



**INSTRUCCIONES:** Los estudiantes podrán utilizar para realizar el examen, una tabla periódica y un formulario personal de una extensión máxima de dos folios.

**CRITERIOS DE CORRECCIÓN:**

- 1- El examen se compone de 5 preguntas divididas en dos apartados cada una.
- 2- El valor de cada pregunta es de 2 puntos.
- 3- Se calificará con un punto cada apartado resuelto correctamente.
- 4- Si el resultado numérico no es correcto, se calificará con 0,5 puntos cada apartado planteado correctamente.

1. En la síntesis del amoníaco:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$  se hacen reaccionar 10 gramos de  $\text{N}_2$  con 10 g de  $\text{H}_2$ . Calcular:
  - a) Determinar quién es el reactivo limitante. ¿Cuántos gramos sobran de reactivo en exceso?.
  - b) Si el rendimiento de la reacción es del 50% ¿qué cantidad de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) se obtiene?.
2. Un compuesto gaseoso está constituido por un 40% de C, un 6,67% de H y un 53,33% de O. A partir de estos datos calcular:
  - a) La fórmula empírica del compuesto.
  - b) Sabiendo que una muestra de 9,0 g de este compuesto ocupa un volumen de 3,47 litros a 1 atm de presión y 150 °C, determinar la masa molecular y la fórmula molecular.
3. Disponemos de ácido clorhídrico (HCl) del 40% de riqueza y con una densidad de 1,20 g/mL. Calcular:
  - a) Que volumen de HCl de las características indicada haría falta para preparar 5 litros de disolución de 0,1 M de dicho ácido.
  - a) Sabiendo que el HCl es un ácido muy fuerte en disolución acuosa, calcular el pH de la disolución.
4. Sabiendo que las entalpías de combustión del etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) y del etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ), son – 1560 kJ/mol y – 1367 kJ/mol respectivamente, se pide:
  - a) Escribir y ajustar las reacciones de combustión del etano y del etanol.
  - b) Determinar la entalpía de la reacción de oxidación del etano a etanol cuya expresión es:
$$\text{C}_2\text{H}_6 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$$
¿Se trata de una reacción exotérmica?.
5. Se disuelven 0,5 mol de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) en agua hasta un volumen de 1 litro. Sabiendo que la constante de ionización en agua de la base es  $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ , se pide:
  - a) Completar la reacción de disociación del ácido:
$$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$$
Y calcular las concentraciones de las distintas especies en el equilibrio.
  - b) Calcular el pH de la disolución de  $\text{NH}_3$ .

**DATOS:** Masas atómicas: C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; H = 1 g/mol; N = 14 g/mol; Cl = 35,5 g/mol.

**Constantes:** R = 0,082 (atm.litro/mol. Kelvin). Volumen molar normal = 22,386 litros.