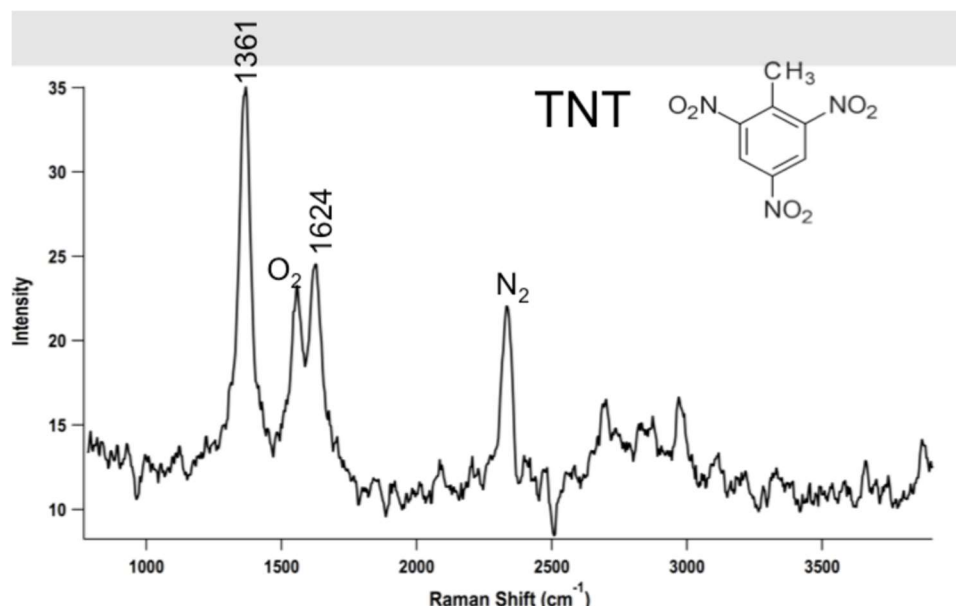


Proceso selectivo para acceso, por promoción interna, a la Escala de Científicos Superiores de la Defensa. (Resolución 400/38497/2023, de 18 de diciembre, B.O.E. Núm. 305, de 22 de diciembre de 2023).

Área de especialización: CIENCIAS APLICADAS A LOS SISTEMAS DE ARMAS

Segundo ejercicio: OPCIÓN 1

1. En el siguiente gráfico se muestra el espectro Raman característico del trinitrotolueno (TNT) aplicando una longitud de onda de excitación de 248 nm:



Responda justificadamente:

- Calcule la energía, en electrón voltio, de los fotones emitidos debidos a las líneas de emisión de 1361 cm^{-1} y 1624 cm^{-1} . **(6 puntos)**
- Si la ratio entre las irradiancias Anti-Stokes y Stokes de la primera línea de emisión Raman (1361 cm^{-1}) es de $6,82 \cdot 10^{-3}$, calcular la temperatura de la muestra de TNT e indicar su estado físico. **(9 puntos)**

2. Por otro lado, los gases generados por la explosión del trinitrotolueno (T.N.T) tienen la siguiente composición:

Sustancia	CO ₂	CO	H ₂	N ₂	C
Porcentaje	3,7 %	70,5 %	1,7 %	19,9 %	4,2 %

Responda justificadamente:

- Calcule la constante de fuerza del enlace CO que experimenta una fuerte absorción en el número de onda de 1700 cm^{-1} y la energía del fotón que haría oscilar este enlace en electrón voltio, sabiendo que la masa atómica del carbono es 12u y la del oxígeno es 16u. ($N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$). **(7 puntos)**
- Asumiendo que el diámetro medio de las partículas que conforman los gases es de 20 nm, son iluminados por una radiación colimada de longitud de onda igual a 500 nm y se encuentran diluidos en la atmósfera del entorno, calcular el coeficiente de scattering (μ_s) a partir de los parámetros indicados en la siguiente tabla: **(8 puntos)**

Parámetro	Magnitud	Descripción
d	20 nm	Diámetro de las partículas del gas
n_e	1,57	Índice de refracción de las partículas
n_b	1	Índice de refracción de la atmósfera
D_b	$1,2 \text{ g/cm}^3$	Densidad de la atmósfera
D_e	$1,05 \text{ g/cm}^3$	Densidad de las partículas del gas
C	$1 \cdot 10^{-5}$	Concentración de las partículas del gas en peso

Proceso selectivo para acceso, por promoción interna, a la Escala de Científicos Superiores de la Defensa. (Resolución 400/38497/2023, de 18 de diciembre, B.O.E. Núm. 305, de 22 de diciembre de 2023).

Área de especialización: CIENCIAS APLICADAS A LOS SISTEMAS DE ARMAS

Segundo ejercicio: OPCIÓN 1

Conocimientos aplicables del temario:

9. LAS MOLÉCULAS. NIVELES DE ENERGÍA DE LAS MOLÉCULAS.
10. TRANSICIONES ELECTRÓNICAS DE UNA MOLÉCULA.
11. NIVELES VIBRACIONALES DE UNA MOLÉCULA.
13. SCATTERING RAMAN: FUNDAMENTOS TEÓRICOS.
14. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LA ABSORCIÓN DE LA MATERIA.
15. INTERACCIÓN DE LA LUZ CON LA MATERIA. TIPOS DE SCATTERING.
16. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL SCATTERING.
40. EXPLOSIVOS MILITARES. CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN.