

# SELECTIVIDAD QUÍMICA ANDALUCÍA

(Según las directrices y orientaciones de Andalucía para el año 2015/2016)

## 1) APROXIMACIÓN AL TRABAJO CIENTÍFICO. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Utilización de estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas y la toma de decisiones acerca del interés y la conveniencia o no de su estudio; formulación de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales y análisis de los resultados y de su fiabilidad.</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Búsqueda, selección y comunicación de información y de resultados utilizando la terminología adecuada.</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>La Química estudia la materia y los cambios que experimenta, buscando las causas que los producen, las leyes a que obedecen y establece las hipótesis y modelos teóricos que los explican.</li></ul>  |

*El alumnado debe ser consciente de los logros, y también de las limitaciones, de los conocimientos científicos, valorando lo que la química aporta al mundo de hoy y evitando la mala imagen social que, en numerosas ocasiones, se tiene de esta disciplina.*

*El sistema de nomenclatura que utilizará la Ponencia será el de la IUPAC, las recomendaciones de 2005 para compuestos inorgánicos y las de 1993 para compuestos orgánicos.*

## 2) ESTRUCTURA ATÓMICA Y CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Del átomo de Böhr al modelo cuántico. Importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química.</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Evolución histórica de la ordenación periódica de los elementos.</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Estructura electrónica y periodicidad. Tendencias periódicas en las propiedades de los elementos.</li></ul>         |

*Se trata de comprobar que los alumnos utilizan el modelo cuántico del átomo para justificar las estructuras electrónicas, la ordenación periódica de los elementos y la variación periódica de algunas propiedades de éstos.*

- Las características de las tres partículas fundamentales del átomo (protón, neutrón y electrón) y su distribución en el mismo.
- Los conceptos de número atómico y número másico y su empleo en la deducción del número de cada una de las partículas fundamentales que constituyen un átomo o un ion.
- Las ideas básicas del modelo atómico de Böhr, de un modo cualitativo. La idea de cuantización de la energía en el átomo, estudiando los niveles de energía del átomo de hidrógeno. Relación de estos niveles con la frecuencia de las radiaciones según la ecuación de Planck. Existencia de subniveles de energía en los átomos polieletrónicos y utilización de los números cuánticos para su descripción.

- El cambio que supone la Mecánica Ondulatoria en la descripción del átomo, introduciendo la dualidad onda-corpúsculo, el principio de incertidumbre de Heisenberg y el concepto de orbital.
- Los distintos tipos de orbitales, su orientación espacial y su relación con los subniveles de energía y números cuánticos.
- La aplicación de los valores posibles de los números cuánticos y el principio de exclusión de Pauli en la distribución de electrones y el manejo de la notación de las configuraciones electrónicas de átomos e iones, aplicando el principio de máxima multiplicidad de Hund.
- El Sistema Periódico, numerando los grupos del uno al dieciocho siguiendo las recomendaciones de la IUPAC.
- Las características de la Tabla Periódica en términos de la configuración electrónica y la justificación de la variación de las propiedades periódicas en la misma: radios atómicos e iónicos, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad. No se considerará como justificación las flechas que indican el orden de variación de dichas propiedades.

### 3) ENLACE QUÍMICO Y PROPIEDADES DE LA SUSTANCIAS

• Enlace covalente. Geometría y polaridad de moléculas sencillas.
• Enlaces entre moléculas. Propiedades de las sustancias moleculares.
• El enlace iónico. Estructura y propiedades de las sustancias iónicas.
• Estudio cualitativo del enlace metálico. Propiedades de los metales.
• Propiedades de algunas sustancias de interés biológico o industrial en función de la estructura o enlaces característicos de la misma.

- El papel que juega en el enlace la configuración electrónica externa de los átomos implicados.
- Los fundamentos del enlace covalente según la teoría de Lewis y la representación de moléculas covalentes mediante esta teoría.
- La predicción de la geometría molecular mediante la aplicación del método de la Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia, hasta estequiometría AB<sub>4</sub>.
- Los fundamentos del enlace covalente según la teoría del Enlace de Valencia. Enlace  $\sigma$  y enlace  $\pi$ .
- El concepto de hibridación y la diferencia entre sí de las hibridaciones sp, sp<sup>2</sup> y sp<sup>3</sup>, así como su aplicación para justificar las estructuras tanto de compuestos orgánicos como inorgánicos. Concepto y tipos de isomería.
- El concepto de polaridad en un enlace covalente y saber deducir si una molécula es apolar o polar en función de la polaridad de sus enlaces y de su geometría.
- El concepto de fuerzas intermoleculares y su influencia en propiedades tales como punto de fusión, punto de ebullición y solubilidad.
- El concepto de energía reticular. La influencia de la carga y del radio de los iones en la misma. El ciclo de Born-Haber.

- Las propiedades de los compuestos iónicos: solubilidad, punto de fusión y de ebullición, conductividad eléctrica y dureza.
- El enlace metálico según el modelo de la nube electrónica y las propiedades de los metales (punto de fusión, conductividad térmica y eléctrica y propiedades mecánicas).
- La aplicación de los conceptos y fundamentos anteriores para justificar las propiedades de sustancias de interés biológico o industrial.

#### 4) ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. ESPONTANEIDAD

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía y reacción química. Procesos endotérmicos y exotérmicos. Concepto de entalpía. Determinación del calor de reacción. Entalpía de enlace e interpretación de la entalpía de reacción.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas. Repercusiones sociales y medioambientales.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor energético de los alimentos: implicaciones para la salud.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones que determinan el sentido de evolución de un proceso químico. Conceptos de entropía y de energía libre.</li> </ul>   |

- Los conceptos de calor, trabajo y energía interna.
- La expresión que relaciona estas magnitudes (primer principio de la Termodinámica), pudiéndose utilizar cualquiera de los dos criterios de signos que aparecen en la bibliografía.
- Los conceptos de calor de reacción a presión constante y a volumen constante (variación de entalpía y de energía interna) y la relación entre ellas. Las reacciones endotérmicas y exotérmicas.
- El cálculo de entalpías de reacción a partir de las energías de enlace de los reactivos y de los productos.
- La diferencia entre variación de entalpía de reacción y variación de entalpía de formación y su aplicación a cálculos numéricos. La ley de Hess .
- El segundo principio de la Termodinámica. El concepto de entropía de un sistema, su relación con el grado de orden/desorden y su aplicación a reacciones.
- La energía libre de Gibbs y su relación con la espontaneidad de un proceso determinado a partir de datos termodinámicos.
- Las aplicaciones energéticas de las reacciones químicas y las repercusiones que tienen para la salud, la sociedad y el medio ambiente.

#### 5) EQUILIBRIO QUÍMICO

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características macroscópicas del equilibrio químico. Interpretación submicroscópica del estado de equilibrio de un sistema químico. La constante de equilibrio. Factores que afectan a las condiciones del equilibrio.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las reacciones de precipitación como ejemplos de equilibrios heterogéneos. Aplicaciones analíticas de las reacciones de precipitación.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones del equilibrio químico a la vida cotidiana y a procesos industriales.</li> </ul>  |

- El concepto de velocidad de reacción y escribir la ecuación de la velocidad para procesos sencillos. La energía de activación y catalizadores, dada la trascendencia de éstos en los procesos biológicos e industriales.
- El concepto de cociente de reacción y la ley de acción de masas. - El significado de la constante de equilibrio y su relación con la variación de la energía libre de Gibbs en condiciones estándar.
- El carácter dinámico del equilibrio químico.
- El cálculo de las constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$ , en equilibrios homogéneos y heterogéneos.
- La resolución de ejercicios y problemas numéricos relacionados con la determinación de las cantidades de sustancias que intervienen en las reacciones, así como el cálculo del grado de disociación.
- El principio de Le Châtelier y su utilización para predecir cómo afectan a un sistema en equilibrio químico los cambios de presión, volumen, concentración y temperatura.
- El concepto de solubilidad y su relación con la constante de solubilidad, el efecto del ion común, influencia del pH y la aplicación de estos conceptos a la resolución de ejercicios y problemas.

## 6) ÁCIDOS Y BASES

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la interpretación del carácter ácido-base de una sustancia. Las reacciones de transferencia de protones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de pH. Cálculo y medida del pH en disoluciones acuosas de ácidos y bases. Importancia del pH en la vida cotidiana.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumetrías ácido-base. Aplicaciones y tratamiento experimental.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento cualitativo de las disoluciones acuosas de sales como casos particulares de equilibrios ácido-base.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos ácidos y bases de interés industrial y en la vida cotidiana. El problema de la lluvia ácida y sus consecuencias.</li> </ul>

- La teoría de Arrhenius y ejemplos de ácidos y bases.
- La teoría de Brønsted-Lowry y ejemplos de ácidos, bases y anfóteros. Dado un ácido y una base, indicar sus correspondientes pares conjugados.
- La relación entre la fuerza de un ácido o una base con la magnitud de su constante de equilibrio, así como el cálculo de las constantes de disociación  $K_a$  y  $K_b$  y el grado de disociación.
- El producto iónico del agua y su valor a 25°C. El cálculo del pH y pOH de disoluciones de ácidos y bases.
- La justificación cualitativa, mediante la formulación de las ecuaciones químicas correspondientes, de la neutralidad, acidez o basicidad de las disoluciones acuosas de sales de ácido fuerte-base fuerte, ácido fuerte-base débil y ácido débil-base fuerte.
- Las valoraciones de ácidos fuertes con bases fuertes y viceversa. Punto de equivalencia. Indicadores.
- En qué consisten y cómo actúan las disoluciones amortiguadoras, incidiendo sobre su importancia en procesos biológicos.

- El procedimiento experimental, el material y los cálculos necesarios para realizar valoraciones de ácido fuerte con base fuerte.
- Aplicaciones de estos conceptos a cuestiones de interés biológico, industrial y ambiental.

## 7) INTRODUCCIÓN A LA ELECTROQUÍMICA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones de oxidación-reducción. Especies oxidantes y reductoras. Número de oxidación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de potencial de reducción estándar. Escala de oxidantes y reductores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoraciones redox. Tratamiento experimental.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación reducción: pilas y baterías eléctricas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La electrólisis: importancia industrial y económica. La corrosión de metales y su prevención. Residuos y reciclaje.</li> </ul>

- La forma de identificar una reacción de oxidación-reducción. El concepto de número de oxidación y su cálculo para los elementos que participan en una reacción.
- El ajuste de las reacciones redox, en medio ácido o en medio básico, por el método del ion-electrón, en forma iónica y molecular.
- El significado de los potenciales normales de reducción como medida cuantitativa de la fuerza relativa de oxidantes y reductores, insistiendo en el carácter arbitrario del electrodo de referencia.
- La espontaneidad o no de un proceso redox, en condiciones estándar.
- El cálculo la f.e.m. de una pila, conocidos los potenciales normales de reducción de sus electrodos. La relación entre la variación de la energía libre de un proceso y el potencial del mismo.
- El concepto de equivalente de un oxidante o un reductor.
- Las leyes de Faraday y sus aplicaciones.
- El procedimiento experimental, el material y los cálculos necesarios para realizar valoraciones de oxidación-reducción.
- La electrólisis, su importancia en la prevención de la corrosión de metales.

## 8) ESTUDIO DE ALGUNAS FUNCIONES ORGÁNICAS

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la nomenclatura y formulación de las principales funciones orgánicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcoholes y ácidos orgánicos: obtención, propiedades e importancia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ésteres: obtención y estudio de algunos ésteres de interés.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polímeros y reacciones de polimerización. Valoración de la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual. Problemas medioambientales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La síntesis de medicamentos. Importancia y repercusiones de la industria química orgánica.</li> </ul>

- El concepto de grupo funcional y de serie homóloga.
- La formulación y nomenclatura, siguiendo las últimas recomendaciones de la I.U.P.A.C., para los hidrocarburos y los compuestos orgánicos con las siguientes funciones: alcohol, fenol, éter, aldehído, cetona, ácido, éster, haluro de alquilo y arilo, amina, amida y nitro.
- Los tipos de isomería: de cadena, de función, de posición, geométrica y óptica.
- Las reacciones de sustitución alifática y aromática. Las reacciones de adición de hidrógeno, halógenos, haluros de hidrógeno y agua al doble y triple enlace carbono-carbono. Reacciones de eliminación de agua y de haluros de hidrógeno. Reacciones de esterificación. No se exigirá el conocimiento de los mecanismos de las reacciones anteriores.

*Para el estudio de los dos últimos apartados de los contenidos, se deja al profesorado la elección de los ejemplos más representativos de su entorno. Sería el momento de recopilar la información que sobre determinadas especies químicas se ha ido desarrollando a lo largo del curso.*

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1ª.- Preparación de disoluciones:

- a) A partir de sustancias sólidas.
- b) A partir de otra disolución.

2ª.- Valoración de un ácido fuerte con una base fuerte o una valoración redox.

Los alumnos deberán conocer los procedimientos y el material necesario para realizar en el laboratorio estos trabajos prácticos.