

## OPCIÓN A

**PROBLEMA 1.-** Después de poner 180 g de Zn en un vaso de precipitado 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:  $\text{Zn (s)} + \text{HCl (ac)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \text{ (s)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$ . Calcula:

- En volumen de hidrógeno medido en condiciones normales que se ha obtenido.
- El volumen de la disolución ácida que se empleó.

DATOS:  $A_r(\text{Zn}) = 65,40 \text{ u}$ ;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a) V = 99,26 L; b) V (disolución) = 1,774 L.**

**PROBLEMA 2.-** Se pretende depositar cromo metal, por electrolisis, de una disolución ácida que contiene óxido de cromo (VI),  $\text{CrO}_3$ .

- Escribe la semirreacción de reducción.
- ¿Cuántos gramos de cromo se depositarán si se hace pasar una corriente de  $1 \cdot 10^4 \text{ C}$ ?

DATOS:  $A_r(\text{Zn}) = 51,99 \text{ u}$ ;  $1F = 96.485 \text{ C}$ .

**Resultado: b) 0,898 g Cr.**

**CUESTIÓN 1.-** En relación con la energía de ionización:

- Define la primera energía de ionización.
- Qué grupo de la tabla periódica es el más estable respecto a la pérdida de un electrón. Justifica la respuesta.
- Escribe claramente los nombres y los símbolos de los elementos que constituyen el grupo deducido en el apartado b).

**CUESTIÓN 2.-** En relación con los números cuánticos:

- Define los números cuánticos, su significado y posibles valores.
- Deduce que valores de  $n$ ,  $l$  y  $m$  pueden tener cada orbital de la subcapa "5d".

**PROBLEMA 3.-** Una disolución de hidróxido de potasio contiene 22,4 g de la base en  $400 \text{ cm}^3$  de disolución. Se toman  $100 \text{ cm}^3$  de dicha disolución, cuya densidad es  $1,01 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  a los que se añaden  $200 \text{ cm}^3$  de otra disolución 1,2 M de la misma sustancia, y  $100 \text{ cm}^3$  de agua.

- ¿Cuál será la molalidad, fracción molar y tanto por ciento en peso de la disolución inicial de KOH?
- ¿Cuántos gramos de soluto habrá en  $20 \text{ cm}^3$  de la nueva disolución, suponiendo que los volúmenes son aditivos?

DATOS:  $A_r(\text{K}) = 39,10 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16,0 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1,008 \text{ u}$ .

**Resultado: a) 1,048 molal;  $\chi(\text{KOH}) = 0,0185$ ;  $[\text{KOH}] = 5,54 \%$ ; b) 0,954 g KOH.**

## OPCIÓN B

**PROBLEMA 1.-** La combustión del metano,  $\text{CH}_4$ , produce dióxido de carbono gas y agua líquida, siendo la  $\Delta H_{\text{combustión}} = -802 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

- Calcula la cantidad de energía que se desprende cuando se queman 3 g de  $\text{CH}_4$ .
- Qué presión generará el  $\text{CO}_2$  desprendido si se recoge a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  en un recipiente de 5 L.
- Calcula el volumen de agua líquida que se produce.

DATOS:  $A_r(\text{C}) = 12,01 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1,008 \text{ u}$ ;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a) Q = 150,375 kJ; b) P = 0,919 atm; c) V = 6,78 mL.**

**CUESTIÓN 1.-** Dados los elementos A, B y C de números atómicos 19, 13 y 35, respectivamente, indica justificándolo:

- La configuración electrónica ordenada de cada uno de ellos.
- La naturaleza de los enlaces de los compuestos que responden a: A-C; B-B; C-C.
- Enuncia el principio de máxima multiplicidad de Hund.

**CUESTIÓN 2.-** Para el equilibrio:  $2 \text{ H}_2\text{S (g)} + 3 \text{ O}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2 \text{ H}_2\text{O (g)} + 2 \text{ SO}_2 \text{ (g)}$   $\Delta H = -1.036 \text{ kJ}$ . Predice hacia donde se desplazará el equilibrio si:

- Se aumenta el volumen del recipiente a temperatura constante.
- Se extrae  $\text{SO}_2 \text{ (g)}$ .

- c) Se aumenta la temperatura.
- d) Se absorbe el vapor de agua.
- e) Se añade 10 moles de helio.

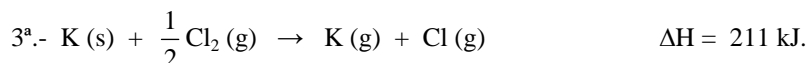
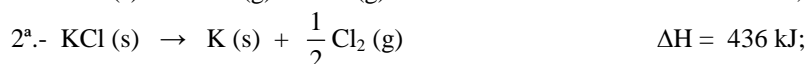
**PROBLEMA 2.-** Una muestra de 500 mg de un ácido monoprótico fuerte se neutralizó con 33,16 mL de disolución 0,15 M de KOH. Calcula:

- a) La masa molecular del ácido.
- b) El pH de la mezcla cuando se han añadido 40 mL de la base, suponiendo un volumen final de 50 mL.

**Resultado: a) M(HA) = 100,5 g; b) pH = 12,31.**

**CUESTIÓN 3.-** Contesta razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Dadas las reacciones:



Calcula la  $\Delta\text{H}$  para la reacción:  $\text{K (g)} + \text{Cl (g)} \rightarrow \text{K}^+ \text{(g)} + \text{Cl}^- \text{(g)}.$

- b) Una reacción es espontánea a 975 °C pero no es espontánea a 25 °C. ¿Qué signos tendrán  $\Delta\text{H}^\circ$  y  $\Delta\text{S}^\circ$  para dicha reacción?