

# Primer Exámen Parcial

Profesor: Gabriel Téllez

Duración : 1h20

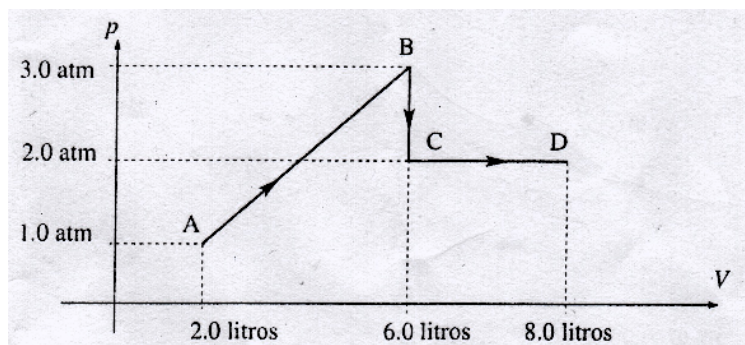
**Nota importante:** El fraude o copia en los exámenes es una falta grave que se sanciona hasta con **suspensión** de la Universidad por dos semestres (Capítulo X del Reglamento General de Estudiantes de Pregrado).

Escribir con esfero en tinta negra o azul. **No se aceptarán ni se calificarán exámenes escritos en lápiz.** Se permite usar calculadora. No se permite el uso de ningún documento, libro o apuntes, ni el uso de teléfonos celulares, ipod, etc...

**Datos:** Factores de conversión:  $1 \text{ litro} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $0 \text{ K} = -273.15 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $1.0 \text{ atm} = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Constante de gases ideales  $R = 8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ , constante de Boltzmann  $k_B = 1.381 \times 10^{-23} \text{ J}/\text{K}$ . Número de Avogadro  $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Energía interna de un gas ideal monoatómico de  $N$  moléculas. Presión  $p$ , volumen  $V$ , y temperatura  $T$  :  $U = \frac{3}{2} Nk_B T$ . Densidad del agua:  $1.0 \text{ kg}/\text{l}$ .

## 1 Procesos termodinámicos

Un gas ideal monoatómico pasa por los procesos representados en la figura.



1. ¿Cómo se comparan las temperaturas de los estados A, B, C, y D? Ordenar de mayor a menor las temperaturas. Justificar su respuesta.
2. Para cada proceso (A→B, B→C y C→D) calcular el trabajo hecho por el gas, la variación de la energía interna del gas y deducir el calor que recibe el gas.

## 2 Enfriando agua

Dos cubos de hielo, de  $50\text{ g}$  cada uno, se dejan caer en  $200\text{ g}$  de agua en un recipiente térmicamente aislado. Si el agua está inicialmente a  $25^\circ\text{C}$  y el hielo a  $-15^\circ\text{C}$ , ¿cuál es la temperatura final al llegar a equilibrio térmico?

Datos numéricos: Calor específico del hielo:  $c_h = 2220\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ , del agua  $c_a = 4180\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ . Calor latente de fusión del hielo:  $L_f = 333 \times 10^3\text{ J}/\text{kg}$ .

## 3 Nadadores con tubo de snorkel

Cuando una persona se sumerge en el agua y utiliza un snorkel, los pulmones están conectados directamente a la atmósfera a través del tubo del snorkel y, por lo tanto, están a presión atmosférica.

En atmósferas, ¿cuál es la diferencia entre la presión interna del aire en los pulmones y la presión del agua contra el cuerpo si la profundidad del tubo de snorkel es de a)  $20\text{ cm}$  (situación usual), b)  $4.0\text{ m}$ . Explicar por qué ésta última situación sería mortal para el nadador.

## 4 Gas Ideal

Un gas ideal monoatómico ocupa un volumen de  $1.0\text{ l}$ , y está inicialmente a una presión de  $1.0\text{ atm}$  y a una temperatura de  $T_1 = 300\text{ K}$ .

1. ¿Cuántas moléculas  $N$  tiene el gas? ¿Cuántas moles  $n$  tiene el gas?

El gas se pone en un recipiente de  $1.0\text{ l}$  de volumen fijo. Las paredes del recipiente están a una temperatura inicial de  $T_2 = 400\text{ K}$ , de modo que éste le transfiere calor al gas, manteniendo el volumen ocupado por el gas constante, hasta llegar a equilibrio térmico. Despreciar las pérdidas de calor hacia el exterior. El recipiente tiene una capacidad calorífica  $C_r = 1.0\text{ J}/\text{K}$ .

Cuando la placa y el gas llegan a equilibrio térmico:

2. Determinar la temperatura final del gas.
3. Determinar la presión final del gas.
4. ¿Cuánto calor  $Q$  recibió el gas en este proceso? ¿En cuánto cambió su energía interna?