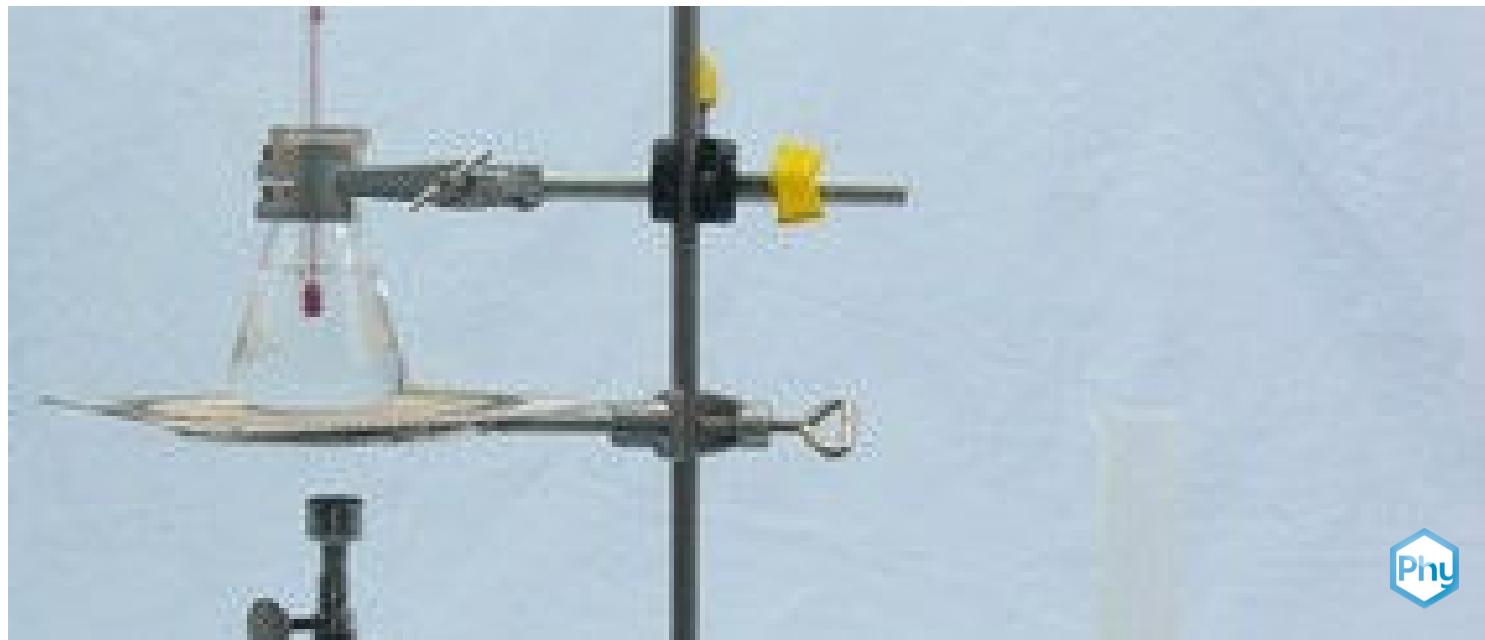


Curvas de fusión y solidificación de tiosulfato de sodio



Física

Termodinámica / Termodinámica

Estados de Agregación



Nivel de dificultad



Tamaño del grupo



Tiempo de preparación



Tiempo de ejecución

fácil

-

10 minutos

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6431b8c29d676a00025fa9be>



Información para el profesor

Aplicación



Fig. 1 Montaje experimental

Tiosulfato de sodio ($Na_2S_2O_3$) es la sal sódica estable del ácido tiosulfúrico, que es inestable en estado libre y es la sal fijadora.

Intento Neftalina - Fijar la sal ($Na_2S_2O_3$) se funden añadiendo calor constantemente, observando la progresión de la temperatura en la sal a lo largo del tiempo. La temperatura no aumenta hasta que toda la sal se ha fundido.

A continuación, la sal de fijación se enfriá de nuevo. Cuando el naftaleno se enfriá, sigue habiendo sal fijadora líquida cuando la temperatura desciende por debajo del punto de fusión. Esto se denomina fusión sobreenfriada. Si se añaden unos pocos cristales (impregnaciones) de sal de fijación sólida a la masa fundida sobreenfriada, la temperatura de la masa fundida aumenta muy rápidamente hasta la temperatura de solidificación esperada y sólo entonces continúa el proceso de enfriamiento.

Información adicional para el profesor (1/4)

PHYWE



Conocimiento previo

Los alumnos ya deben tener conocimientos teóricos sobre las propiedades del tiosulfato de sodio (por ejemplo, la temperatura de fusión). También es útil conocer el término "fusión sobreenfriada".



Principio

Se mide la curva de temperatura del tiosulfato de sodio durante la fusión y la posterior solidificación. Se observa claramente que se necesita calor para el proceso de fusión: la temperatura no aumenta hasta que toda la sal se ha fundido. Durante la solidificación, esta energía se libera de nuevo. Esto puede verse con especial claridad cuando la masa fundida se sobreenfría primero y luego se solidifica repentinamente añadiendo un cristal. En el proceso, la temperatura vuelve a subir hasta alcanzar la temperatura de fusión.

Información adicional para el profesor (2/4)

PHYWE



Objetivo

Los alumnos aprenden que el cambio de estado de agregación entre sólido y líquido en el tiosulfato sódico requiere energía, que puede observarse en la curva de temperatura.



Tareas

Los alumnos calientan el tiosulfato de sodio hasta que se funde y lo dejan enfriar de nuevo. Miden la curva de temperatura en función del tiempo cuando se añade o se quita calor de manera uniforme.

Información adicional para el profesor (3/4)



Información complementaria

Se mide la curva de temperatura del tiosulfato de sodio durante la fusión y la posterior solidificación. Se observa claramente que se necesita calor para el proceso de fusión: la temperatura no aumenta hasta que toda la sal se ha fundido. Durante la solidificación, esta energía se libera de nuevo. Esto se aprecia con especial claridad cuando primero se sobreenfriá la masa fundida y luego se solidifica repentinamente añadiendo un cristal. En el proceso, la temperatura vuelve a subir hasta alcanzar la temperatura de fusión.

Notas

El termómetro se sujet a en el soporte para tubos de vidrio, que se apoya en el borde del tubo de ensayo. De esta forma, el termómetro siempre tiene la misma posición, aunque la sal se derrita.

El tubo de ensayo est a caliente despu s del calentamiento y, por lo tanto, debe colocarse en el vaso de precipitados utilizando la pinza universal.

Información adicional para el profesor (4/4)



1. Una vez finalizado el experimento, el termómetro se funde firmemente. No se debe sacar a la fuerza porque se rompería. La sal debe calentarse de nuevo. Como es soluble en agua, se puede verter en el fregadero y limpiar el tubo de ensayo con agua.
2. Las mediciones de temperatura se realizan cada medio minuto para que pueda verse claramente la meseta de la temperatura de ebullición.
3. La curva de temperatura depende de la cantidad de sal y de la capacidad del quemador. Es posible que haya que alargar o acortar las tablas.
4. Si la masa fundida se agita o se contamina, no se produce sobreenfriamiento sino una solidificación lenta; la meseta de temperatura es entonces de unos 40 °C.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

¡Atención!

1. Una vez finalizado el experimento, el termómetro se ha derretido en el tubo de ensayo. No sacar, Calentar de nuevo el tiosulfato sódico hasta que se derrita.
2. El tiosulfato de sodio fundido es soluble en agua, se puede verter en el fregadero y limpiar el tubo de ensayo con agua.
3. Cuando el agua se calienta, el anillo del trípode y la red de alambre se calientan mucho.

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Fig. 2 Montaje experimental

Tiosulfato de sodio ($Na_2S_2O_3$) es la sal sódica estable del ácido tiosulfúrico, que es inestable en estado libre y es una sal fijadora.

En química, los estados de agregación son las formas o fases en las que pueden presentarse las sustancias. Si las sustancias cambian de forma, siempre interviene la energía.

Las distintas sustancias suelen tener diferentes temperaturas de fusión, ebullición y evaporación.

Sólo pueden detectarse con gran precisión mediante el experimento correspondiente.

Por eso es útil saber cómo funciona en detalle un experimento de este tipo y qué significan en primer lugar los resultados obtenidos.

Tareas

PHYWE



Fig. 3 Montaje experimental

¿Qué ocurre durante la fusión y la solidificación?

Calentar el tiosulfato de sodio hasta que se funda y dejarlo enfriar de nuevo. Medir la temperatura en función del tiempo.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla de acero inoxidable 18/8, 600 mm, d=10 mm	02037-00	1
3	Nuez	02043-00	1
4	Anillo de soporte con pinza, diá. int. 100 mm	37701-01	1
5	Rejilla con porcelana, 160 x 160 mm	33287-01	1
6	Pinza universal	37715-01	1
7	Soporte para tubos de vidrio	05961-00	1
8	AGITADOR	04404-10	1
9	Vaso de precipitación, forma baja, BORO 3.3, 250 ml	46054-00	1
10	V.D.PRECIP.,BAJO,BORO 3.3,400ml	46055-00	1
11	Tubo de ensayo, 30 x 200 mm, DURAN, 1 pz.	36304-01	1
12	Cuchara-espátula de plástico l=18 cm	38833-00	1
13	Termómetro de estudiantes, -10..+110°C, l = 230 mm	38005-10	1
14	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1
15	Quemador de butano p. cartuchos, Labogas 206	32178-00	1
16	Cartucho de butano, 190 g	47535-01	1
17	Tiosulfato sódico pentahidratado, cristalino, 500 gr	30169-50	1
18	Piedrecitas para fácil ebullición, 200 g	36937-20	1

Montaje (1/6)

PHYWE

- Colocar el trípode como se muestra en las siguientes ilustraciones.



Fig. 4

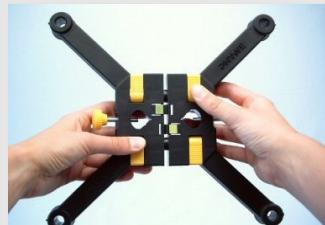


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

Montaje (2/6)

PHYWE



Fig. 8

- Colocar el trípode como se muestra en las siguientes ilustraciones.

Montaje (3/6)

PHYWE

- Llenar el tubo de ensayo de unos 4 cm de altura con tiosulfato sódico.



Fig. 9

Montaje (4/6)

PHYWE



Fig. 10

- Llenar el vaso de precipitados de 250 ml con unos 150 ml de agua y añadir algunas piedras hirviendo.



Fig. 11

Montaje (5/6)

PHYWE

- Introducir la probeta en el vaso de precipitados de forma que el tiosulfato de sodio quede completamente rodeado de agua.

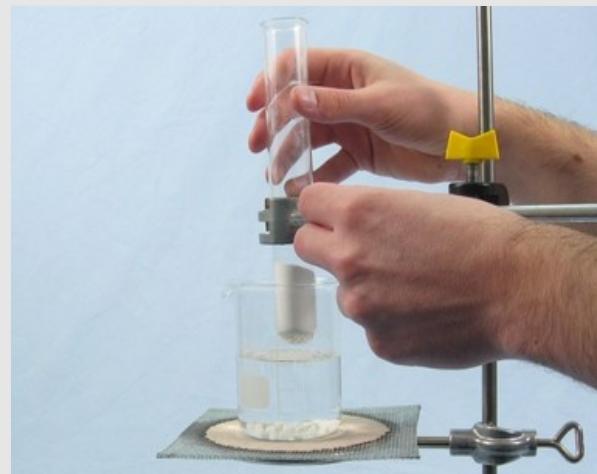


Fig. 12

Montaje (6/6)

PHYWE

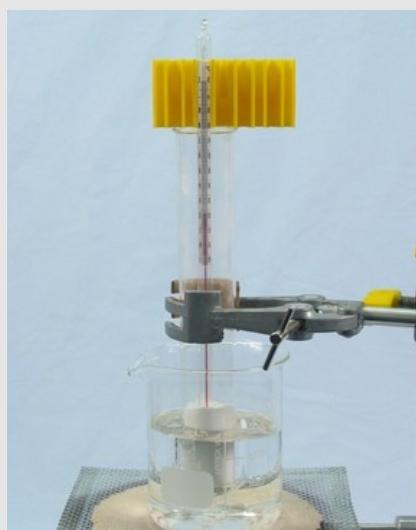


Fig. 13

- Colocar el termómetro en el tubo de ensayo. Sujetar el extremo superior del termómetro en el soporte para tubos de vidrio que se encuentra encima del tubo de ensayo. De este modo, el termómetro queda fijo en el tubo de ensayo.
- Llenar el vaso de precipitados de 400 ml con unos 250 ml de agua fría.

Ejecución (1/2)

PHYWE

1. Fusión

- Leer la temperatura inicial del tiosulfato sódico e introducirla en la Tabla 1 de Resultados a $t = 0$ min.
- Encender el quemador y poner en marcha el cronómetro.
- Leer la temperatura cada medio minuto hasta que la sal se haya derretido completamente y la temperatura alcance los 60 °C.
- Remover el agua con regularidad.
- Cerrar la válvula del quemador de gas y pulsar el botón de parada del reloj comparador.

Ejecución (2/2)

PHYWE

2. Solidificación

- Colocar el tubo de ensayo en el vaso de precipitados con agua fría utilizando la pinza universal.
- Poner en marcha el cronómetro y leer inmediatamente el primer valor de temperatura ($t = 0$ min en la Tabla 2).
- Leer la temperatura cada medio minuto hasta que la temperatura haya descendido a 35 °C. Remover el agua regularmente sin agitar el tubo de ensayo.
- Si la sal aún está líquida, echar un cristal de sal.
- Junto a la mesa, marcar la hora a la que se echo el cristal.
- Continuar leyendo la temperatura cada medio minuto.

PHYWE

Resultados

Tabla 1**PHYWE**

Introducir los valores medidos para la temperatura ϑ del tiosulfato sódico cuando se funde.

t en min	ϑ en °C						
0	<input type="text"/>	2.5	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	7.5	<input type="text"/>
0.5	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	5.5	<input type="text"/>	8	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	3.5	<input type="text"/>	6	<input type="text"/>	8.5	<input type="text"/>
1.5	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	6.5	<input type="text"/>	9	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	4.5	<input type="text"/>	7	<input type="text"/>	9.5	<input type="text"/>

Tabla 2

PHYWE

Introducir los valores medidos para la temperatura ϑ del tiosulfato de sodio durante la solidificación.

t en min	ϑ en °C						
0	<input type="text"/>	2.5	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	7.5	<input type="text"/>
0.5	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	5.5	<input type="text"/>	8	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	3.5	<input type="text"/>	6	<input type="text"/>	8.5	<input type="text"/>
1.5	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	6.5	<input type="text"/>	9	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	4.5	<input type="text"/>	7	<input type="text"/>	9.5	<input type="text"/>

Tarea 1

PHYWE

Describir el curso de la curva de fusión que aparece en el primer diagrama.

Completar las palabras faltantes en el texto

La temperatura aumenta al principio, luego , hasta un cierto valor. Entonces la sal empieza a fundirse. La temperatura permanece hasta que la sal se ha fundido y entonces .

Verificar

Tarea 2

PHYWE

El quemador suministra siempre el mismo calor. ¿Para qué se utiliza en las distintas zonas de la curva de fusión?

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

El calor se necesita primero para [redacted], después se calienta la [redacted]. En la parte plana de la curva, el calor se necesita para [redacted] y después para [redacted].

calentar el fundido fundir la sal calentar el vaso de precipitados, el agua y la probeta sal

Verificar

Tarea 3

PHYWE

¿Qué descripciones de la curva de solidificación son correctas?

- Al añadir un cristal, se calienta de nuevo y se solidifica de repente.
- Al añadir un cristal, se enfriá de nuevo y se solidifica de repente.
- La temperatura de la masa fundida aumenta debido al enfriamiento por agua.
- Después, la sal sólida se enfriá aún más.
- La temperatura de la masa fundida descende debido al enfriamiento por agua.

Verificar

Tarea 4

PHYWE

¿Qué ocurre cuando se lanza un cristal a la masa fundida superfría aún líquida? Explicar las observaciones.

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 23: El curso de la curva de fusión	0/5
Diapositiva 24: Las diferentes zonas de la curva de fusión	0/4
Diapositiva 25: Descripciones sobre la curva de solidificación	0/3

Total

0/12

Soluciones

Repetir

Exportar texto

15/15