

**- CALOR A PRESIÓN CONSTANTE DE NEUTRALIZACIÓN -**

**Objetivos:**

A).- Hallar el valor del calor a presión constante (también conocido como entalpía) de una reacción química de manera cuantitativa. En este caso se trabajará con una de las reacciones más simples: ácido + base → sal + agua, en concreto:



B).- Realización de cálculos en la reacción de neutralización o valoración entre una base y un ácido.

C).- Familiarización con el material más básico del laboratorio de Química.

**Materiales:**

Termómetro, sosa cáustica, disolución de ácido clorhídrico (o agua fuerte), indicador de pH (disolución de “agua de campanillas” o “agua de lombarda”), bureta, vasos de precipitados, varilla de vidrio, embudo de vidrio y soporte metálico junto con la pinza correspondiente.

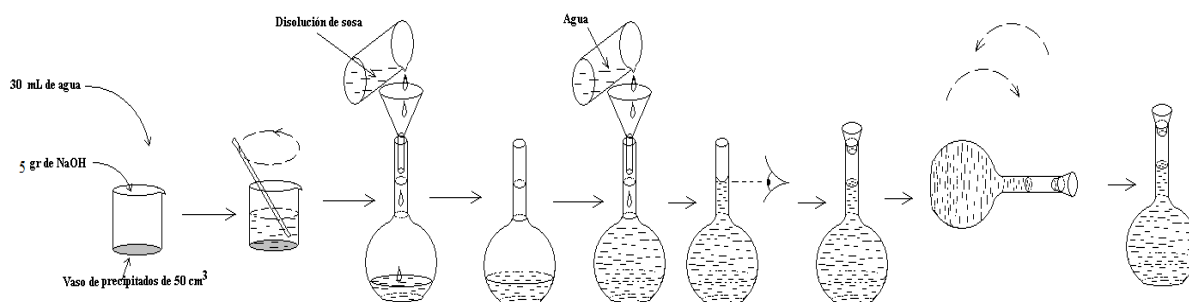
**Observaciones:**

1.- LA SOSA CÁUSTICA Y EL ÁCIDO CLORHÍDRICO SON CORROSIVOS → SE DEBEN MANEJAR CON CUIDADO.



**Procedimiento:**

1º.- Se pesan 5 g de NaOH, se disuelven, agitando suavemente, en unos 20 o 30 cm<sup>3</sup> de agua en un vaso de precipitados, después se introducen en un matraz aforado de 250 cm<sup>3</sup> y posteriormente se rellena con agua hasta la marca sobre el cuello del matraz. Se tapa y se agita suavemente para homogenizar la disolución que contiene. Todo ello según la figura:



2º.- De la disolución anterior se toman 30 mL (dejando pasar unas dos horas para que pueda “enfriarse”) y se vierten en un vaso de precipitados de 100 mL, se añaden unos 3 mL de agua de campanillas (unas 60 gotas), observando un cambio de color a amarillo verdoso. En el vaso se coloca un termómetro y se anota la temperatura.

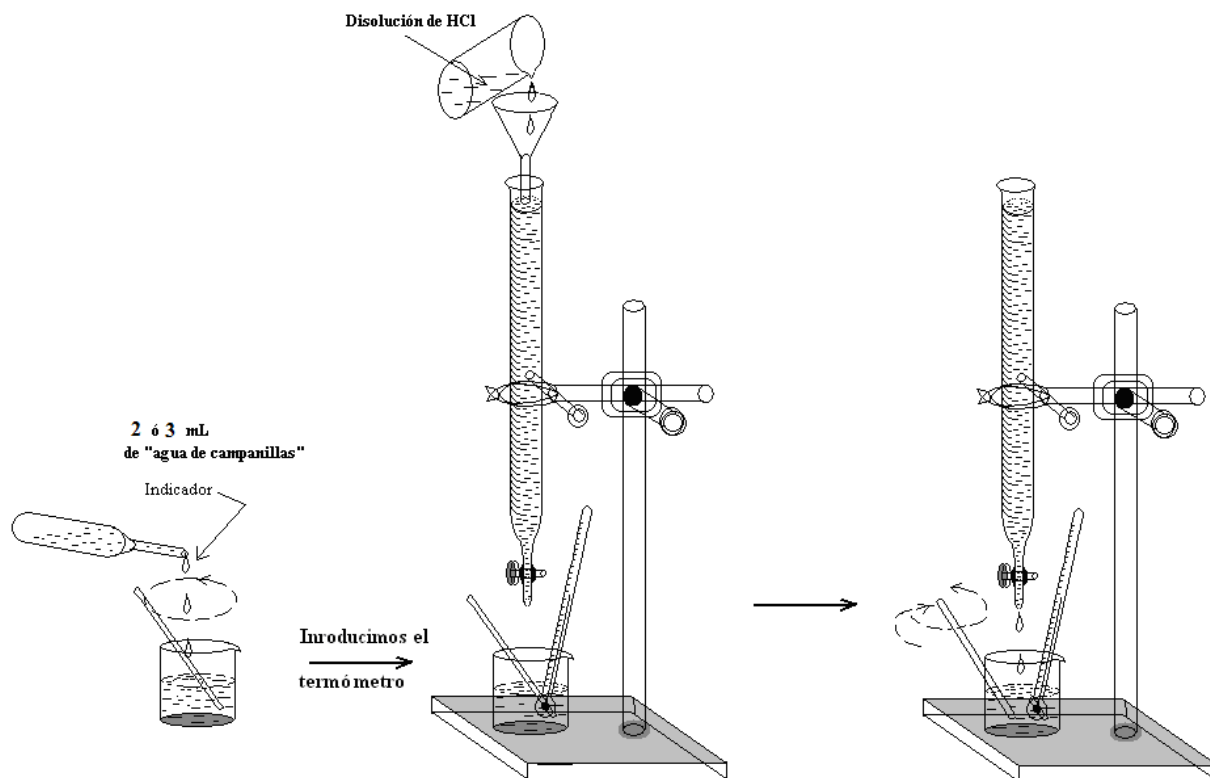
3º.- Encima de este sistema se coloca una bureta, sujeta con unas pinzas en un soporte metálico, llena de una disolución no concentrada de ácido clorhídrico (por ejemplo: se toma una porción de agua fuerte y se diluye esta con agua en 4 partes). Se debe anotar el volumen inicial de ácido.

4º.- Se afloja la llave de la bureta y se deja caer la disolución ácida lentamente sobre el vaso de precipitados, se va agitando suavemente la disolución con la varilla de vidrio hasta verificar un cambio de color a rojo rosado. Cuando esto ocurra, se cierra rápidamente la llave, se sigue agitando lentamente y después se anota la temperatura observada en el termómetro, así como el volumen de ácido clorhídrico gastado.

5º.- Se anota el volumen total de líquido en el vaso de precipitados (el de la disolución de soda + los 3 mL de indicador + el volumen gastado de ácido clorhídrico).

Se realizan los cálculos necesarios para contestar a las cuestiones planteadas al final del guión (ver complemento para la realización de cálculos para poder hallar el calor de reacción).

Los pasos anteriores se resumen en la figura siguiente:



**Complemento para la realización de los cálculos:**

1.- El líquido presente en el vaso de precipitados se considerará que es agua pura ( $d = 1 \text{ g/cm}^3$ ), aproximación que puede hacerse ya que las disoluciones empleadas están bastante o muy diluidas.

2.- Para calcular el calor de reacción se empleará la expresión:

$$Q = m \cdot c_e \cdot (T_f - T_i) \quad \text{Ecuación fundamental de la calorimetría}$$

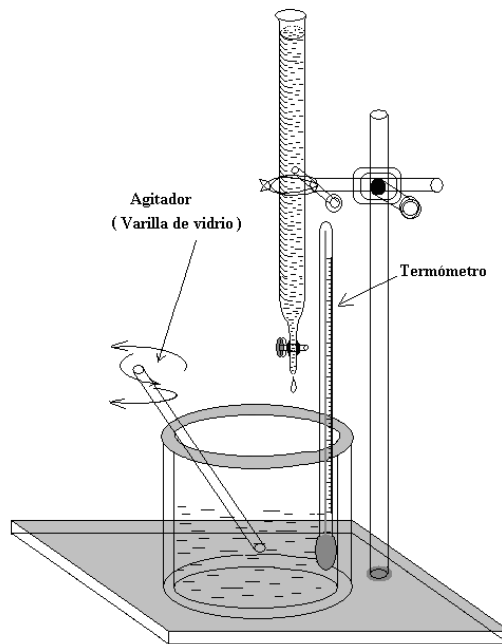
Donde:

- Q: calor de reacción
- m: masa de agua en el vaso de precipitados
- $c_e$ : calor específico del agua ( $1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ). El calor específico se define como la cantidad de calor que hay que suministrar a la unidad de masa de una sustancia para elevar su temperatura en una unidad
- $T_f$ : temperatura final de la masa de agua
- $T_i$ : temperatura inicial de la masa de agua

**Complemento teórico:**

1.- El calor es medido a presión constante (presión atmosférica) y este calor tiene un nombre propio: entalpía.

2.- El valor de la entalpía de esta reacción es teóricamente de unos 13.7 Kcal/mol, en la práctica es de esperar que se obtenga algo menos, ya que este calor habría que medirlo con un calorímetro o "termo" (ver figura), al no hacerlo así, parte del calor se va hacia el exterior a través de las paredes del recipiente.



Física y Química/CAAP 4º ESO 2ª Evaluación Práctica 2	IES ILLA DE SAN SIMÓN
Calor a presión constante de neutralización	Fecha:

### **INFORME DE LA PRÁCTICA:**

*Miembros del grupo:*

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-

### **CUESTIONES:**

***Nota: las respuestas deben estar, por regla general, justificadas con cálculos***

**1) Anotad los siguientes valores:**

*Temperatura inicial de la disolución en el vaso de precipitados (°C):*

*Temperatura final de la disolución en el vaso de precipitados (°C):*

*Volumen de HCl consumido (mL):*

*Volumen de final de la disolución en el vaso de precipitados (mL):*

**2) ¿Cuál es la concentración, en g/L, de la disolución de NaOH?**

**3) ¿Cuántos g de NaOH se toman para realizar la valoración?**

**4) ¿Cuántos moles de NaOH se toman para realizar la valoración?**

**5) ¿Cuántos gramos de HCl se necesitan para que la reacción transcurra completamente?**

**6) ¿Cuál es el valor calor de reacción obtenido en la valoración?**

*Expresadlo en cal y en J.*

**7) ¿Cuál será el valor del calor de reacción expresado en cal/mol y J/mol considerando 1 mol de NaOH?**

**8) Considerando como valor real para el calor de reacción 13,7 Kcal/mol, calculad el error absoluto y el error relativo cometidos en la determinación de dicho calor.**

Las imágenes reales de esta practica son las siguientes:

