

## Examen

FIS1231 - Física General Termodinámica  
Prof. Germán Varas - Prof. Aux. Nicolás Carrasco  
Martes 20 de agosto de 2019  
(duración: 2hrs)

**Nota:** *Presente sus resultados de forma clara, ordenada y con letra legible. Una respuesta está correcta cuando tanto el método como el resultado son correctos.*

**P1.- Relación fundamental de un gas ideal** - La entropía de un gas monoatómico perfecto que contiene  $n$  moles se escribe como

$$S = nR \left( \ln \frac{V}{n} + \frac{3}{2} \ln \frac{U}{n} + C \right)$$

donde  $C$  es una constante.

- Calcule en función de las variables  $(U, V, n)$  la temperatura  $T$ , la presión  $p$  y el potencial químico del gas  $\mu$ . (2pts)
- Deducir la energía interna  $U$ , la presión  $p$  y el potencial químico  $\mu$  en función de las variables  $(T, V, n)$ . (2pts)
- Calcular la capacidad térmica a volumen constante  $C_v = (\partial U / \partial T)_{V,n}$  y la compresibilidad isotérmica  $\kappa = -(1/V)(\partial V / \partial p)_{T,n}$ . (2pts)

**P2. Capacidad térmica de un gas ideal** - Considerando  $S = S(T, V)$  demuestre que

$$C_p - C_v = VT \frac{\beta^2}{\kappa},$$

donde  $\beta = 1/V(\partial V / \partial T)_p$  es el coeficiente de dilatación térmica y  $\kappa = -1/V(\partial V / \partial p)_T$  la compresibilidad isotérmica.

**P3. Ecuación del virial** - Expresar la ecuación de estado de van der Waals en términos de la expansión del virial, esto es, una expansión en términos de  $1/V$  de la forma

$$\frac{pV}{RT} = 1 + \frac{B}{V} + \frac{C}{V^2} + \dots$$

y calcule la temperatura de Boyle  $T_B$  (cuando  $B(T_B) = 0$ ).