

---

26ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA  
1 DE SEPTIEMBRE DE 2016  
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.**

Los aceros son sistemas metálicos que pueden representarse como mezcla de hierro con cantidades variables de carbono y otros elementos. En particular, los aceros suelen contener cantidades mínimas de azufre.

Para determinar el contenido de azufre de una muestra de 1,00 g de acero, se produjo la combustión del mismo, mediante la cual se libera  $\text{SO}_2$ .

- (a) Describe, empleando reacciones químicas balanceadas, el proceso de combustión del azufre.
- (b) Describe, empleando estructuras de Lewis, la estructura electrónica del  $\text{SO}_2$ .

El  $\text{SO}_2$  generado por la combustión del acero se absorbe cuantitativamente sobre agua, y posteriormente se cuantifica empleando una solución de  $\text{I}_2$ . Para la titulación del  $\text{SO}_2(\text{ac})$  se consumieron 5,25 mL de  $\text{I}_2$  0,01 M.

- (c) Describe, empleando reacciones químicas balanceadas, la reacción entre el  $\text{I}_2$  y el  $\text{SO}_2$ . Ten en cuenta que el proceso transcurre en medio ácido.
  - (d) Determina el porcentaje de S presente en la muestra de acero.
- 

**EJERCICIO 2.**

Para las siguientes moléculas:



- (a) Determina la estructura electrónica de **1** empleando estructuras de Lewis.
- (b) La especie **2** reacciona con agua y la solución se torna ácida. Describe una reacción química compatible con dicha observación experimental, teniendo en cuenta que el proceso en cuestión *no es redox*.

- (c) Describe la estructura electrónica de **3** empleando estructuras de Lewis. En el contexto de la Teoría de Enlace de Valencia, indica la hibridización de todos los átomos de azufre presentes en la molécula.
- (d) Describe las interacciones intermoleculares que presenta un sistema condensado formado por moléculas de **4**.
- 

### EJERCICIO 3.

La variedad alotrópica más estable del azufre a temperatura ambiente es conocida con el nombre de “azufre ortorrómbico” y está formado por especies moleculares cíclicas de  $S_8$ . Si bien el azufre se disuelve muy poco en agua, su solubilidad es elevada en solventes no polares como ciclohexano.

- (a) Describe la estructura electrónica de las moléculas de  $S_8$  empleando la teoría de enlace de valencia.

Una solución 0,1M de  $S_8$  en ciclohexano tiene un punto de fusión de 4,40°C.

- (b) Determina el valor de la constante crioscópica del ciclohexano,  $K_c$  (ciclohexano).

Si las soluciones de azufre en ciclohexano se calientan hasta temperaturas cercanas a la ebullición, el azufre disuelto se descompone en solución parcialmente según



- (c) Determina la temperatura de fusión de una solución de azufre en ciclohexano de concentración inicial 0,1M que fue calentada al punto tal en que se descompuso un 20% del  $S_8$ .
- (d) Una solución (inicialmente 0,1M) de  $S_8$  parcialmente descompuesto en ciclohexano posee una temperatura de fusión de 3,49 °C. Determina el grado de descomposición.

**Datos:**  $T_f^*(\text{ciclohexano}) = 7,00^\circ\text{C}$  ;  $\delta(\text{ciclohexano}) = 0,779 \text{ gr mL}^{-1}$