

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



P7510500 - En este experimento se determina la concentración desconocida de una solución ácida utilizando un indicador adecuado. Este experimento es un ejemplo clásico de valoración ácido-base.

Química

Química Inorgánica

Ácidos, bases, sales

Química

Química Analítica

Titulación



Nivel de dificultad

difícil



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

30 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6463dfc623017f00027d0e5d>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE

Líquidos coloreados

La valoración ácido-base con ayuda de indicadores se utiliza en química analítica para el examen preliminar de las soluciones correspondientes. Con su ayuda, pueden hacerse afirmaciones iniciales sobre la concentración de la sustancia investigada. La determinación se lleva a cabo mediante la adición dosificada (valoración) de una solución de medición adecuada a partir de una bureta. Para la alcalimetría se utiliza como solución de medida la solución básica de una base fuerte, para la acidimetría la solución ácida de un ácido fuerte. En el transcurso de la valoración, el valor de pH de la solución de la muestra cambia hacia el punto neutro debido a la reacción de neutralización que tiene lugar, ya que el H_3O^+ o el OH^- se convierten en H_2O . El punto final de la valoración, que se caracteriza por un cambio más o menos pronunciado del valor de pH en función del tipo de ácido o base que se determine, se denomina punto de equivalencia.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



**Conocimiento
previo**

Los alumnos deben haber adquirido previamente experiencia experimental en el manejo de ácidos y bases. Deberán conocer el modo de acción de los indicadores y el funcionamiento de los instrumentos de medida volumétrica (pipeta graduada, bureta, bola de pipeteo).



Principio

La valoración ácido-base es un método de medición-análisis para determinar la concentración de sustancias correspondientes. En este experimento, se presenta un ácido fuerte de concentración desconocida con volumen conocido. Se añade un indicador adecuado. La solución de una base fuerte de concentración conocida se introduce en la bureta y se añade gota a gota a la solución de análisis hasta que cambie el color del indicador. La concentración del ácido se calcula a partir del volumen leído en la bureta y de la concentración de la base.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



Objetivo

Deben mostrarse a los alumnos ejemplos del uso de indicadores en química analítica. Deberá hacerse especial hincapié en ofrecer a los alumnos una primera visión general de los fundamentos del análisis dimensional. Los alumnos deben practicar el trabajo con ácidos y álcalis, así como con los instrumentos de medición volumétrica habituales.



Tareas

Los alumnos deben determinar la concentración desconocida de una solución de ácido clorhídrico con ayuda de un indicador adecuado (en este caso: azul de bromotimol). Para ello, se valora un volumen conocido de este ácido con un volumen de una solución de hidróxido de sodio de concentración conocida. A continuación, se calcula la concentración de ácido clorhídrico a partir del volumen consumido de la solución valorada y de su concentración.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



- Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.
- Los ácidos y los álcalis tienen un efecto corrosivo.
- Utilizar siempre gafas protectoras.
- Eliminación: Las soluciones utilizadas pueden desecharse en el contenedor para ácidos y álcalis.

PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Indicación de color

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. Para poder manipular un ácido con seguridad, es importante conocer su concentración. Una forma de determinar la concentración de un ácido es la valoración. Las valoraciones ácido-base son métodos analíticos para determinar la concentración de ácidos o bases en una solución pura. En lugar del término genérico valoración ácido-base, la determinación de la concentración de la cantidad de sustancia de un ácido con ayuda de una base también se denomina alcalimetría. Análogamente, la determinación de la concentración de la cantidad de sustancia de una base con la ayuda de un ácido también se denomina acidimetría. El punto final de la valoración, que se caracteriza por un cambio más o menos pronunciado del valor de pH en función del tipo de ácido o base que se determine, se denomina punto de equivalencia.

Tareas

PHYWE



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

- Determinar la concentración de una solución de ácido clorhídrico por valoración. Utilizar el azul de bromotimol como indicador para mostrar el punto de neutralización de la reacción entre el ácido clorhídrico y la sosa cáustica.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	BURETA 25ml,LLAVE RECTA	47153-01	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	PIPET.A 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	Azul de bromotimol, solución al 0.1%, 50 ml	48004-05	1
14	AGUA DESTILADA, 5000ML	31246-81	1
15	ACIDO CLORHIDRICO, 37% 1000 ML	30214-70	1
16	Hidróxido de sodio, pastill., 500g	30157-50	1
17	Vaso de precipitado, 50 ml, forma baja, material polipropileno (PP)	36080-00	2

Montaje (1/6)

PHYWE



- Juntar las dos mitades del pie del trípode.



- Fijar la varilla del soporte a la base del soporte.

Montaje (2/6)

PHYWE



- Fijar la abrazadera de la bureta al poste del trípode.
- Presionar las dos palancas de la pinza para bureta con los dedos pulgar e índice y colocar la bureta entre los cuatro rodillos de goma de la pinza para bureta.
- Fijar la bureta soltando lentamente las dos palancas de sujeción de la bureta.



Montaje (3/6)

PHYWE



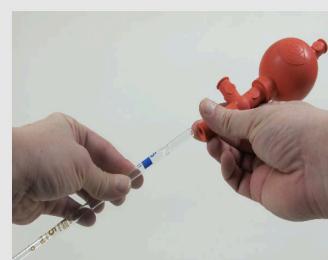
- Llenar la bureta con la solución 0,1 molar de hidróxido sódico utilizando el embudo. Utilizar para ello los dos vasos de laboratorio. Rotular los vasos de laboratorio para evitar confusiones. Llenar la bureta con cuidado hasta por encima de la marca de calibración superior. Asegurarse de que no haya burbujas de aire en la bureta y de que no rebose.
- Colocar uno de los vasos de laboratorio bajo el grifo de la bureta y abrirlo con cuidado. Verter tanta solución de hidróxido de sodio como sea necesario hasta alcanzar la línea de calibración superior de la columna de líquido.



Montaje (4/6)

PHYWE

- En la superficie de la columna de líquido de la bureta se forma una curvatura hacia abajo, el llamado menisco. Para medir exactamente cuando la columna de líquido toca la línea de calibración superior, oriéntese hacia el punto más bajo de esta protuberancia. Los ojos deben estar exactamente al nivel de la línea de calibración.
- Conectar la bola de pipeteado a la pipeta graduada. Apretar la válvula "A" con los dedos pulgar e índice. Presionar el aire de la bola de pipeteado con los otros dedos.



Montaje (5/6)

PHYWE

- Sujetar la pipeta graduada e introducir su punta en el ácido clorhídrico preparado. Apretando con cuidado la válvula "S", la pipeta se llena lentamente con el ácido. Asegurarse de que la pipeta se llena lentamente. No debe haber burbujas de aire en el líquido. No debe entrar ácido en la bola de pipeteado.
- Llenar la pipeta graduada hasta unos seis mililitros.
- Apretar la válvula "E" y dejar salir tanto ácido de la pipeta graduada hasta que haya exactamente 5 ml de líquido en ella.
- La lectura del menisco se realiza aquí como se ha descrito anteriormente.



Montaje (6/6)

PHYWE

- Retirar con cuidado la pipeta graduada del ácido clorhídrico e introducirla en el matraz Erlenmeyer. Apretar la válvula "E" para vaciarlo completamente en el recipiente. Cuando se acabe, quedará una pequeña gota en la punta de la pipeta graduada. Esto ya se ha tenido en cuenta al calibrar la pipeta, por lo que no es necesario retirarla de la bureta.
- Colocar el matraz Erlenmeyer bajo el grifo de la bureta y llenarlo con un poco de agua utilizando la botella de agua. No debe haber más de dos centímetros de líquido en el matraz Erlenmeyer.
- Añadir de 3 a 5 gotas de azul de bromotimol a la solución ácida utilizando la pipeta con tapón de goma.



Ejecución (1/2)

PHYWE



- Girando con cuidado el grifo de la bureta, se establece una velocidad de goteo media.
 - Las gotas individuales deben ser observables.
- El matraz Erlenmeyer con el ácido se balancea con cuidado de un lado a otro. No deben formarse salpicaduras.
- En cuanto aparezca un cambio de color en la solución ácida, se reduce la velocidad de goteo girando con cuidado la llave de paso de la bureta.
- Tras la primera gota, en la que el cambio de color es permanente, se cierra el grifo de la bureta.

Ejecución (2/2)

PHYWE

- El volumen de solución de hidróxido de sodio consumido se lee en la bureta y se anota.
- También debe tenerse en cuenta el cambio de color observable.
- Eliminación: Las soluciones utilizadas en este experimento pueden desecharse en el contenedor de residuos de ácidos y bases.

PHYWE

Resultados

Observaciones

PHYWE

¿Cómo cambia el color del indicador durante la valoración?

¿Y cuál es el volumen de solución de hidróxido de sodio consumido?

Tarea 1**PHYWE**

¿Cuál es la relación matemática para calcular la concentración de ácido clorhídrico?

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

[] de sustancia de la solución medida/solución de hidróxido sódico(NaOH) =

volumen

$n(\text{NaOH})$; [] de sustancia de la solución de la muestra/ácido clorhídrico(HCl) =

 $V(\text{HCl})$

volumen de NaOH = []; [] de HCl = $V(\text{HCl})$

cantidad

concentración de NaOH = []; concentración de HCl = []

 $c(\text{NaOH})$

$c(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) / [] = [] / V(\text{HCl})$

 $V(\text{NaOH})$

= [] x [] / []

 $n(\text{NaOH})$ $c(\text{NaOH})$ $n(\text{HCl})$ $c(\text{HCl})$ **PHYWE****Tarea 2**

¿Cuál es la concentración del ácido clorhídrico utilizado?

Tarea 3

PHYWE

¿Este experimento es una alcalimetría o una acidimetría?

Alcalimetría.

Acidimetría.



Diapositiva

Puntuación / Total

Diapositiva 20: Concentración de ácido

0/12

Diapositiva 22: Valoración ácido-base

0/1

Total

0/13

Soluciones

Repita

Exportar texto

13/13