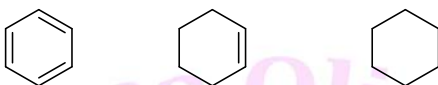


Olimpiada Argentina de Química
Ejercicios Adicionales de Entrenamiento - 2017
Nivel 1 - Serie 3

Aclaración para esta y para futuras series de ejercitación:

Utiliza tu tabla periódica (o la provista por la OAQ en su sitio web <http://oaq.exactas.uba.ar/>) para obtener las masas atómicas que pudieras necesitar para resolver los ejercicios. A menos que se indique lo contrario, puedes considerar que las sustancias gaseosas se comportan idealmente.

Ejercicio 1. El benceno es un hidrocarburo aromático de fórmula molecular C_6H_6 , que presenta una estabilidad "inusual", mayor que la de otros alquenos relacionados (compuestos orgánicos con dobles enlaces carbono-carbono), que se atribuye a su aromaticidad. Una manera de estimar esta estabilidad adicional del benceno es comparar su calor de hidrogenación con el del ciclohexeno (C_6H_{10}). Es decir, ambos hidrocarburos reaccionan con hidrógeno gaseoso para dar ciclohexano, un hidrocarburo saturado de fórmula molecular C_6H_{12} .



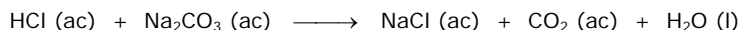
benceno ciclohexeno ciclohexano

- (a) Escribe las reacciones involucradas.
- (b) Calcula la energía liberada cuando se hidrogenan 0,35 g de benceno en presencia de un exceso de hidrógeno.
- (c) Calcula la estabilidad "adicional" del benceno.
- (d) La misma cantidad de benceno se quema en presencia de oxígeno para producir dióxido de carbono y agua. Esta reacción se estudia en un calorímetro con 1 litro de agua que se encuentra inicialmente a 20° C. Calcula la temperatura final del agua.

Datos:

- $\Delta H^{\circ}_{\text{hidr}}(\text{benceno}) = -49,8 \text{ Kcal/mol}$
- $\Delta H^{\circ}_{\text{hidr}}(\text{ciclohexeno}) = -28,6 \text{ Kcal/mol}$
- $\Delta H^{\circ}_{\text{comb}}(\text{benceno}) = -2973 \text{ KJ/mol}$
- $m_{\text{calorímetro}} = 50,67 \text{ g}$
- $\text{Cap calorífica del calorímetro} = 0,23 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- $\text{Cap calorífica del agua} = 1 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$

Ejercicio 2. El grado de alcalinidad de aguas naturales es una propiedad importante en los procesos de potabilización de aguas, ya que la eficiencia del proceso de floculación depende de este parámetro. Un Laboratorio de Análisis de Aguas realiza determinaciones de la alcalinidad de una muestra. Ésta se realiza por titulación con una solución valorada de HCl. En primer lugar, se prepara una solución 0,1 M de HCl a partir de HCl(c). Luego, para valorar esta solución, se pesan una determinada masa de Na_2CO_3 , se coloca en un Erlenmeyer de 250 mL, se añaden 50 mL de agua destilada y 3 gotas de una solución de naranja de metilo. Se titula la solución de Na_2CO_3 con HCl 0,1 M hasta el viraje del indicador. El procedimiento se repite tres veces.



Titulación N°	Masa de Na_2CO_3 (g)	Volumen de solución de HCl (mL)
1	0,1564	28,50
2	0,1723	31,45
3	0,1489	22,15

- (a) Balancea la reacción de neutralización.
- (b) Calcula el volumen de HCl(c) necesario para preparar 250 mL de HCl 0,1 M.
- (c) Calcula la concentración exacta de la solución de HCl preparada.

Datos:

- $[HCl(c)] = 36\% \text{ m/m}$
- $\delta_{HCl(c)} = 1,179 \text{ g/cm}^3$