

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 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 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	ℓ	m_ℓ	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	ℓ	m_ℓ	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

--	--