

Cálculo de la velocidad de reacción en función de la temperatura



Esto puede demostrarse fácilmente haciendo reaccionar el magnesio con el ácido acético a diferentes temperaturas y midiendo las cantidades de hidrógeno formadas por unidad de tiempo. Una comparación de las velocidades iniciales de las reacciones muestra, en una primera aproximación, una duplicación de la velocidad de reacción con un aumento de la temperatura en 10 K.

Química	Química General	Reacciones químicas	Los fundamentos de la reacción química
Química	Fisicoquímica		Cinética Química
Biología	Bioquímica		
	Nivel de dificultad		Tamaño del grupo
medio	1		
			Tiempo de preparación
			10 minutos
			Tiempo de ejecución
			20 minutos

This content can also be found online at:

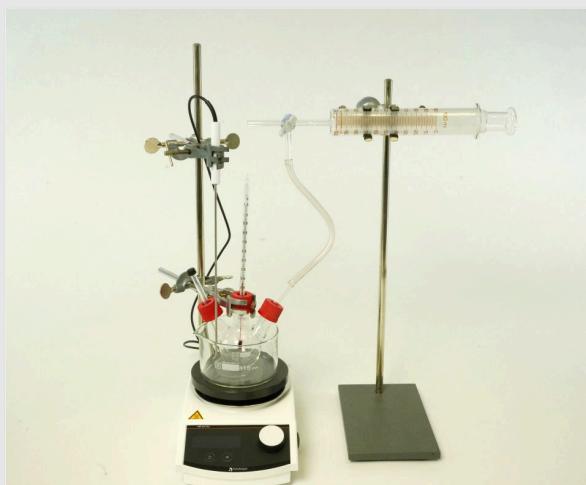


<http://localhost:1337/c/6330a504bdd06200034b2593>



Información para el profesor

Aplicación



Montaje del experimento

En general, la velocidad de reacción depende de la temperatura y de la concentración de los materiales de partida. Por regla general, la velocidad de reacción aumenta con el incremento de la temperatura, así como con el aumento de la concentración de los materiales de partida, por lo que la temperatura representa un regulador de la velocidad de reacción, que debe tenerse en cuenta en muchas aplicaciones prácticas, como la cocción de alimentos.

El experimento ofrece una introducción didácticamente clara a la cinética de las reacciones químicas.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



**Conocimiento
previo**

- Factores que influyen en la cinética de la reacción, como la temperatura, la concentración del material de partida o el grado de fragmentación de los materiales de partida.
- Las reacciones químicas se producen espontáneamente cuando son exergónicas.



Principio

En este experimento, el ácido acético y el magnesio reaccionan entre sí y se recoge el hidrógeno producido. La concentración o volumen del ácido acético utilizado es la misma para cada experimento, al igual que la masa de la tira de magnesio. Durante el experimento sólo se varía la temperatura de los materiales de partida, por lo que el comportamiento de la reacción (dependiente de la temperatura) del ácido acético y el magnesio se examina a tres temperaturas diferentes con la ayuda de un baño de agua.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



Objetivo

En este experimento, los alumnos observan que la velocidad de una reacción química está fuertemente influenciada por la temperatura.



Tareas

La tarea en este experimento es medir las cantidades de hidrógeno formadas por unidad de tiempo por la reacción del ácido acético y el magnesio a diferentes temperaturas. Una comparación posterior de las velocidades iniciales de las reacciones muestra, en una primera aproximación, alrededor de una duplicación de la velocidad de reacción con un aumento de temperatura de 10°C.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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



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



Principio

PHYWE

Según las leyes fundamentales de la química, una reacción química tiene lugar de forma espontánea y voluntaria si es exergónica, es decir, termodinámicamente favorable. La velocidad de reacción de una reacción depende de la temperatura de reacción y de la concentración de los materiales de partida (un aumento de la temperatura de reacción o de la concentración de los materiales de partida conduce a un aumento de la velocidad de reacción). Los materiales de partida tienen una mayor energía (interna) a mayor temperatura. Como resultado, las partículas de material se mueven más rápido y chocan con mayor frecuencia, lo que explica una mayor velocidad de reacción a una temperatura más alta.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1		35754-93	1
2	Varilla de acero inoxidable, 50 cm, Rosca M10	02022-20	1
3	Doble nuez	37697-00	3
4	Pinza universal	37715-01	1
5	Soporte para mechero Bunsen 75 cm	37694-00	1
6	Soporte para jeringa de gas con tope	02058-00	1
7	JERINGA P.GAS 100ML,C.LLAVE 3VIAS	02617-00	1
8	Frasco de fondo redondo de tres cuellos, 100 ml	MAU-27220501	1
9	Junta GL15, dinter= 8 mm, 10 piezas	41242-03	1
10	Tubo de vidrio, l= 80 mm, 10 unidades	MAU-16074541	1
11	Nozzle for glass screwthread	43903-01	1
12	Termómetro de laboratorio, -10...+50°C	38034-00	1
13	Plato cristalizador, BORO 3.3, 125 mm	46244-00	1
14	Varilla para agitador magnético, cilíndrica, 15 mm	46299-01	1
15	Varilla para agitador magnético, cilíndrica, 30 mm	46299-02	1
16	Varilla para agitador magnético, cilíndrica, 50 mm	46299-03	1
17	Varilla recoge imanes, resistencia química	35680-03	1
18	Matraz graduado, 1000ml, EN 24/29	36552-00	1
19	Cilindro graduado, 100 ml	36629-00	1
20	Embudo, vidrio, diámetro superior 50mm	34457-00	1
21	Botella de lavado, plástica, 500 ml	33931-00	1
22	Cronómetro de mesa =13 centímetros	03075-00	1
23	Manguera de conexión, d int = 6 mm, l = 1 m	39282-00	1
24	Alambre de hierro, flexible, d=2mm, l=200 mm, 5 unids.	45127-00	1
25	TIJERAS, 18 CM	64798-00	1
26	PINZAS 18 CM, PUNTA ROMA	40955-00	1
27	Balanza de precisión, Sartorius, 620 g : 1 mg	49311-99	1
28	PIPETAS DE PASTEUR, 250 PZS.	36590-00	1
29	CAPUCHONES DE GOMA, 10 U.	39275-03	1
30	ACIDO ACETICO 99-100%, PURO 1 L	31301-70	1
31	Cinta de magnesio, 25 gramos	30132-00	1
32	AGUA DESTILADA, 5000ML	31246-81	1



Montaje y ejecución

Montaje



Montaje del experimento

El aparato se monta según la ilustración adyacente.

Se cambian las juntas de las uniones roscadas del pistón de tres cuellos por otras con un orificio de 8 mm. Se dobla un extremo de una varilla de hierro para formar un ojo o gancho y se introduce el otro extremo a través de la tapa de goma que cierra un pequeño tubo de vidrio en el cuello lateral del pistón.

Poner unos 30 a 40 ml de un ácido acético 1-molar (55,6 ml de ácido acético conc. por 1000 ml) en el matraz y atemperarlo con la ayuda del baño de agua (plato de cristalización, sensor de temperatura) a un valor ajustado en el sensor de temperatura.

Ejecución

PHYWE



Jeringa de gas

En cuanto se alcance la temperatura de reacción, colgar en el ojal (o gancho) un trozo de cinta de magnesio (aproximadamente 0,1 g) pesado con una precisión de 1 mg.

Tras una última comprobación de estanqueidad del aparato, añadir el magnesio a la solución de ácido acético con la ayuda del hilo de hierro y poner en marcha un cronómetro al mismo tiempo. El experimento se repite con cantidades iguales a tres o cuatro temperaturas diferentes (por ejemplo, 20°C, 30°C, 40°C, 50°C).

Las cantidades de gas producidas pueden cuantificarse mediante la escala de la jeringa de gas.

PHYWE



Resultados

7/10

Resultados (1/4)

PHYWE

Temperaturen Zeit(s)	entstandene Gasvolumina in ml bei			
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C
15	5	8	16	22
30	11	16	32	39
45	17	26	45	51
60	22,5	34	52	60
75	28	42	59	66
90	33	48	67	72
105	38	54	72	76
120	42	58,5	76	79,5
135	46	63	79	81
150	50	66	81	83,5
165	53	70	83	86
180	56	73	85	88
195	59	75	86,5	89
210	61	77	87,5	89,5
225	64	79	88,5	90

El ácido acético reacciona con el magnesio para producir gas.

A medida que aumenta la temperatura, la evolución de los gases es más rápida.

La tabla de la izquierda muestra un ejemplo de medición.

Resultados (2/4)

PHYWE

La velocidad de las reacciones químicas no sólo depende de la concentración, sino también de la temperatura. El ejemplo de la medición muestra que los aumentos de temperatura de sólo 10 K ya se notan en una clara aceleración de la evolución del gas. Los valores exactos pueden calcularse si se supone que la reacción procede según el primer orden con respecto a la evolución del hidrógeno. La comparación de las velocidades iniciales (en una primera aproximación de los volúmenes iniciales) muestra aproximadamente una duplicación de la velocidad de reacción con un aumento de temperatura de 10 K.

Estos resultados de las mediciones también confirman la llamada regla RGT (regla de la velocidad de reacción-temperatura), que establece que la velocidad de una reacción química se duplica o cuadriplica con un aumento de la temperatura de 10 °C (grados centígrados). Esta "regla del pulgar" se aplica a muchas reacciones químicas.

Resultados (3/4)

PHYWE

La ecuación de Arrhenius describe la relación entre la constante de reacción k y la temperatura T . Evaluar las siguientes afirmaciones sobre la ecuación de Arrhenius.

La ecuación de Arrhenius describe la relación entre la constante de reacción k y la temperatura T .

Correcto

Falso

Resultados (4/4)

PHYWE



La constante de equilibrio k toma...

- ...para las reacciones exotérmicas con temperatura decreciente.
- ...para las reacciones endotérmicas disminuye al aumentar la temperatura.
- ...para las reacciones endotérmicas aumenta con el incremento de la temperatura.
- ...para las reacciones exotérmicas disminuye al aumentar la temperatura.

Verificar

9/10

Diapositiva	Puntuación / Total
Diapositiva 14: La ecuación de Arrhenius	0/5
Diapositiva 15: Constante de equilibrio $\backslash(k\backslash)$	0/3

Puntuación total

 **0/8** Mostrar soluciones Repetir**10/10**