

Estructura atómica y tabla periódica

1.º Bachillerato – Serie 6 (razonamiento ampliado)

Aviso legal: Este material es propiedad intelectual de quimicabachillerato.net. Queda prohibida su reproducción, distribución o uso comercial total o parcial sin autorización expresa del autor.

En esta serie, las soluciones incluyen un **razonamiento teórico más desarrollado** y un **razonamiento matemático detallado**, explicando no solo el resultado final sino el porqué físico-químico de cada paso.

Ejercicio 1. Identificación completa del átomo

Enunciado: Un átomo neutro tiene $Z = 13$ y $A = 27$. Determina protones, neutrones, electrones y nombra el elemento.

Solución razonada:

Razonamiento teórico:

El número atómico Z identifica al elemento y coincide con el número de protones. En un átomo neutro, el número de electrones es igual al de protones. El número másico A representa la suma de protones y neutrones del núcleo.

Razonamiento matemático paso a paso:

$$p = Z = 13.$$

$$n = A - Z = 27 - 13 = 14.$$

$$e = p = 13.$$

Con $Z = 13$, el elemento es el **aluminio (Al)**.

Ejercicio 2. Ionización y estabilidad electrónica

Enunciado: El aluminio forma el ion Al^{3+} . Determina su número de electrones y explica por qué se forma este ion.

Solución razonada:

Razonamiento teórico:

Los átomos tienden a formar iones para alcanzar configuraciones electrónicas más estables, similares a las de los gases nobles. El aluminio pierde tres electrones de la capa externa $3s^2 3p^1$, quedando con una configuración más estable.

Razonamiento matemático:

Átomo neutro: $e = 13$.

Ion Al^{3+} : $e = 13 - 3 = 10$ electrones.

Ejercicio 3. Isótopos y masa atómica

Enunciado: Explica cómo influyen los isótopos en la masa atómica que aparece en la tabla periódica.

Solución razonada:

Razonamiento teórico desarrollado:

La mayoría de los elementos existen en la naturaleza como una mezcla de isótopos. Cada isótopo tiene una masa diferente debido a su distinto número de neutrones. La masa atómica tabulada no corresponde a un solo isótopo, sino a un promedio ponderado que tiene en cuenta la abundancia relativa de cada uno.

Ejercicio 4. Configuración electrónica detallada

Enunciado: Escribe la configuración electrónica del elemento con $Z = 20$ y justifica cada paso.

Solución razonada:

Razonamiento teórico:

El número atómico indica el número total de electrones. Estos se distribuyen en orbitales siguiendo el principio de mínima energía (regla de Aufbau), respetando la capacidad máxima de cada subnivel.

Razonamiento matemático paso a paso:

$Z = 20 \rightarrow 20 e^-$.

$1s^2$ (2), $2s^2$ (4), $2p^6$ (10), $3s^2$ (12), $3p^6$ (18), $4s^2$ (20).

Configuración final: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

Ejercicio 5. Grupo, periodo y propiedades

Enunciado: Determina el grupo y periodo del elemento del ejercicio anterior y relaciona su posición con sus propiedades químicas.

Solución razonada:

Razonamiento teórico ampliado:

El periodo coincide con el mayor número cuántico principal ocupado ($n = 4$). El número de electrones de valencia determina el grupo: al tener configuración externa $4s^2$, pertenece al grupo 2. Los elementos del grupo 2 son metales alcalinotérreos, con tendencia a perder dos electrones y formar cationes $2+$.

Ejercicio 6. Radio atómico y estructura electrónica

Enunciado: Explica por qué el radio atómico de Ca es mayor que el de Mg.

Solución razonada:

Razonamiento teórico ampliado:

Ambos elementos pertenecen al mismo grupo, pero el calcio tiene una capa electrónica más que

el magnesio. El aumento del número de capas provoca un mayor apantallamiento, reduciendo la atracción efectiva del núcleo sobre los electrones externos y aumentando el radio atómico.

Ejercicio 7. Energía de ionización

Enunciado: Justifica por qué la energía de ionización del Mg es mayor que la del Na.

Solución razonada:

Razonamiento teórico ampliado:

Aunque ambos están en el mismo periodo, el magnesio tiene mayor carga nuclear efectiva. Sus electrones de valencia están más fuertemente atraídos por el núcleo, por lo que se necesita más energía para arrancar uno de ellos.

Ejercicio 8. Electronegatividad y enlace

Enunciado: Explica por qué el oxígeno es más electronegativo que el azufre.

Solución razonada:

Razonamiento teórico ampliado:

El oxígeno se encuentra por encima del azufre en el mismo grupo. Tiene menor radio atómico y menor apantallamiento, lo que permite al núcleo atraer con más fuerza a los electrones de enlace.

Ejercicio 9. Identificación a partir de propiedades

Enunciado: Un elemento forma preferentemente iones $2+$ y pertenece al periodo 4. Indica a qué grupo pertenece y justifica.

Solución razonada:

Razonamiento teórico desarrollado:

Los elementos que forman iones $2+$ de manera habitual tienen dos electrones en la capa de valencia. Esto es característico del grupo 2. Al estar en el periodo 4, se trata de un metal alcalinotérreo de ese periodo.

Ejercicio 10. Relación tabla periódica–estructura

Enunciado: Explica por qué la tabla periódica puede considerarse un reflejo de la estructura electrónica de los átomos.

Solución razonada:

Razonamiento teórico ampliado:

La tabla periódica ordena los elementos según su número atómico, lo que implica un aumento progresivo del número de electrones. La repetición periódica de configuraciones electrónicas externas explica la periodicidad de las propiedades químicas, que es la base de la organización

de la tabla.