

# PAU 2026

## Examen de

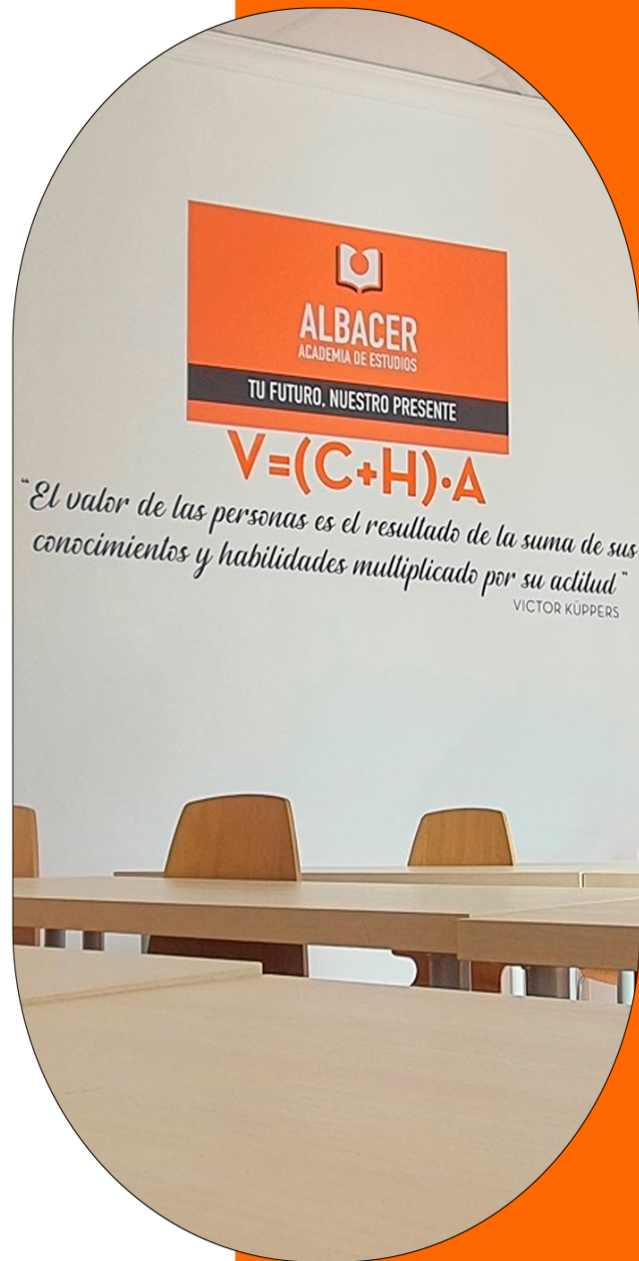
# Química

Soluciones de la Convocatoria de  
**JUNIO 2026**

Profesor:

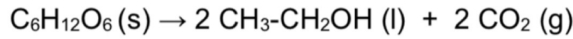
Carlos Escribano Medina

[carlosescribano@academiaalbacer.com](mailto:carlosescribano@academiaalbacer.com)



### PROBLEMA 1.

Existen bacterias que degradan la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) mediante un proceso denominado fermentación alcohólica, en el cual se produce etanol ( $CH_3-CH_2OH$ ) y dióxido de carbono ( $CO_2$ ) según la siguiente reacción:



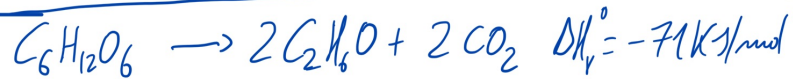
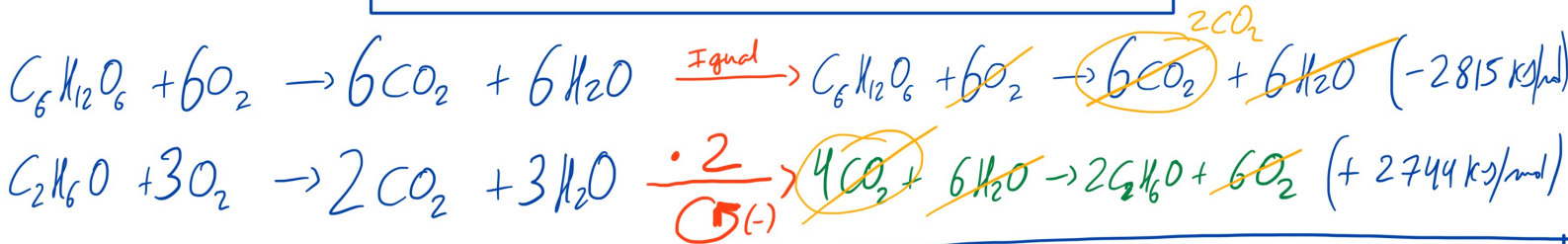
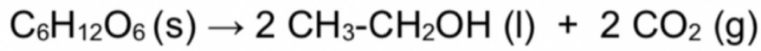
a) (1 punto) Utilizando la Ley de Hess, determine la energía intercambiada en la fermentación de un mol de glucosa.

b) (0,5 puntos) Indique si dicha reacción es endotérmica o exotérmica, justificando la respuesta.

c) (0,5 puntos) Calcule la cantidad de calor que se produce en la fermentación de 1 Kg de glucosa.

**Datos:** Las entalpías de combustión de la glucosa y del etanol son  $-2815$  kJ/mol y  $-1372$  kJ/mol, respectivamente. Masas atómicas: (C) = 12 u; (O) = 16 u; (H) = 1 u.

a)



b)  $\Delta H < 0$ . Desprende calor: Exotérmica.

c)  $M_M(\text{Glucosa}) = 180 \text{ g/mol}$ .

$$n = \frac{m}{M_M} = \frac{1000}{180} = 5'5556 \text{ mol } C_6H_{12}O_6$$

1 mol glucosa —  $-71 \text{ kJ}$

5'5556 " — x

$$x = -394'45 \text{ kJ}$$

Se producen 394'45 kJ  
desprenden



**OPCION 2A**

En una pequeña explotación agrícola, el responsable del invernadero utiliza una disolución de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) para regular el pH del agua de riego. Para preparar una nueva disolución, disuelve 7 g de amoníaco en agua hasta obtener 500 mL de disolución.

a) (1 punto) Indique la reacción de equilibrio básico del  $\text{NH}_3$  en agua. Calcule la concentración de todas las especies en el equilibrio y el grado de disociación del amoníaco en la disolución preparada.

b) (0,5 puntos) Determine el pH de la disolución resultante.

c) (0,5 punto) Sin realizar cálculos numéricos, prediga si una disolución acuosa de cloruro amónico ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) tendrá pH ácido, básico o neutro. Justifique la respuesta explicando los procesos químicos que tienen lugar.

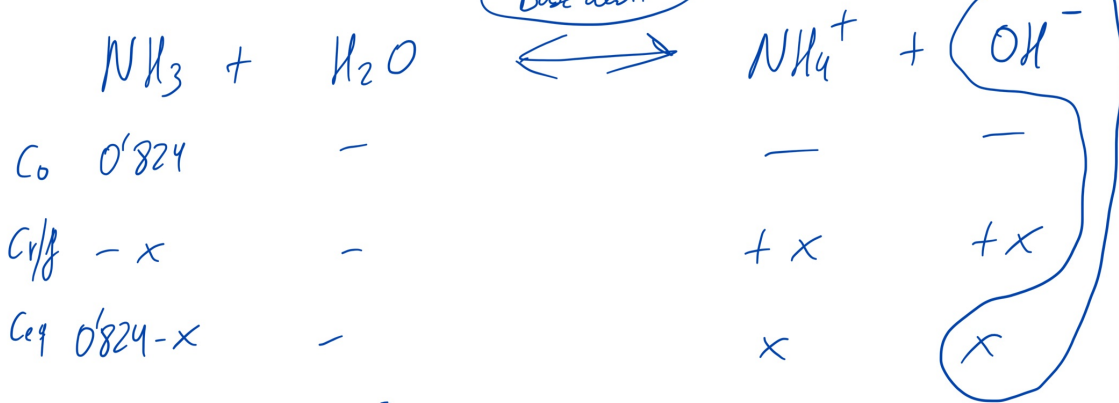
Datos:  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$  Masas atómicas: (N) = 14 u; (H) = 1 u.



$$M(\text{NH}_3) = \frac{n}{V(L)} ; M = \frac{0'412}{0'5} = 0'824 \text{ M}$$

$$n = \frac{m}{Mm} = \frac{7}{17} = 0'412 \text{ mol NH}_3$$

Base débil



$$p\text{OH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} ; 1'8 \cdot 10^{-5} = \frac{x^2}{0'824-x} ; 1'4832 \cdot 10^{-5} - 1'8 \cdot 10^{-5}x - x^2 = 0$$

$$\rightarrow x_1 = 3'842 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

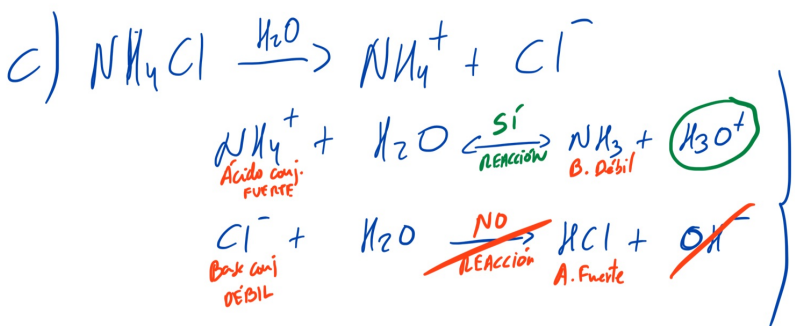
$$\rightarrow x_2 = \text{---}$$

a)  $[\text{NH}_3] = 0'824 - 3'842 \cdot 10^{-3} = 0'82 \text{ M}$   
 $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 3'842 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

$$\alpha = \frac{C_r}{C_0} \cdot 100$$

$$\alpha = \frac{3'842 \cdot 10^{-3}}{0'824} \cdot 100 ; \alpha = 0'466\%$$

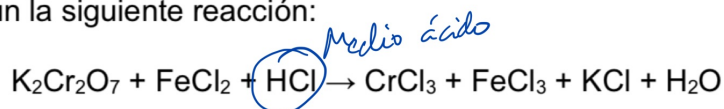
b)  $p\text{OH} = -\log [\text{OH}^-] ; p\text{OH} = -\log 3'842 \cdot 10^{-3} = 2'42$   
 $p\text{H} = 14 - p\text{OH} ; p\text{H} = 11'58$



El  $\text{NH}_4\text{Cl}$  es una sal ácida, ya que desprende protones en disolución acuosa:  $p\text{H} < 7$ .

## OPCION 2B

El dicromato de potasio  $K_2Cr_2O_7$  reacciona con cloruro de hierro (II),  $FeCl_2$ , en disolución de ácido clorhídrico,  $HCl$ , según la siguiente reacción:

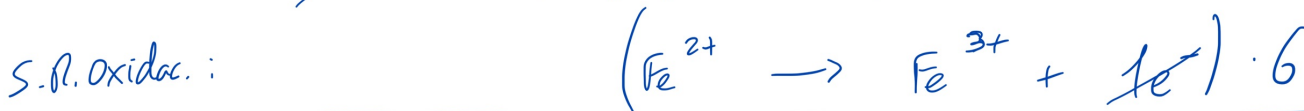


a) (1,5 puntos) Ajuste por el método del ion electrón las semirreacciones de oxidación y reducción. Indique las especies oxidante y reductora. Ajuste la reacción iónica y la molecular.

b) (0,5 puntos) Determine qué masa de  $K_2Cr_2O_7$  se necesitará para que reaccione completamente con 50 mL de disolución de  $FeCl_2$  0,60 M.

Datos. Masas atómicas (u): O = 16 u; K = 39 u; Cr = 52 u.

Oxidante:  $Cr_2O_7^{2-}$   
Reductora:  $Fe^{2+}$



R. Iónica  
ajustada

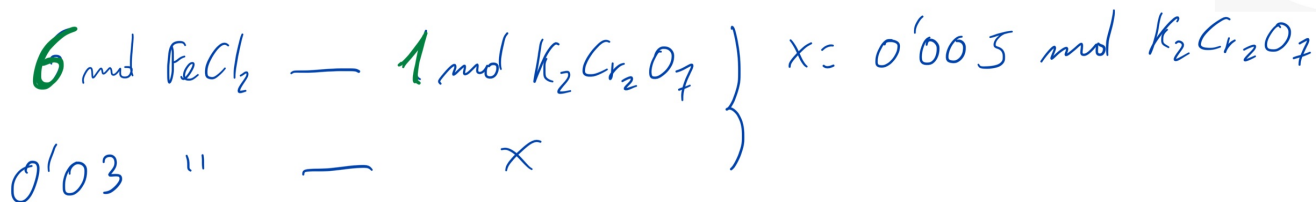


R. Molecular  
ajustada



b)

$$m ?? \quad 50 \text{ mL} \quad \left. \begin{array}{l} M = \frac{n}{V} \\ 0,6 \text{ M} \end{array} \right\} n = 0,03 \text{ mol } FeCl_2$$



$$n = \frac{m}{M_m} ; 0,005 = \frac{m}{294} ; m = 1,47 \text{ g de } K_2Cr_2O_7$$

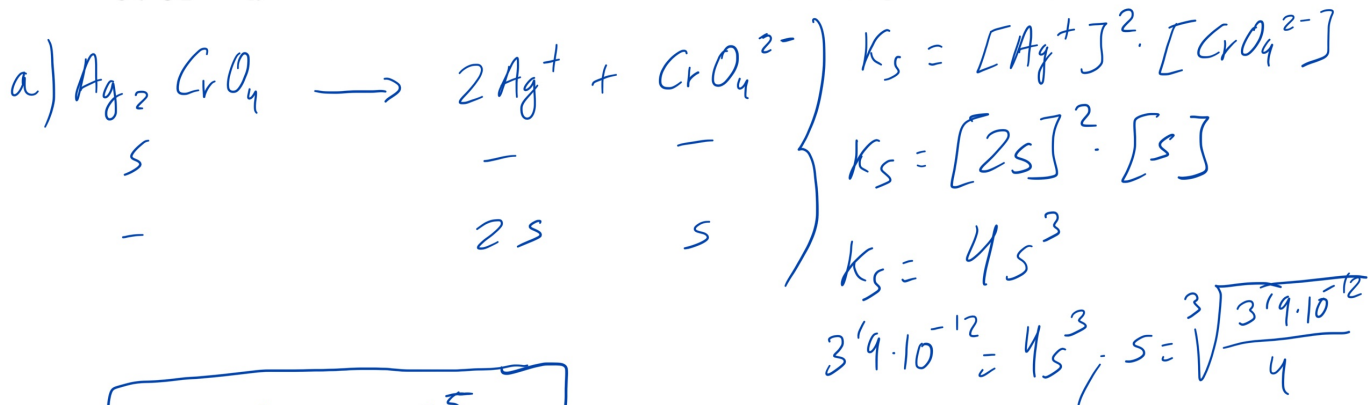
### OPCION 3A

En un laboratorio de control de calidad de aguas, se emplea el equilibrio de precipitación del cromato de plata ( $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ) para detectar la presencia de iones plata en muestras contaminadas. Para ello, se trabaja con disoluciones que ya contienen cromato potásico ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) como reactivo, a una concentración de 0,01 M.

a) (1 punto) Escriba el equilibrio de disolución del  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  en agua pura, la expresión de su producto de solubilidad y la solubilidad de  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  en mol/L.

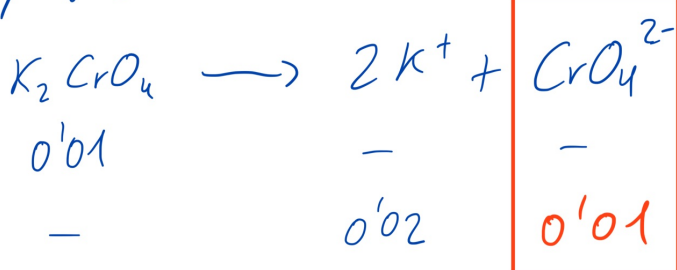
b) (1 punto) La solubilidad del  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  en presencia de la sal de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , expresada en mol/L y en g/L.

Dato:  $K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 3,9 \times 10^{-12}$  Masas atómicas: O= 16 u; Ag= 107,87 u; Cr= 52 u.

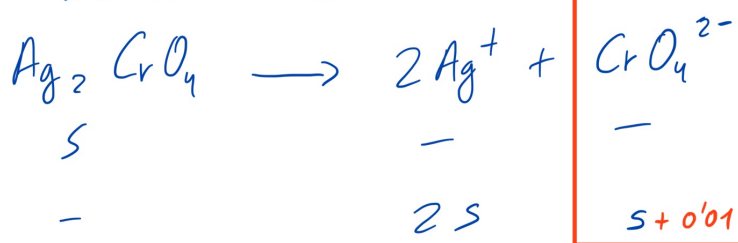


$s = 9,916 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

b) Presencia de ...



Solubilidad de ...



$$K_s = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$K_s = [2s]^2 \cdot [s]$$

$$3,9 \cdot 10^{-12} = 4s^2 \cdot (s + 0,01)$$

$$3,9 \cdot 10^{-12} = 4s^3 + 0,04s^2$$

$$4s^3 + 0,04s^2 - 3,9 \cdot 10^{-12} = 0$$

$$\left. \begin{aligned} s_1 &= \text{---} \\ s_2 &= 9,87 \cdot 10^{-6} \text{ M} \\ s_3 &= \text{---} \end{aligned} \right\}$$

Presencia de ion común  
(Debe ↓ s)

La solubilidad  
ha disminuido  
✓

$s = 9,87 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L} = 3,274 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$



### OPCION 3B

En un matraz de un litro se introducen 0,2 moles de  $\text{PCl}_5$  y se calienta a  $300^\circ\text{C}$ . A esta temperatura, el  $\text{PCl}_5$  se disocia según la reacción mostrada, y la presión parcial de  $\text{PCl}_3$  observada en equilibrio fue de 0,5 atm.



a) (1 punto) Calcule el número de moles de todas las especies en el equilibrio, y el valor de la presión parcial del  $\text{PCl}_5$  en equilibrio.

b) (0,5 puntos) Calcule el grado de disociación del  $\text{PCl}_5$ .

c) (0,5 puntos) Calcule  $K_p$  y  $K_c$  a  $300^\circ\text{C}$

Datos:  $R = 0.082 \text{ atm l/mol K}$

$$* \text{PCl}_3 \left\{ \begin{array}{l} P = 0.5 \text{ atm} \\ V = 1 \text{ L} \\ R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K} \\ T = 573 \text{ K} \end{array} \right.$$

$$P \cdot V = n R T$$

$$n = 0.0106 \text{ mol } \text{PCl}_3 = x$$



$$n_0 \quad 0.2$$

$$- \quad -$$

$$n_r/f \quad -x$$

$$+x \quad +x$$

$$n_{eq} \quad 0.2 - x$$

$$0.2 - 0.0106$$

$$0.1894 \text{ mol}$$

$$\frac{x}{0.0106 \text{ mol}} \quad \frac{x}{0.0106 \text{ mol}}$$

$$P(\text{PCl}_5) = \frac{n \cdot R \cdot T}{V}$$

$$P(\text{PCl}_5) = \frac{0.1894 \cdot 0.082 \cdot 573}{1} = 8.9 \text{ atm}$$

$$b) \alpha = \frac{n_r}{n_0} \cdot 100; \quad \alpha = \frac{0.0106}{0.2} \cdot 100; \quad \alpha = 5.3\%$$

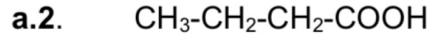
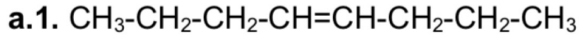
$$c) K_p = \frac{P(\text{PCl}_3) \cdot P(\text{Cl}_2)}{P(\text{PCl}_5)}; \quad K_p = \frac{0.5 \cdot 0.5}{8.9} = 0.028 \text{ atm}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}; \quad K_c = \frac{K_p}{(RT)^{\Delta n}}; \quad K_c = \frac{0.028}{0.082 \cdot 573} = 5.96 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$



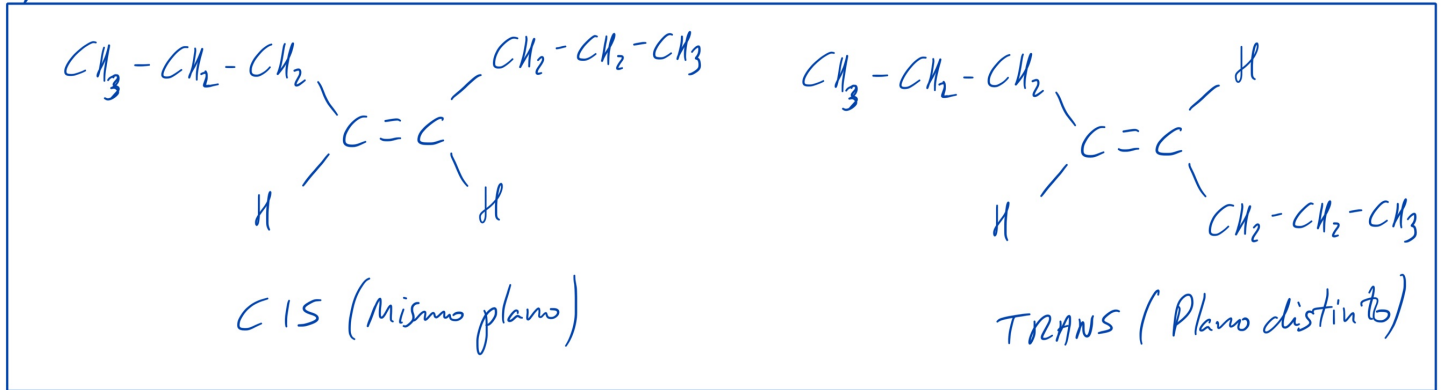
## OPCION 4A

**a) a.1** (0,5 puntos) Dibuje los isómeros geométricos de la molécula. **a.2** (0,5 puntos) Dibuje el isómero de función de la molécula:

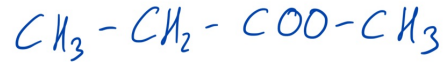


**b) b.1.** (0,5 puntos) Escriba un isómero de fórmula molecular  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  que presente actividad óptica. **b.2** (0,5 puntos) Escriba dos isómeros correspondientes a la fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .

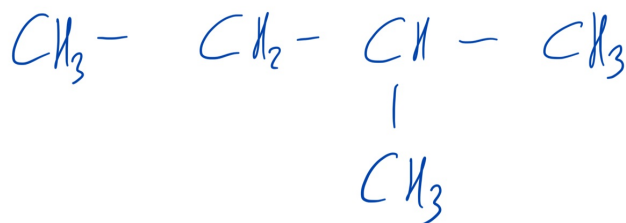
a) **a.1** Is. Geométricos



**a.2** Is. Función ( $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ):

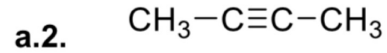
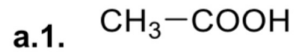


b)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

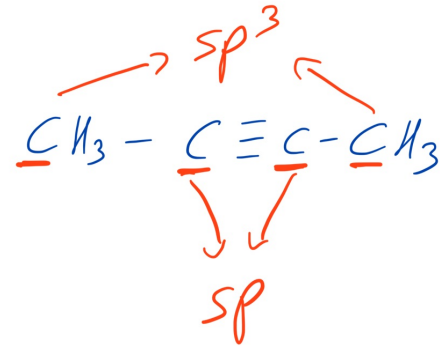
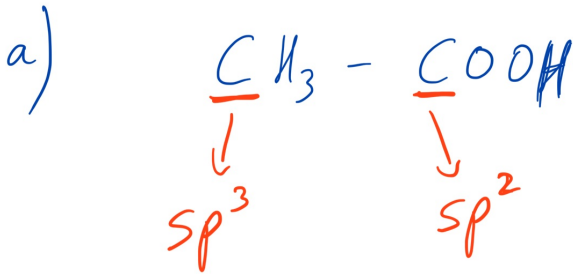
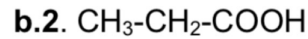
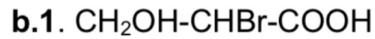


## OPCION 4B

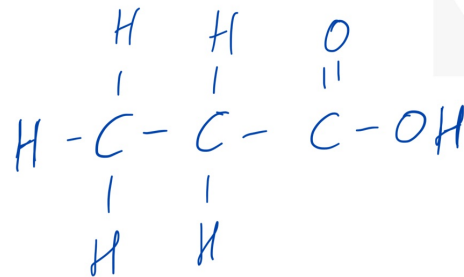
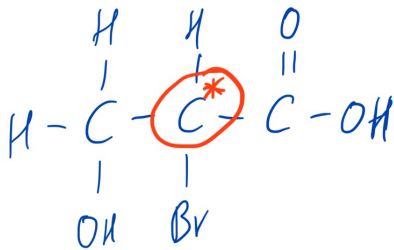
a) (1 punto) En los siguientes compuestos, indique qué tipo de hibridación presenta cada carbono:



b) (1 punto) De los siguientes compuestos, diga si son ópticamente activos y razone su respuesta.



b) Desarrollamos las moléculas



Sí presenta actividad óptica

ya que posee un carbono asimétrico (4 sustituyentes diferentes).

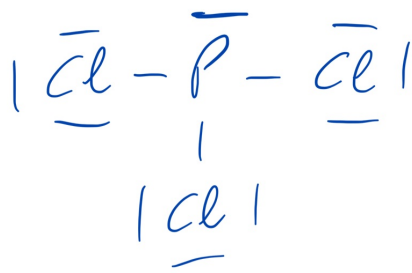
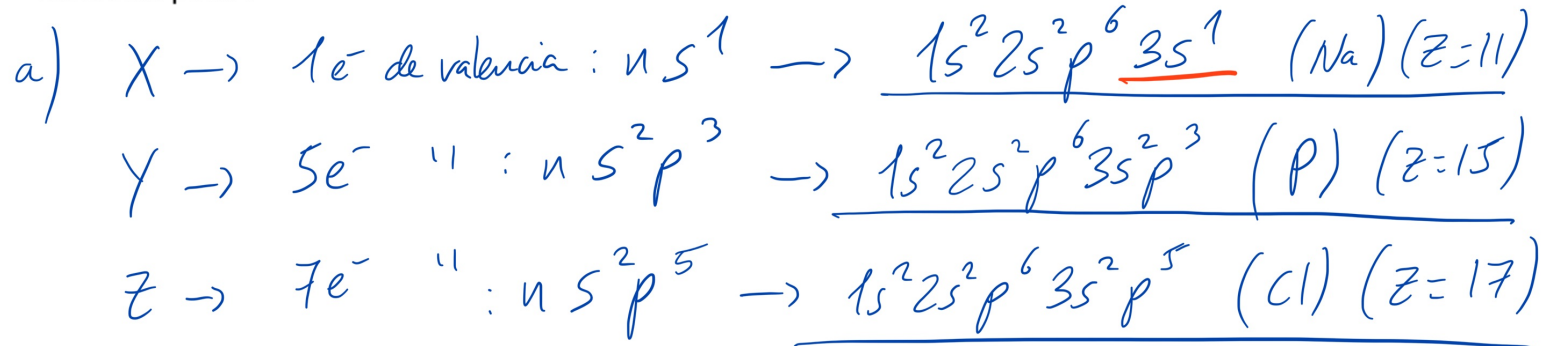
No presenta actividad óptica.  
No tiene  $\text{C}^*$ .

## OPCION 5A

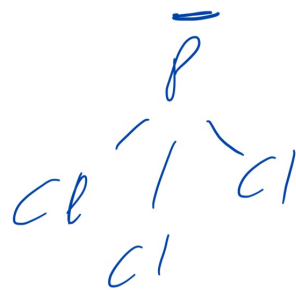
Los investigadores han descubierto los elementos X, Y y Z en un meteorito. Los últimos hallazgos muestran que los átomos presentan 1, 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente y en los tres casos, el número de protones está entre 11 y 18.

a) (1 punto) Escriba las configuraciones electrónicas de los tres átomos y los cuatro números cuánticos del último electrón de valencia del elemento X.

b) (1 punto) Dibuje la estructura de Lewis de la molécula  $YZ_3$ . ¿Cuál es su geometría molecular? ¿Es la molécula polar?



Lewis



Geometría

Pirámide  
trigonal

Molécula con asimetría  
(presencia del par libre).  
Se generan dos polos y  
por tanto la molécula  
es POLAR ( $\vec{\mu} \neq 0$ )

## OPCION 5B



Considere las sustancias  $I_2$ , Cu y CaO y conteste razonadamente:

a) (0,5 puntos) ¿Qué tipo de enlace presenta cada una de ellas?

b) (0,5 puntos) ¿Cuál tiene menor punto de fusión?

c) (0,5 puntos) ¿Cuál conduce la electricidad cuando está fundido, pero es aislante en estado sólido?

d) (0,5 puntos) Si son o no solubles en agua

a)  $I_2$ : Enlace covalente. Átomos con alta electronegatividad, por lo que deben compartir  $e^-$  para enlazarse. Ninguno cedería  $e^-$ .

Cu: Elemento metálico que forma una red de cationes, rodeados por un "mar de  $e^-$ ": Enlace metálico.

CaO: Compuesto iónico. Enlace entre elementos con mucha diferencia de electronegatividad: El metal (Ca) cede  $2e^-$  al elemento más electronegativo (O), que los coge. Ambas ganan estabilidad.

b)  $I_2$ : Es un compuesto covalente, con bajos P.F y P.E.

c) CaO: Característica de los compuestos iónicos. Solo conducen la electricidad en estado disuelto o fundido.

d)  $I_2$ : Sustancia apolar. Poco o nada soluble en agua.

Cu: Insoluble. Es un metal que solo puede "disolverse" en otro metal (Aleaciones).

CaO: Muy soluble en agua. Reacciona y se disocia en iones