

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1,5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

### OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Nitrito de hierro(II) **b)** Ácido hipocloroso  
**c)** 2,3,4-trimetilpentano **d)**  $\text{Ag}_2\text{S}$  **e)**  $\text{Ba}(\text{MnO}_4)_2$  **f)**  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ .
- 2.- Dados dos elementos del tercer periodo, A y B, con 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente, razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:  
**a)** A tiene menor energía de ionización.  
**b)** B tiene mayor radio atómico.  
**c)** El par de electrones del enlace A—B se encuentra desplazado hacia A.
- 3.- Dada la reacción:  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta H^\circ = -80,4 \text{ kJ}$ . Razone:  
**a)** Cómo tendría que modificarse la temperatura para aumentar la proporción de nitrógeno molecular en la mezcla.  
**b)** Cómo influiría en el equilibrio la inyección de oxígeno molecular en el reactor en el que se encuentra la mezcla.  
**c)** Cómo tendría que modificarse la presión para aumentar la cantidad de  $\text{NH}_3$  en la mezcla.
- 4.- Para el  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$  escriba:  
**a)** Un isómero de posición.  
**b)** Un isómero de función.  
**c)** Un isómero de cadena.
- 5.- **a)** Si el valor de la constante  $K_b$  del amoníaco es  $1,8 \cdot 10^{-5}$ , ¿cuál debería ser la molaridad de una disolución de amoníaco para que su  $\text{pH}=11$ ?  
**b)** El valor de la constante  $K_a$  del  $\text{HNO}_2$  es  $4,5 \cdot 10^{-4}$ . Calcule los gramos de este ácido que se necesitan para preparar 100 mL de una disolución acuosa cuyo  $\text{pH}=2,5$ .  
Datos: Masas atómicas O= 16; N= 14; H = 1.
- 6.- La descomposición térmica de 5 g de  $\text{KClO}_3$  del 95% de pureza da lugar a la formación de  $\text{KCl}$  y  $\text{O}_2(\text{g})$ . Sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 83%, calcule:  
**a)** Los gramos de  $\text{KCl}$  que se formarán.  
**b)** El volumen de  $\text{O}_2(\text{g})$ , medido a la presión de 720 mmHg y temperatura de  $20^\circ\text{C}$ , que se desprenderá durante la reacción.  
Datos: Masas atómicas K=39; Cl=35,5; O=16; R =  $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1,5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

### OPCIÓN B

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Nitruro de plomo(IV) **b)** Sulfato de rubidio  
**c)** Ciclohexa-1,3-dieno **d)**  $\text{Bi}(\text{OH})_3$  **e)**  $\text{H}_2\text{CO}_3$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ .

2.- **a)** ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en 200 litros de oxígeno molecular en condiciones normales?  
**b)** Un corredor pierde 0,6 litros de agua en forma de sudor durante una sesión deportiva. ¿A cuántas moléculas de agua corresponde esa cantidad?  
**c)** Una persona bebe al día 1 litro de agua. ¿Cuántos átomos incorpora a su cuerpo por este procedimiento?

Datos: Masas atómicas O = 16; H = 1. Densidad del agua: 1 g/mL.

3.- Responda razonadamente:

- a) ¿Reaccionará una disolución acuosa de ácido clorhídrico con hierro metálico?
- b) ¿Reaccionará una disolución acuosa de ácido clorhídrico con cobre metálico?
- c) ¿Qué ocurrirá si se añaden limaduras de hierro a una disolución de  $\text{Cu}^{2+}$ ?

Datos:  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$  y  $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,0 \text{ V}$ .

4.- Justifique razonadamente cuáles de las siguientes disoluciones acuosas constituirían una disolución amortiguadora.

- a)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$   $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ .
- b)  $\text{HCN} + \text{NaCl}$   $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$ .
- c)  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$   $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

5.- Cuando se queman 2,35 g de benceno líquido ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) a volumen constante y a  $25^\circ\text{C}$  se desprenden 98,53 kJ. Sabiendo que el agua formada se encuentra en estado líquido, calcule:

- a) El calor de combustión del benceno a volumen constante y a esa misma temperatura.
- b) El calor de combustión del benceno a presión constante y a esa misma temperatura.

Datos:  $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . Masas atómicas C = 12; H = 1.

6.- En una cámara de vacío y a  $448^\circ\text{C}$  se hacen reaccionar 0,5 moles de  $\text{I}_2$  (g) y 0,5 moles de  $\text{H}_2$  (g). Si la capacidad de la cámara es de 10 litros y el valor de  $K_c$  a dicha temperatura es de 50, determine para la reacción:  $\text{H}_2$  (g) +  $\text{I}_2$  (g)  $\rightleftharpoons$   $2\text{HI}$  (g).

- a) El valor de  $K_p$ .
- b) Presión total y presiones parciales de cada gas en el interior de la cámara, una vez alcanzado el equilibrio.

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