

ÓXIDOS DE NITRÓGENO

Objetivo: Obtener y caracterizar químicamente NO y NO₂

Material

Lentes de seguridad

Jeringas de plástico de 60 mL con tapón.

Llaves de 3 pasos

Charolitas de plástico

2 botellas de plástico para sostener las jeringas

Un matraz de 250 mL

Mangueras de hule delgadas de 0.5 mm de diámetro de 15 y 3 cm de largo adecuado a la boca de la jeringa.

Tubos de ensayo de 10 y 25 mL

Baño de hielo y baño de agua caliente

Reactivos

Solución ácida de sulfato ferroso (recientemente preparada)

Nitrito de sodio

Agua destilada

NaOH 1 M

O₂

Soluciones acuosas diluidas, (aprox. 10⁻² M) recientemente preparadas, de:

KMnO₄

Fe²⁺

KI

Indicador universal

Obtención de NO

La obtención de NO es relativamente rápida y en 30 segundos se tiene llena una jeringa de 60 mL, siguiendo el **método propuesto por Mattson, Bruce. Descrito en el apéndice de obtención de gases por el método de las jeringas.**

- a) Utilizando 250 miligramos de NaNO₂ (sólido) y 3 mL de solución de sulfato ferroso ácido, por la mezcla de los reactivos en la jeringa con agitación vigorosa se produce rápidamente el NO. Al principio se observan trazas de NO₂ de color café rojizo pero pronto desaparecen. La solución acuosa se va tornando negra. Se debe tener cuidado para suspender la generación de gas cuando la jeringa se llena, esto se hace destapando la jeringa mientras se sostiene hacia arriba. Rota la jeringa 180° para descargar la mezcla de reacción y enseguida tapa la jeringa. El monóxido de nitrógeno obtenido debe lavarse con agua.

Experimento 1. Conversión cualitativa de NO a NO₂

En una jeringa seca y limpia transfiere 20 mL del NO anteriormente preparado. Enseguida jala un poco de aire en la jeringa que contiene los 20 mL de NO y observa la reacción dentro de la jeringa.

Anota tus observaciones y propón la ecuación química que representa el fenómeno.

Experimento 2. Conversión cuantitativa de NO a NO₂

Prepara una jeringa de NO y lávalo. Transfiere este NO a una jeringa limpia y seca usando el tubo de hule seco y limpio.

Simultáneamente empuja y jala sobre las jeringas respectivas, enseguida conecta la nueva jeringa llena de NO con la jeringa llena de O₂ también ya lavado, empujando el émbolo de la jeringa de oxígeno transfiera lentamente un volumen de O₂ igual a la mitad del volumen de NO(g) (Conserva el NO₂ para el siguiente experimento)

¿Cómo es el volumen del producto en relación con la suma de los volúmenes de los reactivos? Explica esto basándote en la reacción balanceada.

NOTA: transfiere O₂(g) a NO(g) nunca al revés.

Experimento 3. Dimerización del NO₂

El NO₂, que es un gas café rojizo, se interconvierte en N₂O₄, que es un gas incoloro, en función de la temperatura. Sumerge la jeringa llena de NO₂ primero en un baño de hielo hasta notar un cambio de color, y luego en un baño de agua caliente hasta notar el cambio.

Escribe la reacción el equilibrio entre el NO₂ y el N₂O₄, utilizando estructuras de Lewis.

Explica en qué sentido la reacción es exotérmica y en qué sentido es endotérmica, en función de la ruptura o formación de enlaces.

Experimento 4.

Propiedades ácido base

Con la jeringa conteniendo el NO_2 , succiona 5 a 10mL de agua destilada con indicador universal en la jeringa, tápala y agita; añade más agua destilada en la jeringa hasta que desaparezca el gas colorido.

Escribe la reacción entre el NO_2 y el agua

Experimento 5.. Propiedades rédox

En un vial poner 5 mL de solución acuosa diluida de KMnO_4

En otro vial colocar solución acuosa diluida de KI

Conecta un tubo de hule a una jeringa conteniendo NO, lavado, y descarga el gas sobre un vial conteniendo una solución de KMnO_4

Escribe la reacción que se llevó a cabo

Conecta un tubo de hule a una jeringa conteniendo NO_2 , y descarga el gas sobre un vial conteniendo una solución de KI

Escribe la reacción que se llevó a cabo