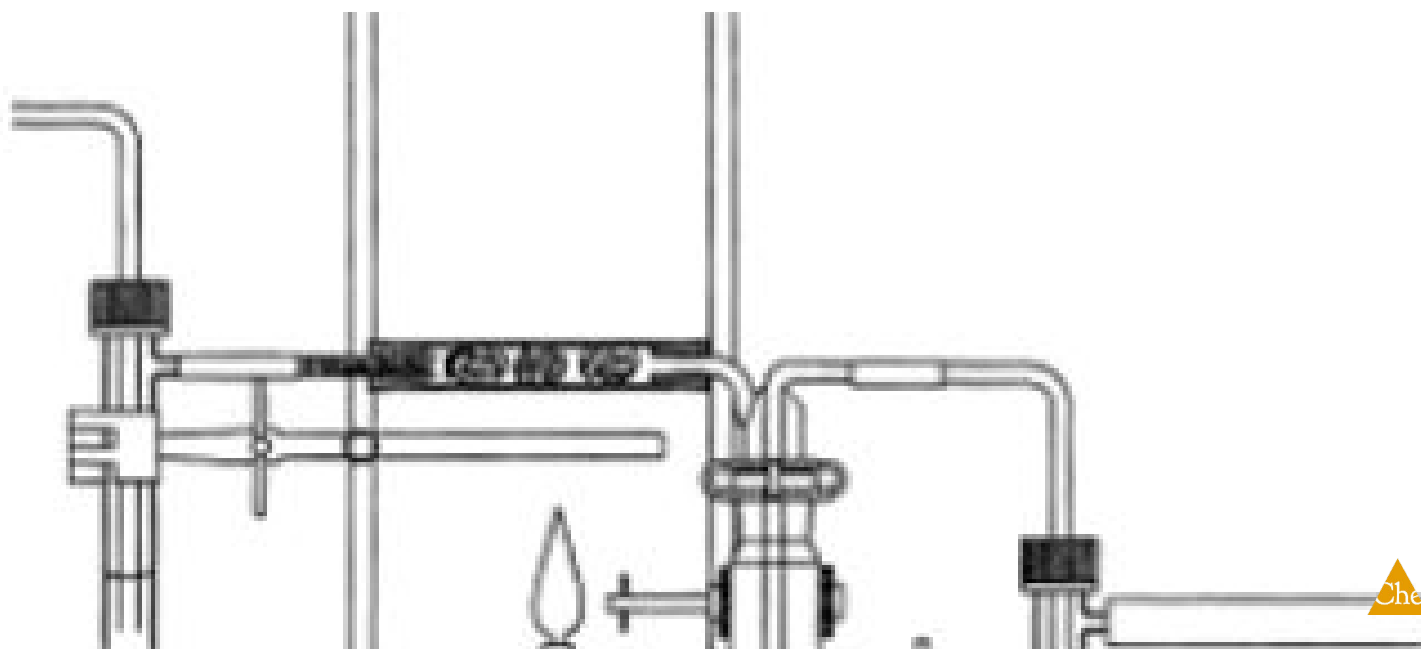


Combustión del amoníaco para producir dióxido de nitrógeno - Proceso de Ostwald



En presencia de un catalizador adecuado y desprendiendo calor, las mezclas de amoníaco y aire arden y forman monóxido de nitrógeno y agua. El monóxido de nitrógeno reacciona inmediatamente con el exceso de oxígeno, formando así dióxido de nitrógeno.

Química

Química Industrial

Síntesis industrial



Nivel de dificultad

duro



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



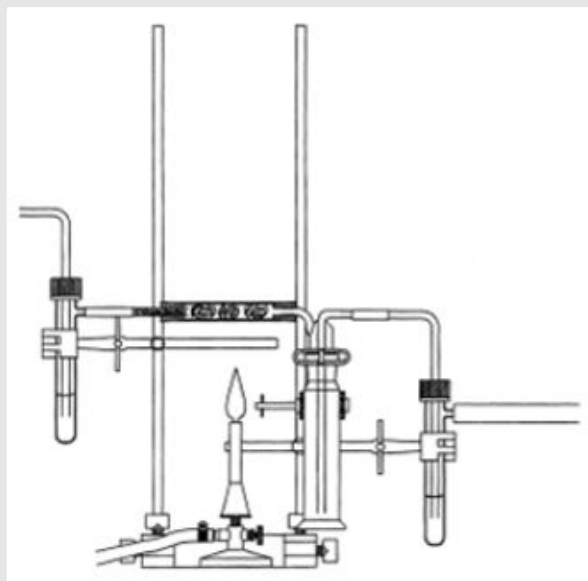
Tiempo de ejecución

20 minutos

PHYWE
excellence in science

Información general

Aplicación

PHYWE
excellence in science

El dióxido de nitrógeno es un gas de color marrón rojizo con un olor acre.

Se utiliza como intermedio en la fabricación de ácido nítrico, como agente nitrante en la fabricación de explosivos químicos, como inhibidor de la polimerización de los acrilatos, como agente blanqueador de la harina y como agente de esterilización a temperatura ambiente.

El dióxido de nitrógeno también se utiliza como oxidante en el combustible para cohetes, por ejemplo en el ácido nítrico rojo fumante.

Se utilizó en los cohetes Titán, para lanzar el Proyecto Géminis, en los propulsores de maniobra del Transbordador Espacial y en las sondas espaciales no tripuladas enviadas a varios planetas.

Información adicional (1/2)

PHYWE
excellence in science

Conocimiento

previo



En presencia de un catalizador adecuado y desprendiendo calor, las mezclas de amoníaco y aire arden y forman monóxido de nitrógeno y agua. El monóxido de nitrógeno reacciona inmediatamente con el exceso de oxígeno, formando así dióxido de nitrógeno.

Principio



A temperaturas más altas, el monóxido de nitrógeno se descompone en nitrógeno y oxígeno. Por ello, el contacto con el catalizador debe ser muy breve. En presencia de agua y oxígeno, el dióxido de nitrógeno forma ácido nítrico. A gran escala industrial, la combustión del amoníaco con el oxígeno atmosférico se realiza en contacto con el platino.

Información adicional (2/2)

PHYWE
excellence in science

Objetivo



El objetivo de este experimento es observar la combustión del amoníaco en presencia de un catalizador. Los alumnos deben demostrar que el compuesto resultante es dióxido de nitrógeno.

Tareas



- Los alumnos deben quemar una mezcla de amoníaco y aire en presencia de un catalizador.
- Deben observar las reacciones que se producen.
- Las observaciones deben ser tenidas en cuenta en el Protocolo.

Instrucciones de seguridad

PHYWE
excellence in science



Las mezclas de amoníaco-aire con un contenido de amoníaco del 15,5 al 27% en volumen son explosivas.

Por ello, el tubo de combustión debe rellenarse con lana de vidrio de cuarzo y el tubo de 8 mm con lana de hierro.

Hacia el lado del estudiante debe haber una protección en forma de escudo de seguridad transparente.

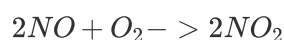
Para este experimento aplican las reglas y medidas generales de seguridad para actividades experimentales en la enseñanza de ciencia naturales.

Para las frases H y P, consultar la ficha de datos de seguridad del producto químico correspondiente.

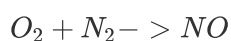
Teoría

PHYWE
excellence in science

El dióxido de nitrógeno suele producirse mediante la oxidación del óxido nítrico por el oxígeno del aire.



El dióxido de nitrógeno se forma en la mayoría de los procesos de combustión que utilizan aire como oxidante. A temperaturas elevadas, el nitrógeno se combina con el oxígeno para formar óxido nítrico:



El compuesto también puede prepararse en el laboratorio mediante un procedimiento de dos pasos. El procedimiento consiste en la deshidratación del ácido nítrico que produce pentóxido de dinitrógeno.

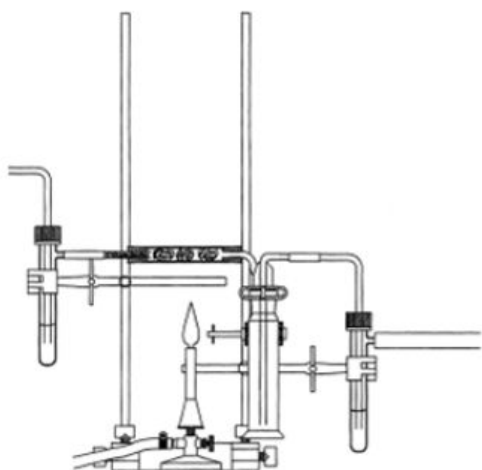
Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte DEMO	02007-55	1
2	Varilla de acero inoxidable 18/8, 600 mm, d=10 mm	02037-00	2
3	Doble nuez	37697-00	3
4	Pinza universal	37715-01	3
5	Tubo de ensayo con rosca GL25/8 y barra lateral	36330-15	2
6	TUBO DE COMBUSTION,L 120MM,	37029-01	1
7	Tubo de vidrio, l= 80 mm, 10 unidades	36701-65	1
8	TUBITO VIDR,ANG.REC. 230X55,10 PZ	36701-59	1
9	FRASCO LAVADOR 100 ML	36691-00	1
10	PINZA P.UNIONES, PLASTICO, EN 29	43615-00	1
11	MANGUITO DE TELFON, NS 29, 10 UD	43617-00	1
12	Tapón de goma, 17/22 mm, 1 perforación de 7 mm	39255-01	2
13	Mechero Teclu /DIN/,Gas Natural	32171-05	1
14	Tubo de seguridad para gas, DVGW (Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches) 1m	39281-10	1
15	Encendedor de gas natural licuado	38874-00	1
16	Abrazadera para tubos, d = 12-20 mm	40995-00	2
17	Trompa de agua, plastico	02728-00	1
18	Manguera de vacío, d.i. 6 mm	39286-00	1
19	Manguera de conexión, d int = 6 mm, l = 1 m	39282-00	1
20	Embudo, vidrio, diámetro superior 50mm	34457-00	1
21	V.D.PRECIP.,ALTO,BORO 3.3, 150ml	46032-00	1
22	Varilla de vidrio, BORO 3.3, l = 300 mm, d = 7 mm	40485-05	1
23	PINZAS 18 CM, PUNTA ROMA	40955-00	1
24	Botella de lavado, plástica, 500 ml	33931-00	1
25	PIPETAS DE PASTEUR, 250 PZS.	36590-00	1
26	CAPUCHONES DE GOMA, 10 U.	39275-03	1
27	LANA DE VIDRIO DE CUARZO, 10 G	31773-03	1
28	LANA DE HIERRO, 200 g	31999-20	1
29	TORNASOL 25 G	31517-04	1
30	Amoniaco solución al 25% , 1000 ml	30933-70	1
31	Glicerina, 250ml	30084-25	1
32	AGUA DESTILADA, 5000ML	31246-81	1
33	GLOBULOS PT-PD, 50 g	31763-03	1

PHYWE
excellence in science

Montaje y ejecución

Ejecución (1/3)

PHYWE
excellence in science

Montaje experimental

Llena el tubo de ensayo con un conector de manguera a la izquierda de aproximadamente 5 cm de altura con una solución de amoníaco de concentración media.

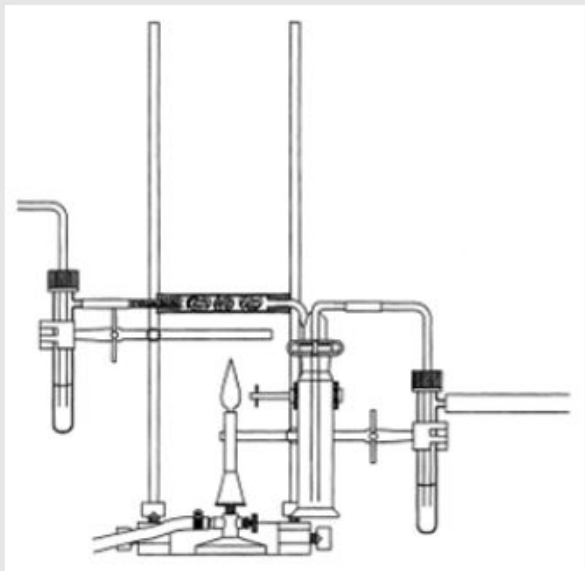
Introduce un cristal en ángulo recto a través del orificio de la junta del tapón de rosca.

Asegúrate de que la pata larga se sumerja en la solución de amoníaco no más de 1 cm.

Coloca el tubo de ensayo en el sistema de soporte.

Ejecución (2/3)

PHYWE
excellence in science



Conecta un tubo de vidrio de aproximadamente 8 mm de longitud al conector del tubo de ensayo.

Este tubo de vidrio debe estar completamente lleno de lana de hierro en toda su longitud como protección contra el retroceso.

Conecta este tubo mediante un tapón de goma al tubo de combustión corto que contiene lana de vidrio de cuarzo y algunas perlas de catalizador.

Cuando llenes este tubo, comience llenando un poco de lana de vidrio de cuarzo en una mitad del tubo. A continuación, utiliza las pinzas para añadir una capa de perlas de catalizador de aproximadamente 2 a 3 mm antes de llenar la segunda mitad del tubo de combustión con lana de vidrio de cuarzo.

Ejecución (3/3)

PHYWE
excellence in science

Conecta una botella de lavado de gas vacía al tubo de reacción.

Utiliza un trozo corto de tubo de goma para conectar un tubo de ensayo con un conector de manguera a la botella de lavado de gas.

Llena el tubo de ensayo hasta un tercio con agua destilada a la que se añadieron algunas gotas de solución tornasol.

Conecta este tubo de ensayo a una bomba de chorro de agua mediante una manguera de vacío.

Calienta la pequeña tira de perlas de catalizador durante unos segundos con la llama del quemador.

Enciende la bomba de chorro de agua y ajústala para que fluya un flujo de aire moderado a través del aparato.

Cuando el catalizador empieza a brillar retira el quemador y ajusta el flujo de aire para que el catalizador



Resultados

Resultados (1/3)



- Un gas rojo-marrón se acumula en la botella de lavado.
- En el tubo de ensayo con conector de manguera, este gas hace que la solución tornasol se vuelva roja.
- Si primero se forma una niebla blanca, el contenido de amoníaco de la mezcla de gases es demasiado alto. Las sustancias resultantes son nitrato de amonio y nitrito de amonio.
- Cuando la concentración de amoníaco disminuye, la niebla desaparece.

Resultados (2/3)

PHYWE
excellence in science

Completa las reacciones que tienen lugar durante este experimento.



Resultados (3/3)

PHYWE
excellence in science

En presencia de un catalizador adecuado y desprendiendo calor, las mezclas de amoníaco-aire arden y forman



Diapositiva	Puntaje/Total
Diapositiva 14: Esquema de reacción	0/3
Diapositiva 15: Resumen del experimento	0/4

Puntuación Total  0/7



Mostrar solución



Reintentar