



XXII OLIMPIADA DE QUÍMICA
OLIMPIADA LOCAL 2009
EJERCICIO PRÁCTICO ADICIONAL
Logroño 25 de Febrero

NOMBRE:

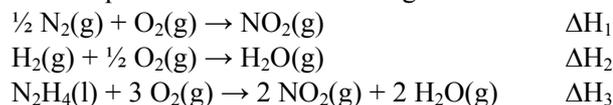
INSTRUCCIONES

- A. La duración de la prueba será de 1 hora.
- B. Conteste en *hojas de examen*
- C. No se permite la utilización de libros de texto o Tabla Periódica.
- D. Se autoriza el empleo de calculadora no programable.

PROBLEMA 1:

La hidracina líquida, N_2H_4 , se utiliza como propulsor de cohetes.

(a) Escribe la ecuación química para la formación de la hidracina a partir de sus elementos, y utilizando las ecuaciones químicas de combustión siguientes:



Obtén una ecuación en la cual la entalpía de formación de hidracina $\Delta_f H^\circ$ se exprese en términos de ΔH_1 , ΔH_2 y ΔH_3 .

(b) En un cohete, la hidracina líquida reacciona con peróxido de hidrógeno líquido para producir nitrógeno y vapor de agua. Escribe la ecuación química ajustada para esta reacción.

(c) Calcula la entalpía de reacción $\Delta_r H^\circ$ para la reacción escrita en el apartado (b).

Datos:

	$N_2H_4(l)$	$H_2O_2(l)$	$H_2O(g)$
$\Delta_f H^\circ$ (kJ/mol)	50,6	-187,8	-285,8

(d) Calcula $\Delta_r H^\circ$ para la reacción del apartado (b) a partir de las energías de disociación de enlace:

Energía de disociación de enlace (kJ/mol)						
N-N	N=N	N \equiv N	N-H	O-O	O=O	O-H
167	418	942	386	142	494	459

(e) ¿Cuál de los valores calculados de $\Delta_r H^\circ$ (en los apartados (c) y (d)) será más preciso? Justifica tu respuesta.

(f) Calcula la temperatura máxima de los gases de la combustión si toda la energía generada en la reacción se invierte en elevar la temperatura de estos gases. Datos: Las capacidades caloríficas de $N_2(g)$ y de $H_2O(g)$ son $29,1 \text{ J mol}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ y $33,6 \text{ J mol}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, respectivamente.

(6 puntos)

PROBLEMA 2:

10 gramos de un mineral que tiene 60% de cinc se hacen reaccionar con una disolución de ácido sulfúrico del 96% y densidad 1823 kg m^{-3} . Calcula:

(a) la cantidad de sulfato de cinc producido

(b) el volumen de hidrógeno obtenido, si las condiciones del laboratorio son 25°C y 740 mmHg de presión

(c) el volumen de la disolución de ácido sulfúrico necesario para la reacción.

(d) Repite los apartados anteriores para el caso en el que el rendimiento de la reacción no fuera el 100%, como se considera allí, sino el 75%.

(4 puntos)