



33^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
18 DE AGOSTO DE 2023
CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL 1
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.

$R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. $0 \text{ }^\circ\text{C} \equiv 273,15 \text{ K}$. $N_A = 6,02 \times 10^{23}$. $pV = nRT$. $x_A = n_A / n_T$.

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 (40 Puntos)

El gas flúor (F_2) es un compuesto muy reactivo que se combina tanto con metales como con no metales, formando compuestos denominados fluoruros. Estos pueden ser sólidos (si la reacción ocurre con metales) o gaseosos (si la reacción ocurre con no metales).

a) Escribir una ecuación química balanceada que represente la reacción entre el gas flúor (F_2) y el metal magnesio sólido (Mg) para formar la sal fluoruro de magnesio (MgF_2). No olvides incluir los estados de agregación de todos los compuestos.

b) Escribir la/s fórmula/s de el/los posible/s fluoruro/s de titanio (Ti).

c) Escribir una ecuación química balanceada que represente la reacción entre el gas flúor (F_2) y el fósforo, un compuesto sólido cuya fórmula molecular es P_4 . No olvides incluir los estados de agregación de todos los compuestos (el producto es un gas).

d) Marcar con una X la opción que mejor represente el carácter de los compuestos indicados:

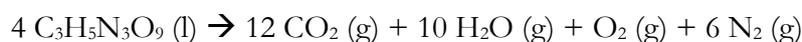
	Predominantemente iónico	Predominantemente covalente
F_2		
P_4		
Fluoruro de titanio		
Fluoruro de fósforo		



e) El flúor forma con el nitrógeno un compuesto de fórmula NF_3 y con el yodo otro compuesto de fórmula IF_7 . Representar las estructuras de Lewis de ambos compuestos.

Ejercicio 2 (30 Puntos)

La nitroglicerina es un explosivo cuya descomposición puede representarse mediante la siguiente ecuación química:



En un recipiente vacío de 100 mL de capacidad se introducen 2,69 g de nitroglicerina con una pureza del 99 %, y se lleva a cabo la reacción de descomposición. Considerando que el rendimiento de la reacción es del 95 % y que se alcanza una temperatura de 1000 °C:

- ¿Cuál es la presión en el interior del recipiente?
- ¿Cuál es la fracción molar del N_2 en la mezcla gaseosa? Si no pudiste resolver el ítem anterior, considerará que se formaron 0,015 mol de N_2 y 0,100 mol de gas en total).
- Representar la estructura de Lewis del H_2O e indicar si sus enlaces son polares o no polares.

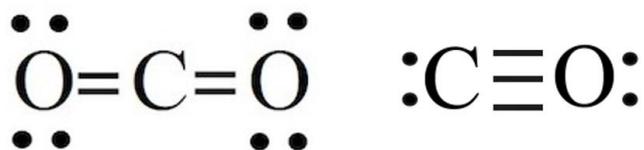
Ejercicio 3 (30 Puntos)

Los compuestos que contienen oxígeno se denominan de manera genérica “óxidos”. Como regla general, los óxidos de los metales son básicos mientras que los óxidos de los no metales son ácidos. Esto significa que, al reaccionar con agua, los primeros forman bases (que en agua dan OH^-) mientras que los segundos forman ácidos (que en agua dan H^+ o H_3O^+).

- Escribir una ecuación química balanceada que represente la reacción entre el óxido de bario (BaO) y agua (H_2O). No es necesario que indiques los estados de agregación.
- Escribir una ecuación química balanceada que represente la reacción entre el dióxido de azufre (SO_2) y agua (H_2O). No es necesario que indiques los estados de agregación.



c) Las siguientes estructuras de Lewis corresponden a óxidos de carbono.



i – Indicar sus nombres.

ii – ¿Se trata de óxidos ácidos o básicos?

iii – ¿Cuál de ellos tiene el enlace C-O más corto? ¿Por qué?

d) El ácido sulfúrico es un compuesto de gran importancia a nivel industrial. Generalmente se obtiene en forma de una solución acuosa 98 % m/m, cuya densidad es 1,84 g mL⁻¹.

i – Calcular la concentración molar de la solución de ácido sulfúrico 98 % m/m.

ii – ¿Qué volumen de esta solución se necesita para preparar 500 mL de solución al 25 % m/V? Si no pudiste resolver el ítem anterior, considerá que la solución de ácido sulfúrico es 20 M.