

Calificado con 70/100

QUIMICA GENERAL E INORGANICA I - 1º C 2023
1º examen parcial - 20/5/23



(En las páginas 3 y 4, encontrará datos numéricos y ecuaciones que puede emplear si le resultan de utilidad).

- Comience la resolución de cada problema en hoja aparte.
- Escriba nombre y apellido en cada hoja.
- No entregue el parcial escrito con lápiz, sino en tinta firme.
- Se sugiere leer todo el parcial y comenzar por resolver el problema que resulte más familiar.
- Fundamente todas sus respuestas, en forma explícita y breve, y usando la terminología adecuada

Ejercicio 1

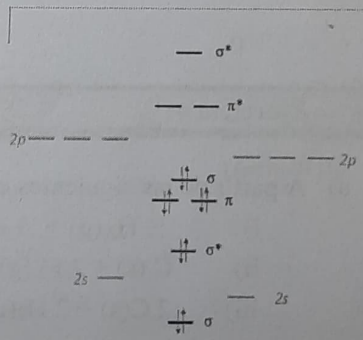
Con verde, señalo qué esté bien y qué no

a) El tioformaldehído (H_2CS) es una especie reactiva, identificada en regiones interestelares. Describa la molécula de H_2CS en el contexto de la teoría de enlace de valencia (TEV): dibuje su geometría molecular, identifique cada enlace indicando simetría (σ o π) y orbitales atómicos (OA) involucrados. Indique explícitamente el razonamiento que sigue para llegar a esas conclusiones.

b) Se desea conocer la concentración de una solución acuosa de KMnO_4 que presenta una absorbancia -medida con cubeta de 1 cm de paso óptico- cercana a 0,1 en el máximo de la banda ($\lambda = 525 \text{ nm}$). Se dispone de una solución madre de esa sal, de concentración 0,001 M (coeficiente de absorptividad molar del KMnO_4 a 525 nm: $\epsilon = 2200 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$). ¿Cuál de las siguientes series de soluciones debe preparar (por dilución a partir de la solución madre) para confeccionar una curva de calibración? Fundamente su respuesta:

- Serie I: $2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ 10^{-4} M $5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ X
Serie II: $4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ $3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ $2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ 10^{-3} M $5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
Serie III: $2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ 10^{-5} M $5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$

c) La figura de la derecha presenta una descripción simplificada del diagrama de OM para el NO^+ . Indique cuál/es de las siguientes afirmaciones es/son correcta/s y cuál/es no. Fundamente en forma sucinta y clara sus respuestas.



i) El orden de enlace para el NO^+ es compatible con una unión triple en el marco del modelo de enlace de Lewis.

ii) El diagrama corresponde a un estado excitado del NO^+ .

Ejercicio 2

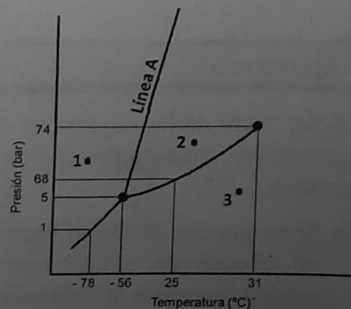
a) ¿Cómo interpreta, en términos de interacciones intermoleculares, que a temperatura ambiente el yodo I_2 es sólido y el cloro Cl_2 es un gas? $FL_{\text{I}_2} > FL_{\text{Cl}_2}$

b) Las preguntas siguientes se refieren a la figura de la derecha, que representa el diagrama de fases para CO_2 :

i) ¿Cómo es el signo de ΔG de fusión de CO_2 en las condiciones del punto 1? $\Delta G > 0$

ii) ¿Se puede pasar de las condiciones de p y T que caracterizan al punto 2, a aquellas que caracterizan al punto 3, sin experimentar cambios de fase? SI

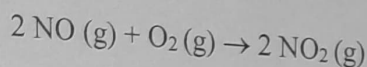
iii) ¿Es aplicable la ecuación de Clapeyron-Clausius a la línea A?



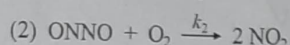
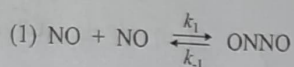
NO

Ejercicio 3

El óxido nítrico se oxida en fase gaseosa a dióxido de nitrógeno de acuerdo con la siguiente reacción:



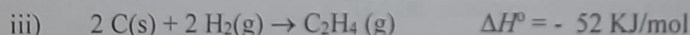
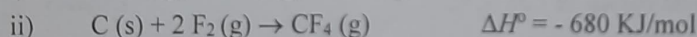
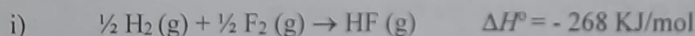
Evidencias experimentales permiten proponer el siguiente mecanismo para dicha reacción en fase gaseosa a 700 K, siendo el paso 2 el que limita la velocidad:



- Teniendo en cuenta que la reacción global es exotérmica, dibuje un diagrama de energía potencial en función de la coordenada de reacción que resulte compatible con el mecanismo propuesto. Identifique en el diagrama: estados de transición, reactivos, productos y especies intermediarias, como así también las energías de activación de cada paso elemental. **X**
- La ley de velocidad experimental es $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$ y $k = 2 \cdot 10^3 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$. Calcule la velocidad inicial y la constante de pseudo-orden en un experimento en el cual se parte de las siguientes concentraciones iniciales: $[\text{NO}]_0 = 10^{-5} \text{ M}$ y $[\text{O}_2]_0 = 10^{-1} \text{ M}$. **✓**
- Experimentalmente se observa que al aumentar la temperatura T a 800 K, la constante k se incrementa al doble. Indique si la siguiente explicación es correcta o incorrecta, fundamentando su respuesta: "La constante k se incrementa al doble ya que las moléculas de gas se están moviendo al doble de velocidad". **X**

Ejercicio 4

a) A partir de las siguientes entalpías estándar de reacción:



Calcule el ΔH° para la reacción entre $\text{C}_2\text{H}_4 \text{(g)}$ y $\text{F}_2 \text{(g)}$, para dar $\text{CF}_4 \text{(g)}$ y HF(g) . **✓**

- b) Considere la reacción de formación del $\text{C}_2\text{H}_4 \text{(g)}$. La misma es espontánea por debajo de 369 K, y no lo es por encima de esa T . ¿Qué signo tiene el cambio de entropía estándar? ¿Cuál es su valor? **X**

Ejercicio 5

Indique si c/u de las siguientes 4 afirmaciones es correcta o incorrecta. Fundamente sus respuestas con argumentos conceptuales (no es imprescindible hacer cuentas, pero puede hacerlas si eso facilita su respuesta).

- a) Si se usa una cantidad excesivamente grande de solvente al llevar a cabo una reacción exotérmica en solución en un calorímetro adiabático, la temperatura se elevará muy poco y esto aumentará el error asociado a la determinación experimental de la temperatura final del sistema. **C ?**

- b) Aunque un calorímetro sea perfectamente adiabático, igualmente tiene asociada una constante C_k , que debe determinarse experimentalmente en el laboratorio. $\bar{I} \times$
- c) Una solución preparada disolviendo 1 g de glucosa ($C_6H_{12}O_6$, Mr : 180,2) en 100 mL de agua tiene el mismo descenso crioscópico que una preparada disolviendo 1 g de glicerol ($C_3H_8O_3$, Mr : 92,1) en 100 mL de agua. $\bar{I} \checkmark$
- d) Cuando pongo una bacteria en una solución salina muy concentrada le ingresa agua a través de su membrana. $\bar{I} \checkmark$ *mm*

Algunas ecuaciones y algunos datos

$$\langle v^2 \rangle = \frac{3RT}{M_r} = \frac{3k_B T}{m} \quad \langle v \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M_r}} = \sqrt{\frac{8k_B T}{\pi m}} \quad \mathcal{E}_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$PV = nRT \quad \left(p + \frac{a}{\bar{v}^2}\right)(\bar{V} - b) = RT \quad (\text{Van der Waals})$$

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} \quad N_{av} = 6,02 \cdot 10^{23} \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

para A reactivo:

$$[A] = [A]_0 - akt$$

$$\ln[A] = \ln[A]_0 - akt$$

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + akt$$

$$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$$

$$k = Ae^{-E_a/RT} \quad (\text{Arrhenius})$$

$$H = U + p.V \quad G = H - T.S \quad \Delta U = q + w \quad C_p = C_v + R$$

$$S = k \ln \Omega$$

$$\Delta S = \int dq_{rev}/T$$

$$\left(\frac{dP}{dT}\right)_G = \frac{\Delta \bar{S}}{\Delta \bar{V}} \quad (\text{Clausius})$$

$$\ln \frac{P(T_1)}{P(T_2)} = -\frac{\Delta H_{vap}}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) \quad (\text{Clapeyron-Clausius})$$

$$P_i = y_i \cdot P_T$$

$$\Pi = i.C.R.T$$

$$\Delta T_{cr} = i K_{cr} m$$

$$\Delta T_{eb} = i K_{eb} m$$

$$P_T = P_A + P_B = P_A^* x_A + P_B^* x_B$$

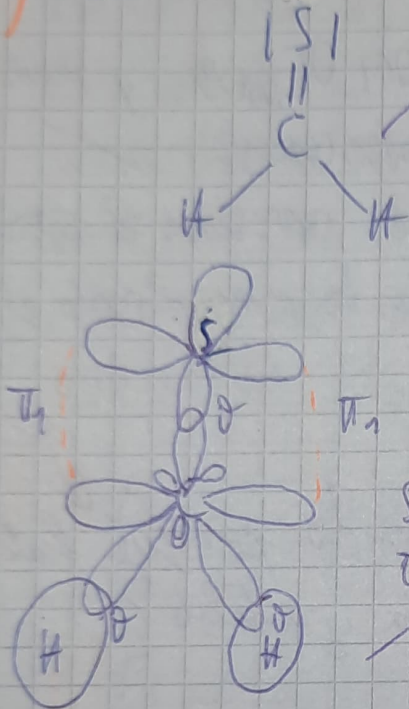
$$P_T = \frac{P_A^* P_B^*}{P_A^* - (P_A^* - P_B^*) y_A}$$

$$R = 0,0821 \text{ L atm/K mol} = 0,0831 \text{ L bar/K mol} = 8,31 \text{ J/K mol}$$

Temp. (°C)	RT (kJ/mol)
0	2,27
25	2,45
50	2,68
100	3,10
300	4,76
400	5,59

QGI-PARCIAL 1

1) H_2CS



6 p e- de valencia
ningún par de e- libres en átomo central

G.E = G.M = Trigonal plana

∴ hibridación sp^2 , C unido a 3 de

Enlaces: $2 \times \sigma sp^2_C - 1s_H$

$1 \times \sigma 2sp^2_C - 2p_S$

Los enlaces σ involucran
hibridados del átomo
central

$1 \times \pi 2p_C - 2p_S$ (proviene del p del C
no hibridado)

Suponer esquema
tridimensional

Se observa además que el solapamiento π es lateral y los sigma son
frontales

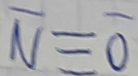
4) $A(\lambda) = \epsilon \cdot l \cdot C$ Mediante esta ecuación, es posible sacar concentraciones

$0,1 = \frac{2200}{M \cdot cm} \cdot 1 cm \cdot C \rightarrow C = 4,55 \cdot 10^{-5} M$ Concentración de la
SC.

En base al valor calculado, resulta evidente que deberán utilizarse
concentraciones de la serie I, porque están en el orden de $10^{-5} M$. Así,
podrá realizarse la curva de calibración para obtener el valor calculado
mediante la absorbancia

c) I) $OE_{\text{Not}} = \frac{8 \text{ lig} - 2 \text{ ent lig}}{2} = 3$

Lewis por
comprobar



~~Not~~

Spe-

Enlace triple

Afirmación correcta. Como según el modelo de OM, $OE_{\text{Not}}=3$; y según Lewis el enlace es triple, ambas cosas resultan consistentes ✓

II) Afirmación incorrecta. La configuración dada representa el estado fundamental, porque los e- están ubicados de la manera más eficiente (menos energía) posible ✓

No entiendo por qué th hablan de eficiencia ¿estable?

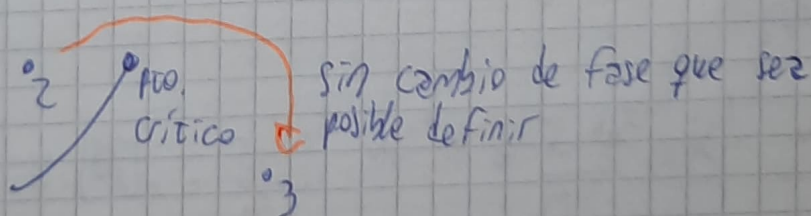
QGI - Parcial 1

2)

2) Los compuestos Cl_2 y I_2 son muy similares en cuanto a su estructura molecular. Sin embargo, ocurre que la polarizabilidad de I es considerablemente mayor que la del Cl, generando que el primero sea más polarizante que el segundo. Es por esto que, si bien ambas moléculas diatómicas interactúan con sus similares solo con fuerzas dispersivas o de London, $FL_{\text{I}_2} > FL_{\text{Cl}_2}$. Esto implica que $T_{\text{ebI}_2} > T_{\text{ebCl}_2}$ ✓

3) I) $\Delta G_1 > 0$ porque en 1, la fase estable es el sólido. Pasar de sólido a líquido en esas condiciones nunca será espontáneo ✓

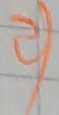
II) Es posible pasar de 2 a 3 sin cambiar de fase si el camino tiene peso por puntos de p y T que exceden al punto crítico, ya que en esa región no es posible definir cambios de fase



~~II) La ecuación de Clapeyron-Clausius es aplicable a todas las líneas del gráfico~~

III) La ecuación de Clapeyron-Clausius no es aplicable para interacciones entre líquido y sólido por utilizar ΔH_{vap} . La misma vale cuando hay transiciones con el estado gaseoso


3)



$E_{02} > E_{01}$ porque
la etapa 2 es
la controlante

$\Delta G^\circ < 0$ por ser exotérmica

पर्यंत क'

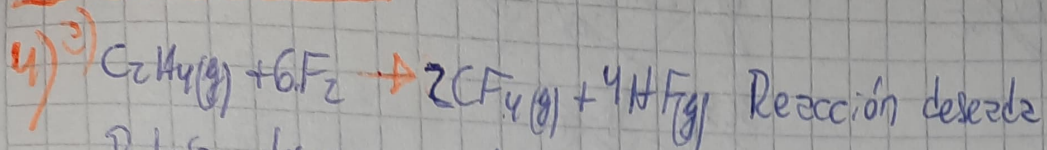




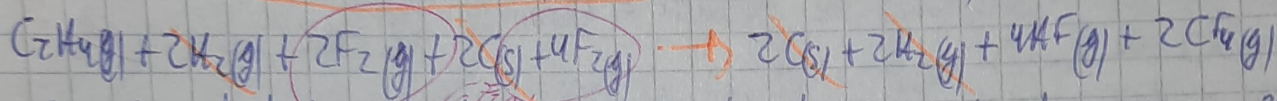
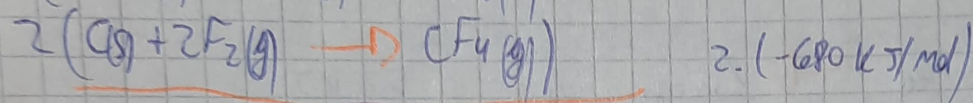
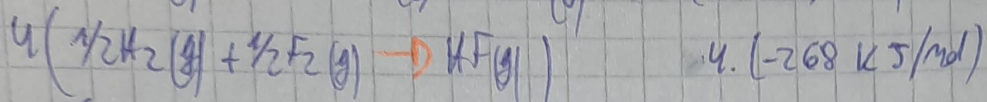
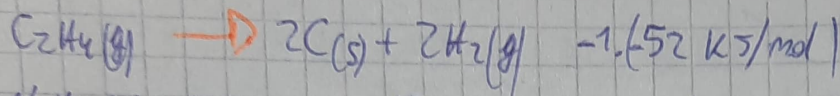
$$j^2 \langle v_1 \rangle = \langle v_2 \rangle^2$$

Acumic 028 Ideal

QGI - Parcial 1



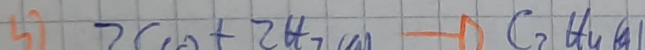
Podría obtener su ΔH a partir de las reacciones de dato mediante la aplicación de la ley de Hess



Corroborando haber obtenido la reacción deseada, se puede determinar el ΔH pedido

$$\Delta H = \frac{52 \text{ kJ}}{\text{mol}} + 4\left(\frac{-268 \text{ kJ}}{\text{mol}}\right) + 2\left(\frac{-680 \text{ kJ}}{\text{mol}}\right) = -2380 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

Como $\Delta H < 0$, la reacción es exotérmica. Así, provocará un aumento de la temperatura al ocurrir



QGI - Parcial 1

5)

a) La afirmación es correcta, porque el calor que se genera por causa de la reacción deberá repartirse entre los moles de producto y además entre los deficiente que quedaron sin reaccionar. Si se supone que el excedente es considerablemente alto, la temperatura final será mucho menor a la que hubiera obtenido si colocaba cantidades estequiométricas. Confuso

b) Afirmación incorrecta. Si se supone un calorímetro ideal (perfectamente adiabático), ocurrirá que su C_k será nulo. Confunde los conceptos de adiabaticidad y de nulo.

c) Afirmación incorrecta. El hecho de que las propiedades coligativas dependen del número de moléculas pero no de su identidad es aplicable si hay una equidad de moles, que no es lo mismo que equidad de masa. En la afirmación, el número de moles no es el mismo pese a la masa ser la misma.

d) Afirmación incorrecta. Si la solución salina es muy concentrada, el agua tenderá a salir de la bacteria. Esto ocurre porque el solvente tiende a ir de lo más diluido a lo más concentrado.

dice que k
una solución
en exceso
el enunciado