁNEO**

Son necesarios 4,07 V de aporte energético para que se produzca la reacción



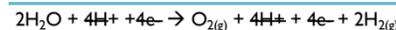
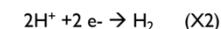
ELECTRÓLISIS DEL AGUA

- Para descomponer el agua en hidrógeno y oxígeno, lo podemos conseguir mediante electrólisis.

- (+) Ánodo (oxidación):

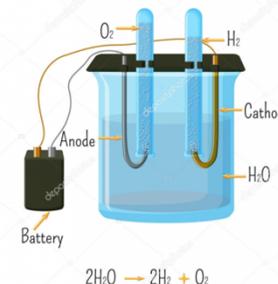


- (-) Cátodo (reducción):



Como vemos en el proceso global, vamos a obtener el doble de hidrógeno gas que de oxígeno gas.

Water electrolysis



LEYES DE FARADAY PARA LA ELECTRÓLISIS

- PRIMERA LEY DE FARADAY:** La cantidad de sustancia que se oxida o se reduce en los electrodos de una cuba electrolítica es proporcional a la cantidad de electricidad que la atraviesa.

PROCESO	CANTIDAD DEPOSITADA	Nº DE MOLES e- NECESARIOS	CARGA ELÉCTRICA	
			Culombios	Faradays
$\text{Na}^+ + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	1 mol Na	1 mol e-	96500 C	1F
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	1 mol Mg	2 moles de e-	2 · 96500 C	2F
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	1 mol Al	3 moles de e-	3 · 96500 C	3F

- SEGUNDA LEY DE FARADAY:** La cantidad de electricidad (carga eléctrica) necesaria para depositar un mol de cualquier sustancia en una cuba electrolítica es de 96500C, multiplicada por el número de electrones captados o cedidos en el proceso.

$$\text{N}^\circ \text{ moles depositados} = \frac{Q}{F \cdot n^\circ \text{ moles e}^-} = \frac{I \cdot t}{96500 \cdot n^\circ \text{ moles e}^-}$$

- Q** es la carga eléctrica que pasa por la cuba expresada en Culombios. $Q = I \cdot t$; donde la intensidad se expresa en Amperios y el tiempo en segundos.
- F es la Cte de Faraday / **IF=96500 C mol⁻¹**
- Nº moles e-** es el número de e- que son necesarios para depositar una molécula o átomo aislado sobre el cátodo.

EJERCICIOS ELECTRÓLISIS

Se aplica una corriente eléctrica de 5,0 Amperios a una disolución acuosa de cloruro de cobre (2+) en una celda electrolítica. Todo el cobre de la disolución en 5 horas.

- Indica las reacciones que tienen lugar en cada electrodo.
- Calcula los gramos de cobre depositados.

Datos: masas atómicas Cu=63,5 g mol⁻¹. F=96500 C · mol⁻¹

- Las semirreacciones que tiene lugar son:



- Aplicando la ecuación: $\text{N}^\circ \text{ moles depositados} = \frac{Q}{F \cdot n^\circ \text{ moles e}^-} = \frac{I \cdot t}{96500 \cdot n^\circ \text{ moles e}^-}$
 $\text{N}^\circ \text{ moles depositados} = \frac{5 \cdot (5 \cdot 3600 \text{ s})}{96500 \cdot 2 \text{ mol e}^-} = \frac{90000}{193000} = 0,466 \text{ moles depositados}$
 $\text{N}^\circ \text{ moles} = \frac{\text{masa (g)}}{\text{masa molar g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{\text{masa (g)}}{63,5} = 0,466$; masa(g) = 29,59 g

EJERCICIOS ELECTRÓLISIS

Se aplica una corriente eléctrica de 5,0 Amperios a una disolución acuosa de cloruro de cobre (2+) en una celda electrolítica. Todo el cobre de la disolución en 5 horas.

- Indica las reacciones que tienen lugar en cada electrodo.
- Calcula los gramos de cobre depositados.

Datos: masas atómicas Cu=63,5 g mol⁻¹. F=96500 C · mol⁻¹

- Las semirreacciones que tienen lugar son:

Reducción (CÁTODO) (-) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

Oxidación (ÁNODO) (+) $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

- Mediante factor de conversión y sabiendo que $Q = I \cdot t$

$$Q = 5 \cdot (5 \cdot 3600) = 90.000 \text{ C}$$

$$90.000 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol e}^-} \cdot \frac{63,5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 29,61 \text{ g Cu depositados en cátodo}$$

EJERCICIOS PROPUESTOS

Departamento de Física y Química

Ejercicios REDOX

- Ajusta la reacción iónica y global de las siguientes reacciones por el método Ión-Electrón. Escribe las semirreacciones que tiene lugar.
 - $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{H}_2\text{S} + \text{NaMnO}_4 + \text{HBr} \rightarrow \text{S} + \text{NaBr} + \text{MnBr}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SnCl}_2 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{SnCl}_4 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$
 - $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Para cada una de las reacciones anteriores:
 - Deduce razonadamente cuál es la sustancia oxidante y la reductora, la que se oxida y la que se reduce.
 - Nombra cada una de los componentes que aparecen en la reacción.
- Producimos gas cloro mediante la siguiente reacción:
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 - Ajustar la reacción por el método del ión electrón.
 - Escribir las semirreacciones de oxidación y reducción. ¿Cuál es el oxidante y cuál es el reductor? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?
 - Calcular los moles y el volumen de Cl_2 en C.N. que se producirá si se atacan totalmente 18.25 g de HCl. Datos: $M_{\text{atómica Cl}}: 35.5$ $M_{\text{atómica H}}: 1$
- Los potenciales estándar de reducción de los semi-sistemas Ni^{2+}/Ni y Cu^{2+}/Cu son -0,25 V y 0,34V respectivamente. Si con ellos se construyera una pila.
 - Realiza un esquema de la misma, señalando cuál es el cátodo y cuál es el ánodo.
 - ¿En qué dirección se mueven los iones del puente salino? (electrolito del puente salino KNO_3)
 - ¿En qué dirección circulan los electrones por el circuito?

Departamento de Física y Química

- Calcula la fem de la pila y escribe su notación.
- Se construye una pila conectando dos electrodos introduciendo una varilla de cobre en una disolución 1,0M de Cu^{2+} y otra varilla de aluminio en una disolución de Al^{3+} 1,0M. Sabiendo que los potenciales estándar de reducción son $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67\text{V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{V}$:
 - Indica cuál sería el cátodo y el ánodo, y escribe las semirreacciones que se dan lugar en la pila.
 - Ajusta la reacción y calcula el potencial de la pila.
 - Representa la notación de la pila.
 - En función de los potenciales de reducción de abajo, justifica:
 - ¿Será espontánea la reacción entre el ión cobre (II) y el cadmio?
 - Al introducir una barra de Plomo en una disolución de MgCl_2 , ¿se depositará Mg en la barra?.
 - ¿Cuál es la especie oxidante?Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{V}$; $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40\text{V}$; $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = +0,14\text{V}$; $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,34\text{V}$
 - Se aplica una corriente eléctrica de 5,0 Amperios a una disolución acuosa de cloruro de cobre (2+) en una celda electrolítica. Todo el cobre de la disolución en 5 horas.
 - Indica las reacciones que tienen lugar en cada electrodo.
 - Calcula los gramos de cobre depositados.Datos: masas atómica $\text{Cu} = 63,5\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. $F = 96500\text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$

GUIONES DE PRÁCTICAS

Departamento de Física y Química

Reacción del Mg (metálico) con el HCl (dis)

Objetivos:

El objetivo de esta práctica es visualizar la reacción química que ocurre entre el magnesio metálico y una disolución de ácido clorhídrico.

Fundamento:

Se hace reaccionar un trozo de cinta de Mg con un exceso de disolución de HCl. El proceso que ocurre es el siguiente:



Procedimiento:

1. Se pone agua destilada en el vaso de precipitados hasta sus dos terceras partes.
2. Se enrolla la cinta de Mg (≈ 2 cm) en el hilo de cobre que cuelga del tapón perforado.
3. Se coloca el tubo neumométrico en la pinza, se le añaden los 15 mL de HCl 3,0 M (con unas gotas de un colorante) y se añade agua destilada hasta que esté completamente lleno.
4. Se cierra el tubo neumométrico con el tapón del que cuelga el Mg.
5. Se abre la pinza para soltar el tubo neumométrico, se pone el dedo índice en el agujero del tapón, se invierte el tubo y se introduce en el agua que hay en el vaso de precipitados de modo que no toque el fondo, volviendo a ajustar la pinza para que mantenga de nuevo el tubo neumométrico (ahora invertido).

Preguntas :

1. ¿Qué tipo de reacción se ha dado?
2. Ajusta la reacción.
3. Explica brevemente qué especie se oxida y qué especie se reduce, por tanto comenta quién es el agente reductor y el agente oxidante.
4. Explica razonadamente por qué desciende el HCl al girar el tubo neumométrico.
5. La reacción es espontánea, explica razonadamente el por qué utilizando los potenciales estándar de reducción
6. Explica razonadamente qué pasaría si para sujetar al magnesio utilizáramos aluminio en lugar de cobre.

Departamento de Física y Química

Volumetría Redox

Objetivos:

El objetivo de esta práctica es determinar la concentración de FeSO_4 a través de su reacción con el KMnO_4 mediante una volumetría.

Fundamento:

Se hace reaccionar una disolución de concentración desconocida de FeSO_4 con una disolución de concentración conocida de KMnO_4 , cuyo volumen necesario para la reacción lo vamos a determinar mediante una valoración. El proceso que ocurre es el siguiente:



Procedimiento:

1. Se pone agua destilada en el vaso de precipitados disolución de FeSO_4 y pipeteamos 20 ml de la disolución. Esta cantidad la llevamos a un matraz Erlenmeyer, donde acidificamos con H_2SO_4 y diluimos con agua para tener más cantidad de líquido y ver mejor el cambio de color.
2. Se llena la bureta con la disolución de concentración conocida de KMnO_4 .
3. Comenzamos la valoración añadiendo el permanganato, cuando nuestra disolución incolora que está en el Erlenmeyer sufra un cambio de color, paramos la valoración. Apuntamos el volumen consumido de permanganato.
4. Volvemos a preparar otro matraz Erlenmeyer, de la misma forma que anteriormente, y llenamos la bureta con un poco más de la cantidad consumida anteriormente para no desperdiciar producto.
5. Comenzamos la valoración. Dejamos caer rápidamente el permanganato hasta casi llegar al volumen consumido anteriormente, y a partir de aquí dejamos caer gota a gota hasta que observemos el cambio de color. Anotamos el volumen consumido.

Preguntas :

1. ¿Qué tipo de reacción se ha dado?
2. Ajusta la reacción.
3. Explica brevemente qué especie se oxida y qué especie se reduce, por tanto comenta quién es el agente reductor y el agente oxidante.
4. Determina la concentración de FeSO_4 que se ha utilizado en la valoración.

7. CONCLUSIONES

En este Trabajo de Fin de Máster se ha valorado la Programación Didáctica de 2º de Bachillerato del IES Punta Larga, llegando a una serie de conclusiones que se exponen a continuación.

En primar lugar, se considera que la Programación Didáctica es coherente respecto a la legislación, pero requeriría una mayor concreción en las actividades a desarrollar durante el curso. Se trata de una Programación Didáctica muy general, no muy adaptada al Centro Educativo en cuestión.

Por otro lado, el Departamento de Física y Química junto con el resto del Centro deberían realizar un mayor esfuerzo en motivar al alumnado, ya que las estrategias actuales no son suficiente. Para ello se tendrían que desarrollar adaptaciones en la estrategia educativa llevada a cabo actualmente.

Finalmente, se considera que la Programación Anual debiera ser revisada con más frecuencia para hacer frente a los cambios que pudieran haber en el día a día dentro del aula.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Programación Didáctica 2018-2019 del Departamento de Física y Química del IES Punta Larga.
2. Proyecto Educativo del IES Punta Larga. Revisión Octubre 2018.
3. Programación General Anual del IES Punta Larga, 2018-2019.
4. Normas de Organización y Funcionamiento del IES Punta Larga. Última modificación 27 de junio de 2014.
5. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad (LOMCE) (BOE nº295, de 10 de diciembre de 2013), que modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) (BOE nº106, de 4 de mayo de 2006).
6. Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC nº 136, 15 de julio de 2016).
7. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato (BOE nº3, de 3 de enero de 2015).
8. Decreto 25/2018, de 26 de febrero, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad autónoma de Canarias, (BOC nº46, de 6 de marzo)
9. Orden EDC/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.
10. Material Didáctico y Educativo de la Confederación Estatal de Personas Sordas. Fundación CNSE.
http://www.fundacioncnse.org/imagenes/Las%20portadas/pdf/Alumnado_sordo_en_secundaria.pdf (recuperado 30 de junio de 2019).
11. Pozas Magariños, A., Martín Sánchez, R., Rodríguez Cardona, A., Ruiz Sáenz de Miera, A., Vasco Merino, A. J., Química 2º de Bachillerato, 2016. Mc GrawHill education.
12. Guardia, C., Menéndez, A.I., de Prada, F., Química 2º de Bachillerato, 2009. Santillana.
13. Osorio Lupiáñez, Una Química para todos, 2º edición. Versión ampliada, 2015. Editorial Gami.

14. Simulaciones interactivas PhET. <https://phet.colorado.edu/es/> (recuperado 30 de junio 2019)
15. Acércate a la Química. Universidad de La Laguna. <https://www.youtube.com/watch?v=j3flcf4qNFE> (recuperado 30 de junio de 2019)
16. Práctica valoración redox. <https://www.youtube.com/watch?v=xrwSJPWSrvY> (recuperado 30 de junio de 2019).