

## QUÍMICA

**Cualificación:** O alumno elixirá UNHA das dúas opcións. Cada pregunta cualificarase con 2 puntos

### OPCIÓN A

1. Cos seguintes datos  $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$  e  $E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$ , indique razoadamente:
  - 1.1. As reaccións que se producen nos eléctrodos indicando o ánodo e o cátodo.
  - 1.2. A reacción global e o potencial estándar da pila formada con estes eléctrodos.
2. Ordene de menor a maior e de xeito razoado os seguintes elementos: sodio, aluminio, silicio, fósforo e cloro; segundo:
  - 2.1. O primeiro potencial de ionización.
  - 2.2. O raio atómico.
3. 3.1. A partir dos datos das entalpías de formación calcule a entalpía estándar de combustión do metano.  
3.2. Sabendo que a combustión de 1,0 g de TNT libera 4600 kJ calcule o volume de metano, medido a 25 °C e 1 atm (101,3 kPa) de presión, que é necesario queimar para producir a mesma enerxía que 1,0 g de TNT.  
Datos:  $\Delta H_f^{\circ}(\text{CH}_4(g)) = -75 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2(g)) = -394 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2\text{O}(g)) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
4. O  $\text{CO}_2$  reacciona co  $\text{H}_2\text{S}$  a altas temperaturas segundo:  $\text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{S}(g) \rightleftharpoons \text{COS}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ .  
Introdúcense 4,4 g de  $\text{CO}_2$  nun recipiente de 2,55 L a 337°C e unha cantidade suficiente de  $\text{H}_2\text{S}$  para que, una vez alcanzado o equilibrio, a presión total sexa de 10 atm (1013,1 kPa). Se na mestura en equilibrio hai 0,01 moles de auga, calcule:
  - 4.1. O número de moles de cada unha das especies no equilibrio.
  - 4.2. O valor de  $K_c$  e  $K_p$  a esa temperatura.Dato:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
5. 5.1. Realice os cálculos necesarios para preparar un litro dunha disolución acuosa 1,0 M de ácido clorhídrico a partir de ácido clorhídrico comercial de densidade 1,18 g·mL<sup>-1</sup> e riqueza do 36% en masa.  
5.2. Indique o procedemento e o material empregado para a súa preparación no laboratorio.

### OPCIÓN B

1. Indique, de forma razoada, o tipo de enlace que presentan e dúas propiedades para cada unha das substancias seguintes:
  - 1.1. Limaduras de magnesio.
  - 1.2. Cloruro de sodio.
2. Razoe se as seguintes afirmacións, referidas a unha disolución 0,1 M dun ácido débil HA, son correctas.
  - 2.1. As concentracións no equilibrio das especies  $\text{A}^{-}$  e  $\text{H}_3\text{O}^{+}$  son iguais.
  - 2.2. O pH da disolución é 1.
3. O sulfato de estroncio é un sal moi pouco soluble en auga. A cantidade máxima deste sal que se pode disolver en 250 mL de auga a 25 °C é de 26,0 mg.
  - 3.1. Calcule o valor da constante do produto de solubilidade do sal a 25°C.
  - 3.2. Indique se se formará un precipitado de sulfato de estroncio ao mesturar volumes iguais de disolucións de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,02 M e de  $\text{SrCl}_2$  0,01 M, considerando que ambos os sales están totalmente dissociados. *Supoña os volumes aditivos.*
4. O estaño metálico reacciona co ácido nítrico concentrado e forma óxido de estaño(IV), dióxido de nitróxeno e auga.
  - 4.1. Axuste a reacción que ten lugar polo método do ión-electrón.
  - 4.2. Calcule o volume dunha disolución de ácido nítrico do 16,0% en masa e densidade 1,09 g·mL<sup>-1</sup>, que reaccionará con 2,00 g de estaño.
5. Dispoñemos no laboratorio de 500 mL de hidróxido de sodio 0,25 M a partir do cal se deben preparar 100 mL dunha disolución de hidróxido de sodio 0,025 M.
  - 5.1. Indique o volume que debemos tomar da primeira disolución.
  - 5.2. Describa o procedemento indicando o material necesario para a preparación da disolución.

## QUÍMICA

**Calificación:** El alumno elegirá UNA de las dos opciones. Cada pregunta se calificará con 2 puntos.

### OPCIÓN A

- Con los siguientes datos  $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$  y  $E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$ , indique razonadamente:
  - Las reacciones que se producen en los electrodos indicando el ánodo y el cátodo.
  - La reacción global y el potencial estándar de la pila formada con estos electrodos.
- Ordene de menor a mayor y de manera razonada los siguientes elementos: sodio, aluminio, silicio, fósforo y cloro; según:
  - El primer potencial de ionización.
  - El radio atómico.
- A partir de los datos de entalpías de formación calcule la entalpía estándar de combustión del metano.
  - Sabiendo que la combustión de 1,0 g de TNT libera 4600 kJ calcule el volumen de metano, medido a 25 °C y 1 atm (101,3 kPa) de presión, que es necesario quemar para producir la misma energía que 1,0 g de TNT.  
Datos:  $\Delta H_f^{\circ}(\text{CH}_4(g)) = -75 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2(g)) = -394 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2\text{O}(g)) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  
 $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
- El  $\text{CO}_2$  reacciona con el  $\text{H}_2\text{S}$  a altas temperaturas según:  $\text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{S}(g) \rightleftharpoons \text{COS}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ . Se introducen 4,4 g de  $\text{CO}_2$  en un recipiente de 2,55 L a 337°C, y una cantidad suficiente de  $\text{H}_2\text{S}$  para que, una vez alcanzado el equilibrio, la presión total sea de 10 atm (1013,1 kPa). Si en la mezcla en equilibrio hay 0,01 moles de agua, calcule:
  - El número de moles de cada una de las especies en el equilibrio.
  - El valor de  $K_c$  y  $K_p$  a esa temperatura.  
Dato:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Realice los cálculos necesarios para preparar un litro de una disolución acuosa 1,0 M de ácido clorhídrico a partir de ácido clorhídrico comercial de densidad 1,18 g·mL<sup>-1</sup> y riqueza del 36% en masa.
  - Indique el procedimiento y el material empleado para su preparación en el laboratorio.

### OPCIÓN B

- Indique, de forma razonada, el tipo de enlace que presentan y dos propiedades para cada una de las sustancias siguientes:
  - Limaduras de magnesio.
  - Cloruro de sodio.
- Razone si las siguientes afirmaciones, referidas a una disolución 0,1 M de un ácido débil HA, son correctas.
  - Las concentraciones en el equilibrio de las especies  $\text{A}^-$  y  $\text{H}_3\text{O}^+$  son iguales.
  - El pH de la disolución es 1.
- El sulfato de estroncio es una sal muy poco soluble en agua. La cantidad máxima de esta sal que se puede disolver en 250 mL de agua a 25 °C es de 26,0 mg.
  - Calcule el valor de la constante del producto de solubilidad de la sal a 25°C.
  - Indique si se formará un precipitado de sulfato de estroncio al mezclar volúmenes iguales de disoluciones de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,02 M y de  $\text{SrCl}_2$  0,01 M, considerando que ambas sales están totalmente disociadas. *Suponga los volúmenes aditivos.*
- El estaño metálico reacciona con el ácido nítrico concentrado y forma óxido de estaño(IV), dióxido de nitrógeno y agua.
  - Ajuste la reacción que tiene lugar por el método del ión-electrón.
  - Calcule el volumen de una disolución de ácido nítrico del 16,0% en masa y densidad 1,09 g·mL<sup>-1</sup>, que reaccionará con 2,00 g de estaño.
- Disponemos en el laboratorio de 500 mL de hidróxido de sodio 0,25 M a partir de la cual debemos preparar 100 mL de una disolución de hidróxido de sodio 0,025 M.
  - Indique el volumen que debemos tomar de la primera disolución.
  - Describa el procedimiento indicando el material necesario para la preparación de la disolución.