
27^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
15 DE AGOSTO DE 2017
CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL 2 y 2-BIS

Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. A menos que se indique lo contrario, puedes suponer que las sustancias en estado gaseoso se comportan idealmente.

Ejercicio 1 (35 Puntos)

Determina si las siguientes afirmaciones son Verdaderas o Falsas, justificando clara pero brevemente tu respuesta:

- (a) El 1-pentanol es un líquido a temperatura ambiente debido únicamente a las interacciones de puente hidrógeno dadas por los grupos –OH.
- (b) Si un sistema gaseoso obedece la ecuación de estado $p(V - b) = nRT$, (con $b > 0$) su presión será siempre mayor a la presión de un gas ideal en idénticas condiciones de volumen, temperatura y número de moles.
- (c) En el NaCl(s) se espera una baja covalencia debido a que el Na^+ es una especie muy polarizante.
- (d) La energía de hidratación de iones (cambio energético asociado al proceso “ion(g) \rightarrow ion(ac)”) es siempre negativa.
- (e) La energía de ionización aumenta a lo largo del período 2 en la dirección $\text{B} \rightarrow \text{F}$ debido a que aumenta la carga nuclear efectiva.

Ejercicio 2 (30 Puntos)

Describe la estructura electrónica de las siguientes moléculas empleando la teoría de enlace que se indica en cada caso:

- (a) BrO_3^- empleando estructuras de Lewis.
- (b) IF_5 empleando Teoría de Enlace de Valencia.
- (c) N_3^- empleando estructuras de Lewis.
- (d) SOCl_2 empleando estructuras de Lewis y Teoría de Enlace de Valencia.
- (e) $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ empleando estructuras de Lewis.

Recordatorio: Describir la estructura electrónica de una molécula empleando Teoría de Enlace de Valencia implica determinar la cantidad y el tipo de enlaces químicos presentes en el sistema y también describir qué orbitales atómicos forman los mismos.

Ejercicio 3 (35 Puntos)

La boracina es un sólido formado por los elementos Boro, Hidrógeno y Nitrógeno. Dicho compuesto, posee un 40,29% de Boro y un 7,51% de Hidrógeno.

(a) Determina el %N en la boracina y la fórmula mínima del compuesto.

La boracina se disuelve completamente en ciclohexano. Con el objetivo de determinar la fórmula molecular de la misma, se realizó un experimento de crioscopía en el cual se encontró que una solución formada mezclando 0,3 g de boracina en 100 mL de ciclohexano fundía a 5,59°C.

(b) Determina la fórmula molecular de la boracina. Datos: $T_f^*(\text{ciclohexano}) = 6,59^\circ\text{C}$, $K_c(\text{ciclohexano}) = 20,8 \text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$, $\delta(\text{ciclohexano}) = 0,779 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

(c) Propone una estructura de Lewis razonable para la boracina. **Nota:** Recuerda que se entiende por razonable una estructura que posea todos los electrones del sistema y a su vez complete el octeto del boro y el nitrógeno y el dueto del hidrógeno.

(d) ¿Qué interacciones esperas que posea un sistema líquido formado únicamente por moléculas de boracina?