



**Cuestionario 2.2.5 (1)**

**El átomo de hidrógeno**

- 1) Cuál de los orbitales indicados tiene mayor probabilidad:
  - a) a lo largo del eje Z, un orbital  $d_{z^2}$  o un  $d_{x^2-y^2}$ ,
  - b) a lo largo de la línea X=Z (bisectriz X/Z), un orbital  $p_z$  o un  $d_{xz}$ ,
  - c) a lo largo del eje X, un orbital s o uno  $p_y$ .
  
- 2) Cuantos protones, neutrones y electrones hay en los siguientes átomos o iones:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Nitrógeno-14, $^{14}\text{N}$  | Uranio-234, $^{234}\text{U}$                |
| Nitrógeno-15, $^{15}\text{N}$  | Sodio-23 monopositivo, $^{23}\text{Na}^+$   |
| Tántalo-179, $^{179}\text{Ta}$ | Oxígeno-16 dinegativo, $^{16}\text{O}^{2-}$ |
  
- 3) Asignar valores correctos de los números cuánticos n, l, y  $m_l$  para los orbitales  $2p_z$ ,  $3d_{z^2}$  y 4s.
  
- 4) Dados los siguientes grupos de números cuánticos (n,l,m,s) cuales no son correctos, corregirlos, y ordenarlos según energías crecientes  
(3, 1, 1/2, 0)    (3, 1, 0, 1/2)    (3, 2, 2, -1/2)    (4, 0, 1, 1/2)    (2, 1, 1, 1/2)
  
- 5) Comenta el significado de las siguientes afirmaciones:
  - a) El número de nodos de las funciones radiales  $R_{n,l}(r)$  es "n-l-1".
  - b) El radio más probable, valor de "r" para el que  $4\pi r^2 R^2(r)$  es máximo, aumenta al aumentar "n", siendo "l" constante.
  - c) El primer máximo relativo de la función  $4\pi r^2 R^2(r)$  se da a mayores radios al aumentar el valor de "l", siendo "n" constante.
  
- 6) Responder "falso" o "cierto":
  - a) Un orbital representa una esfera en la que hay un 99% de probabilidad de hallar el electrón.
  - b) El orbital 2s tiene un plano nodal.
  - c) Al disminuir el radio atómico disminuye el potencial de ionización.
  - d) Los radios atómicos disminuyen al ir de izquierda a derecha en una fila de la Tabla Periódica.



- 7) Di si son ciertas o falsas al siguientes afirmaciones, razonando la respuesta:
- Las funciones radiales para el átomo de hidrógeno constan del producto de una constante por un polinomio y una función que crece exponencialmente al aumentar el radio.
  - El orbital 1s no tiene dependencia angular. Sin embargo, el orbital 3s sí tiene dependencia angular.
  - El orbital  $p_z$  presenta simetría a lo largo del eje "z".
  - La representación gráfica de  $A^2(p_x)$  da lóbulos, de signo contrario, a lo largo del eje "x".
- 8) Tomando como ejemplo el orbital p, distinguir entre la parte angular de la función de probabilidad, la parte radial de la función de probabilidad y el contorno de probabilidad (mapas de nivel). Dibujar esquemas sencillos para ilustrarlo. Como afecta a cada uno de ellos el cambio del número cuántico n.
- 9) Describir el significado físico de las representaciones de la función radial  $R(r)$ , de su cuadrado  $R^2(r)$  y de la función de distribución radial  $4\pi r^2 R^2(r)$  frente a "r" en sistemas hidrogenoides.
- 10) Representar la función angular al cuadrado  $A^2_{l,m_l}(\theta, \sigma)$  para un orbital  $d_{z^2}$ . ¿Qué interpretación física tiene esta representación?
- 11) Razonar cómo varía la función radial  $R(r)$  y la función de distribución radial  $4\pi r^2 R^2(r)$  con "Z", "n" y "l" en un sistema hidrogenoide.
- 12) Explicar qué se entiende por orbital compacto, orbital difuso y orbital penetrante. Poner ejemplos de cada caso.