



PAUTA PRUEBA N ° 2
QUIMICA APLICADA
Segundo Año Ejecutivo y Segundo Año Litoral

NOMBRE: _____ N° CAD _____ CURSO _____
--

1. **DOCENTE(S):** Sra. M. Ruiz - Sr. F. Gallardo- – Srta. L. Pizarro.

2. **FECHA:** 22/ Abril / 2022.

UNIDAD(ES) TEMÁTICA(S): UT 2. Tabla Periódica y Reactividad.
UT 3. Estados físicos de la materia.
UT 4. Agua en la Armada.

3. **TIEMPO:** 85 minutos.

4. **PUNTAJE TOTAL - PUNTAJE PARA APROBAR:** 100 ptos – 60 ptos.

5. **MATERIALES:** De escritorio, calculadora científica.

6. **INDICACIONES:** Responda cada pregunta en la hoja correspondiente con letra y números legibles indicando claramente cada respuesta.

Puede responder con lápiz pasta y/o grafito.

Al utilizar lápiz pasta **NO** está permitido el uso del corrector, si desea corregir, utilice tachado (---).

Si utiliza lápiz grafito, **NO** tendrá derecho a re-corrección.

7. **RESULTADOS OBTENIDOS:**

PREGUNTA	PUNTAJE ASIGNADO	PUNTAJE OBTENIDO
1	30	
2	25	
3	20	
4	25	
Puntaje total	100	
	NOTA	

RECONOCIMIENTO CADETE: _____



Capacidad: Análisis y Resolución de Problemas

Objetivos:

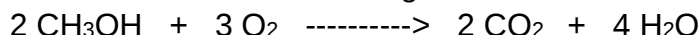
- Traducir y recopilar la información de una reacción química que involucra gases, como combustiones y explosivos para establecer relaciones de productos, efectos y utilidad.
- Interpretar y evaluar la información cuantitativa que entrega una ecuación química respecto a la entalpía de reacción y al poder calorífico. Pregunta 1.
- Calcular el calor de combustión de una reacción que ocurre en un calorímetro. Pregunta 2.

Contenidos: calores de reacción y Ley de Hess.

Pregunta N° 1 (30 puntos)

Uno de los combustibles experimentales que se está proponiendo para ser utilizados en motores de combustión de automóviles de competición es el metanol (CH_3OH), el cual se está empleando en un 10 – 20% en conjunto con un combustible fósil como la gasolina.

La reacción de combustión del metanol es la siguiente:



A partir de la siguiente ecuación, determine:

- El ΔH_r y si corresponde a una reacción endotérmica o exotérmica. (8)
- La masa de metanol en Kg que libera/absorbe la energía calculada en a). (7)
- ¿Cuánta energía libera/absorbe 79 kg de metanol?. (8)
- La potencia calorífica de metanol en Kcal/Kg. (7)

Datos:

	CH_3OH	O_2	CO_2	H_2O
ΔH_f (Kcal/mol)	- 57,18	0	- 94,1	- 57,8

a) $\Delta H_r = [(2 \text{ mol} \times -94,1 \text{ Kcal/mol} + 4 \text{ mol} \times -57,8 \text{ Kcal/mol}) - (2 \text{ mol} \times -57,18 \text{ Kcal/mol})]$

$$\Delta H_r = [(-188,2 \text{ Kcal} + -231,2 \text{ Kcal}) - (-114,36 \text{ Kcal})]$$

$$\Delta H_r = [-419,4 + 114,36] \text{ Kcal}$$

$$\Delta H_r = -305,04 \text{ (Kcal)} \quad \text{La reacción es exotérmica.}$$

b) $MM = (12 \times 1 + 4 \times 1 + 16 \times 1) \text{ (g/mol)} = 32 \text{ (g/mol)}$

$$2 \text{ moles metanol} \times 32 \text{ (g/mol)} = 64 \text{ (g)} \times 1 \text{ (Kg)/1000 (g)} = 0,064 \text{ Kg}$$

$$0,064 \text{ Kg liberan } 305,04 \text{ (Kcal)}$$

c) $64 \text{ (g)} \times 1 \text{ Kg/ } 1000 \text{ (g)} = 0,064 \text{ Kg}$

$$0,064 \text{ Kg} \longrightarrow -305,04 \text{ (Kcal)}$$

$$79 \text{ Kg} \longrightarrow X \quad X = -376 \text{ 534 (Kcal)}$$

$$79 \text{ Kg de metanol liberan } 376 \text{ 534 (kcal)}$$

d) Potencia calorífica: $305,04 \text{ (Kcal)} / 0,064 \text{ (Kg)} = 4766,25 \text{ (Kcal/Kg)}$



Pregunta N° 2 (25 puntos)

Se queman 2,69 gramos de ácido benzoico ($C_6H_5O_2$) en una bomba calorimétrica a volumen constante, como consecuencia de la combustión la temperatura aumenta de 14,5 a 17,8 °C. Si la capacidad calorífica de la bomba es 1500 J/°C y la masa de agua corresponde exactamente a 2,5 kilos, determine:

- El calor de la reacción de combustión de ácido benzoico en KJ. (10)
- El calor de reacción por mol de la combustión de ácido benzoico. (8)
- ¿Cuánta masa de ácido benzoico se requerirá para que se liberen – 250 KJ?. (7)

NOTA: Calor específico del $H_2O = 4,18 \text{ (J/g}^\circ\text{C)}$

$$Q_{lib} = - Q_{abs}$$

$$Q_{abs} = Q_{agua} + Q_{bomba}$$

$$Q = m \times C_{esp} \times \Delta t$$

$$a) \quad Q_{lib} = - [(2500 \text{ (g)} \times 4,18 \text{ (J/g}^\circ\text{C)} \times 3,3) + (1500 \text{ (J/}^\circ\text{C)} \times 3,3 \text{ }^\circ\text{C})]$$

$$Q_{lib} = - [34485 + 4950] \text{ (J)}$$

$$Q_{lib} = - 39435 \text{ (J)} = - 39,435 \text{ (KJ)}$$

$$b) \quad MM = (12 \times 6 + 1 \times 6 + 16 \times 2) \text{ (g/mol)} = 110 \text{ (g/mol)}$$

$$\text{Moles} = 2,69 \text{ (g)} / 110 \text{ (g/mol)} = 0,0245 \text{ moles}$$

$$\text{Calor de reacción por mol: } - 39,4 \text{ (KJ)} / 0,024 \text{ (moles)} = 1641,7 \text{ (KJ)} / \text{(mol)}$$

$$c) \quad \begin{array}{rcl} - 39,4 \text{ (KJ)} & \text{-----} & 2,69 \text{ (g)} \\ -250 \text{ (KJ)} & \text{-----} & X \end{array} \quad X = 17,07 \text{ (g)}$$



Capacidad: Análisis y Resolución de Problemas

Objetivos:

- Aplicar el modelo de la teoría cinética-molecular de los gases para explicar sus propiedades y las leyes que rigen su comportamiento como gas ideal.
- Determinar relaciones de proporcionalidad entre los parámetros que describen a una masa de gas.

Contenido: estado gaseoso.

Pregunta N° 3 (20 puntos)

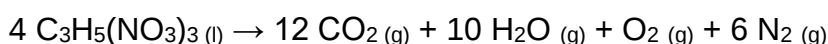
I.- La nitroglicerina $C_3H_5(NO_3)_3$ tiene dos usos:

En medicina se utiliza como vasodilatador para tratar enfermedades cardíacas.

Y en el ámbito de los explosivos, es un componente de la dinamita.

Por sí sola, la nitroglicerina, es muy sensible por lo que se transporta en cajas acolchadas y a baja temperatura para minimizar el riesgo de explosión.

Este explosivo se descompone según la siguiente ecuación:



A partir de la información dada en la ecuación calcule:

- a) Los moles totales de gases producidos en la reacción de descomposición. (4)
- b) Si el recipiente está diseñado para contener 25 litros y resistir hasta 20 atm, ¿resistirá la presión ejercida al ocurrir la descomposición completa del explosivo a una temperatura de $-12^\circ C$? (6)

a) $12 \text{ moles } CO_2 + 10 \text{ moles } H_2O + 1 \text{ mol } O_2 + 6 \text{ moles } N_2 = 29 \text{ moles totales.}$

b) $PV = n R T$

$$P = [29 \text{ moles} \times 0,082 \text{ (atm L/ K mol)} \times 261 \text{ (K)}] / 25 \text{ (L)}$$

$$P = 24,8 \text{ (atm)}$$

Los gases ejercen 24,8 atm por lo que el recipiente no resiste esta presión producto de la descomposición total del explosivo porque está diseñado para resistir 20 atm.

II.- Para llenar 20 pelotas de tenis se usa un cilindro de acero de 3L que contiene N_2 a $20^\circ C$ y a una presión de 8 atm. Según esta información calcule:

- a) La masa en gramos de N_2 que contiene el estanque al principio. (5)
- b) La densidad del N_2 en el estanque, antes de llenar las pelotas de tenis. (5)

$$PV = n R T$$

$$a) n = [8 \text{ (atm)} \times 3 \text{ (L)}] / 0,082 \text{ (atm x L/ K x mol)} \times 293 \text{ (K)}$$

$$n = 0,998 \text{ moles de } N_2$$

$$g = \text{mol} \times MM \quad g = 0,998 \text{ (mol)} \times 28 \text{ (g/mol)} \quad g = 27,94$$

$$b) d = m/v \quad d = 27,94 \text{ (g)} / 3000 \text{ (mL)} \quad d = 0,0093 \text{ (g/mL)}$$



Capacidad: Análisis y Resolución de Problemas

Objetivos:

- Calcular concentraciones físicas y químicas.
- Diferenciar cuantitativamente los componentes de una solución a partir de una concentración.

Contenido: soluciones.

Pregunta N° 4 (25 puntos)

El agua de mar es una solución que contiene 3,5g de sal. Suponga que solo es NaCl de $MM = 58,5 \text{ (g/mol)}$, por cada 100 mL de agua de mar.

La densidad del agua de mar es $1,025 \text{ (g/mL)}$.

Con esta información responda las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la concentración %m/m del agua de mar? (7)
- ¿Cuál es la concentración Molar? (5)
- ¿Cuál es la concentración molal? (7)
- ¿Cuánta sal tendrá si extrae toda la sal que existe en una tonelada de agua de mar? (6)

a) $d = m/v \quad 1,025 \text{ (g/mL)} = g / 100 \text{ mL} \quad g = 102,5 \text{ (g) de solución}$
 $\%m/m = (3,5 / 102,5) \times 100 = 3,41\%$

b) $M = \text{mol/L} \quad \text{mol} = 3,5 \text{ (g)} / 58,5 \text{ (g/mol)} \quad \text{mol} = 0,0598$
 $M = 0,0598 \text{ mol} / 0,1 \text{ L} \quad M = 0,598 \text{ (mol/L)}$

c) Solución = soluto + solvente $102,5 \text{ (g)} = 3,5 \text{ (g)} + \text{solvente}$
 $\text{Solvente} = 99 \text{ (g)} \times 1 \text{ Kg} / 1000 \text{ (g)}$
 $\text{Solvente} = 0,099 \text{ (Kg)}$

$m = 0,0598 \text{ (mol)} / 0,099 \text{ (Kg)} \quad m = 0,604 \text{ (mol/Kg)}$

d) $1 \text{ Ton} = 1 \times 10^6 \text{ gramos}$

$3,5 \text{ g} \text{ ----- } 102,5 \text{ g solución}$

$X \text{ ----- } 1 \times 10^6 \text{ g solución} \quad X = 34 \text{ 146,34 g de NaCl ; } 34,14 \text{ Kg de NaCl}$



FORMULARIO

$\Delta H_{\text{reacción}} = \text{Suma } \Delta H_f \text{ P} - \text{Suma } \Delta H_f \text{ R}$ $Q_{\text{lib}} = - Q_{\text{abs}}$ $Q_{\text{abs}} = Q_{\text{agua}} + Q_{\text{bomba}}$ $Q = m \times C_{\text{esp}} \times \Delta t$	$M = \text{mol} / \text{L}$ $m = \text{mol} / \text{Kg}$ $\text{mol} = \text{g} / \text{MM}$ $\% = (\text{solute} / \text{solución}) \times 100$
$P V = n R T$ $R = 0,082 \text{ (atm} \times \text{L} / \text{K} \times \text{mol)}$	$K = ^\circ\text{C} + 273$ $d = m / v$

MASAS ATÓMICAS (g/mol)

- H = 1
- C = 12
- N = 14
- O = 16
- Na = 23
- Cl = 35,5