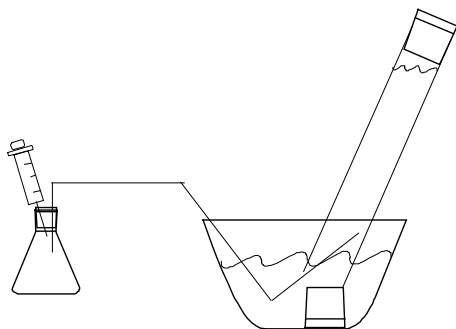


Procedimiento Experimental

El tubo grande se tapa por un extremo y se llena con agua para luego introducirlo en la tina con agua (cuide que la tina sea lo suficientemente grande ya que el agua dentro del tubo será desplazada) como se muestra en el esquema. En el matraz erlenmeyer se coloca una porción de la viruta o polvo de cobre y se tapa. Entonces se agrega el HNO_3 diluido utilizando una jeringa y cuidando que el escape esté sumergido en el agua. El gas producido en el matraz será de color café-rojizo debido a la formación de NO_2 . Después de que se vean salir algunas burbujas se coloca el escape del matraz dentro del tubo de vidrio y se comienza a llenar el tubo con el gas incoloro que es NO . Se continúa agregando HNO_3 hasta que se logre llenar el tubo, cuidando de no llenar de NO_2 (saque la manguera del tubo cada vez que cambie de jeringa o si destapa su matraz para poner mas cobre, así evitara llenar con NO_2)



Cuando el tubo esté lleno, deberá inyectar lentamente 2.5 mL de CS_2 por la pared del tubo al insertar la jeringa a través del tapón superior con cuidado mientras está dentro del agua hasta que salga más gas (burbujas). Se remueve la aguja y se tapa el fondo. Se debe tener cuidado con no introducir aire al tubo. Se aseguran los tapones y se fija el tubo a la campana. Mantenga las manos y la cara lejos de la parte superior del tubo puesto que la reacción es violenta. Para hacer explotar la mezcla, se remueve el tapón superior con mucho cuidado y se deja caer un cerillo encendido dentro del tubo. Para evitar accidentes en la operación, es conveniente dejar el tubo destapado un breve momento. La flama atraviesa por la mezcla de gases en el tubo y un sonido de rugido se escucha. Observe. Después de la reacción, se debe llevar el tubo abierto dentro de la campana para que todos los gases que pudieron producirse sean eliminados. Posteriormente debe lavarse muy bien.

El ácido dentro del matraz se decanta y se neutraliza. El cobre utilizado se enjuaga con agua para su posterior uso.

Tiempo requerido: 2 hrs.

Cuestionario

1. ¿Cuál es el nombre del explosivo obtenido en el experimento 1.
2. Plantee la reacción de formación del explosivo en el experimento 1.
3. Proponga la reacción de descomposición del mismo.
4. Calcule la energía de los enlaces $\text{N}-\text{X}$ aplicando la ley de Hess ($E_{\text{N}-\text{X}}$) para los halogenuros NX_3 ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{I}$) a partir de la energía de disociación (D) que es la energía asociada al equilibrio para $\text{NX}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}(\text{g}) + 3\text{X}(\text{g})$, las energías de atomización y el

ΔH_f° (energía asociada a la formación de $NX_3(g)$ a partir de sus elementos en el edo. estándar).

$$E_{N-X} = D/3.$$

$\Delta H_{\text{atomización}} (1/2 N_2(g) \rightarrow N(g))$ kJ/mol	473		
	F	Cl	I
$\Delta H_{\text{atomización}} (1/2 X_{2(ee)} \rightarrow 3X(g))$ kJ/mol	257	363	321
$\Delta H_f^\circ (NX_{3(g)})$ kJ/mol	-131.4	232	272

- El NF_3 es el único de los trihalogenuros (NX_3) termodinámicamente estable. El NCl_3 puro explota violentamente y el NBr_3 explota incluso a $-100^\circ C$. Sin embargo, usted ha preparado el derivado yodado en condiciones normales en el laboratorio, que de acuerdo con los cálculos anteriores posee enlaces $N-X$ más débiles. a) Investigue la estabilidad relativa que consigue a través de su estructura (no la molecular). b) ¿esta estabilidad relativa es suficiente para explicar por qué es posible sintetizar este compuestos termodinámicamente inestables?
- ¿Por qué tiene que esperar un poco para comenzar a llenar el tubo con NO?
- Escriba la reacción de producción de NO
- ¿Por qué debe tener cuidado de no introducir aire al tubo lleno de NO?
- ¿A qué se debe la explosión?
- Investigue a qué puede deberse la coloración azul que observa.
- ¿Qué compuestos gaseosos podrían haberse formado? Investigue.
- ¿Qué es el sólido amarillo se queda pegado en el tubo?
- Algunos compuestos de nitrógeno son usados como explosivos. ¿Por qué son explosivos? De un ejemplo.

Bibliografía

- ♦ Z. Szafran, R. m. Pike, M. M. Singh, "Microscale Inorganic Chemistry", NY Waveland Press, Inc. 1991, p 199.
- ♦ R. Minkwitz, D. Bernstein, W. Sawondy, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 29 (1990) 181.
- ♦ D. Tudela, *J Chem. Edu.* 79 (2002) 558.
- ♦ J. Jander, *Advances in Inorganic Chemistry and Radiochemistry*, H. J. Emeleus, A G Sharp, Vol 19, NY, Academic Press, 1976, p. 1.
- ♦ B.Z. Shakashiri, "Chemical Demonstrations", Vol. 1, Madison Wisconsin The University of Wisconsin Press, 1985, p 117.
- ♦ Hojas de seguridad HSM (MSDS): Se recomienda buscar el número de producto (sigmaaldrich) o el CAS para facilitar la búsqueda en páginas web como <http://www.sigmaaldrich.com/mexico.html> que proporciona hojas de seguridad en español de sus productos. Una vez encontrado el reactivo debe ir a la página de este pulsando el número aldrich del mismo y en está página en el costado derecho podrá encontrar la MSDS que busca. Para realizar búsquedas en otra páginas es recomendable buscar primero el número CAS y con este la MSDS para facilitar su búsqueda. Algunas páginas que puede consultar son: <http://www.gfschemicals.com/> (ir a Search); <http://www.mallbaker.com/Default.asp> (seleccionar México e ir a msds en Quick links); <http://www2.hazard.com/msds/index.php>; <http://www.msds.com/>; <http://www.chemexper.com/> (buscar compuesto y después msds); <http://www.msdsonline.com/> (ir a msds search arriba a la derecha).

Trabajo Previo

- Busque la Hoja de Seguridad del Material (HSM, en inglés MSDS) de reactivos, disolventes y productos (o la información equivalente). Escriba y Estudie cada uno de los apartados para: los peligros, primeros auxilios, acciones por incendios, liberación accidental, manipulación y almacenamiento, protección personal, información toxicológica, información ecológicas, y consideraciones relativas a la eliminación de cada una de las sustancias.