

**UNIVERSIDAD DE LA RIOJA – EBAU – JUNIO 2019 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Ordena, razonando la respuesta, las especies indicadas en cada caso:

- En orden creciente del punto de ebullición: H_2O , HCl , He , CsBr y $\text{CH}_3\text{-CH}_3$.
- En orden creciente de carácter iónico: NaBr , Br_2 , H_2S , CsF y H_2O .
- En orden creciente de energía de red (suponiendo que cristalizan en la misma red): NaCl , BeO y RbI .
- En orden creciente de polaridad de enlace: O-F , As-F , Se-F , F-F y Sn-F .
- En orden creciente de afinidad electrónica (valor absoluto): Se , S , Cs , F y Ca .

PROBLEMA 1.- Sabiendo que la solubilidad del carbonato de magnesio en agua es $1,87 \cdot 10^{-4}$ M:

- Calcula el producto de solubilidad, K_{ps} , de dicha sal.
- Calcula la solubilidad del carbonato de magnesio en una disolución 0,2 M de carbonato de sodio expresada en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Indica razonadamente si aparecerá o no aparecerá precipitado al mezclar 20 mL de una disolución $5 \cdot 10^{-4}$ M de carbonato de sodio con 20 mL de disolución $2,5 \cdot 10^{-4}$ M de cloruro de magnesio, MgCl_2 .

DATOS: $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{Mg}) = 24,3$ u; $A_r(\text{C}) = 12$ u.

Resultado: a) $K_{ps} = 3,5 \cdot 10^{-8}$; b) $S = 1,47 \cdot 10^{-5} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$; c) No hay precipitación.

CUESTIÓN 2.- a) Describe como realizaría experimentalmente una valoración de ácido clorhídrico de concentración aproximada 0,25 M, con una disolución de hidróxido de sodio de concentración 0,2 M.

b) Si se dispone de los indicadores de la tabla, ¿cuál de ellos emplearía para realizar dicha valoración? ¿Qué cambio de color esperarías al alcanzar el punto de equivalencia?

Indicador	pH viraje	Color
Azul de timol	1,2 - 2,8	Rojo-amarillo
Azul de bromotimol	6,0 - 7,6	Amarillo-azul
Amarillo de arizarina-R	10,2 - 12	Amarillo-violeta

c) Representa, de manera aproximada, la curva de valoración ácido-base correspondiente (pH y V_{NaOH}) y comenta la variación de pH que se irá produciendo a lo largo de la misma.

PROBLEMA 2.- Las presiones parciales de H_2 , I_2 y HI en equilibrio a 400°C son, respectivamente, 0,150, 0,384 y 1,850 atm. Calcula las constantes K_p a esa temperatura para las reacciones:

- $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$.
- $\frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HI}(\text{g})$.
- $2 \text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$.
- $\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{I}_2(\text{g})$.

Resultado: a) $K_p = 59,42$; b) $K_p = 7,71$; c) $K_p = 0,031$; d) $K_p = 0,0018$.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra correctamente los siguientes compuestos:

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NO}_2$;
- 1-etilciclohexan-3-ol;
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$;
- $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$;
- Ácido dimetilpropanodioico.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) Plantea el ciclo de Born-Haber correspondiente a la formación de cloruro de sodio y calcula la afinidad electrónica del cloro a partir de los siguientes datos:

- Energía reticular del cloruro de sodio $-769,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Energía de ionización del sodio $493,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Energía de formación del cloruro de sodio $-411,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Energía de disociación del cloro $242,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Energía de sublimación del sodio $107,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

b) Explica brevemente el significado de cada uno de los números cuánticos e indica sus nombres. Indica los valores que puede adoptar cada uno de ellos.

PROBLEMA 1.- En un recipiente en el que previamente se ha hecho el vacío se introduce pentacloruro de fósforo y se calienta hasta 450 K, alcanzándose el equilibrio: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{PCl}_3(\text{g})$.

a) Determina el valor de K_p a esa temperatura sabiendo, que cuando se alcanza el equilibrio el pentacloruro de fósforo se encuentra disociado en un 30 % y la presión total de la mezcla de gases es 1,5 atm.

b) Determina el valor de K_c a 450 K.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $K_p = 0,147$; b) $K_c = 8,72$.

CUESTIÓN 2.- Se hacen reaccionar KClO_3 , CrCl_3 y KOH , produciéndose K_2CrO_4 , KCl y H_2O .

a) Formula e identifica las semirreacciones de oxidación y de reducción, especificando cuál es el agente oxidante y cuál el reductor.

b) Mediante el método del ión-electrón ajusta las dos semirreacciones, la reacción iónica y la reacción molecular en medio básico.

c) Ajusta $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ en medio ácido y justifica si una disolución 1 M de dicromato potásico en medio ácido es capaz de oxidar un anillo de oro.

DATOS: $E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,50 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V}$.

CUESTIÓN 3.- a) Explica porqué las disoluciones de cloruro de amonio tienen un pH más bajo que las disoluciones de cloruro de sodio de la misma concentración.

b) Razona sobre el uso tradicional del hidrogenocarbonato de sodio (comúnmente conocido como "bicarbonato") y no de carbonato de sodio para combatir la acidez de estómago.

c) Explica brevemente en que consiste la lluvia ácida y cuáles son los agentes causantes de la misma.

d) Explica porqué el amoníaco de uso doméstico resulta efectivo para eliminar los restos de grasa (que contiene ácidos grasos).

CUESTIÓN 4.- Escribe los productos de cada una de las siguientes reacciones orgánicas y clasifícalas según el tipo de reacción del que se trata.

