

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

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

**Asignatura:**

12865–Estructura y Enlace de la Materia  
Licenciatura de Química

**Tema 2**  
**Cuestionario**  
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.

**A. Cuestiones respecto de la radiación electromagnética**

1. ¿Cuál es la energía en  $kJ \cdot mol^{-1}$  de una radiación de 250 nm?  
 40                       250                       400                       429                      •  479
2. ¿Cuál es la energía por cada fotón (J) para la luz de frecuencia  $4,2 \cdot 10^{14}$  Hz?  
  $2,5 \cdot 10^{-19}$                 $2,5 \cdot 10^{-18}$                 $3,4 \cdot 10^{-19}$                 $4,1 \cdot 10^{-19}$               •   $2,8 \cdot 10^{-19}$
3. Una de las líneas del espectro del hidrógeno se encuentra a 434 nm. ¿Cuál es la frecuencia (Hz) de la radiación que la origina?  
  $4,34 \cdot 10^{-7}$                 $6,91 \cdot 10^{-7}$                 $2,3 \cdot 10^{14}$                 $4,34 \cdot 10^{14}$               •   $6,91 \cdot 10^{14}$
4. ¿Cuál de las siguientes medidas representa la longitud de onda menor?  
  $6,3 \cdot 10^{-3}$  Å                        $3,5 \cdot 10^{-6}$  m                      •  735 nm
5. La longitud de onda de las ondas de radio de una emisora de FM es 3,10 m. ¿Cuál es la frecuencia (Hz) utilizada por la emisora?  
  $9,32 \cdot 10^7$                 $9,86 \cdot 10^7$                 $9,81 \cdot 10^7$                 $9,81 \cdot 10^8$               •   $9,68 \cdot 10^7$

**B. Transiciones electrónicas para el hidrógeno**

6. ¿Cuál es la frecuencia (Hz) de la línea del espectro de hidrógeno que corresponde a la transición de  $n=6$  a  $n=2$ ?  
  $6,17 \cdot 10^{14}$                 $8,231 \cdot 10^{15}$               •   $7,31 \cdot 10^{14}$                 $5,2 \cdot 10^{13}$                 $2,47 \cdot 10^{15}$
7. ¿Cuál es la energía (J) asociada con el decaimiento de un electrón desde el nivel  $n=2$  a  $n=1$ ?  
  $2,18 \cdot 10^{-18}$                 $2,18 \cdot 10^{-19}$                 $1,64 \cdot 10^{-18}$                 $1,08 \cdot 10^{-18}$                 $1,08 \cdot 10^{-19}$
8. ¿Para un átomo de hidrógeno, cuál de las siguientes transiciones electrónicas requiere absorber una energía más alta para producirse?  
 de  $n=4$  a  $n=7$                        de  $n=6$  a  $n=7$   
 de  $n=4$  a  $n=6$                        de  $n=3$  a  $n=6$   
 de  $n=2$  a  $n=3$
9. ¿Para un átomo de hidrógeno, cuál de las siguientes transiciones electrónicas requiere absorber una energía más baja para producirse?  
 de  $n=2$  a  $n=4$                        de  $n=2$  a  $n=6$   
 de  $n=3$  a  $n=6$                        de  $n=2$  a  $n=3$   
 de  $n=5$  a  $n=6$

**C. Transiciones electrónicas para especies hidrogenoideas**

10. ¿Cuál es la energía (J) asociada con transición de un electrón desde el nivel  $n=6$  a  $n=2$  para el catión  $\text{He}^+$ ?
- $4,84 \cdot 10^{-19}$       $9,68 \cdot 10^{-19}$       $2,18 \cdot 10^{-18}$       $1,63 \cdot 10^{-18}$       $1,94 \cdot 10^{-18}$
11. ¿Cuál es la longitud de onda en nm de la línea espectral asociada con la transición desde  $n=3$  a  $n=2$  para el ión  $\text{Li}^{+2}$ ?
- 486     219     4     656     73

**D. Números cuánticos**

12. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta para un electrón con los números cuánticos  $n=3$  y  $m_\ell = 2$ ?
- tiene que tener el número cuántico  $\ell = 1$   
 puede tener los números cuánticos  $\ell = 0, 1, 2$   
 tiene que tener el número cuántico  $\ell = 2$   
 tiene que tener el número cuántico  $m_s = +1/2$
13. El conjunto de números cuánticos siguiente  $n=3, \ell = 2$  y  $m_\ell = 0$
- describe un electrón en un orbital  $3p$   
 no está permitido  
 describe uno de los cinco orbitales de tipo  $d$  similares  
 describe un electrón en un orbital  $2d$
14. El conjunto de números cuánticos siguiente  $n=2, \ell = 1$  y  $m_\ell = 0$
- describe uno de los cinco orbitales similares  
 no está permitido  
 describe un electrón en un orbital  $2p$   
 describe un electrón en un orbital  $2d$
15. Cuatro electrones que pertenecen a un mismo átomo tienen los números cuánticos que se dan a continuación. ¿Cuál de estos electrones tiene la energía más baja?
- $n = 4, \ell = 2, m_\ell = -1, m_s = -1/2$   
  $n = 5, \ell = 1, m_\ell = 0, m_s = +1/2$   
  $n = 4, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = +1/2$   
  $n = 5, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -1/2$
16. Cuatro electrones que pertenecen a un mismo átomo tienen los números cuánticos que se dan a continuación. ¿Cuál de estos electrones tiene la energía más alta?
- $n = 3, \ell = 1, m_\ell = -1, m_s = -1/2$   
  $n = 4, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = +1/2$   
  $n = 3, \ell = 2, m_\ell = 0, m_s = +1/2$   
  $n = 3, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -1/2$

**E. Relación de los números cuánticos con átomos específicos**

17. Considera el átomo de Ar. ¿Cuántos electrones de este átomo tienen  $m_\ell = 1$ ?

- 2                       0                      •  4                       6                       1

18. Considera el átomo de Ar. ¿Cuántos electrones de este átomo tienen  $m_s = +1/2$ ?

- 4                       6                      •  9                       5                       2

19. Considera el átomo de Cl ( $Z=17$ ). ¿Cuántos electrones de este átomo tienen  $\ell = 0$ ?

- 8                       12                      •  6                       10                       2

20. Considera el átomo de S ( $Z=16$ ). ¿Cuántos electrones de este átomo tienen  $\ell = 1$ ?

- 8                       6                      •  10                       2                       12

**F. Relación de los números cuánticos con las etiquetas de los orbitales**

21. Señala las etiquetas de los orbitales que contienen electrones con los siguientes números cuánticos

	n	$\ell$	$m_\ell$	$m_s$
1)	3	2	0	$-\frac{1}{2}$
2)	5	3	-1	$-\frac{1}{2}$
3)	4	1	1	$-\frac{1}{2}$

- 2d, 5f, 4p                       3p, 5d, 3s                       2d, 5d, 4p                      •  3d, 5f, 4p                       3p, 5f, 4s

22. Identifica la subcapa en la que se encontrarán electrones con números cuánticos  $n = 6$  y  $\ell = 1$

- 5p                       6d                       6f                      •  6p                       3d

23. ¿Qué tipo de orbital puede estar ocupado por un electrón con los números cuánticos  $n = 5, \ell = 3$ ?  
¿Cuántos orbitales de este tipo pueden encontrarse en un átomo multielectrónico?

- 3p, 5                       5p, 3                      •  5f, 7                       5d, 5

**G. Números cuánticos permitidos y prohibidos**

24. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de números cuánticos no está permitido?

- $n=2, \ell = 1, m_\ell=0$                         $n=2, \ell = 0, m_\ell=0$   
  $n=3, \ell = 1, m_\ell=-1$                       •   $n=3, \ell = 2, m_\ell=-3$

25. ¿Cuáles de los siguientes conjuntos de números cuánticos está permitido?

	n	$\ell$	$m_\ell$	$m_s$
1)	2	1	0	$+\frac{1}{2}$
2)	3	0	+1	$-\frac{1}{2}$
3)	3	2	-2	$-\frac{1}{2}$
4)	1	1	0	$+\frac{1}{2}$
5)	2	1	0	0

- 2, 4                       2, 4, 5                       3, 4                       1, 2, 3                      •  1, 3

**H. Otras cuestiones sobre los números cuánticos**

26. ¿Cuáles de los siguientes conjuntos de números cuánticos describe el electrón más fácilmente ionizable para un átomo de potasio en su estado fundamental?

- $n = 2, \ell = 1, m_\ell = 0, m_s = -1/2$   
  $n = 4, \ell = 0, m_\ell = 1, m_s = +1/2$   
  $n = 4, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = +1/2$   
  $n = 2, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -1/2$   
  $n = 3, \ell = 1, m_\ell = 1, m_s = -1/2$

27. ¿Cuáles de los siguientes conjuntos de números cuánticos describe el electrón más fácilmente ionizable para un átomo de aluminio en su estado fundamental?

- $n = 2, \ell = 1, m_\ell = 0, m_s = -1/2$   
  $n = 4, \ell = 1, m_\ell = 1, m_s = +1/2$   
  $n = 3, \ell = 1, m_\ell = -1, m_s = -1/2$   
  $n = 1, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -1/2$   
  $n = 3, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = +1/2$

28. ¿Cuáles de los siguientes conjuntos de números cuánticos no puede existir en átomo de hidrógeno excitado?

- $n = 2, \ell = 1, m_\ell = -1, m_s = +1/2$   
  $n = 27, \ell = 14, m_\ell = -8, m_s = -1/2$   
  $n = 4, \ell = 1, m_\ell = -2, m_s = +1/2$   
  $n = 3, \ell = 2, m_\ell = 0, m_s = -1/2$

### I. Niveles, subniveles y orbitales

29. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- Hay 10 orbitales  $d$  en una subcapa  $d$   
 El conjunto de los orbitales  $p$  puede alojar un máximo de 6 electrones  
 El tercer nivel energético no tiene orbitales  $f$   
 El orbital  $s$  es esférico  
 El quinto nivel tiene un conjunto de orbitales  $f$

30. ¿Cuál(es) de entre los siguientes orbitales atómicos es(son) posible(s)?:  $6p, 4g, 3f, 8s, 2d$

- $6p$  y  $8s$         $8s$         $6p$         $4g, 3f, 2d$         $3f, 2d$

31. ¿Cuántos orbitales hay en una subcapa  $5d$ ?

- 5       14       6       7       3

32. Selecciona la o las frases que incluyen todas las afirmaciones correctas sobre la letra que designa una subcapa

- A) Proporciona información acerca del máximo número de electrones del subnivel  
 B) Se escribe antes del número que indica el nivel al que pertenece  
 C) Indica la capa a la cual pertenece  
 D) Sólo puede ser una de entre cuatro letras  
 E) Se escribe en mayúsculas

- A, B       C, D       A, B, C       B, C, E       A

Final del Test

--	--