

**SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA CEPRE
 UNI 2010 - II**

QUIMICA

SOLUCIONARIO

01. El comportamiento ondulatorio de la partícula se determina experimentalmente mediante el fenómeno de difracción. Calcule en metros la longitud de onda asociada a un electrón acelerado, en el instante en que su velocidad es el 80% de la velocidad de la luz.

Datos: $m_{e^-} = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$;

$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$.

- A) $3,0 \times 10^{-14}$ B) $2,9 \times 10^{-13}$
 C) $9,8 \times 10^{-13}$ D) $3,0 \times 10^{-12}$
 E) $9,8 \times 10^{-12}$

RESOLUCIÓN

Para resolver este ejercicio debemos considerar a la **Teoría de la Dualidad de la Materia** de Louis D'Broglie en el cual se establece el comportamiento onda - partícula de un cuerpo.

Usamos la siguiente expresión:

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

$h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ (constante de Planck)

$m = 9,31 \times 10^{-31} \text{ kg}$ (para el electrón)

$$v = \frac{80}{100} \times c = 2,4 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

c : velocidad de la luz

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}}{9,31 \times 10^{-31} \text{ kg} \cdot 2,4 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}}$$

$$\lambda = 3 \times 10^{-12} \text{ m}$$

CLAVE D

02. Indique cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta.

- A) El número de orbitales en el segundo nivel es 4.
 B) Para el nivel 3, el número máximo de electrones es 18.
 C) Si $\ell = 3$ el número cuántico magnético (m_ℓ) tiene 7 valores posibles.
 D) El conjunto de números cuánticos $(4, 0, -1, +\frac{1}{2})$ no es posible para un electrón.
 E) De los orbitales atómicos $3p_x$, $3p_y$ y $3p_z$, el orbital $3p_z$ es el más energético.

RESOLUCIÓN

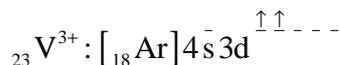
La alternativa incorrecta es la **E**. Todos los orbitales en un mismo subnivel poseen la misma energía. A estos orbitales se les llama **orbitales degenerados**.

Los orbitales $3p_x$, $3p_y$ y $3p_z$ tienen exactamente la misma energía. Son orbitales degenerados.

Haciendo una revisión de las otras alternativas se tiene:

- El número de orbitales atómicos en un nivel de energía n , es n^2 . Así, en el segundo nivel de energía ($n = 2$), existen $(2)^2 = 4$ orbitales atómicos.
- Del enunciado anterior y sabiendo que cada orbital atómico admite un máximo de dos electrones. Si cada nivel energético admite n^2 orbitales, entonces; cada nivel de energía admite un máximo de $2n^2$ electrones. En el tercer nivel de energía ($n = 3$) existen como máximo $2(3)^2 = 18$ electrones.
- El número cuántico magnético (m_ℓ) define la orientación espacial de los orbitales atómicos y está relacionado con el número de orbitales que posee un subnivel de energía. La siguiente expresión: $(2\ell + 1)$, define el número de valores que asume el número cuántico magnético y en consecuencia el número de orbitales atómicos

Del enunciado anterior se sabe que la configuración electrónica del ión tripositivo del vanadio ($Z=23$) es la siguiente:



En estado basal, los átomos, antes de empezar el llenado de los orbitales $3d$, deben completar el llenado de los orbitales $4s$ (de menor energía). Por lo tanto, no existe un átomo que en estado basal posea la misma configuración electrónica que el ion ${}_{23}\text{V}^{3+}$.

CLAVE C

05. Dados los siguientes elementos:



indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones según corresponda.

- I. A, B y C son elementos representativos.
- II. B es un halógeno.
- III. El elemento A tiende a formar cationes.

- A) VVV B) FVV C) VFV
D) FFF E) FFV

RESOLUCIÓN

De las configuraciones electrónicas para los elementos A ($Z = 25$), B ($Z = 17$), C ($Z = 56$); se deduce la ubicación del elemento en la Tabla Periódica Actual:

${}_{25}\text{A} [{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^5$
 Periodo: 4
 Grupo: VII B IUPAC (7)
 Metal de Transición (Familia del manganeso)

${}_{17}\text{B} [{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^5$
 Periodo: 3
 Grupo: VII A IUPAC (17)
 Halógeno (No metal)

${}_{56}\text{C} [{}_{54}\text{Xe}] 6s^2$
 Periodo: 6
 Grupo: II A IUPAC (2)
 Alcalino Térreo (Metal)

I. FALSO

Solo los elementos B y C son representativos. El elemento A es de transición.

II. VERDADERO

El elemento B es un Halógeno. Pertenece al grupo de los no metales más activos de la Tabla Periódica Actual.

III. VERDADERO

El elemento A por ser un metal presenta la tendencia a oxidarse, es decir; tiende a perder electrones para formar cationes.

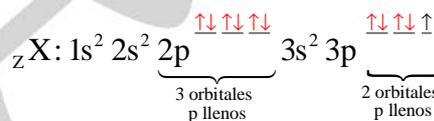
CLAVE B

06. Indique la notación de Lewis para el átomo de un elemento que en su estado basal posee cinco orbitales p llenos.

- A) X· B) :X· C) ·X·
D) ·X· E) :X·

RESOLUCIÓN

Considere la especie X, cuyos átomos poseen 5 orbitales p llenos en su configuración electrónica:



Con lo que se deduce que su número atómico (Z) es 17 y su configuración electrónica simplificada como sigue:

${}_{17}\text{X} [{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^5$
 Periodo: 3
 Grupo: VII A IUPAC (17)
 Halógeno (No metal)
 Su notación de Lewis sería:



CLAVE E

Prohibida la reproducción total o parcial del siguiente documento sin autorización del autor.

Se agradecerán los comentarios o sugerencias relacionados con este trabajo que permitan enriquecerlo.

Autor: J/L/S/E
grupociencia@hotmail.com