



33^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
18 DE AGOSTO DE 2023
CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVELES 2 y 2-BIS
EXAMEN

Utilizá la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. Podés suponer que las sustancias en estado gaseoso se comportan idealmente.

Nota: los distintos ítems de este examen no están relacionados entre sí. Si por algún motivo no podés resolver alguno de ellos, **continúa con el siguiente**.

Ejercicio 1 (35 Puntos)

Justifique los siguientes hechos clara y brevemente, planteando reacciones químicas correctamente balanceadas cuando corresponda:

- Las siguientes especies se encuentran ordenadas según su radio creciente: $F < F^- < Cl^-$
- La energía de ionización de los metales alcalinotérreos (grupo del berilio) disminuye al bajar en el grupo.
- Cuando 0,015 moles de H_2O_2 se descomponen completamente formando agua y oxígeno gaseoso, se obtienen 183 mL de gas medidos a $25^\circ C$ y 1 atm.
- El punto de ebullición del agua es considerablemente mayor al de las otras especies de fórmula H_2X del grupo ($X = S, Se, Te$).
- Aunque la polaridad de los enlaces H-X aumenta en el orden $X = I < Br < Cl$, el punto de ebullición de dichos hidrácidos aumenta según: $HCl < HBr < HI$.

Ejercicio 2 (40 Puntos)

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

- HNO_3 , empleando estructuras de Lewis.
- Ácido etanoico empleando teoría de enlace de valencia.
- I_3^- empleando estructuras de Lewis y teoría del enlace de valencia.
- ClO_4^- empleando estructuras de Lewis y teoría del enlace de valencia.

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 (25 Puntos)

Se disuelven 1,255 g de una sustancia en 50 g de ciclohexano. Teniendo en cuenta que dicha solución ($\delta = 0,781 \text{ g/mL}$) funde a $2,8 \text{ }^\circ\text{C}$, calcule:

- La concentración de la solución, expresada en % m/V.
- La masa molar de la sustancia.
- La fórmula molecular de la sustancia disuelta, teniendo en cuenta que su composición en % m/m es la siguiente: **C:** 61,3%, **H:** 5,1%, **N:** 10,2 %, **O:** 23,4 %. *Nota: si no pudo realizar el ítem b), considere que la masa molar del soluto es de 137 g/mol.*
- Dibuja una molécula orgánica compatible con la masa molar hallada en el ítem c), y nómbrala. *Nota: Si no pudiste calcular el ítem c), considera que la fórmula del compuesto es $\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_4$.*
- La presión de vapor de la solución. *Nota: si no pudo realizar el ítem b), considere que la masa molar del soluto es de 137 g/mol.*
- La presión osmótica de la solución a 30°C . *Nota: si no pudo realizar los ítems a) y/o b), considere que la solución es 2,00 % m/V y que la masa molar del soluto es de 137 g/mol.*

Datos del ciclohexano: $T_f = 6,6^\circ\text{C}$; $K_c = 20,8 \text{ }^\circ\text{C kg mol}^{-1}$, $p^* = 78 \text{ mmHg}$