

## **ORIENTACIONES PARA LA PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR: QUÍMICA**

### **1. CONTENIDOS**

#### **Origen y evolución de los componentes del Universo**

- Estructura atómica de la materia. Modelo atómico de Bohr. Mecánica cuántica. Orbitales y números cuánticos. Configuraciones electrónicas.
- Sistema periódico. Clasificación de los elementos según su estructura electrónica. Propiedades periódicas: carácter metálico, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad.
- Enlace químico. Estabilidad energética. Enlace iónico, covalente y metálico. Propiedades de las sustancias en función del tipo de enlace.
- Estructura de Lewis. Geometría de enlace. TRPECV y TEV. Polaridad. Enlaces entre moléculas.

#### **Reacciones químicas**

- Ajuste de reacciones.
- Cálculos estequiométricos. Reactivos en disolución acuosa. Reactivos en estado gaseoso.
- Concentración de disoluciones.
- Velocidad de reacción. Teoría de colisiones y del estado de transición. Energía de activación. Diagramas entálpicos.
- Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.

#### **Equilibrio químico**

- Ley de acción de masas. Formas de expresar la constante de equilibrio:  $K_c$  y  $K_p$ .
- Factores que afectan al estado de equilibrio: Principio de Le Chatelier.
- Equilibrio heterogéneo: reacciones de precipitación.
- Equilibrio ácido-base. Teoría ácido-base. Equilibrio iónico del agua. pH. Fuerza relativa de los ácidos y bases.
- Reacciones de transferencia de electrones. Oxidación y reducción. Ajuste de reacciones redox. Estequiometría redox. Pilas voltaicas.

#### **Química orgánica**

- Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC de hidrocarburos, aromáticos y funciones orgánicas oxigenadas y nitrogenadas.
- Isomería estructural y geométrica o diastereoisomería.

### **2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Se trata de evaluar si la persona aspirante es capaz de:

#### **Origen y evolución de los componentes del Universo:**

**Describir las características fundamentales de las partículas subatómicas diferenciando los distintos tipos.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Describir la estructura del átomo, localizando en él las partículas subatómicas.
- Describir el protón, neutrón y electrón.
- Definir y utilizar los conceptos de número atómico, número másico.

**Analizar cronológicamente los modelos atómicos hasta llegar al modelo actual discutiendo sus limitaciones y la necesidad de uno nuevo.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Describir las limitaciones y la evolución de los distintos modelos atómicos (Thomson, Rutherford, Bohr y mecanocuántico) relacionándola con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.
- Diferenciar entre el estado fundamental y estado excitado de un átomo.

**Reconocer la importancia de la teoría mecanocuántica para el conocimiento del átomo.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Señalar los aciertos y las limitaciones del modelo de Bohr y la necesidad de otro marco conceptual que condujo al actual modelo cuántico del átomo.
- Explicar la diferencia entre órbita y orbital, utilizando el significado de los números cuánticos según el modelo de Bohr y el de la mecanocuántica, respectivamente.

**Establecer la configuración electrónica de un átomo relacionándola con su posición en la Tabla Periódica.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Dado el número atómico, establecer la configuración electrónica de un elemento y relacionarla con su posición en el Sistema Periódico y con sus propiedades: carácter metálico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico.
- Determinar la configuración electrónica de átomos e iones monoatómicos de los elementos representativos, conocida su posición en la Tabla Periódica.

**Conocer la estructura básica del Sistema Periódico actual, definir las propiedades periódicas estudiadas y describir su variación a lo largo de un grupo o periodo.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Definir las propiedades periódicas de los elementos químicos.
- Justificar la variación del radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes situados en el mismo periodo o en el mismo grupo.
- Justificar la reactividad de un elemento a partir de su estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.

**Utilizar el modelo de enlace correspondiente para explicar la formación de moléculas, de cristales y estructuras macroscópicas y deducir sus propiedades.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Predecir el tipo de enlace (iónico o covalente) entre dos átomos dada su posición en el Sistema Periódico y justificar la fórmula del compuesto químico que forman dos elementos, en función de la estructura de la capa de valencia o del lugar que ocupan en el Sistema Periódico.
- Describir las características de las sustancias covalentes (moleculares y atómicas) y de los compuestos iónicos y justificarlas en base al tipo de enlace.
- Utilizar el modelo de enlace para deducir y comparar las propiedades físicas, tales como temperaturas de fusión y ebullición, solubilidad y la posible conductividad eléctrica de las sustancias.

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

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Identificar los iones existentes en un cristal iónico.
- Representar la estructura del cloruro de sodio como ejemplo de compuesto iónico.
- Aplicar el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos formados por elementos alcalinos y halógenos.

- Comparar cualitativamente la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores (carga de los iones, radios iónicos, etc.) de los que depende la energía reticular, como por ejemplo en el (LiF-KF) y (KF-CaO).

**Describir las características básicas del enlace covalente empleando diagramas de Lewis y utilizar la TEV para su descripción más compleja.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Representar la estructura de Lewis de moléculas sencillas (diatómicas, triatómicas y tetatómicas) e iones que cumplan la regla del octeto.
- Aplicar la TEV para justificar el enlace, identificar el tipo de enlace sigma ( $\sigma$ ) o pi ( $\pi$ ) y la existencia de enlaces simples, dobles y triples.
- Determinar cualitativamente la polaridad del enlace, conocidos los valores de la electronegatividad de los elementos que forman parte del mismo.
- Determinar la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.
- Representar la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV e hibridación y/o la TRPECV.

**Emplear la teoría de la hibridación para explicar el enlace covalente y la geometría de distintas moléculas.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Deducir la geometría de algunas moléculas sencillas aplicando la TEV y el concepto de hibridación ( $sp$ ,  $sp^2$  y  $sp^3$ ).
- Comparar la TEV e hibridación y la TRPECV en la determinación de la geometría de las moléculas, valorando su papel en la determinación de los parámetros moleculares (longitudes de enlace o ángulos de enlace, entre otros).

**Conocer las propiedades de los metales empleando las diferentes teorías estudiadas para la formación del enlace metálico.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Identificar las propiedades físicas características de las sustancias metálicas: maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica y térmica.
- Justificar las propiedades de los metales empleando la teoría de la nube electrónica para la formación del enlace metálico.
- Describir el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas.

**Reconocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos en casos concretos.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Explicar la variación de las propiedades específicas de diversas sustancias (temperatura de fusión, temperatura de ebullición y solubilidad) en función de las interacciones intermoleculares.
- Identificar los distintos tipos de fuerzas intermoleculares existentes en las sustancias covalentes, dedicando especial atención a la presencia de enlaces de hidrógeno en sustancias de interés biológico (alcoholes, ácidos orgánicos, etc.).
- Justificar la solubilidad de las sustancias covalentes e iónicas en función de la naturaleza de las interacciones entre el soluto y las moléculas del disolvente.

**Reacciones químicas**

**Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Obtener la ecuación química correspondiente a una reacción química, ajustarla e interpretarla adecuadamente.
- Aplicar la ley de la conservación de la masa para realizar cálculos estequiométricos.
- Resolver ejercicios de cálculo estequiométrico en los que las sustancias estén en disolución acuosa.
- Realizar cálculos estequiométricos en los que las sustancias se encuentren en cualquier estado de agregación, utilizando la ecuación de los gases ideales para el caso del estado gaseoso.
- Trabajar con reacciones en las que participen sustancias con un cierto grado de riqueza o que transcurran con rendimiento inferior al 100%.
- Realizar cálculos estequiométricos en procesos con un reactivo limitante.

**Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Expresar la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en masa, fracción molar, y % en volumen y obtener unas a partir de otras.
- Realizar los cálculos adecuados para preparar disoluciones de solutos sólidos de una concentración determinada.
- Realizar los cálculos adecuados para obtener disoluciones de una concentración determinada a partir de otra por dilución.

**Definir la velocidad de una reacción y aplicar la teoría de las colisiones y del estado de transición utilizando el concepto de energía de activación.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Definir velocidad de una reacción.
- Describir las ideas fundamentales acerca de la teoría de colisiones y del estado de transición y utilizarlas para justificar los factores que modifican la velocidad de una reacción química.

**Justificar cómo la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y la presencia de catalizadores modifican la velocidad de reacción.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Describir razonadamente los factores que modifican la velocidad de las reacciones químicas y el efecto que estos factores producen.

**Conocer que la velocidad de una reacción química depende de la etapa limitante según su mecanismo de reacción establecido.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Distinguir procesos rápidos y lentos, comparando los diagramas entálpicos asociados a un proceso químico.
- Distinguir entre reacción endotérmica y exotérmica.

### **Equilibrio químico**

**Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Reconocer el concepto de equilibrio dinámico y relacionarlo con la igualdad de velocidades de la reacción directa e inversa de un proceso reversible.

**Expresar matemáticamente la constante de equilibrio de un proceso en el que intervienen gases, en función de la concentración y de las presiones parciales.**

Con este criterio se pretende comprobar si las personas aspirantes son capaces de:

- Calcular en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración el valor de  $K_c$  o  $K_p$  e interpretar su significado en distintos equilibrios, relacionando el valor de la constante con la magnitud de la reacción.
- Relacionar  $K_c$  y  $K_p$  en equilibrios con gases, interpretando su significado.

**Resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.**

Mediante este criterio se valorará si las personas aspirantes son capaces de:

- Calcular la solubilidad y el producto de solubilidad.
- Realizar los cálculos adecuados para justificar la formación de precipitados a partir de la mezcla de disoluciones de compuestos solubles.

**Aplicar el principio de Le Chatelier a distintos tipos de reacciones teniendo en cuenta el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la concentración de las sustancias presentes, prediciendo la evolución del sistema.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Aplicar el principio de Le Chatelier para predecir cualitativamente la forma en que evoluciona un sistema en equilibrio de interés industrial (la obtención del amoníaco, etc.) cuando se interacciona con él realizando variaciones de la temperatura, presión, volumen o concentración.

**Aplicar la teoría de Brönsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Definir los conceptos de ácido, base, reacción ácido-base según la teoría de Brönsted-Lowry y aplicarlos a la clasificación de las sustancias o disoluciones de las mismas.
- Identificar parejas ácido-base conjugados.
- Justificar la clasificación de una sustancia como ácido o base según su comportamiento frente al agua.
- Expresar el producto iónico del agua y definir el pH de una disolución.
- Relacionar el valor del grado de disociación y de la constante ácida y básica con la fortaleza de los ácidos y las bases.

**Determinar el valor del pH de distintos tipos de ácidos y bases.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Resolver ejercicios y problemas de cálculo del pH y del pOH de distintas disoluciones, tanto para electrolitos fuertes como débiles.

**Determinar el número de oxidación de un elemento químico identificando si se oxida o reduce en una reacción química.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Describir el concepto electrónico de oxidación y de reducción.
- Determinar si un proceso es redox o no, y en caso afirmativo establecer cuáles son las especies que se oxidan y que se reducen y, por lo tanto, cuáles son las especies oxidantes y cuáles son las reductoras.
- Calcular números de oxidación para los átomos que intervienen en un proceso redox dado, identificando las semirreacciones de oxidación y de reducción.
- Relacionar un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica. Interpretar la pila Daniell.

**Ajustar reacciones de oxidación-reducción utilizando el método del ion-electrón y hacer los cálculos estequiométricos correspondientes.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Ajustar reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón, tanto en medio ácido como en medio básico.
- Aplicar las leyes de la estequiometría a las reacciones de oxidación-reducción.

**Comprender el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, utilizándolo para predecir la espontaneidad de un proceso entre dos pares redox.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Utilizar las tablas de potenciales estándar de reducción para predecir la evolución de los procesos redox.
- Predecir la espontaneidad de un proceso redox, calculando la variación de energía de Gibbs relacionándola con el valor de la fuerza electromotriz del proceso.
- Diseñar una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizar dichos potenciales para calcular el potencial de la misma y formular las semirreacciones redox correspondientes.
- Relacionar un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica.
- Nombrar los elementos, describir e interpretar los procesos que ocurren en las pilas, especialmente en la pila Daniell.

**Química orgánica.****Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.

**Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.

**Representar diferentes tipos de isomería.**

Con este criterio se pretende comprobar que las personas aspirantes son capaces de:

- Representar los diferentes isómeros estructurales (cadena, posición y función) de un compuesto orgánico e isómeros geométricos o diastereoisómeros.

**3. COMPETENCIAS BÁSICAS**

En la elaboración de la prueba se tendrán presentes, como referencia, las siguientes competencias básicas:

**Competencia en comunicación lingüística**

Esta competencia es requerida por cualquier disciplina y se centra en el conocimiento de los discursos científico y literario, así como en el conocimiento de los usos básicos de la lengua.

La persona aspirante deberá demostrar que comprende y utiliza con propiedad el lenguaje propio de la Química, tanto al interpretar y analizar los enunciados de las cuestiones y problemas como a la hora de redactar las respuestas y comunicar las conclusiones, empleando razonamientos argumentados, expresándose con claridad y utilizando los términos con precisión.

**Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico**

Esta competencia hace referencia a la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos.

La persona aspirante debería ser capaz de aplicar conceptos científicos y técnicos y teorías científicas básicas previamente comprendidas, así como poner en práctica los procesos y actitudes propios del análisis sistemático y de la indagación científica. Esta competencia implica habilidades para obtener, analizar y representar información cualitativa y cuantitativa y para responder a preguntas científicas usando el conocimiento disponible. La persona aspirante debería ser capaz de identificar las características de los elementos químicos más representativos de la tabla periódica y los distintos tipos de enlaces, nombrar correctamente compuestos químicos de uso habitual en los laboratorios y en la industria, así como aplicar las leyes que rigen la transformación de la materia y sus cambios de estado y las leyes que rigen los equilibrios químicos para predecir su desplazamiento. Debería calcular y expresar cuantitativamente la concentración de los componentes de las disoluciones y la concentración de las especies químicas presentes en los equilibrios químicos.

### **Competencia social y ciudadana**

Esta competencia busca hacer posible comprender la realidad social en que se vive, y para ello se requiere del alumnado formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que le permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad. Para ello han de integrarse conocimientos diversos y habilidades complejas que permiten participar y tomar decisiones.

Se espera que el alumnado que vaya a ingresar en un ciclo formativo de grado superior sepa enjuiciar de forma crítica sucesos y situaciones, expresándolas de forma razonada. Debería conocer las características de su entorno laboral y empresarial y ser capaz de desarrollar una actitud emprendedora, de respeto al medioambiente y reconocer y rechazar cualquier conculcación de los Derechos Humanos.

## **4. ESTRUCTURA DE LA PRUEBA**

La prueba constará de **seis preguntas** con varios apartados.

Todas las preguntas serán **obligatorias**, planteándose cuestiones cortas y problemas.

Las preguntas podrán estar presentadas como unidades de evaluación, con una información de partida (texto escrito, gráficos, tablas, esquemas, dibujos, fotografías, fórmulas, etc.) cuyo contenido las personas aspirantes deberán leer, interpretar, analizar, etc. para poder responder las preguntas que las acompañan.

## **5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

La prueba se valorará de **cero a diez puntos**, con dos decimales.

En el examen propuesto estará indicada la calificación correspondiente a cada apartado dentro de cada una de las preguntas.

En las cuestiones teóricas, la máxima valoración se alcanzará cuando la respuesta esté debidamente justificada y razonada.

En los ejercicios y problemas se conseguirá la máxima valoración cuando estén adecuadamente explicados, planteados y desarrollados, se obtenga la solución correcta y los resultados se expresen con las unidades correspondientes. Se penalizará la ausencia de unidades o errores en las mismas.

En la corrección de ejercicios y problemas se dará más importancia al proceso de resolución y al manejo adecuado de leyes y conceptos que a los cálculos numéricos; es decir, la persona aspirante deberá demostrar que comprende, relaciona y aplica los contenidos de la materia de manera adecuada.

En los ejercicios que requieran utilizar resultados numéricos obtenidos en apartados previos, se valorará independientemente el proceso de resolución de cada uno de los apartados, sin penalizar los errores cometidos por partir de resultados numéricos incorrectos. Asimismo, si no se ha podido



resolver un apartado cuyo resultado necesita ser utilizado en apartados posteriores, podrá suponerse un valor numérico de partida siempre que sea físicamente posible y coherente, y las unidades sean las adecuadas.

También se valorará el análisis de gráficos y de tablas de datos, el rigor científico, la precisión en el manejo de los conceptos y la correcta utilización de unidades.

Los ejercicios de “V/F” y de “SÍ/NO” deben estar correctos al completo para ser puntuados.

En las cuestiones que requieran rodear la opción correcta solo podrá aparecer una marca, de lo contrario la respuesta será invalidada en su totalidad.

En las cuestiones que se indique el número máximo de casillas que hay que marcar, la respuesta se invalidará si se marcan más casillas.

En las preguntas de ordenar y en las de relacionar, si se repite una letra o un número quedarán anuladas las respuestas con la misma letra o mismo número.

Se tendrá en cuenta un uso adecuado de la ortografía y la legibilidad del texto escrito. Por cada falta de ortografía se descontará 0,1 puntos hasta un máximo de 1 punto.

## **6. MATERIALES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA**

Las personas aspirantes podrán solicitar para esta parte de la prueba una única hoja de papel sellada en la que realizar anotaciones, esquemas, etc. Esta hoja deberá ser entregada junto con el cuadernillo y no se corregirá.

Podrá utilizarse calculadora científica no programable.

También podrá necesitarse una regla para la realización de tablas, gráficas y/o diagramas.

## **7. DURACIÓN**

La duración máxima de esta parte de la prueba será de **2 horas**.