

Laboratorio de Química

Soluciones

INTRODUCCION

Para la preparación de soluciones es necesario además de tener un soluto y un solvente, considerar otros factores que inciden directamente sobre los resultados como la molalidad, normalidad y molaridad.

Estos factores están relacionados con la concentración de un compuesto, que a diferencia de la densidad, que expresa la relación masa – volumen, estos otros expresan la el numero de moles y/o gramos equivalentes en un volumen de agua (molaridad y normalidad) o la cantidad de moles en kilogramos de volumen (molalidad).

Especialmente en este experimento se usaron esos principios para la obtención sea por dilución o preparación de diversos compuestos a partir de otros. Se usaron compuestos tanto ácidos y básicos y dependiendo de la neutralización se expresan los resultados.

Objetivos:

- Preparar una solución de concentración conocida por el método de pesada y otra por el de dilución, dados los conceptos de solución unidades de concentración y solubilidad.

- Determinar la concentración de una base por medio de un ácido de concentración conocida, utilizando el método de la valoración volumétrica, dados los conceptos de punto de equivalencia, punto final e indicadores.

Procedimiento:

a) Preparación de 100cm^3 de una solución X (equis), M (eme) de azúcar, por pesada y disolución en un matras:

1) Calcular la cantidad de azúcar necesaria para preparar 100cm^3 de solución XM (PM azúcar = 342g)

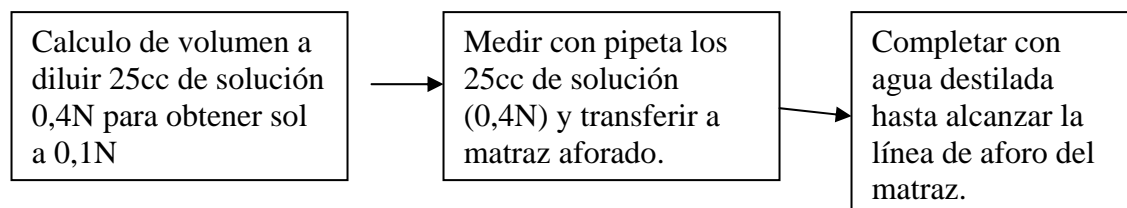
2) Pesar la sustancia en un vidrio de reloj, colocarla en un vaso de precipitado. Lavando el vidrio de reloj con una pequeña porción de agua destilada (usar frasco lavador), de tal manera, que las aguas del lavado sean recogidas en el vaso de precipitado. Agitar hasta disolución.

3) Transferir la solución al matraz aforado, utilizando un embudo. Lavar el vaso de precipitado con agua destilada, cuidando que las aguas del lavado vayan al matraz sin derramarse.

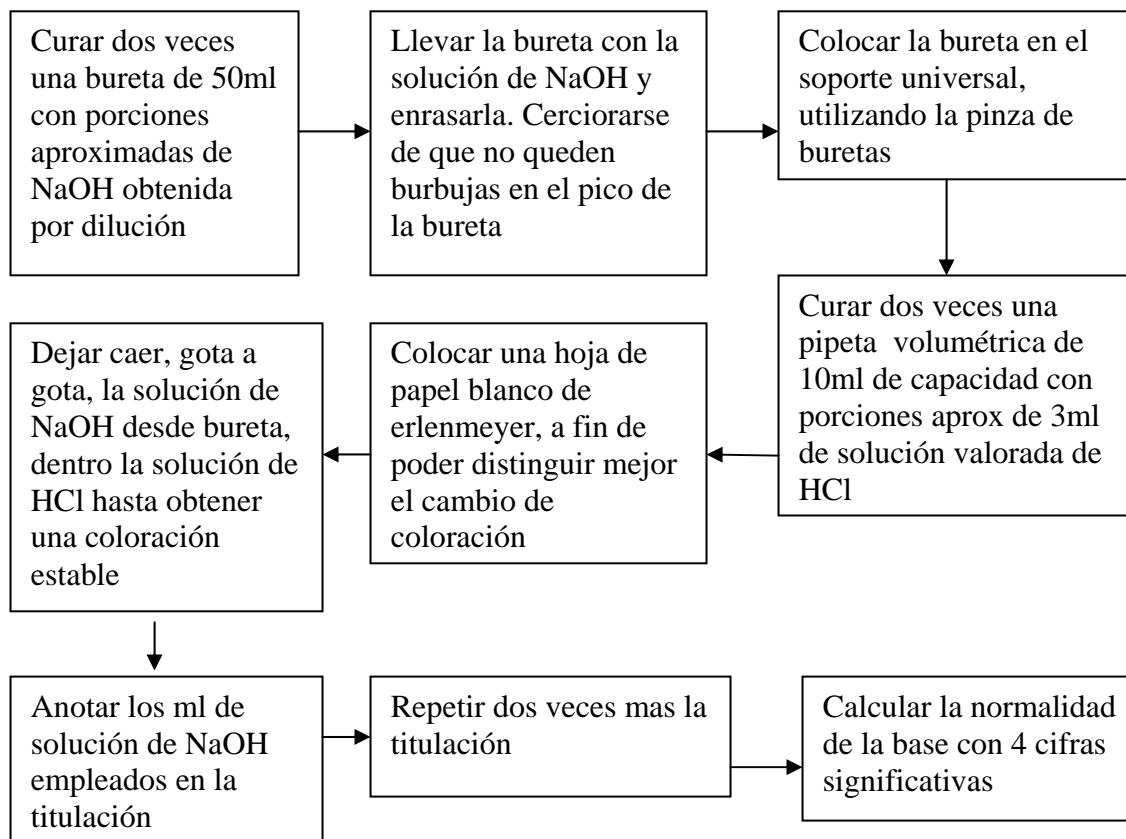
4) Completar con agua destilada hasta la línea de aforo del matraz.

Procedimiento

Preparación de solución 0,1 de NaOH por dilución de una solución 0,4N



Valoración de la solución de NaOH, aproximadamente 0,1N con una solución titulada de HCl



Datos experimentales

Masa azúcar (g)	Volumen HCl (ml)	Gasto NaOH (ml)	NHCl
3,42	10	10,6	0,0992
3,42	10	10,7	0,0983
3,42	10	10,9	0,0965

$$\text{Volumen}(\text{HCl}) \cdot \text{Concentracion}(\text{HCl}) = \text{Volumen}(\text{NaOH}) \cdot \text{Concentracion}(\text{NaOH})$$
$$0,01l \cdot 0,1052N = 10,6ml.$$

$$\text{Concentracion}(\text{NaOH})(1) = \frac{0,001052N \cdot l}{0,0106l}$$

$$\text{Concentracion}(\text{NaOH})(1) = 0,0992N$$

$$\text{Concentracion}(\text{NaOH})(2) = \frac{0,001052N \cdot l}{0,0107l}$$

$$\text{Concentracion}(\text{NaOH})(2) = 0,0983\text{N}$$

$$\text{Concentracion}(\text{NaOH})(3) = \frac{0,001052\text{N.l}}{0,0109\text{l}}$$

$$\text{Concentracion}(\text{NaOH})(3) = 0,0965\text{N}$$

$$\text{Concentracion}(\text{NaOH})(\text{Promedio}) = \frac{0,0992\text{N} + 0,0983\text{N} + 0,0965\text{N}}{3}$$

$$\text{Concentracion}(\text{NaOH})(\text{Promedio}) = 0,098\text{N}$$

Cuestionario

1. Defina:

La molaridad se define como la cantidad de sustancia de soluto, expresada en moles, contenida en un cierto volumen de disolución, expresado en litros, es decir: $M = n/V$. El número de moles de soluto equivale al cociente entre la masa de soluto y la masa de un mol (masa molar) de soluto.

Porcentaje en peso:

Es el peso en gramos de soluto por cada 100 gramos de solución

Normalidad

Unidad que se utiliza para ciertos cálculos del análisis químico cuantitativo y que expresa el número de equivalentes-gramo de soluto que hay en un litro de disolución.

Molalidad

Número de moles de soluto.

Número de moles de soluto -sustancia disuelta- que se encuentran en un litro de disolución. Se puede expresar como "valor M", es decir una disolución con una concentración de 2 moles por litro, tendrá una molaridad de 2 y se expresa como 2M.

Porcentaje en volumen:

Es el peso en gramos de soluto por cada 100 centímetros cúbicos de solución.

2. Una solución 2M contiene 2 moles de soluto por cada litro de solución

3. Una solución 4N contiene 4 equivalentes gramos de soluto por cada litro de solución.

4. Soluto:

Sustancia que se encuentra en menor cantidad porcentual en la solución, esta se disuelve en el solvente.

Solvente:

Sustancia que se encuentra en mayor cantidad y es el disolvente de la solución, donde se disuelve el soluto.

5. Tipos de soluciones:

Líquido en líquido	Alcohol con agua
Gas en un líquido	Anhidrido carbónico con agua
Sólido en líquido	Sal con agua
Gas en sólido	Hidrógeno en paladio
Líquido en sólidos	Mercurio con cobre
Sólido en sólido	Oro con plomo
Gas en gas	Aire y toda mezcla de gases que no reaccionan entre si.

6. ¿Puede una solución saturada ser diluida al mismo tiempo? Justifique la respuesta.

Si, agregándole mayor solvente a la solución puede ser diluida.

7. Solución Diluida:

Solución en la cual la cantidad de cuerpo disuelto es pequeña respecto al volumen de la solución.

8. Solución Saturada:

Es toda solución que ha alcanzado a una temperatura dada su máxima concentración, porque a esa temperatura no admite mas cantidad de sustancia en solución.

9. Solución sobresaturada:

Contiene mas cantidad de soluto que la saturada, pero en equilibrio inestable.

10. Relación Molaridad y Normalidad:

Se toma en cuenta como divisor común a los litros de solución.

11. ¿Por qué al diluir un ácido concentrado debe añadir este sobre agua?

Para que la cantidad de disolvente aumente y así sea diluida.

12. ¿Cómo influye la velocidad de vaciado en el volumen del liquido expulsado por la pipeta?

13. ¿Para qué utilizan los siguientes materiales: pipeta, matraz de aforo, pro pipeta, embudo?

La pipeta para tener medidas de líquidos de una forma muy precisa. El matraz de aforo para la mezcla de soluciones, la pro pipeta para agregar líquidos a una solución de ua forma muy exacta y precisa y el embudo para tener agregar líquidos en envase con bocas reducidas.

14. ¿Por qué en la preparación de 100cc de solución por pesada se deben lavar el vidrio de reloj, el vaso, el embudo, la varilla agitadora, recoger cuidadosamente las aguas del lavado y verterlas sin derramarlas en el matraz.

Porque es necesario que no se derrame el agua, porque el agua medida y calculada previamente, permitirá tener una concentración especifica, al agregar menos o mas agua la concentración de moles de ese compuesto en la solución variaría.

15. La solución en la línea de aforo del matraz forma un menisco, ¿qué parte del menisco se debe observar para poder medir el volumen de la solución correctamente?

Debe tomarse como referencia el mínimo absoluto (parte mas baja) de ese menisco o concavidad hacia arriba.

16. ¿Por qué es necesario curar la pipeta y la bureta y no el matraz o el erlenmeyer?

Porque es en la pipeta y bureta donde se realiza la medición del liquido, y para ello se requiere que el contenido interno de la bureta y de la pipeta sea solo de ese liquido y no de otros como agua, etc.

17. En la valoración de NaOH se miden exactamente 10cc de HCl y se echan en un erlenmeyer. ¿Puede este erlenmeyer contener pequeñas cantidades de agua y por que?

No necesariamente, lo importante es determinar la cantidad de NaOH necesaria para neutralizar la solución de HCl.

18. En una valoración se colocan 10cc de HCl 0,2 en un erlenmeyer; la fenolftaleina vira a rosado utilizando 10cc de NaOH. ¿Normalidad de la base y por que?

La normalidad de la base es 0,2N porque los equivalentes gramo del HCl son iguales a los equivalentes gramo de NaOH, es decir $V(\text{HCl}) \cdot C(\text{HCl}) = V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH})$. Como los volúmenes son iguales, las concentraciones lo serán por ser directamente proporcionales.

19. ¿Por qué se hacen mínimo tres valoraciones?

Para obtener un valor teórico que sea confiable y representativo del ejercicio, además al hacerlo en tres envases diferente se pueden obviar algunos errores de medición en uno a favor de otras mediciones.

20. ¿Qué diferencia en centímetros cúbicos esta permitido entre las titulaciones?

21. En el laboratorio, por dilución de una solución aproximadamente 0,4N se prepara una solución aproximadamente 0,1N de NaOH. Al valorar ésta, ¿cuál concentración (normalidad) se espera obtener? Exactamente 0,1 aprox. 0,1 N y por que?

Teniéndose un volumen de solución a 0,4N, se requerirá una solución final con cuatro volúmenes de solución para que la solución final tenga 0,1N de NaOH.

22. ¿Se puede colocar el ácido en la bureta y la base en el erlenmeyer para titular la solución de NaOH con la solución de HCl? ¿Qué sucedería con el cambio de color?

23. ¿Cómo procedería para diluir una solución de HCl concentrado?

Se calcularía la cantidad de volumen concentrado necesario para la nueva concentración y luego se completa con agua hasta el nuevo volumen con la nueva concentración diluida.

24. ¿Cómo procedería para preparar 100ml de una solución de NaCl 0,2N?

Suponiendo que se parte de una solución de NaCl de 0,1052N, esta debe calentarse para evaporar el agua y así concentrarla. Debe tenerse inicialmente 0,1901 l de NaCl a 0,1052, y calentarla hasta que queden 100ml de solución con una concentración de 0,2N.

25. ¿Si usted tiene 100ml de HCl 1M y toma de ella 25ml ¿Cuál es la concentración de la solución resultante?

Si solamente se retira una cantidad de líquido de una solución, sin calentar ni agregar agua, la concentración se mantiene igual.

26. ¿Cuántos gramos de NaOH son necesarios para preparar 25g de solución 5% p/p?

Se necesita 1,25g de NaOH.

27. ¿Cuántos gramos de NaOH son necesarios para preparar 25ml de solución 5% p/v.

1,25ml de NaOH. Densidad de NaOH 2,13g/ml.

Masa de 1,25ml de NaOH es 2,6625g

28. Una solución de ácido sulfúrico al 15% en peso tiene a 20°C una densidad de 1,1022g/cm³. Hallar molaridad, normalidad y molalidad.

15g de ácido sulfúrico por cada 100g de solución
Moles de ácido sulfúrico= 0,153mol
Volumen de solución de ácido sulfúrico= 110,22ml

$$\text{Molaridad} = \frac{0,153\text{mol}}{0,11022\text{l}} = 1,3881\text{M}$$

$$\text{Molalidad} = \frac{0,153\text{mol}}{0,1\text{Kg}} = 1,53\text{m}$$

$$\text{Normalidad} = \frac{0,153\text{gr} - \text{eq}}{0,11022\text{l}} = 1,3881\text{N}$$

29. Calcular el volumen de ácido sulfúrico D=1,84g/cc y 95% p/p, necesario para neutralizar 200ml de NaOH 5N.

Volumen es 0,056l

30. ¿Por qué no debe introducir espátulas, pipetas, goteros, etc., en los frascos que contienen reactivos?

Porque este dispositivo puede estar humedecido o mojado con otro líquido, trayendo como consecuencia una variación en la concentración del reactivo contenido en el frasco

31. ¿En que casos se debe curar el material volumétrico, en que consiste la operación de curado?

Cuando en este se tenga que medir con precisión un líquido, el curado consiste en humedecer o mojar las paredes internas del material de medición con el fin de eliminar la existencia de otro líquido existente.

32. Alícuota:

Un valor que esta contenido un numero entero de veces en un valor superior, p.e. 3 es una alícuota de 12

CONCLUSIONES

Mediante este laboratorio de logro preparar una solución de concentración conocida utilizando el método de la pesada, que consistió cuando se tomo una masa de azúcar necesaria para obtener una solución con una concentración antes calculada. Para ello se tuvo que tomar en cuenta el peso molecular

del azúcar, la cantidad utilizada y la concentración que pedía el ejercicio.

Se utilizo también el método de dilución, para la preparación de una solución utilizando ácido clorhídrico, que teniendo una solución concentrada de HCl, se puede agregando mas agua (diluyendo), disminuir la cantidad de moles de HCl en la solución, disminuyéndose así su concentración.

Y para terminar, utilizando los conceptos de punto de equivalencia, punto final y algunos indicadores de medición, se logro determinar la concentración del NaOH utilizando la relación de concentraciones y volúmenes entre ellos (NaOH y HCl). Como referencia se uso la fenolftaleina para determinar el punto final o en el cual los dos compuestos serian equivalentes, donde el producto de la concentración por el volumen sea igual para los dos. Es en ese punto donde se pudo determinar la concentración de NaOH. Se realizo tres veces, con tres envases para tener un resultado mas seguro y confiable.

BIBLIOGRAFÍA

Enciclopedia Universal Multimedia
©Micronet S.A. 1999/2000

"Disoluciones", *Enciclopedia Microsoft®
Encarta® 98* © 1993-1997 Microsoft Corporation.
Reservados todos los derechos.

MORENO GONZALEZ, H. La Química en
su mano. Ediciones Colegial Bolivariana. I Año Ciclo
Diversificado. 1979.