



PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

El alumno debe responder a una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

### **OPCIÓN A**

1. Dados los siguientes potenciales de reducción:  $\epsilon^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag})=+0,80 \text{ V}$ ;  $\epsilon^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=+0,34 \text{ V}$ ;  $\epsilon^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})=-0,76 \text{ V}$  y  $\epsilon^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2)=0,00 \text{ V}$ . Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es la especie más oxidante? (0,5 puntos)
- ¿Cuál es la especie más reductora? (0,5 puntos)
- ¿Se podrá disolver Ag con ácido clorhídrico? (0,5 puntos)
- ¿Qué pasará si se introducen unas virutas de Zn en una disolución de nitrato de plata? (0,5 puntos)

2. Responda de forma razonada a las siguientes cuestiones, escribiendo las correspondientes reacciones químicas. No es necesario hacer ningún cálculo:

- ¿Cómo varía el pH de una disolución de amoniaco si se le añade cloruro de amonio? (0,75 puntos)
- Compare el pH de la disolución A, obtenida al mezclar volúmenes iguales de hidróxido de sodio 0,2 molar y de ácido acético 0,2 molar con el pH de la disolución B, obtenida al mezclar volúmenes iguales de hidróxido de sodio 0,2 molar y de ácido clorhídrico 0,2 molar. (0,75 puntos)

$K_b$  del amoniaco= $1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_a$  del ácido acético= $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

3. Dadas las siguientes moléculas  $\text{NH}_3$  y  $\text{BF}_3$ :

- Escriba las estructuras de Lewis de ambas moléculas y prediga su geometría molecular de acuerdo con la teoría de repulsión de pares electrónicos. (0,5 puntos)
- Discuta la polaridad de las dos moléculas. (0,5 puntos)
- Explique razonadamente qué tipo de interacciones intermoleculares presentan cada uno de esos dos compuestos. (0,5 puntos)

4. El dicromato de potasio reacciona con yoduro de potasio en presencia de ácido sulfúrico para dar lugar a yodo molecular, sulfato de cromo (III), sulfato de potasio y agua.

- Ajuste la ecuación por el método del ion electrón. (1 punto)
- ¿Qué masa de yodo se podrá obtener si se tratan 15 mL de una disolución de dicromato de potasio 2 M con 40 mL de disolución de yoduro de potasio 1 M? (1,5 puntos)

Masas atómicas: I=127,0.

5. Para la obtención de amoniaco, se introduce una mezcla de 15,0 moles de nitrógeno y 15,0 moles de hidrógeno en un reactor de 10,0 litros y la mezcla se calienta a 400 °C.

- Sabiendo que al alcanzar el equilibrio se ha transformado el 20% del nitrógeno inicial, calcule el valor de la constante de equilibrio  $K_c$ , a 400° C para la reacción:



- Calcule la presión total en el equilibrio. (0,5 puntos)
- Indique cómo variaría el rendimiento de la reacción si se trabajara a una presión superior. (0,5 puntos)

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

OPCIÓN B AL DORSO

## **OPCIÓN B**

1. **a)** ¿Qué se entiende por procesos de oxidación-reducción? (0,5 puntos)
- b)** Indique cuáles de las siguientes reacciones son de oxidación-reducción. Identifique en su caso la especie oxidante y la reductora, la especie que se ha formado por oxidación y la que se ha obtenido por reducción. (1 punto)
- b1)  $2 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 10 \text{C} + 6 \text{SiO}_2 \rightarrow \text{P}_4 + 10 \text{CO} + 6 \text{CaSiO}_3$
- b2)  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- b3)  $2 \text{NaClO}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{NaBrO}_3 + \text{Cl}_2$
2. **a)** Escriba la configuración electrónica en su estado fundamental de: el alcalino del cuarto periodo, el halógeno del segundo periodo y el alcalinotérreo del tercer periodo. Indique de qué elemento se trata en cada caso. (0,5 puntos)
- b)** Compare razonadamente sus primeras energías de ionización. (0,5 puntos)
- c)** Formule y nombre los compuestos iónicos binarios que pueden formar entre sí estos elementos y compare sus energías de red. (1 punto)
3. Dado el siguiente equilibrio:  $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$ , con  $\Delta H < 0$ .  
Razone en cada caso cómo se modifica el equilibrio y Kc cuando:
- a)** Se eleve la temperatura. (0,5 puntos)
- b)** Se disminuya la presión. (0,5 puntos)
- c)** Se añada un catalizador. (0,5 puntos)
4. **a)** A 2 mL de una disolución de ácido acético 3,0 M se le añade agua hasta un volumen total de 15 mL. Calcule el pH de la disolución resultante. (1 punto)
- b)** Calcule la masa de una disolución de hidróxido de sodio del 25% en masa que hay que utilizar para neutralizar la disolución anterior hasta el punto de equivalencia. (1 punto)
- c)** Explique de forma cualitativa, sin hacer ningún cálculo, si el pH de la disolución resultante será ácido, básico o neutro. (0,5 puntos)
- Datos:  $K_a$  del ácido acético =  $1,8 \cdot 10^{-5}$ . Masas atómicas: Na=23,0; O=16,0.
5. La entalpía de formación estándar del tricloruro de fósforo líquido y del pentacloruro de fósforo sólido son respectivamente  $-317,5 \text{ kJ mol}^{-1}$  y  $-454,5 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
- a)** Calcule la entalpía estándar de la reacción en la que tricloruro de fósforo líquido reacciona con cloro gaseoso para obtener pentacloruro de fósforo sólido. (1 punto)
- b)** Calcule qué cantidad de energía se absorberá o desprenderá cuando 5 gramos de tricloruro de fósforo líquido reaccionen con 2 L de cloro, medidos a 25°C y una atmósfera de presión. (1,5 puntos)
- Datos: R =  $0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Masas atómicas: P = 31,0; Cl = 35,5.



Las puntuaciones máximas figuran en cada apartado de cada pregunta, y solo serán alcanzables en el caso de que la solución sea correcta y, sobre todo, que el resultado esté convenientemente razonado o calculado.

Se considerará MAL la respuesta cuando el alumno no la razone, en las condiciones que se especifiquen en cada pregunta.

En los problemas donde haya que resolver varios apartados en los que la solución numérica obtenida en uno de ellos sea imprescindible para la resolución del siguiente, se puntuará éste independientemente del resultado del anterior, salvo que el resultado obtenido sea absolutamente incoherente.

En caso de error algebraico sólo se penalizará gravemente una solución incorrecta cuando sea incoherente; si la solución es coherente, el error se penalizará, como máximo, con 0,25 puntos.

Se exigirá que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y los correctores no los tendrán en cuenta si no están debidamente razonados.

Es necesario escribir las ecuaciones químicas correspondientes a los procesos de los que se hable.