

## **Tema 2: Estructura electrónica del átomo**

**Juan J. Borrás Almenar**  
**Departamento de Química**  
**Inorgánica**

**Asignatura:**

12865–Estructura y Enlace de la Materia  
Licenciatura de Química

**Tema 2**  
**Fecha límite de entrega**  
 XXXX

**Inicio del Test**

Contesta a las siguientes cuestiones razonando, cuando sea posible, por qué cada una de las alternativas propuestas son verdaderas o falsas. Puede haber mas de una respuesta correcta.

1. Respecto del modelo de Rutherford, señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.
  - El modelo es físicamente estable.
  - El modelo es físicamente inestable ya que los electrones deberían colapsar con el núcleo atómico.
  - No podía explicar el espectro del hidrógeno.
  - Su modelo mejoró notablemente el de Planck.
  - Su modelo fué mejorado por el modelo de Bohr.
  
2. Respecto del modelo de Bohr, señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas:
  - El electrón se mueve alrededor del núcleo en órbitas estacionarias.
  - Las órbitas estacionarias son elípticas.
  - Las órbitas estacionarias son circulares.
  - El modelo de Bohr se basa en la idea de Planck de la cuantización.
  - El modelo no es capaz de explicar el espectro del átomo de hidrógeno.
  
3. Respecto del modelo de Bohr, señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas:
  - Constituye el primer modelo atómico capaz de explicar el espectro atómico del hidrógeno.
  - El radio orbital esta cuantizado.
  - El electrón puede intercambiar cualquier cantidad de energía.
  - El electrón intercambia energía sólo al pasar de una órbita a otra.
  - El modelo implica la participación del número cuántico principal.
  
4. Respecto al efecto fotoeléctrico, señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas:
  - Todas las frecuencias permiten arrancar electrones.
  - Sólo hasta una cierta frecuencia se pueden arrancar electrones.
  - Sólo a partir de una cierta frecuencia se pueden arrancar electrones.
  - La frecuencia límite depende de la intensidad de la radiación
  - La frecuencia límite no depende de la intensidad de la radiación.
  
5. Respecto al efecto fotoeléctrico, señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas:
  - La frecuencia límite depende del tipo de metal con el que se realice el experimento.
  - La energía cinética de los electrones emitidos depende de la frecuencia de la radiación incidente.
  - La energía cinética de los electrones emitidos no depende de la frecuencia de la radiación incidente.
  - La intensidad de la radiación determina la energía de los electrones emitidos.
  - La intensidad de la radiación determina el número de los electrones emitidos.
  
6. Respecto del espectro del átomo de hidrógeno:
  - El espectro es el propio de un sistema cuantizado
  - El espectro no es el propio de un sistema cuantizado
  - En la fórmula de Balmer la frecuencia es directamente proporcional a números cuánticos enteros.

- En la fórmula de Balmer la frecuencia es directamente proporcional a los inversos de los números cuánticos.
- En la fórmula de Balmer intervienen los inversos de los cuadrados de los números cuánticos

7. Respecto del espectro del átomo de hidrógeno:

- La constante de Rydberg se puede expresar en números de onda,  $cm^{-1}$ , que es una magnitud directamente proporcional a la frecuencia.
- La constante de Rydberg se puede expresar en  $cm$ , que es un valor directamente proporcional a la frecuencia.
- La energía es inversamente proporcional a la frecuencia.
- La frecuencia es proporcional a la energía e inversamente proporcional a la longitud de onda.
- Dentro de cada serie (Lyman, Balmer, Paschen, ...) las líneas comparten un número cuántico.

8. Sobre la ecuación de Schrödinger:

- La ecuación de Schrödinger es una ecuación diferencial monodimensional.
- La ecuación de Schrödinger es una ecuación diferencial tridimensional.
- La ecuación de Schrödinger tiene solución exacta.
- La fórmula que expresa la energía de cada estado depende sólo de un número cuántico.
- Las soluciones de la ecuación de Schrödinger son separables en una parte angular y otra radial.

9. Sobre la ecuación de Schrödinger:

- Las soluciones de la ecuación de onda no son separables en parte angular y radial.
- Las soluciones de la ecuación de Schrödinger representan lo que denominamos números cuánticos.
- Los orbitales atómicos tienen una medida finita (por ejemplo una esfera en el caso del orbital  $1s$ )
- La ecuación de Schrödinger tiene infinitas soluciones y eso quiere decir que el átomo de hidrógeno tiene un número infinito de orbitales.

10. Sobre las posibles combinaciones de los números cuánticos, indica cuáles son ciertas:

- El orbital  $3s$  tiene los números cuánticos  $n = 3, \ell = 0, m_\ell = 1$ .
- El orbital  $2s$  tiene los números cuánticos  $n = 2, \ell = 0$  y  $m_\ell = 0$ .
- La combinación de números cuánticos  $n = 4, \ell = 3$  y  $m_\ell = -3$  no es posible.
- La combinación de números cuánticos  $n = 7, \ell = 7$  y  $m_\ell = 7$  es posible.
- La combinación de números cuánticos  $n = 3, \ell = -1$  y  $m_\ell = 0$  no es posible.

11. Del siguiente grupo de números cuánticos para los electrones, ¿cuál es falso?:

- 2, 1, 0,  $-1/2$
- 2, 1, -1,  $1/2$
- 2, 1, -1,  $-1/2$
- 2, 0, 0, 0,  $-1/2$
- 2, 2, 1,  $1/2$

12. Sobre las relaciones entre los números cuánticos:

- Para cada valor de  $n$ , hay  $n$  estados degenerados.
- Para cada valor de  $n$ , hay  $n^2$  estados degenerados.
- Para cada valor de  $\ell$  hay  $2\ell + 1$  funciones orbitales.
- Para cada valor de  $n$  hay un total de  $n^2$  funciones asociadas.

Para cada valor de  $n$  hay un total de  $2n^2$  funciones asociadas.

13. Sobre los nodos de los orbitales:

- Cada función de onda tiene  $n - 1$  nodos radiales.
- Cada función de onda tiene  $n - 1$  nodos totales.
- Cada función de onda tiene  $n - \ell - 1$  nodos radiales.
- Cada función de onda tiene  $n$  nodos angulares
- Cada función de onda tiene  $\ell$  nodos angulares.

Final del Test

--	--