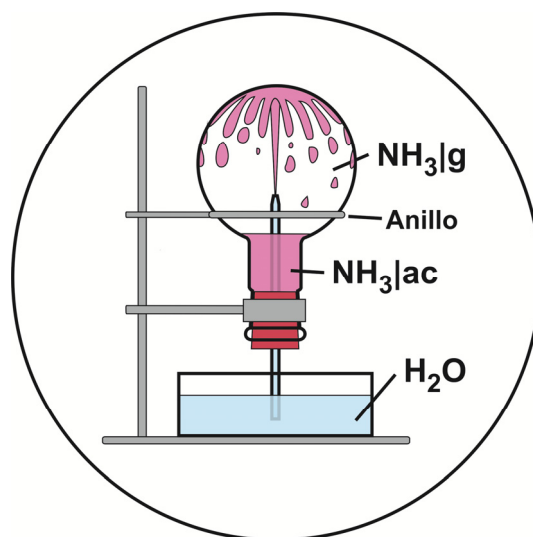


# Fuente de amoníaco

## Equipamiento:

Matraz de fondo redondo (2 L)  
Embudo de goteo  
Matraz de fondo redondo con dos cuellos (250 mL)  
para el embudo de goteo y el tubo de vidrio  
Tubo de vidrio (diámetro: 7 – 8 mm)  
Tubo de vidrio en forma de L (diámetro: 7 – 8 mm)  
Manguera de laboratorio  
Soportes de laboratorio, doble nueces, pinzas y  
anillo de hierro  
Tubo de vidrio con un extremo cónico  
(longitud: aprox. 30 cm, diámetro: 7 – 8 cm)  
Dos tapones de caucho (uno con un agujero y el otro con dos agujeros)  
Tapon pequeño de caucho  
Plato de cristalización o vaso de precipitado  
Secador de aire  
Pinzas



## Químicos:

Solución concentrada de amoníaco  
Perlas de hidróxido de sodio  
Agua desionizada  
Solución de fenolftaleína  
Ácido clorhídrico diluido

## Seguridad:

Solución de amoníaco (NH<sub>3</sub>):



H314 - 400

P273 - 280 - 305+351+338 - 309 - 310

Hidróxido de sodio (NaOH):



H314 - 290

P280 - 301+330+331 - 309+310 - 305+351+338

Solución de fenolftaleína (C<sub>12</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub>) (en etanol):



H226 - 350 - 341

P201 - 210 - 233 - 281 - 308+313

El amoníaco es un gas incoloro altamente corrosivo e irritante, el cual es especialmente nocivo al sistema respiratorio y a los ojos. Por lo tanto el matraz de fondo redondo debe ser llenado en una campaña de gases. También es necesario llevar gafas de seguridad y guantes de protección.

Para evitar accidentes relacionados con implosión, causados por el estrés de la presión inferior que se crea durante el experimento, no se deben usar nunca materiales de vidrio de laboratorio dañados, con fisuras o quebrados. La protección contra el riesgo de

implosión se consigue con un revestimiento de plástico, por ejemplo con una lámina autoadhesiva, o envolviendo el matraz con una malla metálica como protección contra astillas.

### **Procedimiento:**

Preparación: Una muestra relativamente seca del gas amoníaco, puede ser preparada goteando una solución concentrada de amoníaco, sobre hidróxido de sodio sólido. Por lo tanto, se colocan 15 g de perlas de NaOH en un matraz de fondo redondo de 250 mL con dos cuellos. El embudo de goteo se fija en uno de los cuellos y el segundo se sella mediante un tapón de caucho con un agujero, al cual se le ha colocado el tubo de vidrio. El matraz de fondo redondo de 2 L se sella usando un tapón con dos agujeros con un tubo en forma de L en uno de los agujeros, mientras el otro agujero se deja abierto. El matraz de 2 L se monta boca abajo en un soporte, y se usa una manguera de laboratorio para conectar los tubos de vidrio de los dos matraces. El embudo de goteo se llena con aprox. 30 mL de una solución concentrada de amoníaco, la cual se gotea lentamente en el matraz de 250 mL. El gas seco producido llena el matraz de 2 L mediante un desplazamiento del aire hacia abajo. Después de la reacción se sella el matraz de 2 L con el tapón con un agujero que tiene el tubo de vidrio con un extremo cónico insertado en él. El extremo cónico del tubo debe estar en el interior del matraz hasta alcanzar la mitad del bulbo del matraz. El matraz se calienta con el secador de aire y posteriormente el extremo no cónico del tubo, que sale del matraz, se sella con el pequeño tapón.

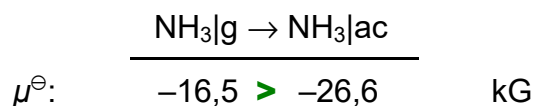
Procedimiento: El plato de cristalización es llenado con agua desionizada, y un poco de solución de fenolftaleína, a lo cual se le adicionan unas cuantas gotas de ácido clorhídrico. El matraz de 2 L con el tubo de vidrio hacia abajo, se fija en un soporte y se asegura con un anillo, sobre el plato de cristalización, de manera que el extremo inferior del tubo esté bien sumergido en el agua. Finalmente, el pequeño tapón es retirado con las pinzas.

### **Observación:**

El agua comienza a subir por el tubo de vidrio debido a una presión levemente inferior en el matraz. Cuando las primeras gotas alcanzan el bulbo, la velocidad del proceso se incrementa más y más hasta que el agua se dispara en el matraz como una fuente. Adicionalmente, la solución se vuelve de color rojo violeta. El nivel del agua aumenta hasta que el matraz está prácticamente lleno.

### **Explicación:**

El gas amoníaco es extremadamente soluble en agua (1 L de agua puede disolver 702 L de gas amoníaco a 20 °C!). El experimento de la fuente de amoníaco demuestra la violencia con la cual el amoníaco es absorbido por el agua. El proceso se puede explicar termodinámicamente por medio del potencial químico:



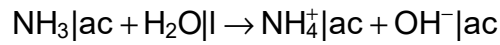
⇒ fuerza motriz química  $\mathcal{A}^{\ominus}$ : +10,1 kG

La fuerza motriz química de la reacción es positiva, esto es, la reacción se da espontáneamente.

Las primeras gotas de agua que entran en el matraz de fondo redondo disuelven repentinamente una parte del gas amoníaco, con lo cual se reduce su volumen

considerablemente. Esto causa una reducción en la presión al interior del matraz, haciendo que más agua sea atraída desde el reservorio hacia el bulbo. A medida que más y más agua se entra en el matraz, más y más gas de amoníaco se disuelve, originando una diferencia de presión mayor, con lo cual se acelera el flujo de agua.

La solución de amoníaco acuoso, es una base débil debido a la reacción de protólisis:



El efecto alcalino del amoníaco se evidencia por el indicador fenolftaleína, el cual cambia su color a rojo violeta.

### **Tratamiento de residuos:**

La solución débilmente alcalina se neutraliza con ácido clorhídrico y se vierte en el drenaje.