



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

- a) Escriba la configuración electrónica en su estado fundamental de los elementos **A**: Z=17, **B**: 7º elemento de la primera serie de transición y del **silicio**. (0,5 puntos)

b) Indique el símbolo químico y compare los radios atómicos de estos tres elementos. (0,5 puntos)

c) ¿Qué fórmula y qué tipo de enlace tendrá el compuesto más probable formado por **A** y **silicio**? Razone su respuesta. (0,5 puntos)

d) Explique justificadamente qué geometría presentará la molécula anterior. (0,5 puntos)
- a) Escriba el equilibrio de formación del amoníaco gaseoso a partir de nitrógeno gaseoso e hidrógeno gaseoso y explique razonadamente cómo se modificará el equilibrio al aumentar la presión. (0,5 puntos)

b) Sabiendo que el aumento de temperatura desplaza el equilibrio anterior hacia la izquierda, ¿cómo será el proceso, endotérmico o exotérmico? (0,5 puntos)

c) ¿Cómo influye sobre la constante de equilibrio el aumento de la concentración de amoníaco? (0,5 puntos)
- Los valores de los potenciales de reducción de los siguientes semisistemas aumentan en el sentido $\epsilon^\circ (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) < \epsilon^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) < \epsilon^\circ (\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) < \epsilon^\circ (\text{H}^+/\text{H}_2) < \epsilon^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$. Deduzca en qué sentido se producen las reacciones siguientes: (1,5 puntos)

a) $\text{Cd} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cd}^{2+}$

b) $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

c) $2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{Cd} \rightarrow 2 \text{Al} + 3 \text{Cd}^{2+}$
- a) Calcule el pH de una disolución 0,6 M de NaOH. (0,75 puntos)

b) A 500 mL de la disolución anterior se le añaden 200 mL de una disolución de ácido nítrico del 10% en masa y densidad 1,18 g mL⁻¹. ¿Qué reactivo estará en exceso? (1 punto)

c) ¿Qué pH tendrá la nueva disolución, resultante de la reacción anterior? (0,75 puntos)

Masas atómicas: N=14,0; O=16,0.
- En la combustión de 10 gramos de pentano líquido en condiciones estándar se desprenden 398 kJ.

a) Calcule la entalpía estándar de combustión del pentano líquido. (1 punto)

b) Sabiendo que las entalpías estándar de formación del agua líquida y del dióxido de carbono son de -241,8 kJ mol⁻¹ y -393,5 kJ mol⁻¹ respectivamente, calcule cuál es la entalpía de formación estándar del pentano líquido. (1,5 puntos)

Masas atómicas: C=12,0; O=16,0.

OPCIÓN B AL DORSO

OPCIÓN B

1. El K_{ps} del hidróxido de calcio es $5,0 \cdot 10^{-6}$.

a) Escriba la ecuación del equilibrio de solubilidad y la expresión de su producto de solubilidad. (0,75 puntos)

b) Considerando el equilibrio anterior, indique qué sucederá si a una disolución acuosa saturada de hidróxido de calcio en equilibrio con hidróxido de calcio sólido se le añade:

b1) Agua.

b2) Cloruro de calcio.

b3) Ácido clorhídrico.

(0,75 puntos)

2. Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cuál es el signo de la variación de entropía en los siguientes procesos? (1 punto)

a1) La combustión de gas propano con oxígeno para dar dióxido de carbono y vapor de agua.

a2) La reacción de hierro metálico con oxígeno para dar óxido de hierro (II).

a3) La disolución de cloruro de sodio en agua.

b) ¿Cómo influye el estado de división de los reactivos sobre la velocidad de reacción en los procesos anteriores? (0,5 puntos)

3. a) Explique cuál es la geometría molecular del amoníaco, dibújela y estudie su polaridad. (1 punto)

b) ¿Qué tipo de interacción intermolecular presentará? (0,5 puntos)

c) Si se disuelve amoníaco en agua, la concentración de iones H_3O^+ ¿será mayor o menor que 10^{-7} ? (0,5 puntos)

4. Para preparar 0,50 litros de ácido acético 0,4 molar se dispone de una disolución de acético comercial del 99% en masa y densidad $1,05 \text{ g mL}^{-1}$. Calcule:

a) El volumen de disolución de ácido acético comercial para preparar la disolución deseada. (1,25 puntos)

b) El pH de la disolución preparada. (1,25 puntos)

Masas atómicas: C=12,0; O=16,0; K_a (ácido acético) = $1,8 \cdot 10^{-5}$.

5. El cobre reacciona con ácido nítrico concentrado para dar nitrato de cobre (II) y dióxido de nitrógeno.

a) Escriba la ecuación iónica ajustada. (0,75 puntos)

b) Calcule la pureza de una muestra de cobre si al tratar 10 gramos de dicha muestra con un exceso de ácido nítrico concentrado se desprenden 3 L de dióxido de nitrógeno medidos a 25°C y 1 atm de presión. (1,25 puntos)

c) Teniendo en cuenta la reacción anterior, indique qué semisistema tendrá un potencial de reducción más positivo el Cu^{2+}/Cu o el $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2$. (0,5 puntos)

Masas atómicas: Cu=63,5. $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.



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.