



CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

El alumno deberá contestar a una de las dos opciones A o B con sus problemas y cuestiones. Cada opción consta de cinco preguntas. Cada una de las preguntas puntuará como máximo dos puntos. La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.

DATOS GENERALES

Los valores de las constantes de equilibrio que aparecen en los problemas deben entenderse que hacen referencia a presiones expresadas en atmósferas y concentraciones expresadas en mol/L.

Constantes universales

$$N_A = 6,0221 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$F = 96.485 \text{ C mol}^{-1}$$

$$m_u = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 \text{ atm} = 1,0133 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$R = 8,3145 \text{ J K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Masas atómicas: H = 1,008; C = 12,01; N = 14,01; O = 16,00; Cl = 35,45; K = 39,10; Cr = 51,99; Zn = 65,40.

OPCIÓN A

- Después de poner 180 g de Zn en un vaso de precipitados con ácido clorhídrico 5 M y de que haya cesado la reacción, quedaron 35 g de Zn sin reaccionar.
El proceso que tiene lugar es: $\text{Zn(s)} + \text{HCl(ac)} \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{ac}) + \text{H}_2(\text{g})$
Calcule:
 - El volumen de hidrógeno medido en condiciones normales que se ha obtenido. (hasta 1,0 punto)
 - El volumen de la disolución ácida que se empleó. (hasta 1,0 punto)
- Se pretende depositar Cr metal, por electrolisis, de una disolución ácida que contiene óxido de cromo(VI) CrO_3
 - Escriba la semirreacción de reducción. (hasta 0,7 puntos)
 - ¿Cuántos gramos de Cr se depositarán si se hace pasar una corriente de $1 \cdot 10^4 \text{ C}$? (hasta 0,7 puntos)
 - Cuanto tiempo tardará en depositarse un gramo de Cr si se emplea una corriente de 6 A (hasta 0,6 puntos)
- En relación con la energía de ionización:
 - Defina la primera energía de ionización. (hasta 0,7 puntos)
 - Que grupo de la tabla periódica es el más estable respecto a la pérdida de un electrón. Justifique la respuesta. (hasta 0,7 puntos)
 - Escriba claramente los nombres y los símbolos de los elementos que constituyen el grupo deducido en el apartado b. (hasta 0,6 puntos)
- En relación con los números cuánticos:
 - Defina los números cuánticos, su significado y posibles valores, (hasta 1,6 puntos)
 - Deduzca que valores de n, l y m puede tener cada orbital de la subcapa "5d" (hasta 0,4 puntos)
- Una disolución de hidróxido potásico contiene 22,4 g de la base en 400 cm^3 de disolución. Se toman 100 cm^3 de dicha disolución, cuya densidad es $1,01 \text{ g/cm}^3$ a los que se añaden 200 cm^3 de otra disolución 1,2 M de la misma sustancia, y 100 cm^3 de agua.
 - ¿Cuál será la molaridad, molalidad, fracción molar y tanto por ciento en peso de la disolución inicial de KOH? (hasta 1,2 puntos)
 - ¿Cuántos gramos de soluto habrá en 20 cm^3 de la nueva disolución, suponiendo que los volúmenes son aditivos? (hasta 0,8 puntos)

OPCIÓN B

- La combustión del metano, $\text{CH}_4(\text{g})$, produce dióxido de carbono (g) y agua (l), siendo $\Delta H_{\text{COMBUSTIÓN}} = -802 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 - Calcule la cantidad de energía desprendida cuando se queman 3 gramos de metano gas. (hasta 1,0 punto)
 - Que presión generará el CO_2 desprendido si se recoge a 25°C en un recipiente de 5 litros. (hasta 0,5 puntos)
 - Calcule el volumen de agua líquida que se produce. (hasta 0,5 puntos)
- Dados los elementos A, B Y C de números atómicos 19, 13 Y 35, respectivamente, indique justificándolo:
 - La configuración electrónica ordenada de cada uno de ellos. (hasta 0,6 puntos)
 - La naturaleza de los enlaces de los compuestos que responden a: A-C; B-B; C-C. (hasta 0,9 puntos)
 - Enuncie el principio de máxima multiplicidad de Hund. (hasta 0,5 puntos)
- Para el equilibrio: $2 \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2 \text{SO}_2(\text{g})$; $\Delta H = -1036 \text{ kJ}$. Predecir hacia donde se desplazará el equilibrio si:
 - Aumentamos el volumen del recipiente a temperatura constante. (hasta 0,4 puntos)
 - Extraemos $\text{SO}_2(\text{g})$. (hasta 0,4 puntos)
 - Aumentamos la temperatura. (hasta 0,4 puntos)
 - Absorbemos el vapor de agua. (hasta 0,4 puntos)
 - Añadimos 10 moles de helio. (hasta 0,4 puntos)
- Una muestra de 500 mg de un ácido monoprótico fuerte se neutralizó con 33,16 ml de disolución 0,15 M de KOH. Calcule:
 - La masa molecular del ácido. (hasta 1,0 punto)
 - El pH de la mezcla cuando se hubieran añadido 40 ml de la base, suponiendo un volumen final de 50 ml. (hasta 1,0 punto)
- Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones
 - Dadas las reacciones:
$$\text{KCl}(\text{s}) \longrightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}); \quad \Delta H = 718 \text{ kJ}$$
$$\text{KCl}(\text{s}) \longrightarrow \text{K}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}); \quad \Delta H = 436 \text{ kJ}$$
$$\text{K}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{K}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}); \quad \Delta H = 211 \text{ kJ}$$
Calcule la ΔH para la reacción: $\text{K}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) \longrightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ (hasta 1,0 punto)
 - Una reacción es espontánea a 975°C pero no es espontánea a 25°C . ¿Qué signos tendrán ΔH° y ΔS° para dicha reacción? (hasta 1,0 punto)