

# Indicadores ácido – base (parte I) .

( Práctica nº 11 de 3º de la ESO – curso 2015 – 2016 )

## Objetivos:

A).- Asumir que existen diversas sustancias - tanto naturales como artificiales - que pueden cambiar de color según sea la acidez o basicidad del medio en que estén disueltas.

B).- Observar variaciones de color en los distintos indicadores.

C).- Appreciar la utilidad de estos, al señalar – de alguna manera – cuando una determinada cantidad de ácido ha sido neutralizada por una base o viceversa.

**Materiales :** 3 tubos de ensayo pequeños, cuentagotas, y disoluciones de ácido clorhídrico (o agua fuerte), y sosa cáustica; diversos tipos de indicadores; distinguiéndose:

A) Artificiales, hay numerosos, pero solo vamos a considerar dos clásicos: fenolftaleína y la tintura de tornasol.

B) Naturales, también hay muchos, vamos a considerar los siguientes:

- Agua de lombarda.
- Agua de campanillas(\*).
- Agua de moras.
- Agua de hortensias.
- Agua de linarias, . . . .etc

Observación: (\*)

Esta es muy conveniente y que aunque tiene una sensibilidad muy parecida al agua de lombarda, presenta las ventajas siguientes:

-- No huelen mal al cabo de unos días como la lombarda (o al menos mucho menos que esta).

-- Las flores suelen ser bastante ubicuas y aunque estas se suelen dar entre julio y septiembre, se pueden conservar fácilmente y tenerlas disponibles (secas) en cualquier época del año.



Para ello, se recogen, se extienden sobre una servilleta de papel, se coloca otra servilleta encima de ellas; se aplastan fuertemente durante 1 día (24h), luego se extienden - las servilletas con las flores pegadas (junto con la servilleta que deben tener encima), durante 2 o 3 días - para secarlas totalmente; y luego se recogen y se guardan en un lugar fresco y seco.

Se recomienda que cada flor recogida esté asociada a 1 mL o  $\text{cm}^3$  de la futura disolución.

Para obtener la disolución se recuperan con cuidado de las servilletas en las que esta adheridas y se introducen en una botella de agua mineral; se le añade tantos  $\text{cm}^3$  de agua como flores introducidas, se agitan vigorosamente y se dejan reposar unas 10 horas, para después filtrar en un embudo con papel de filtro adecuadamente preparado.

En vez de todo el proceso anterior, se podrían recoger dichas flores, introducirlas en una botella, agitarlas, reposar durante unas 10 horas y luego filtrar el resultado, pero entonces si se quiere utilizar esta disolución meses después hay que “pasterizar” este contenido, porque de lo contrario se pudrirá.

Se puede pasterizar, hirviendo la botella – con tapón de rosca - y con el filtrado introducido y junto con el tapón aparte, durante unos 15 minutos y luego tapando y apretando el tapón de rosca fuertemente.

El método de desecar flores solo es válido para las campanillas; sin embargo, la pasterización es válida para todo tipo de sustancias, por ejemplo: la lombarda, las moras, . . . etc.

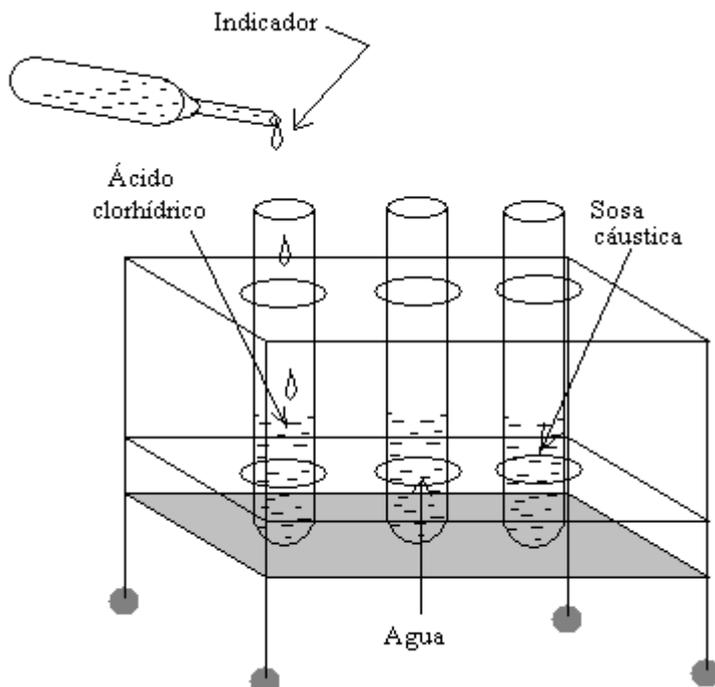
Se ha comprobado que ambos métodos dan buenos resultados.

Si por cualquier motivo no hubiera agua de lombarda o agua de campanillas, entonces se podría hacer con agua de fresas o agua de cerezas.

## PROCEDIMIENTO:

Se llenan hasta la tercera parte aproximadamente los 3 tubos de ensayo: con agua, disolución de ácido clorhídrico y sosa cáustica respectivamente.

Con un cuentagotas – se recomienda que cada indicador debe tener el suyo, de lo contrario hay que lavarlo bien para otra experiencia ya que hay que evitar mezclas inoportunas o contaminaciones – se añaden varias gotas – una 10 por ejemplo - a cada uno de los 3 tubos de ensayo preparados anteriormente. Todo ello según la figura:



Se van anotando los resultados para cada indicador propuesto.

Terminada esta etapa se lavan bien los tubos de ensayo y se vuelve con el indicador siguiente.

Esta información puede estar resumida en el cuadro siguiente:

RESULTADO. INDICADOR.	COLOR OBSERVADO EN MEDIO ÁCIDO	COLOR OBSERVADO EN AGUA ( MEDIO NEUTRO)	COLOR OBSERVADO EN MEDIO BÁSICO	OBSERVACIONES ADICIONALES
Fenolftaleina				
Tintura de tornasol				
Agua de lombarda.				
Agua de campanillas.				
Agua de hortensias				
Agua de moras.				
Agua de linarias.				

Observaciones:

1.- Los indicadores suelen ser sustancias orgánicas - ácidos o bases débiles pero de estructura compleja, que en presencia de un ácido o base fuerte cambian su estructura molecular y por tanto esto implica un cambio de color.

2.- Los indicadores son necesarios porque las disoluciones de todos los ácido o bases son incoloras (existen excepciones como el ácido crómico, pero este es un caso “muy rebuscado” y no tiene importancia ), y por lo tanto cuando se mezclan no se “ve nada” y no es posible establecer cuando están totalmente neutralizados; para ello se añaden gotas de indicador que cambiara de color al pasar de un medio ácido a uno básico o viceversa”.

3.- Los indicadores no suelen variar de color en el mismo instante en que el ácido es neutralizado por la base (si así fuera sería un indicador ideal), pero lo que se exige es que sea muy pequeña la cantidad de ácido o base excesivo en la reacción de neutralización.

4.- La mayoría de los indicadores presentan un comportamiento reversible, es decir cambian de color al cambiar de acidez ( o basicidad ) de la disolución, pero si se añade mas sustancia anterior este vuelve a recuperar el color inicial.

5.- No es necesario añadir grandes cantidades de indicador – solo unas gotas - , porque su única finalidad es el cambio de color, nada mas.

6.- Se supone un indicador cambia de color cuando se pasa de medio ácido a medio básico ( o viceversa) , a  $\text{pH} = 7$  (igual que el agua pura), pero esto sería un indicador ideal; los indicadores reales cambian de color a valores distintos de  $\text{pH}$ , por esto existe un pequeño error en la realización de los cálculos.

7.- Solo cuando los ácidos y bases son todas fuertes la curva de variación de la acidez (o basicidad ) es abrupta (idealmente sería vertical); pero cuando se trata de neutralizar un ácido débil con una base fuerte ( ó viceversa), para minimizar errores se debe elegir un indicador apropiado para la reacción a realizar.

Las imágenes reales de la práctica son las siguientes:

