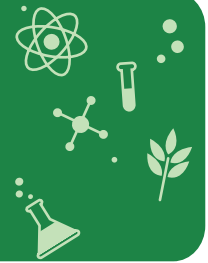


¿Por qué la escala de pH no es lineal?



Recursos de aprendizaje relacionados (Pre clase)

G10
U03 ¿ Como se relacionan los componentes del mundo ?
L04 ¿ Por que utilizamos diferentes unidades de concentración ?

G09
U04 ¿Cómo cambian los componentes del mundo?
L03 ¿Cómo transforma el agua los minerales de las rocas?

G10
U03 ¿Cómo se relacionan los componentes del mundo?
L03 ¿Cómo transforma el agua los minerales de las rocas?

El estudiante debe recordar algunos conceptos analizados con anterioridad, serán de mucha importancia para abordar éste nuevo tema. Esos conceptos son: Soluciones químicas, nomenclatura química, cinética química y equilibrio químico. Además algunos conceptos matemáticos como logaritmos y ecuaciones de segundo grado.

Objetivos de aprendizaje


Analizar el equilibrio iónico del agua y su relación con el pH de soluciones acuosas.

Habilidad / Conocimiento (H/C)


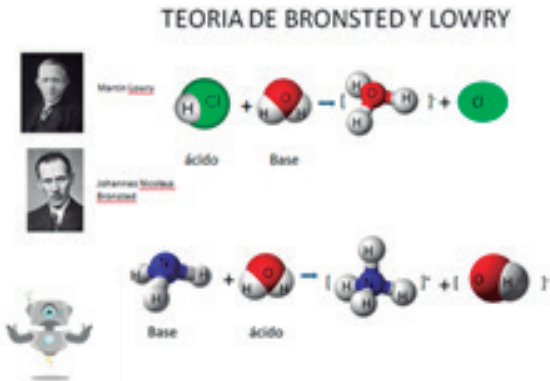
1. Contrasta las tres teorías que existen para definir los ácidos y las bases
2. Interpreta el equilibrio iónico del agua pura y su relación con la constante
3. Utiliza la constante K_a y K_b para estimar el pH de soluciones acuosas a partir del cálculo de las concentraciones de los iones hidronio e hidróxido
4. Interpreta curvas de titulación para explicar el proceso de neutralización de ácidos fuertes y débiles con bases fuertes, y bases débiles y fuertes con ácidos fuertes
5. Compara el comportamiento observado en una titulación monitoreada con potenciómetros y con indicadores de pH
6. Indaga acerca del pH de la sangre humana y de su sistema buffer.



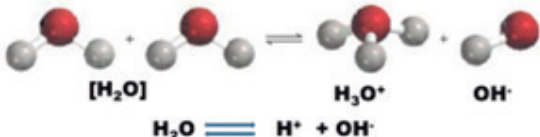
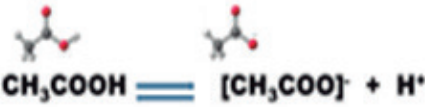
| | |
|-----------------------------|---|
| <p>Flujo de aprendizaje</p> | <p>Introducción: Los ácidos y las bases que nos rodean</p> <p>Desarrollo Actividad 1: Las teorías de ácido-base (H/C 1) Actividad 2: La utilización de la constante K_a, K_b y K_w para determinar el pH (H/C 2,3) Actividad 3: Titulaciones ácido-base (H/C 4) Actividad 4: Practica: Monitoreo del pH en una titulación (H/C 5) Actividad 5: Mantenimiento del pH de la sangre (H/C 6)</p> <p>Resumen: Mapa conceptual de los temas vistos Tarea: (Post clase): Experimenta en casa</p> |
| <p>Guía de valoración</p> | <p>El estudiante al realizar el experimento propuesto logra una retroalimentación de los temas vistos en clase, ya que le permite diferenciar los ácidos de las bases mediante el pH utilizando un indicador natural como la lechuga morada.</p> |

| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|---|----------------------|--|--|
| <p>Introducción</p>  | <p>Introducción</p> | <p>INTRODUCCION: Los ácidos y las bases que nos rodean El docente presenta un video, el cual habla de temas como: la diferencia entre ácido y base con sus propiedades (pH). Se nombran diferentes ejemplos de ácidos y bases.</p> <hr/> <p>Después de observar el video, el docente y los estudiantes lo analizan y responden las siguientes preguntas antes de comenzar la temática propuesta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es la diferencia entre ácido y base como grupo funcional? 2. ¿Has visto alguna vez cómo se conduce la electricidad en las soluciones ácidas y básicas? Explica las situaciones. 3. Los estudiantes resuelven una actividad de identificación de los ácidos y bases que se encuentran en la cotidianidad, mediante un recurso interactivo. <hr/> <p>El docente pregunta a los estudiantes qué esperan aprender durante la clase y ellos basados en la información de la introducción proponen algunos objetivos, los cuales son comparados con el</p> | <p>Video</p> <p>http://www.youtube.com/watch?v=2mtMS57jFpk</p> <hr/> <p>Material del estudiante</p> |



| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|--|-----------------------------|---|-----------------------|
| | | objetivo establecido para la clase. | |
| Contenido  | Contenido | <p>Actividad 1 (H/c 1) Las teorías de ácido-base La actividad se desarrolla en tres momentos</p> <p>En el primer momento el docente muestra una animación en la cual se aborda el tema. Es importante que el docente complementa con su explicación la animación para dar una mejor explicación.</p> <div data-bbox="630 682 1177 1060" style="text-align: center;"> <p>TEORIA DE BRONSTED Y LOWRY</p>  </div> <p>Para el siguiente momento los estudiantes analizan y socializan la animación con ayuda del docente. Este último aclara las dudas referentes al tema.</p> <p>En el tercer momento, a partir de la discusión realizada, los estudiantes en equipos de trabajo resuelven los siguientes interrogantes:</p> <p>¿Existen realmente diferencias entre las tres teorías?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propón un ejemplo para cada una de las teorías a partir de sustancias con las que hallas trabajado alguna vez en el laboratorio. 2. Encuentra situaciones de la cotidianidad en donde podamos aplicar la teoría de Lowry y Brønsted. 3. Propón un ejemplo de ácido y base para | Animación |
| Principal | El docente presenta el tema | | |



| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--|-----------------------|
| | | <p>cada teoría presentada en la animación.</p> <p>4. Identifica los pares ácido-base conjugados en la siguiente ecuación.</p> $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCN} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CN}^-$ | |
| | | <p>Actividad 2 (H/C 2 y 3) La utilización de la constante Ka, Kb y Kw para determinar el pH</p> <p>Para la siguiente actividad el docente hace varias preguntas:</p> <p>Teniendo en cuenta la diferencia entre un ácido y una base, ¿Cómo determino la cantidad de iones H⁺ y de OH⁻ en una solución? ¿Todos los ácidos y bases se disocian por completo? ¿Cómo se determina el pH de una solución de HCl con cierta concentración?</p> <p>Para contestar las preguntas anteriores el docente muestra una animación. Esta animación es un complemento a la explicación dada por el docente.</p> <div style="text-align: center;">  <p>$K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$</p> <p>$K_w = 1 \times 10^{-14}$</p> <p>$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7}$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$K_a = \frac{[(\text{CH}_3\text{COO})^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$</p> <p>$K_a = 1,8 \times 10^{-5}$</p> </div> <p><small>Constantes de ionización de algunas bases y ácidos</small></p> | <p>Animación</p> |



| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------|---|-----------------------|-------------------|---|----------------|-------------------|----|--------|--|---|---|----|---|--|--------|--------|--|
| | | <p>Por último el docente explica algunos ejemplos para afianzar más el tema.</p> <p>1. Calcular el pH de una disolución cuya concentración de iones hidroxilo es $4,5 \cdot 10^{-12}$ M;</p> <p>Solución.</p> <p>Para calcular el pH de una solución básica se puede usar cualquiera de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método 1: Calcular primero el pOH, aplicando: $pOH = -\log [OH^-]$ $pOH = -(\log 4,5 \cdot 10^{-12}) = -(-11,35)$ $pOH = 11,4$ Para calcular el pH se aplica la relación: $pH + pOH = 14$ $pH = 14 - pOH$ $pH = 14 - 11,4 = 2,6$ • Método 2: Aplicando el producto iónico del agua, se determina la $K_w = [H^+] [OH^-]$ $1 \cdot 10^{-14} = [H^+] (4,5 \cdot 10^{-12})$ $[H^+] = 2,22 \cdot 10^{-3}$ M Luego, según la definición de pH: $pH = -\log [H^+]$ $pH = -(\log 2,22 \cdot 10^{-3}) = -(-2,65)$; $pH = 2,7$ <p>2. Calcular el pH y el pOH de: (a) una disolución 0,15 M de HCl, y (b) una disolución 0,2 M de NaOH.</p> <p>Solución: (a) El HCl es un ácido fuerte y por lo tanto se considera completamente dissociado:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">HCl</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">H⁺</td> <td style="text-align: center;">+ Cl⁻</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Ci</td> <td style="text-align: center;">0,15 M</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Cf</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,15 M</td> <td style="text-align: center;">0,15 M</td> </tr> </table> <p>$[H^+] = 0,15$ M $pH = -\log [H^+] = -(\log 0,15) = -(-0,824)$</p> | | HCl | → | H ⁺ | + Cl ⁻ | Ci | 0,15 M | | 0 | 0 | Cf | 0 | | 0,15 M | 0,15 M | |
| | HCl | → | H ⁺ | + Cl ⁻ | | | | | | | | | | | | | | |
| Ci | 0,15 M | | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| Cf | 0 | | 0,15 M | 0,15 M | | | | | | | | | | | | | | |

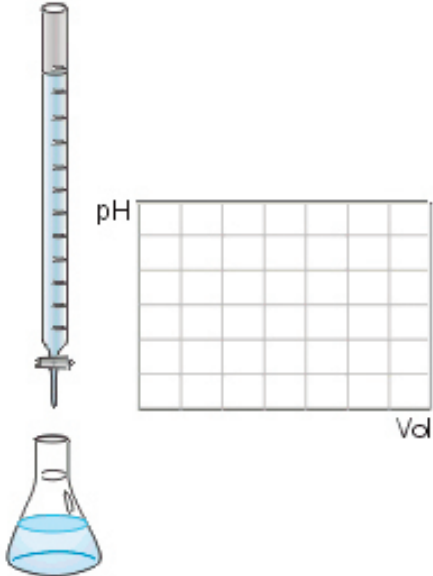


| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------|---|-----------------------|------|-----------------|-----------------|---|-----------------|----|-------|--|---|--|---|----|---|--|-------|--|------|--|-----|---|----------------|---|-----------------|---|---------|--|---|--|---|-----|-----------|--|---|--|---|--|
| | | <p>pH = 0,82 A partir de la relación $\text{pH} + \text{pOH} = 14$, despejamos pOH y tenemos: $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 0,82$ $\text{pOH} = 13,18$</p> <p>(b) El NaOH por ser una base fuerte, también se considera completamente disociada:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">NaOH</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">Na⁺</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">OH⁻</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Ci</td> <td style="text-align: center;">0,2 M</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Cf</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,2 M</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,2M</td> </tr> </table> <p>luego el pOH: $\text{pOH} = -(\log 0,2) = -(-0,70)$ $\text{pOH} = 0,70$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 0,70 = 13,30$</p> <p>3. Calcule pH de una disolución 0,0080 M de ácido acético. La constante de disociación K_a es $1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25°C.</p> <p>Solución:</p> <p>Para mayor comodidad, de aquí en adelante se usará una abreviatura para la fórmula del ácido acético: HAc, donde Ac⁻ representa el ion acetato (CH₃COO⁻).</p> <p>Como el HAc es un ácido débil, no se disocia en un 100% y por tanto la cantidad disociada se representará por X. Entonces la ecuación para la disociación del ácido acético es:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">HAc</td> <td style="text-align: center;">⇌</td> <td style="text-align: center;">H⁺</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">Ac⁻</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">C</td> <td style="text-align: center;">0,080 M</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Ceq</td> <td style="text-align: center;">0,080 - X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table> <p>$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{Ac}^-]}{[\text{HAc}]}$</p> <p>$1,8 \times 10^{-5} = \frac{X^2}{0,080 - X}$</p> <p>La magnitud de la constante de disociación indica la fuerza del ácido, mientras más pequeña sea K_a, más débil es el ácido y por lo</p> | | NaOH | → | Na ⁺ | + | OH ⁻ | Ci | 0,2 M | | 0 | | 0 | Cf | 0 | | 0,2 M | | 0,2M | | HAc | ⇌ | H ⁺ | + | Ac ⁻ | C | 0,080 M | | 0 | | 0 | Ceq | 0,080 - X | | X | | X | <p>http://es.wikipedia.org/wiki/Valoraci%C3%B3n_%C3%A1cido-base#/media/File:Titolazione.gif</p> |
| | NaOH | → | Na ⁺ | + | OH ⁻ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ci | 0,2 M | | 0 | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cf | 0 | | 0,2 M | | 0,2M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HAc | ⇌ | H ⁺ | + | Ac ⁻ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | 0,080 M | | 0 | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ceq | 0,080 - X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

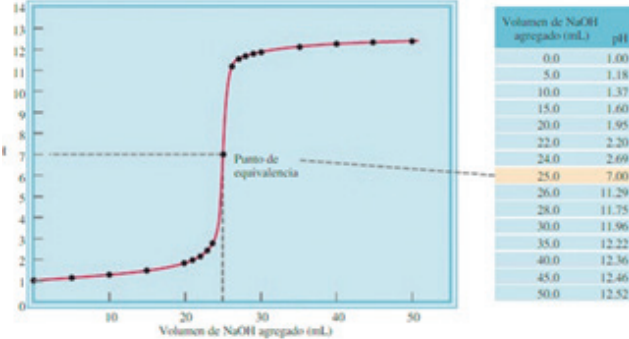


| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------------------------|---|-----------------------|--------------------------|-----------------|----|---|--|------------|--|---|--|--|---|---|--|--|----|---|-----------|--|--|--|
| | | <p>tanto menos disociado y menor es el valor de X, con lo cual se puede suponer que X tiende a cero y que la concentración final del ácido no disociado es igual a la concentración inicial. De este modo, la ecuación cuadrática se reduce a una expresión mucho más simple:</p> $1,8 \times 10^{-5} = \frac{X^2}{0,080}$ <p>de donde $X = 0,0012$</p> <p>Cálculo del pH: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\log (0,0012) = 2,92$</p> <p>Los estudiantes se reúnen en grupos y resuelven los siguientes ejercicios con ayuda del docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcular la concentración de ion H^+ y el pH de una solución 0,010 M de ácido fórmico, H-COOH. $K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$. Rta: $\text{pH} = 2,9$ 2. La concentración de iones H^+ en una solución 0,072 M de ácido benzoico es $2,1 \cdot 10^{-3}\text{M}$. Calcular K_a. Rta: $K_a = 6,3 \times 10^{-5}$ 3. Considera cuatro disoluciones A, B, C y D caracterizadas por: A: $[\text{OH}^-] = 10^{-13}$; B: $\text{pH} = 3$; C: $\text{pH} = 10$; D: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7}$ <ol style="list-style-type: none"> a) Indica cuáles son ácidas, básicas o neutras. b) Ordénalas de mayor a menor acidez. <p>Para tal fin, completa la siguiente tabla</p> <table border="1" data-bbox="578 1623 1203 1858"> <thead> <tr> <th>Disolución</th> <th>$[\text{H}_3\text{O}^+]$</th> <th>$[\text{OH}^-]$</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>10^{-13}</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>10^{-7}</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Disolución | $[\text{H}_3\text{O}^+]$ | $[\text{OH}^-]$ | pH | A | | 10^{-13} | | B | | | 3 | C | | | 10 | D | 10^{-7} | | | |
| Disolución | $[\text{H}_3\text{O}^+]$ | $[\text{OH}^-]$ | pH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | 10^{-13} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | 10^{-7} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|---|-----------------------|
| | | <p>Actividad 3 (H/C 4): Titulaciones ácido-base</p> <p>El docente hace una pequeña introducción al tema explicando cómo se desarrolla una titulación mediante una animación.</p>  <p>Explicación</p> <p>Una titulación consta de una bureta que contiene el titulante del cual se sabe su concentración y en el matraz se encuentra el titulado cuya concentración es desconocida y un indicador que cambia de color según su pH. A medida que se le agrega un volumen de titulante al matraz (titulado) este va cambiando de pH hasta llegar a un punto donde el indicador cambia de color según su pH de viraje, a éste punto se le dice punto final de la titulación.</p> <p>Como la idea es conocer la concentración de la solución que hay en el matraz tenemos que llegar a un punto de equivalencia donde han reaccionado cantidades estequiométricas equivalentes de ácido y base, se puede decir que en éste punto ocurrió una neutralización de la base-ácido y se puede calcular la concentración mediante las siguientes equivalencias:</p> | |



| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|---|-------------------------------|----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--|
| | | <p style="text-align: center;"> $V_b N_b = V_a N_a$ Titulante = Titulado eq-gr de la base = eq-gr del ácido </p> <p>Es preciso seleccionar un indicador apropiado para la titulación para que el punto final esté tan cerca del punto de equivalencia como sea posible.</p> <p>En la animación se observa una gráfica del volumen del titulante contra el pH que se encuentra en el matraz. El punto rojo dentro de la línea indica el punto de equivalencia</p> <p>Tenemos varias neutralizaciones</p> <p>Ácido fuerte con base fuerte El docente muestra una gráfica en la que titula a un ácido fuerte (ácido clorhídrico) con una base fuerte (hidróxido de sodio)</p> <div style="text-align: center;">  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Volúmen de NaOH agregado (mL)</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>1.18</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>1.37</td></tr> <tr><td>15.0</td><td>1.60</td></tr> <tr><td>20.0</td><td>1.95</td></tr> <tr><td>22.0</td><td>2.20</td></tr> <tr><td>24.0</td><td>2.69</td></tr> <tr style="background-color: #e0f0ff;"><td>25.0</td><td>7.00</td></tr> <tr><td>26.0</td><td>11.29</td></tr> <tr><td>28.0</td><td>11.75</td></tr> <tr><td>30.0</td><td>11.96</td></tr> <tr><td>35.0</td><td>12.22</td></tr> <tr><td>40.0</td><td>12.36</td></tr> <tr><td>45.0</td><td>12.46</td></tr> <tr><td>50.0</td><td>12.52</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>Allí el punto de equivalencia tiene un pH de 7 ¿Por qué? Explicación</p> $\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>En función de la ecuación iónica neta</p> $\text{H}^+(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ <p>Neutralización de Ácido débil (CH₃COOH) con base fuerte (NaOH)</p> <p>El docente explica este ítem mediante la siguiente gráfica</p> | Volúmen de NaOH agregado (mL) | pH | 0.0 | 1.00 | 5.0 | 1.18 | 10.0 | 1.37 | 15.0 | 1.60 | 20.0 | 1.95 | 22.0 | 2.20 | 24.0 | 2.69 | 25.0 | 7.00 | 26.0 | 11.29 | 28.0 | 11.75 | 30.0 | 11.96 | 35.0 | 12.22 | 40.0 | 12.36 | 45.0 | 12.46 | 50.0 | 12.52 | |
| Volúmen de NaOH agregado (mL) | pH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 1.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 1.37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 1.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | 1.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.0 | 2.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.0 | 2.69 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.0 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.0 | 11.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28.0 | 11.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.0 | 11.96 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35.0 | 12.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40.0 | 12.36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45.0 | 12.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50.0 | 12.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|--|-------------------------------|----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------------------------------|----|-----|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | <div data-bbox="574 285 1179 611"> <table border="1" data-bbox="1036 296 1179 575"> <thead> <tr> <th>Volúmen de NaOH agregado (mL)</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td>2.87</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>4.14</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>4.57</td></tr> <tr><td>15.0</td><td>4.92</td></tr> <tr><td>20.0</td><td>5.35</td></tr> <tr><td>22.0</td><td>5.61</td></tr> <tr><td>24.0</td><td>6.12</td></tr> <tr><td>25.0</td><td>8.72</td></tr> <tr><td>26.0</td><td>10.29</td></tr> <tr><td>28.0</td><td>11.75</td></tr> <tr><td>30.0</td><td>11.96</td></tr> <tr><td>35.0</td><td>12.22</td></tr> <tr><td>40.0</td><td>12.36</td></tr> <tr><td>45.0</td><td>12.46</td></tr> <tr><td>50.0</td><td>12.52</td></tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="561 709 1187 779">Allí el punto de equivalencia tiene un pH de 8,72 ¿Por qué?</p> <p data-bbox="561 816 1198 919"> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ Esta reacción se reduce a: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ </p> <p data-bbox="561 959 1154 1026">El ion acetato se hidroliza de la siguiente forma</p> <p data-bbox="561 1066 1136 1209"> $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ Por tanto, en el punto de equivalencia, cuando solo hay iones acetato, el pH es mayor de 7 por el exceso de iones OH⁻ </p> <p data-bbox="561 1247 1192 1350">Por último el docente explica la neutralización de una base débil con ácido fuerte con la gráfica que viene a continuación:</p> <div data-bbox="574 1415 1179 1740"> <table border="1" data-bbox="1036 1430 1179 1709"> <thead> <tr> <th>Volúmen de HCl agregado (mL)</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td>11.13</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>9.86</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>9.44</td></tr> <tr><td>15.0</td><td>9.08</td></tr> <tr><td>20.0</td><td>8.66</td></tr> <tr><td>22.0</td><td>8.39</td></tr> <tr><td>24.0</td><td>7.88</td></tr> <tr><td>25.0</td><td>5.28</td></tr> <tr><td>26.0</td><td>2.70</td></tr> <tr><td>28.0</td><td>2.22</td></tr> <tr><td>30.0</td><td>2.00</td></tr> <tr><td>35.0</td><td>1.70</td></tr> <tr><td>40.0</td><td>1.52</td></tr> <tr><td>45.0</td><td>1.40</td></tr> <tr><td>50.0</td><td>1.30</td></tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="561 1780 1198 1850">Allí el punto de equivalencia tiene un pH de 5,28 ¿Por qué?</p> <p data-bbox="740 1887 1027 1923"> $\text{HCl} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4^+$ </p> | Volúmen de NaOH agregado (mL) | pH | 0.0 | 2.87 | 5.0 | 4.14 | 10.0 | 4.57 | 15.0 | 4.92 | 20.0 | 5.35 | 22.0 | 5.61 | 24.0 | 6.12 | 25.0 | 8.72 | 26.0 | 10.29 | 28.0 | 11.75 | 30.0 | 11.96 | 35.0 | 12.22 | 40.0 | 12.36 | 45.0 | 12.46 | 50.0 | 12.52 | Volúmen de HCl agregado (mL) | pH | 0.0 | 11.13 | 5.0 | 9.86 | 10.0 | 9.44 | 15.0 | 9.08 | 20.0 | 8.66 | 22.0 | 8.39 | 24.0 | 7.88 | 25.0 | 5.28 | 26.0 | 2.70 | 28.0 | 2.22 | 30.0 | 2.00 | 35.0 | 1.70 | 40.0 | 1.52 | 45.0 | 1.40 | 50.0 | 1.30 | www.youtube.com/watch?v=sE7mOpm1D1Q |
| Volúmen de NaOH agregado (mL) | pH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 | 2.87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 4.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 4.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 4.92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | 5.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.0 | 5.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.0 | 6.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.0 | 8.72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.0 | 10.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28.0 | 11.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.0 | 11.96 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35.0 | 12.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40.0 | 12.36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45.0 | 12.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50.0 | 12.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volúmen de HCl agregado (mL) | pH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 | 11.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 9.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 9.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 9.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | 8.66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.0 | 8.39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.0 | 7.88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.0 | 5.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.0 | 2.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28.0 | 2.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30.0 | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35.0 | 1.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40.0 | 1.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45.0 | 1.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50.0 | 1.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--|-------------------------|
| | | <p>O simplemente</p> $\text{H}^+ + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}$ <p>El docente hace una retroalimentación con los estudiantes haciendo las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las diferencias entre las neutralizaciones vistas? 2. ¿Qué es el punto de equivalencia? 3. ¿Cuál es la diferencia entre punto de equivalencia y punto final? 4. Para encontrar la concentración de un ácido se titula 25 ml de él con una base estándar. ¿Cuál es la concentración del ácido si se gastaron 35 ml de la base estándar cuya concentración era de 1,256N? Rta= 1,75N <p>Para complementar la actividad aparecen dos ejercicios interactivos, el primero es de clasificación de sustancias a partir si son sustancias acidas o básicas y el otro ejercicio es un recurso en el cual el estudiante al seguir una serie de pasos puede mirar el comportamiento al realizar una titulación ácido fuerte- base fuerte o ácido débil - base fuerte según el escoja y observar el comportamiento de la reacción, en qué punto llega a cambiar del color según su P, la gráfica de la concentración de las sustancias y la concentración molar que posea la sustancia a trabajar.</p> | |
| | | <p>Actividad 4 (H/C 5): Practica: monitoreo del pH en una titulación</p> <p>El docente utiliza una ayuda pedagógica, en éste caso una animación en donde se realiza el monitoreo del pH con un indicador visual y con un potenciómetro al mismo tiempo.</p> <p>Con ayuda de la animación los estudiantes pueden observar las diferencias entre una titulación monitoreada con pHmetro</p> | <p>Animación</p> |

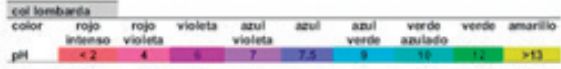


| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|--|---|--|-------------------------|
| | | <p>(potenciometrica) y una realizada con indicador.</p> <p>Luego los estudiantes resuelven las inquietudes dejadas por Sandra la analista del laboratorio</p> <hr/> <p>Actividad 5 (H/C 6): Mantenimiento del pH de la sangre</p> <p>Los estudiantes y el docente miran una animación cuya finalidad es mostrar una aplicación biológica de los temas vistos</p> <p>El estudiante con la información recibida, debe contestar la siguiente inquietud</p> <p>Según tus conocimientos adquiridos durante tu vida. Contesta la siguiente inquietud:</p> <p>Los glóbulos rojos, es decir, los eritrocitos son los encargados de llevar oxígeno y de limpiar nuestro organismo de CO₂. Entonces ¿Que consecuencia traería una disminución de estos en el funcionamiento del cuerpo? ¿Qué efectos tendría en el pH de la sangre?</p> | <p>Animación</p> |
| | <p>Los estudiantes trabajan en sus tareas.</p> <p>socialización</p> | <p>Los estudiantes le preguntan al docente alguna inquietud sobre el tema para aclarar dudas sobre los temas vistos. Si no hay inquietudes el docente pregunta sobre la importancia del pH en la vida diaria.</p> | |
| <p>Resumen</p>  | <p>Resumen</p> | <p>El docente presenta un mapa conceptual con ayuda de los estudiantes</p>  | |



| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados | | | | |
|--|----------------------|--|-----------------------|-----------|---|---------|--|
| Tarea  | Tarea | <p>Se propone realizar un experimento para tal fin se necesita:</p> <p>Agua lechuga morada 10 de vasos transparentes 10 cucharas 1 recipiente del cual se conozca el volumen 1 colador 1 olla pequeña 2 cucharadas de las siguientes sustancias: Vinagre Bicarbonato de sodio Jugo de limón Bebida carbonata (gaseosa) Líquido desengrasante Antiácido Shampoo Jabón líquido Yogurt natural Tomate machacado</p> <p>Procedimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> Picar finamente la lechuga morada y ponerla a hervir en una olla junto con un litro de agua. Dejar hervir durante 5 min. Colar, y el líquido restante se deja enfriar  <ol style="list-style-type: none"> Enumerar y agregar las dos cucharadas de las sustancias a todos los vasos. Por ejemplo 1 - vinagre, 2 - bicarbonato de sodio y así sucesivamente. <table border="1" data-bbox="566 1667 1211 1810"> <thead> <tr> <th>No. de vaso</th> <th>Sustancia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Vinagre</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> Luego a cada vaso se le agrega 50 ml de agua y 50 ml del indicador (líquido de col morada), se agita los 12 vasos con | No. de vaso | Sustancia | 1 | Vinagre | |
| No. de vaso | Sustancia | | | | | | |
| 1 | Vinagre | | | | | | |



| Etapa | Flujo de aprendizaje | Enseñanza / Actividades de aprendizaje | Recursos recomendados |
|-------|----------------------|--|-----------------------|
| | | <p>las 12 cucharas.</p> <p>4. Se toma el color de cada vaso se determina si es ácido, básico o neutro y se confronta con la naturaleza de la sustancia.</p>  <p>5. Por último los resultados se escriben en una tabla y se hacen las conclusiones de la práctica</p> | |

