



Apellidos:

Nombre:

PARTE TEÓRICA (60 puntos = 6 preguntas x 10 puntos)

Contesta de forma concisa y en el espacio reservado para ello las siguientes preguntas.

1. Escribir la configuración electrónica del cloro. Ordenar los halógenos F, Cl, Br e I por orden creciente de radio atómico, electronegatividad y energía de ionización.

Nota: $z(\text{Br})=35$.

2. La energía del electrón en el átomo de hidrógeno en el modelo de Bohr se obtiene mediante la fórmula:

$$E = -\frac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^2} \times \frac{1}{n^2}$$

Calcular la constante de Rydberg en cm^{-1} y en Julios a partir de esta expresión. ¿Cuál es la energía del fotón emitido en una transición de $n=3$ a $n=2$ en el catión He^+ ?

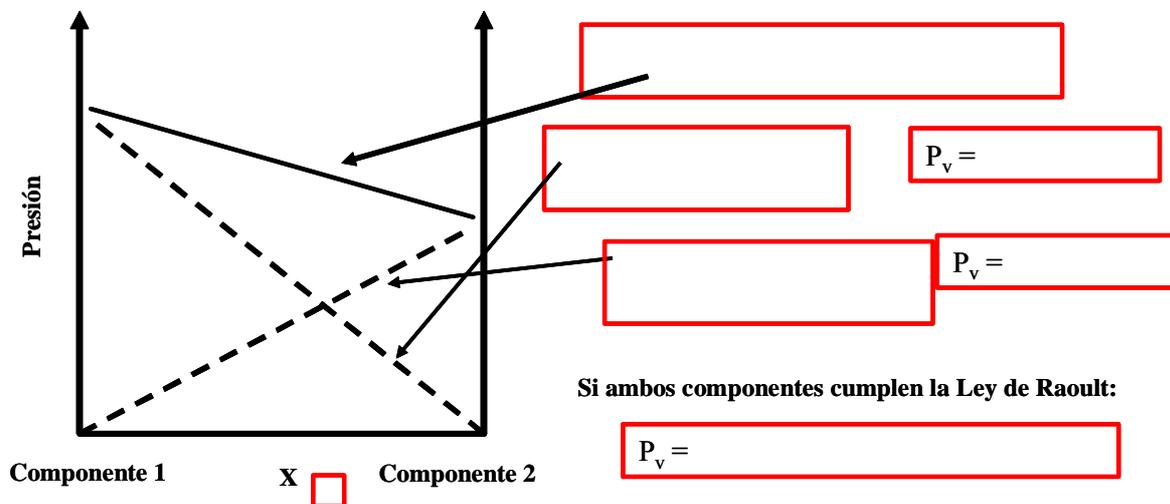
Datos: Carga del electrón: $e=1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h=6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; Masa del electrón = $9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $\varepsilon_0=8.85419 \cdot 10^{-12} \text{ J}^{-1}\text{C}^2\text{m}^{-1}$; Velocidad de la luz: $3.00 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$



3. Escribir las fórmulas de Lewis y la forma de las siguientes moléculas o iones aplicando la teoría RPECV. Determinar qué hibridación tienen los átomos centrales: CO_2 , SO_2 y O_3 .

4. Completa los siguientes SIETE cuadros

Presión de vapor de una mezcla con dos componentes volátiles:





5. Calcula el pH de una disolución que contiene 2,5 g/l de ácido sulfúrico sabiendo que el peso molecular de este ácido es 98.1 g/mol

6. ¿Qué mecanismos conoces para reacciones de sustitución en átomos de carbono con hibridación sp^3 ?

Explica las diferencias entre ellos.



PROBLEMAS (40 puntos = 2 problemas x 20 puntos)

PROBLEMA 1

En un recipiente de 2 litros de volumen con paredes adiabáticas se introducen: un litro de agua a 15°C ($\rho=1 \text{ g/cm}^3$), un cubito de hielo de volumen 50 mL a 0°C ($\rho=0.91 \text{ g/cm}^3$) y los restantes 0.95 litros del recipiente se llenan con 0.1 moles de CO_2 a 75°C.

Suponer que en estas condiciones el CO_2 se comporta como un gas ideal.

- ¿Cuál es la presión inicial del gas?
 - ¿Cuál será la temperatura final del sistema tras alcanzarse el equilibrio térmico?
 - ¿Cuál será la presión final del gas?
 - Calcular para el gas: el trabajo realizado, la variación de energía interna y de entropía.
- Para responder a las preguntas b), c) y d) considerar que el gas no ha variado su volumen en todo el proceso

Datos:

Calor de fusión del Hielo $L_f=80 \text{ cal/g}$. $R=8.31 \text{ J/(mol K)}=0.082 \text{ atm l/(mol K)}$;
 $1\text{cal}=4.18 \text{ J}$.

Notas:

Considerar que el CO_2 es una molécula lineal poliatómica, y que por tanto $C_v=5/2R$
Despreciar la solubilidad del CO_2 en el agua



PROBLEMA 2 Deducir si el pH de las disoluciones acuosas de las siguientes sales es ácido, neutro o básico utilizando los siguientes valores de K_a : $K_a(\text{HCN})=6.2 \cdot 10^{-10}$, $K_a(\text{HF})=6.7 \cdot 10^{-4}$, $K_a(\text{NH}_4^+)=5.5 \cdot 10^{-10}$

- a) NaF
- b) NH_4CN
- c) NH_4F
- d) NH_4Cl