

Valoración de un ácido débil con una base fuerte con la ayuda de un indicador adecuado



Química

Química Inorgánica

Ácidos, bases, sales

Química

Química Analítica

Titulación



Nivel de dificultad

difícil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

30 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/62b0d8fe8b4a3c0003806f75>

PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

La valoración ácido-base mediante indicadores se utiliza en química analítica para el examen preliminar de las soluciones correspondientes. Con su ayuda, se pueden hacer declaraciones iniciales sobre la concentración de la sustancia investigada. A continuación, se suele realizar un examen preciso con la ayuda de electrodos de pH.

Información adicional para el profesor (1/3)

PHYWE



Conocimiento previo

Los alumnos deben haber adquirido una primera experiencia experimental en el manejo de ácidos y bases. Los alumnos deben conocer el funcionamiento de los instrumentos de medición volumétrica (pipeta graduada, bureta, bola de pipeteo).



Principio

Esta valoración es un procedimiento analítico de medición para determinar las concentraciones de ácidos y bases.

Aquí se presenta un ácido débil de concentración desconocida con volumen conocido y se añade un indicador adecuado (aquí: fenolftaleína). La solución de la base con concentración conocida (solución medida) se llena en la bureta y ahora se añade gota a gota a la solución de análisis hasta el punto de transición del indicador. Finalmente, la concentración del ácido se calcula a partir del volumen leído en la bureta y la concentración conocida de la base.

Información adicional para el profesor (2/3)

PHYWE



Objetivo

Se debe mostrar y enseñar a los estudiantes el uso de indicadores en la química analítica, así como los fundamentos del análisis dimensional a modo de ejemplo.



Tareas

Los alumnos deben determinar la concentración inicialmente desconocida de una solución de ácido acético (solución de análisis) con la ayuda de un indicador adecuado (aquí: fenolftaleína). Un volumen conocido de este ácido se valora con un volumen de una solución de hidróxido de sodio de concentración conocida (solución patrón) hasta que el indicador cambie de color. La concentración de la solución de análisis se calcula entonces a partir del volumen consumido de la solución patrón y de su concentración.

Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

Preparación

Se debe preparar una solución de ácido acético 0,1 M (preparar 250 ml de agua dist. en un recipiente adecuado, pipetear 2,8 ml de ácido acético concentrado y llenar hasta 500 ml con agua destilada.) Agua, pipetear 2,8 ml de ácido acético concentrado y llenar hasta 500 ml con agua destilada). Una solución de hidróxido de sodio 0,1 M debe ser preparada (disolver 0,8 g de hidróxido de sodio en 200 ml de agua destilada)

Notas sobre el montaje y la aplicación

En la preparación, asegurarse de que la bureta está fijada al trípode de forma que los alumnos puedan leer con precisión la altura de la columna de líquido.

La velocidad de goteo de la bureta no debe ser demasiado rápida para que el resultado sea lo más preciso posible. También es importante evitar que el goteo sea demasiado lento, pues de lo contrario el experimento se prolongaría innecesariamente.

Eliminación de residuos

Las soluciones usadas pueden desecharse en el contenedor de recogida de ácidos y bases.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



- Los ácidos y las bases provocan quemaduras graves.
- Utilizar gafas/guantes de protección.
- 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.

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Vinagre

¿Cómo se puede determinar la concentración de un ácido débil?

Los ácidos desempeñan un papel importante en nuestra vida cotidiana. Ya sea en los alimentos, por ejemplo en forma de vinagre, o en los coches como ácido de batería. Se pueden encontrar en todas partes.

Para manipular un ácido con seguridad, es importante conocer su concentración.

Una forma de determinar la concentración de un ácido es la valoración.

Tareas

PHYWE



Montaje del experimento

Determinar la concentración de una solución de ácido acético por valoración. Utilizar la fenolftaleína como indicador para mostrar el punto de equivalencia de la reacción entre el ácido acético y la sosa cáustica.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	BURETA 10ml,LLAVE RECTA	47152-03	1
2	Pipeta con perita de goma	64701-00	1
3	M.ERLENMEYER, CUE.BAJO, BORO3.3, 100 ml	46151-00	1
4	EMBUDO, D. 40 MM, P. BURETAS	36888-00	1
5	PIPETA GRADUADA 5ML, DIV. 1/10	36599-00	1
6	Gafas de protección, vidrio transparente	39316-00	1
7	PIPET.D.BULBA,3VALVULAS,100ml MAX	47127-02	1
8	Abrazadera de bureta con montaje en rodillo	37720-01	1
9	Base soporte, variable	02001-00	1
10	Varilla, acero inoxidable, l = 370 mm, d = 10mm	02059-00	1
11	Botella de lavado, plástica, 250 ml	33930-00	1
12	Marcador de laboratorio, color negro, resistente al agua	38711-00	1
13	Fenolftaleína, solución al 0,5% en etanol, 100 ml	31715-10	1
14	AGUA DESTILADA, 5000ML	31246-81	1
15	Hidroxido de sodio, pastill., 500g	30157-50	1
16	Ácido acético, 99-100 %, 500 ml	31301-50	1
17	Vaso de precipitado, 50 ml, forma baja, material polipropileno (PP)	36080-00	2

Montaje (1/7)

PHYWE

1. Juntar las dos mitades del pie de apoyo (**Figura 1**).
2. Fijar la varilla del soporte a la pata del soporte (**Figura 2**).
3. Fijar la abrazadera de la bureta al poste del trípode (**Figura 3**).

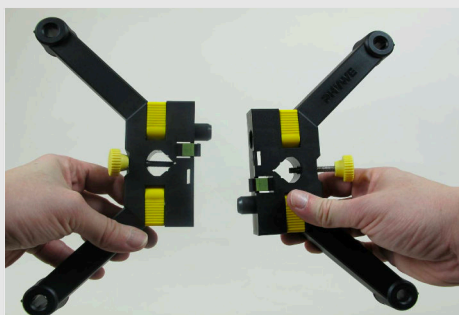


Figura 1

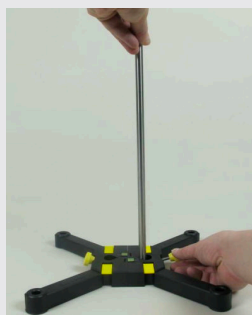


Figura 2



Figura 3

Montaje (2/7)

PHYWE

Presionar las dos palancas de la pinza de la bureta con el pulgar y el índice (**Figura 4**) y colocar la bureta entre los cuatro rodillos de goma (**Figura 5**). Fijar la bureta soltando lentamente las dos palancas.



Figura 4



Figura 5

Montaje (3/7)

PHYWE

Llenar la bureta con la solución de hidróxido de sodio 0,1 molar utilizando el embudo. Utilizar los dos vasos de laboratorio y etiquetarlos para evitar confusiones.

Llenar cuidadosamente la bureta de 10 ml hasta por encima de la marca de calibración superior. Asegurarse de que no hay burbujas de aire en la bureta y que nada rebosa (Figura 6).

Colocar uno de los vasos de laboratorio bajo el grifo de la bureta y abrir con cuidado. Verter la mayor cantidad de solución de hidróxido de sodio hasta que la columna de líquido haya alcanzado la marca de calibración superior (Figura 7).



Figura 6



Figura 7

Montaje (4/7)

PHYWE

En la superficie de la columna de líquido de la bureta se forma una curvatura hacia abajo, el llamado menisco (griego meniskos = media luna). Para medir exactamente el momento en que la columna de líquido tocar la parte superior de la bureta, orientarse en el punto más bajo de esta curvatura. Sus ojos deben estar exactamente a la altura de la línea de calibración (Figura 8).

Colocar la bola de pipeteo en la pipeta graduada (Figura 9). Presionar la válvula "A" con el pulgar y el índice. Presionar el aire de la bola de pipeteo con los otros dedos (Figura 10).



Figura 8

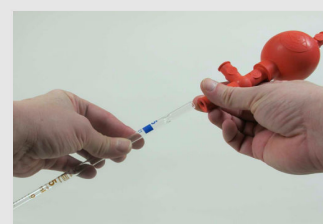


Figura 9



Figura 10

Montaje (5/7)

PHYWE

Mantener la mesipette en posición vertical e introducir la punta en el ácido acético preparado. Apretar cuidadosamente la válvula "S", la pipeta se llena lentamente con el ácido. Asegurarse de que la pipeta no se llena demasiado rápido. No debe haber burbujas de aire en el líquido. Precaución: ¡No debe entrar ácido en la bola de pipeteo!

Llenar la pipeta graduada hasta unos seis mililitros (**Figura 11**).

Apretar la válvula "E" y dejar salir todo el ácido posible de la pipeta graduada hasta que haya exactamente 5 ml de líquido en ella (**Figura 12**).

La lectura del nivel de llenado se realiza aquí como se ha descrito anteriormente.



Figura 11



Figura 12

Montaje (6/7)

PHYWE



Figura 13

Retirar con cuidado la pipeta graduada del ácido acético e introducirla en el matraz Erlenmeyer. Apretar la válvula "E" para vaciarla completamente en el recipiente (**Figura 12**).

Una pequeña gota queda en la punta de la pipeta graduada cuando se agota. Esto ya se ha tenido en cuenta a la hora de calibrar la pipeta para no tener que retirarla.

Colocar el matraz Erlenmeyer bajo el grifo de la bureta y llenarlo con un poco de agua utilizando la botella de agua (**Figura 13**). No debe haber más de dos centímetros de líquido en el matraz.

Montaje (7/7)

PHYWE



Figura 14

Con la pipeta con tapón de goma, añadir de 3 a 5 gotas de fenolftaleína a la solución ácida (**Figura 14**).

Ejecución (1/2)

PHYWE

Girando cuidadosamente el grifo de la bureta, se establece una velocidad de goteo media.

Debe ser posible observar las gotas individuales.

El matraz Erlenmeyer con el ácido se balancea cuidadosamente de un lado a otro (**Figura 15**). No debe haber salpicaduras (**Atención: ¡Ácido!**).

En cuanto aparezca un cambio de color en la solución ácida, reducir la velocidad de goteo girando cuidadosamente el grifo de la bureta.

Después de la primera gota, en la que el cambio de color es permanente, se cierra el grifo de la bureta. El volumen de solución de hidróxido de sodio consumido se lee en la bureta y se anota.

Se anota el cambio de color observado.

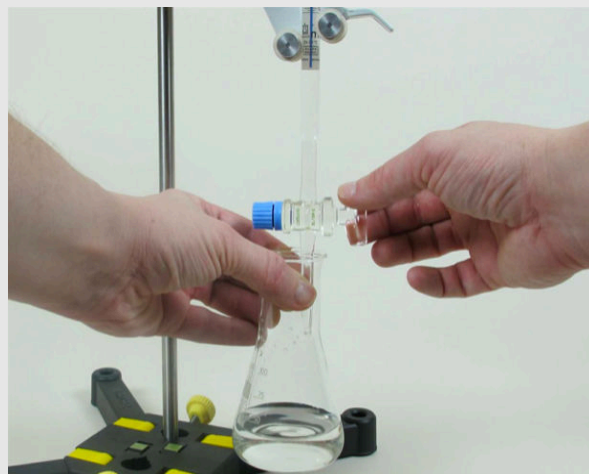


Figura 15

Ejecución (2/2)

PHYWE



Eliminación

Las soluciones utilizadas en este experimento pueden desecharse en el contenedor de residuos de ácidos y bases.

PHYWE



Resultados

Observación 1

PHYWE

¿Cómo cambia el color del indicador durante el experimento?

Observación 2

PHYWE

¿Qué cantidad de sosa cáustica hubo que añadir a la solución ácida hasta el punto de cambio de color?

Tarea 1

PHYWE

¿Cuál es la relación matemática que se puede utilizar para calcular la concentración del ácido?

Tarea 2

PHYWE

¿Cuál es la concentración del ácido acético presentado?

Tarea 3

PHYWE

¿Por qué se eligió la fenolftaleína como indicador para esta valoración?

Tarea 4

PHYWE

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

Al valorar un ácido débil con una base fuerte, no sólo hay un en el que el se disocia completamente, sino también un en el que se disocia la mitad del ácido originalmente presente.

punto de equivalencia

ácido

punto de media equivalencia

✓ Verificar

Tarea 5

PHYWE

¿Cómo se reconoce un ácido débil?

- ☐ Sólo se ioniza parcialmente en una solución acuosa.
- ☐ Los ácidos débiles no son peligrosos.
- ☐ El equilibrio de la reacción está del lado de los reactivos.

✓ Verificar



Laboratorio de química

Tarea 6

PHYWE

¿En qué unidad se mide la concentración de la cantidad de sustancia?

- ☐ mol/l
- ☐ kg/mol⁻¹

✓ Verificar



Experimento

Diapositiva	Puntuación/ Total
Diapositiva 26: Valoración del ácido débil	0/3
Diapositiva 27: Ácido débil	0/2
Diapositiva 28: Concentración de la sustancia	0/1

Total  0/6

 Soluciones

 Repetir

 Exportar texto