



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Actividad experimental con Vitamina C



### I. DATOS GENERALES

PROFESOR	Fernando Velasco Sotomayor
ASIGNATURA	Química II
SEMESTRE ESCOLAR	Segundo Semestre
PLANTEL	Sur
FECHA DE ELABORACIÓN	2 de agosto de 2010

### II. PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad II: Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	<b>Operativos:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Profundizará en la comprensión de algunos conceptos básicos de la Química, mediante el estudio de la composición y algunas propiedades de una vitamina, que en un primer acercamiento, le permitirá comprender las características de algunos compuestos del carbono</li><li>2. Comprenderá en un primer acercamiento la estructura molecular de algunos compuestos del carbono (vitamina C y su sal monosódica)</li><li>3. Reconocerá la importancia del análisis químico mediante la identificación de las propiedades ácidas de la vitamina C y de su neutralización</li><li>4. Incrementará el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico mediante las actividades realizadas</li></ol>
APRENDIZAJE(S)	<b>Operativos:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Incrementará sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis</li><li>2. Determinará masas moleculares a partir de masas atómicas</li><li>3. Reconocerá el significado cuantitativo de las fórmulas de los compuestos</li><li>4. Interpretará cuantitativamente a las reacciones químicas</li><li>5. Resolverá problemas de cálculos estequiométricos masa-masa en ecuaciones sencillas</li><li>6. Establecerá relaciones estequiométricas mol-mol en ecuaciones sencillas</li><li>7. Incrementa su habilidad en el manejo de equipo y sustancias de laboratorio al experimentar</li><li>8. Reconocerá la importancia del análisis químico</li><li>9. Aumentará su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar fundamentando sus observaciones y opiniones</li></ol>
TEMA(S)	<b>COMPUESTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceptos de ácido y base (Arrhenius) y sal (N2 Y N3)</li></ul> <b>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</b>



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Actividad experimental con Vitamina C



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Masa molecular (N3)</li> <li>○ Conceptos de mol y de molaridad (N2 y N3)</li> <li>○ Estructura de una vitamina (N1)</li> </ul> <p><b>REACCIÓN QUÍMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Representación (N3)</li> <li>○ Balanceo por inspección (N3)</li> <li>○ Estequiometría: relación masa-masa y mol-mol</li> <li>○ Neutralización (titulación ácido-base) y punto de equivalencia</li> </ul> <p><b>MEZCLA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Concentración molar de disoluciones (N3)</li> </ul>
--	--

### III. ESTRATEGIA

A través de una investigación documental y una actividad experimental “determinación práctica del porcentaje de Vitamina C en tabletas por titulación ácido-base”, los alumnos profundizarán en la comprensión de algunos conceptos básicos de la Química.

### IV. SECUENCIA

<b>TIEMPO DIDÁCTICO</b>	3 clases (5 horas en total)
<b>DESARROLLO Y ACTIVIDADES</b>	<p><b><u>Evaluación Diagnóstica sobre Aprendizajes requeridos</u></b></p> <p><b><u>Conocimientos previos ya aprendidos en el curso</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración de disoluciones</li> <li>• Conceptos ácido-base (Arrhenius)</li> <li>• Neutralización de un ácido por una base</li> <li>• Indicadores y su utilización</li> <li>• Determinación de masas moleculares</li> <li>• Balanceo por inspección</li> <li>• Concepto de mol</li> </ul> <p><b><u>Investigación documental a efectuarse por los alumnos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fórmula y propiedades de la vitamina C</li> <li>• Concentración molar de disoluciones (molaridad)</li> <li>• Titulación de un ácido por una base (valoración)</li> <li>• Punto de equivalencia</li> <li>• Relaciones estequiométricas masa-masa y mol-mol en una reacción química</li> <li>• <b>Importancia de la vitamina C para el metabolismo y salud humana y problemas que provoca su deficiencia</b></li> </ul> <p><b><u>Presentación de la investigación documental por los alumnos</u></b></p>



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Actividad experimental con Vitamina C



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación al grupo y profesor de sus investigaciones documentales</li><li>• Aclaración de dudas y orientación de la información por ellos obtenida hacia el diseño de la actividad experimental: “Determinación en el laboratorio del porcentaje de vitamina C en tabletas comerciales por titulación ácido-base”</li><li>• Importancia de la vitamina C para la salud y metabolismo del ser humano</li></ul> <p><b>Diseño de la actividad experimental (con la participación de los alumnos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño de la introducción</li><li>• Selección de los objetivos</li><li>• Planteamiento de la hipótesis de trabajo</li><li>• Selección del material y sustancias</li><li>• Diseño del procedimiento</li><li>• Preparación de disoluciones de sosa de concentración molar conocida</li><li>• Selección de los resultados a determinarse</li><li>• Diseño y formulación del cuestionario de la actividad experimental a resolverse por los alumnos</li></ul>
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Trabajo individual
<b>MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bibliografía disponible en la biblioteca para sus investigaciones documentales [ej. Hill, Moore o Phillips, etc], (e internet).</li><li>2. Información pertinente al caso, elaborada por el profesor y su grupo de trabajo y en poder de los alumnos: Libro de Texto de Química II 2006-2007.</li><li>3. Laptop, Cañón, pantalla e internet para las presentaciones de las investigaciones documentales de los alumnos.</li><li>4. Material y sustancias requeridos, indicados más adelante y asistencia de un laboratorista.</li><li>5. Uso del laboratorio y sus recursos</li></ol>
<b>EVALUACIÓN</b>	<p><b>Diagnóstica</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Por medio de un interrogatorio previo a la investigación documental</li></ol> <p><b>Formativa</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Durante las presentaciones de la investigación documental</li><li>2. Evaluación de su bitácora de clase</li><li>3. Durante el diseño de la actividad experimental</li><li>4. De los informes presentados por los alumnos</li><li>5. De los cuestionarios de los informes</li><li>6. De la síntesis y recapitulación de los aprendizajes adquiridos</li></ol> <p><b>Sumativa</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Conclusiones presentadas en clase por los alumnos</li><li>2. Participación en las actividades de síntesis de los aprendizajes adquiridos (construcción de mapas conceptuales, mapas mentales, etc)</li><li>3. Reportes presentados por los alumnos de la Actividad Experimental</li></ol>



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Actividad experimental con Vitamina C



	4. Resolución de los cuestionarios de los informes
--	--

### V. REFERENCIAS DE APOYO

<b>BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS Y EL PROFESOR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criterios para el análisis de las experiencias de planeación. Julio 2010.</li> <li>2. Estrategias didácticas para el aprendizaje, protocolo para el logro de los aprendizajes esperados Mtro. Alejandro cornejo Oviedo y Lic. Tania Reyes Zúñiga. Noviembre de 2009.</li> <li>3. Modelo Educativo del CCH, Trinidad García Camacho. Agosto 2009.</li> <li>4. Estrategias o Secuencias didácticas, Protocolo para la planeación, desarrollo y evaluación de aprendizajes esperados.</li> <li>5. Aprendizajes Relevantes, Modelo y Resultado, Trinidad García Camacho, 2008.</li> <li>6. Programas actuales de las Asignaturas Química I y II del CCH. .</li> <li>7. Bibliografía Básica del programa para el curso de Química II: Hill, Moore y Phillips.</li> <li>8. Libro de Texto de Química II, elaborado por el grupo de trabajo del área complementaria del presente profesor 2006-2007.</li> <li>9. Investigaciones documentales efectuadas al caso por los alumnos de los grupos de Química II, Sem. 10-2 del Prof. Fernando Velasco Sotomayor.</li> </ol>
--	---

### VI. ANEXOS

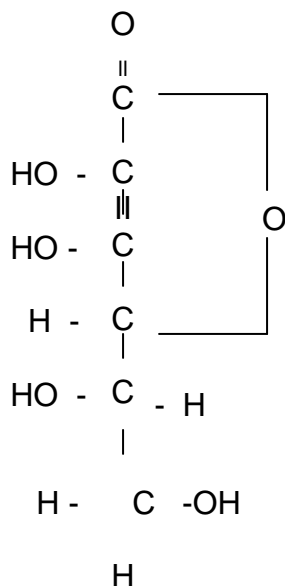
*Anexo 1: Formato para la actividad experimental*

ALUMNO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

## DETERMINACIÓN PRÁCTICA DEL PORCIENTO DE VITAMINA C EN TABLETAS POR TITULACIÓN ÁCIDO-BASE

### INTRODUCCIÓN

La vitamina C (ácido L-ascórbico) tiene por fórmula química:



- La mol sirve para medir cantidades de sustancias específicas y está relacionada con el peso molecular (PM) y el peso en gramos (w) de c/u de ellas por la siguiente formula:

$$n = w / \text{PM}$$

$n$  = No. de moles de la sustancia.  
 $\text{PM}$  = peso molecular de la sustancia.  
 $w$  = masa o peso en gramos de la sustancia.



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Actividad experimental con Vitamina C



- Una solución de concentración 1 molar (1M) de cualquier sustancia se prepara agregando 1 mol (o su equivalente en g) de la sustancia a un matraz aforado de 1 litro y completar disolviendo hasta el aforo (marca de un litro) con agua destilada.
- La molaridad (o la concentración molar) es una forma muy usada para medir la concentración de soluciones.

### Problema (a resolverse antes de efectuar la actividad experimental):

¿Cómo se puede preparar 1 litro de solución de concentración 0.15 molar (ó 0.15 M) de hidróxido de sodio o sosa NaOH?

### Resolución

Formula:  $n = w/PM$ , se despeja  $w$ :  $w = n \times PM = \text{peso en g de NaOH}$

### Peso Molecular (PM) de la NaOH:

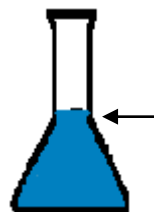
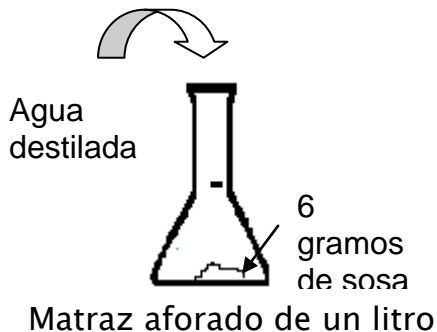
ELEMENTO	No. DE ÁTOMOS	PESO ATÓMICO	PRODUCTO
Oxígeno	1	16	16
Sodio	1	23	23
Hidrogeno	1	1	1

PM del NaOH = 40 g/mol

### Fórmula y sustitución:

$$w = n \times PM = (0.15)(40) = 6 \text{ g de NaOH.}$$

En la práctica se pesan 6 g de NaOH en la balanza digital y se agregan al matraz aforado de un litro, luego se agrega agua destilada hasta el aforo y se disuelve.



Se llena con agua destilada hasta el aforo o marca en la base del cuello del matraz aforado y se disuelve tapando y agitando





# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Actividad experimental con Vitamina C



En el punto de equivalencia en nuestro caso, el ácido ascórbico o vitamina C se neutraliza totalmente con la base agregada NaOH .

- **Peso molecular (PMc) de la vitamina C:**

Fórmula condensada del ácido ascórbico o vitamina C:  $C_6H_8O_6$

ELEMENTO	No. DE ÁTOMOS	PESO ATÓMICO	PRODUCTO
Carbono	6	12	72
Hidrogeno	8	1	8
Oxígeno	6	16	96

PMc vitamina C=176

### **OBJETIVOS**

- Determinar el porcentaje de vitamina C en una tableta comercial por titulación ácido - base.
- Investigar algunas propiedades y características de la vitamina C.

### **HIPÓTESIS**

---

---

---

---

### **MATERIAL Y SUSTANCIAS**

- Balanza digital (para pesar al principio en gramos la tableta de vitamina C)
- Matraz erlenmeyer de 250 ml (para preparar con 50 ml de agua destilada la solución de vitamina C)
- Tableta de vitamina C comercial marca Cevalín no efervescente
- Piseta de plástico con agua destilada (para hacer la solución de vitamina C)
- Agitador de vidrio (para triturar y apachurrar la tableta de vitamina C en mojado dentro del matraz erlenmeyer)
- Indicador fenolftaleína (para agregar 5 gotas al matraz erlenmeyer con la vitamina C ya disuelta)
- Soporte universal completo con pinzas de bureta (para sostener la bureta)
- Bureta de 50 ml (agregarle por arriba con el embudo la solución de sosa hasta la marca de cero de arriba, asegurándose que la válvula esté cerrada)
- Embudo de plástico chico (para agregar por arriba la solución de sosa de concentración 0.15 molar hasta la marca de cero de hasta arriba de la bureta)

- Matraz aforado de un litro (para preparar la solución de sosa 0.15 molar)
- Sosa sólida NaOH para hacer una solución de concentración 0.15 molar (0.15 M)

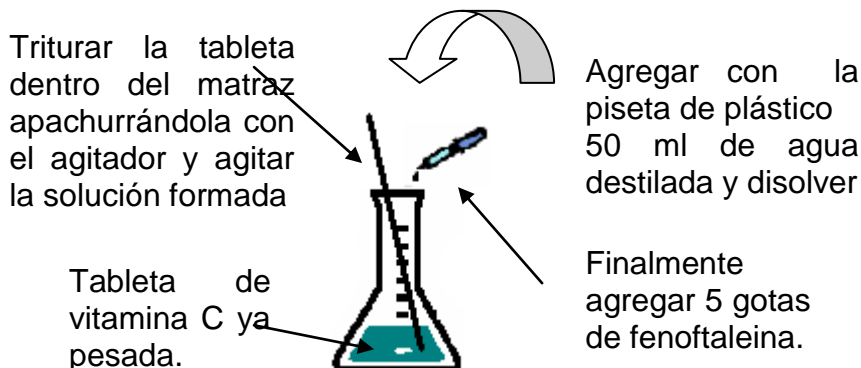
## PROCEDIMIENTO

### 1) Pesar la tableta de vitamina C.

W = peso de la tableta de vitamina C (en gramos).- se obtiene con la balanza digital.

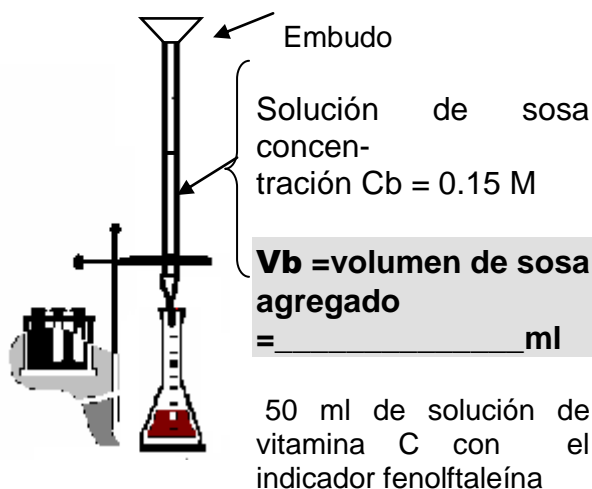
$$W = \text{-----} \text{ g}$$

### 2) Agregar al matraz la tableta de vitamina C ya pesada, luego añadir agua destilada con la piseta de plástico hasta la marca de 50 ml de abajo, triturarla con cuidado dentro del matraz con el agitador de vidrio y agitar disolviéndola al máximo, al final agregarle con gotero 5 gotas del indicador fenolftaleína (ver figura siguiente):



### 3) Sujetar bien la bureta con las pinzas en el soporte universal y usando el embudo plástico por arriba y con la válvula cerrada llenar la bureta hasta el cero con la solución de concentración $C_b = 0.15$ molar de hidróxido de sodio o sosa NaOH.

### 4) Titulación ácido-base. (determinar el volumen de sosa agregado $V_b$ en la titulación) Titular o valorar la solución de vitamina C del matraz (es decir,abriendo un poco la válvula de la bureta dejar caer lenta y gradualmente el volumen $V_b$ [a determinarse] de solución de sosa, y al mismo tiempo agitar levemente el matraz con la otra mano hasta neutralizar la solución de vitamina C lo cual sucede cuando queda ya permanente una coloración rojo bugambilia muy pálida).



- Agregar gradualmente la solución de sosa al matraz hasta que con una sola gota perdure el color rojo bugambilia claro y medir el volumen  $V_b$  de sosa agregado.





# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Actividad experimental con Vitamina C



### **NOMENCLATURA, FÓRMULAS Y RESULTADOS**

#### **Nomenclatura:**

- a = ácido ascórbico o vitamina C
- b = solución de la base o sea la sosa (hidróxido de sodio)
- C= concentración molar (moles/litro)
- V= volumen en ml

#### **Datos:**

- Cb = 0.15 M (concentración molar de la solución de sosa preparada)
- Va = 50 ml (volumen de la solución de vitamina C en el matraz erlenmeyer)
- PMc = 176 (peso molecular de la vitamina C)

### **RESULTADOS A EVALUARSE EXPERIMENTALMENTE:**

- W** = peso en g de la tableta de vitamina C (**debe pesarse la tableta con balanza digital antes de efectuar el experimento**): **W** = \_\_\_\_\_g
- Vb** = volumen en ml de la solución de sosa a agregarse gradualmente con la bureta hasta lograr que perdure el rojo bugambilia **claro** en el matraz erlenmeyer con la solución de vitamina C (a determinarse en la práctica, **en la titulación**): **Vb** = \_\_\_\_\_ml.

### **RESULTADOS A CALCULARSE CON FORMULAS:**

Fórmula	Despeje	Resultados
$C_a V_a = C_b V_b$ (en el punto de equivalencia)	$C_a = C_b V_b / V_a$ $C_a = (0.15) V_b / 50$	$C_a = \text{_____ moles/litro}$ (Ca = concentración de la solución de vitamina C)
$n_c = C_a \times 50 / 1000$ (moles de vitamina C presentes en el matraz)	$n_c = C_a \times 50 / 1000$	$n_c = \text{_____ moles}$ (nc = moles de vitamina C presentes en la tableta).
$n_c = w / PMc$	$w = n_c \times 176$	



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

## Actividad experimental con Vitamina C



(nota: PMc ya se calculó arriba =176)		<b>w = _____g.</b> (w = gramos de vitamina C reales presentes en la tableta).
% de vitamina C en la tableta comercial <b>% Vitam. C = w/W x 100</b>	<b>% Vitam. C = w/W x 100</b>	<b>% Vitamina C = _____%</b> (Porcentaje de vitamina C en la tableta comercial.)

### **CONCLUSIONES**

---

---

---

---

---

---

### **CUESTIONARIO**

1. ¿Qué es la mol y para que sirve?

---

---

---

2. ¿Cómo se prepara una solución de concentración 0.20 molar de sosa NaOH?

---

---

---

---

---

3. ¿En que consiste una titulación ácido - base?

---

---

---

---

---



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Actividad experimental con Vitamina C



4. Leyendo la información que aparece en la etiqueta del frasco de vitamina C *Cevalín no efervescente* (donde se indica 500 mg o 0.500 g de vitamina C por tableta) determina que % teórico de vitamina C tiene cada tableta y compáralo con el % real de vitamina C obtenido en el experimento.

---

---

---

---

5. Mencionar algunas propiedades y características sobresalientes de la vitamina C relacionadas con la salud y metabolismo normal del ser humano.

**(Resolución proporcionada por un alumno del grupo 224 Sem. 2010–2)**

La vitamina C es importante en la formación y conservación del colágeno, la proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes. También favorece la absorción de hierro procedente de los alimentos de origen vegetal. El escorbuto es la clásica manifestación de insuficiencia grave de ácido ascórbico. Sus síntomas se deben a la pérdida de la acción cimentadora del colágeno, y entre ellos están las hemorragias, caída de dientes y cambios celulares en los huesos de los niños. La afirmación de que las dosis masivas de ácido ascórbico previenen resfriados y gripe no se ha obtenido de experiencias meticulosamente controladas. Sin embargo, en otros experimentos se ha demostrado que el ácido ascórbico previene la formación de nitrosaminas, unos compuestos que han producido tumores en animales de laboratorio y quizá los produzcan en seres humanos. Aunque el ácido ascórbico no utilizado se elimina rápidamente por la orina, las dosis largas y prolongadas pueden derivar en la formación de cálculos en la vejiga y el riñón, interferencia en los efectos de los anticoagulantes, destrucción de la vitamina B<sub>12</sub> y pérdida de calcio en los huesos. Las fuentes de vitamina C se encuentran en los cítricos (limón, lima, naranja, mandarina, toronja), fresas frescas, piña y guayaba. Buenas fuentes vegetales son el brócoli, la col, las coles de Bruselas, tomates, espinacas, pimientos verdes y nabos.