

## Editores, simuladores y laboratorios virtuales. Un desafío para empezar a descubrir

"La realización de prácticas de laboratorio, es uno de los objetivos más importantes que reconocen todos aquellos que enseñan Química por su carácter experimental desde su origen (Cabero, 2008). Una de las formas de integrar las TIC en la clase de Química es a través de las simulaciones digitales. Una simulación digital es un software que contiene un modelo de algún aspecto del mundo que permite que se cambien ciertos parámetros y ejecutar o correr el programa para desplegar resultados (Escamilla, 2000). Las simulaciones construyen representaciones de ciertos fenómenos (objetos, sistemas, procesos, dispositivos, ideas) y como tales están asociadas a modelos que deben acordarse previamente, tanto disciplinares como didácticos"<sup>1</sup>

Las Netbooks del programa Conectar Igualdad tienen instalados varios de software libres.

### **CONSIGNA DE TRABAJO N°1:**

Explorar los programas incluidos en el **Escritorio del Alumno/Programas** útiles para la enseñanza de la Química.

## Los visualizadores

### **BKChem**

BKChem es una aplicación de dibujo vectorial que les va a permitir elaborar una representación esquemática de los enlaces químicos que forman una sustancia determinada. Una vez confeccionado el dibujo de la fórmula química, podrán exportarlo como imagen en varios formatos para aplicarlos a sus propios documentos.

*Material de consulta para su uso:*

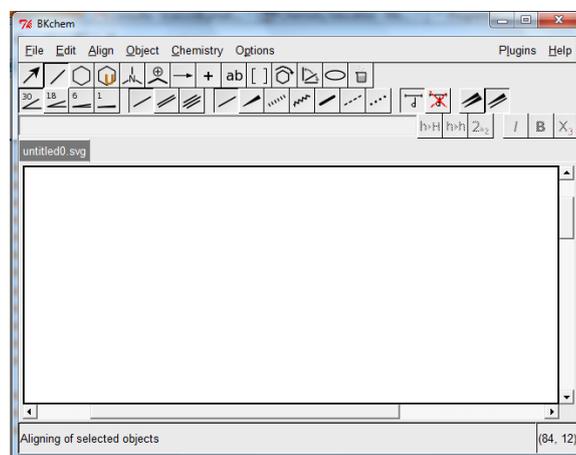
### **Página Oficial**

<http://bkchem.zirael.org/>

Abrir con el Google Chrome así se traduce la página.

### **Videos en la CVrd**

[http://centralvirtual.webclic.es/videos\\_ampliar.php?id\\_video=89#.Ugj4BazqfMw](http://centralvirtual.webclic.es/videos_ampliar.php?id_video=89#.Ugj4BazqfMw)



<sup>1</sup> Olazar, L. (2011): Seminario de Química. Ministerio de Educación de la Nación.

## TRABAJO PRÁCTICO N° 5

---

### **Modelización en química de estructuras moleculares**

Toda vez que se estudia un fenómeno químico necesitamos de distintas modelizaciones. La inclusión de las TIC al aula permite generar nuevas estrategias para enseñar química, facilitando y acercando esta ciencia a los alumnos ofreciendo la posibilidad de hacer tangibles modelos didácticos que de otra manera serían muy difíciles de conceptualizar.

Uno de los primeros modelos utilizados en química son aquellos utilizados para "visualizar" y comprender algunas de las propiedades de las estructuras moleculares.

Los visualizadores **ChemSketch** y **Avogadro**, entre otros, son programas que además de posibilitar armar moléculas en 2 y 3 dimensiones, permiten rotarlas, obtener información de ellas y exportar las moléculas diseñadas a otros documentos.

#### **ACD/ChemSketch Freeware 12.0**

Con este programa podrán dibujar diferentes estructuras químicas, reacciones y esquemas. También les permite realizar cálculos para determinar distintas variables, como peso, volumen molecular, tensión superficial, densidad, etc. Ideal para plasmar en un dibujo los conceptos aprendidos en Química.

La versión más actual es **ACD/ChemSketch Freeware 12.0**, la misma se encuentra ya instalada en las Netbooks entregadas en el programa Conectar Igualdad o puede ser descargado de forma gratuita de <http://www.brothersoft.com/acd-chemsketch-133131.html>

Para familiarizarse con ChemSketch, les sugerimos la lectura del artículo "Sorpréndase utilizando ChemSketch" en <http://www.eduteka.org/ChemSketch.php>

#### **Videos tutoriales en la CVrd:**

[http://centralvirtual.webclie.es/videos\\_ampliar.php?id\\_video=90#.Ug0b6KwtfMw](http://centralvirtual.webclie.es/videos_ampliar.php?id_video=90#.Ug0b6KwtfMw)

En [http://www.youtube.com/watch?v=1ocrlu5a23E&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=1ocrlu5a23E&feature=player_embedded) es posible encontrar un video tutorial sobre cómo construir la molécula de vitamina C (ácido ascórbico) utilizando **ChemSketch**.

#### **Avogadro**

Avogadro es un programa para dibujar estructuras moleculares realizando enlaces químicos, y lo mejor es que podrán visualizarlas en 3D rotando la estructura, cambiando la perspectiva visual, y haciéndola girar en cualquier sentido y dirección solo con los movimientos del mouse. Tendrán una vista espectacular de las estructuras moleculares.

#### **Para consultar en la CVrd:**

Enlace [http://www.centralvirtual.webclie.es/links\\_ampliar.php?id\\_link=260#.Ug0c26wtfMw](http://www.centralvirtual.webclie.es/links_ampliar.php?id_link=260#.Ug0c26wtfMw)

Videos [http://centralvirtual.webclie.es/videos\\_ampliar.php?id\\_video=91#.Ug0hMqwtfMw](http://centralvirtual.webclie.es/videos_ampliar.php?id_video=91#.Ug0hMqwtfMw)

Tutorial de Avogadro entre otros tutoriales de Laboratorios Virtuales

[http://www.centralvirtual.webclie.es/documentos\\_ampliar.php?id\\_documento=126#.Ug0k4qwtfMw](http://www.centralvirtual.webclie.es/documentos_ampliar.php?id_documento=126#.Ug0k4qwtfMw)

TRABAJO PRÁCTICO N° 5

**CONSIGNA DE TRABAJO N°2:**

Explorar los siguientes simuladores disponibles on-line útiles para la enseñanza de la Química.

**Los simuladores**

Los simuladores son definidos por Escamilla (2000) como "programas que contienen un modelo de algún aspecto del mundo y que permite al estudiante cambiar ciertos parámetros o variables de entrada, ejecutar o correr el modelo y desplegar los resultados".

<b>Soluciones ácido-base</b>	
Link	<a href="http://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions">http://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions</a>
Descripción	Esta simulación permite establecer relaciones entre la fuerza de un ácido o base y su disociación en agua, identificar las moléculas y iones que están presentes en una determinada solución, comparar las concentraciones relativas las moléculas y iones en ácidos (o bases) fuertes y débiles Describe cómo se pueden usar herramientas sencillas (pHímetro, cinta pH, conductividad) para identificar si una solución acuosa de un ácido (o una base) se corresponde con un ácido (o base) fuerte o débil. Esta simulación puede ejecutarse en línea o bajarse a la Netbook. Hay una versión en español disponible.
Esquema	

TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

Escala de pH

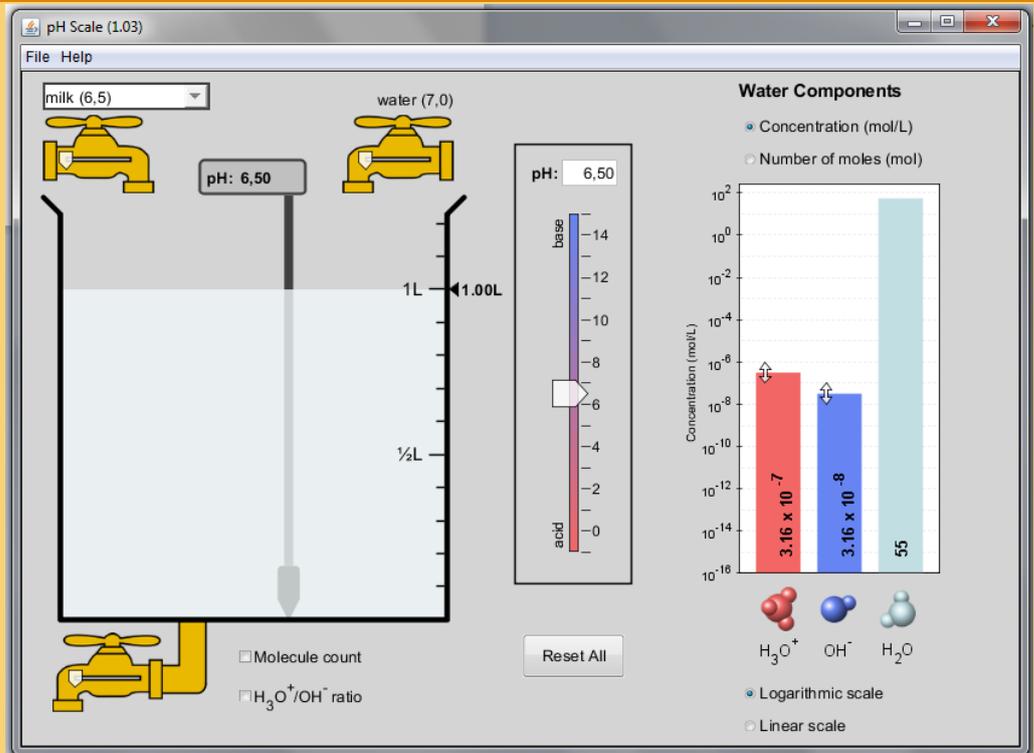
link

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/ph-scale>

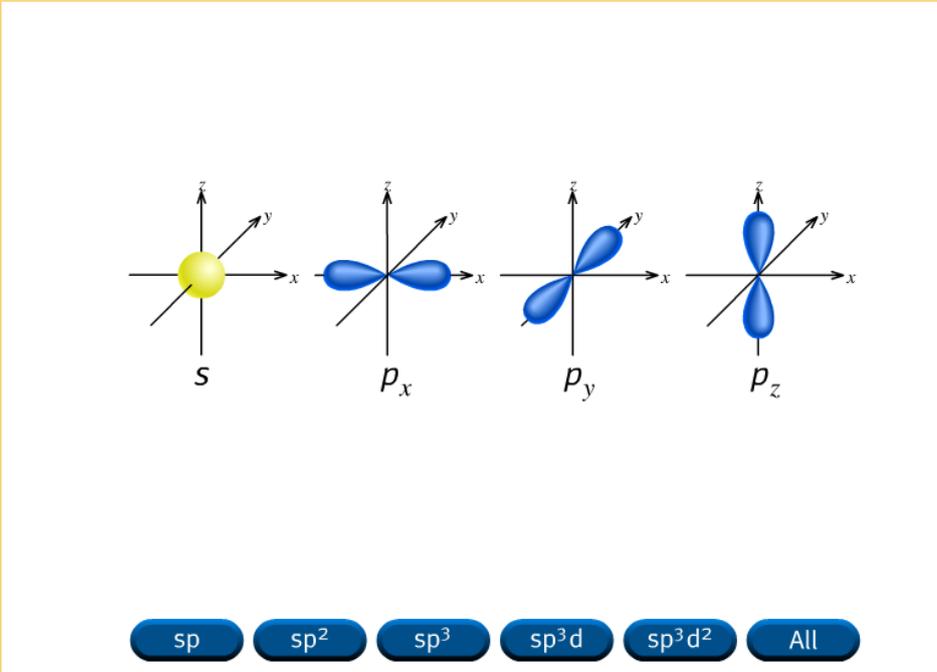
Descripción

Se prueba el pH de distintos sistemas: café, saliva, jabón... para determinar si es ácida, básica o neutra. Se "visualiza" el número relativo de iones hidróxido y el de cationes oxonio en la solución. Se puede trabajar con escalas lineales y logarítmicas y hallar relaciones entre la dilución con agua y el pH. Se puede diseñar cualquier solución.  
Se puede "embeber" en un blog o sitio, esto es se puede insertar en un blog para su uso en línea.

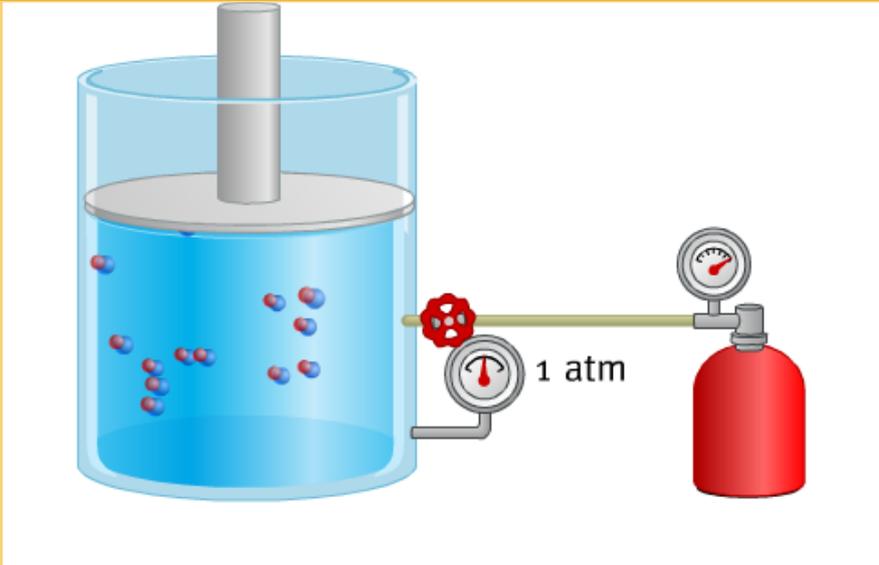
Esquema



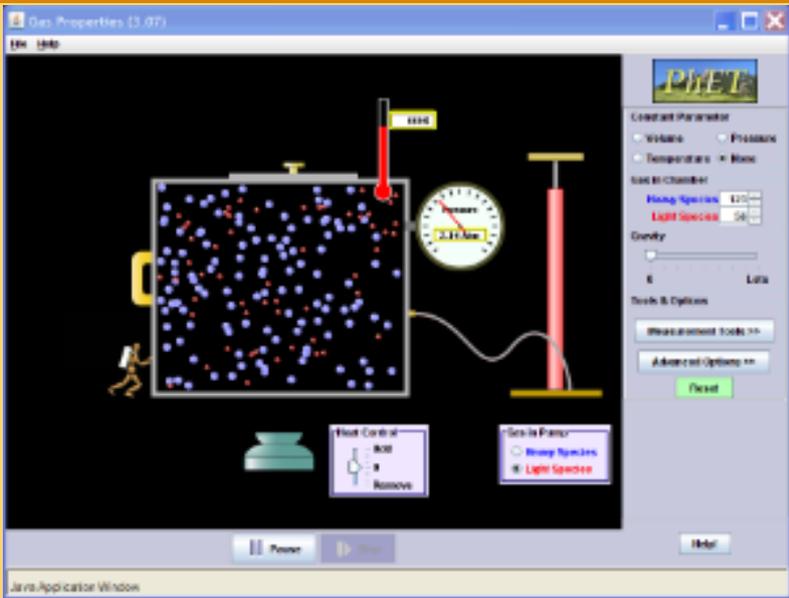
TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

<b>Experimento de Rutherford</b>	
Link	<a href="http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/ruther14.swf">http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/ruther14.swf</a>
Descripción	<p>En esta simulación se ofrecen tres momentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• lo que esperaba Rutherford a la luz del modelo de Thomson,</li><li>• el resultado de los experimentos y</li><li>• el modelo de Rutherford.</li></ul> <p>Uno puede "clickear" en los distintos cuadros para dar inicio a la acción. Si bien la explicación está en inglés, las imágenes son más que elocuentes. El programa utilizado tiene una extensión swf que se corresponde con animaciones hechas con Flash. Pueden bajarse a la computadora para tenerla como animación disponible en cualquier momento de la clase o bien insertarse en una presentación.</p>
Esquema	 <p>El diagrama muestra cuatro tipos de orbitales atómicos en un sistema de coordenadas tridimensional (x, y, z). El primer orbital es un círculo amarillo esférico etiquetado como 's'. Los siguientes tres son orbitales p, etiquetados como p<sub>x</sub>, p<sub>y</sub> y p<sub>z</sub>, representados como lóbulos azules que se extienden a lo largo de los ejes x, y y z respectivamente. Debajo de los orbitales hay una fila de botones de selección: 'sp', 'sp<sup>2</sup>', 'sp<sup>3</sup>', 'sp<sup>3</sup>d', 'sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>' y 'All'.</p>

TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

Otra sobre el experimento de Rutherford	
Link	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=Q8RuO2ekNGw">http://www.youtube.com/watch?v=Q8RuO2ekNGw</a>
Descripción	Esta es otra animación, esta vez disponible en youtube. Es un video de unos pocos segundos, muy sencillo. La explicación está en inglés pero nuevamente puede dejarse en silencio y explicarse a la clase. Muestra la fuente de partículas alfa, la lámina de oro y el experimento muy bien animado.
Esquema	
Leyes de los gases	
Link	<a href="http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/gasesv6.swf">http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/gasesv6.swf</a>
Descripción	Esta simulación ofrece el modelo cinético corpuscular como marco para interpretar las leyes de los gases ideales. Es útil como pizarra virtual como así también para el aprendizaje tutorado de los alumnos. Analiza el incremento de presión, de temperatura (a Volumen constante), incremento de temperatura a volumen constante, incremento en el número de partículas de gas. Está en inglés pero puede trabajarse perfectamente ofreciendo la explicación sin sonido. El archivo utilizado tiene una extensión swf (shockwave flash), un formato de archivo de gráficos de pequeño tamaño. Pueden bajarse a la netbook para tenerla como animación disponible en cualquier momento de la clase o bien insertarse en una presentaciones como por ejemplo PowerPoint o blogs.
Esquema	 El diagrama muestra un cilindro de vidrio parcialmente lleno de un líquido azul. Dentro del cilindro, hay varias partículas de gas representadas por esferas rojas y azules. Una tubería horizontal conecta el cilindro con un tanque de gas rojo. En la tubería, hay una válvula roja y un manómetro que muestra una lectura de 1 atm. El tanque de gas también tiene un manómetro en su parte superior.

TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

Otro sobre propiedades de los gases	
Link	<a href="http://phet.colorado.edu/sims/ideal-gas/gas-properties_es.jnlp">http://phet.colorado.edu/sims/ideal-gas/gas-properties_es.jnlp</a>
Descripción	Es una simulación que permite trabajar las leyes de los gases desde el punto de vista submicroscópico. Se puede manipular el número de moles de gas, la presión, la temperatura, el volumen del recinto. Se puede usar como pizarra virtual como apoyo de la explicación o bien trabajar desde las Netbooks. Esta excelente simulación se puede descargar en español, para trabajar off line.
Esquema	

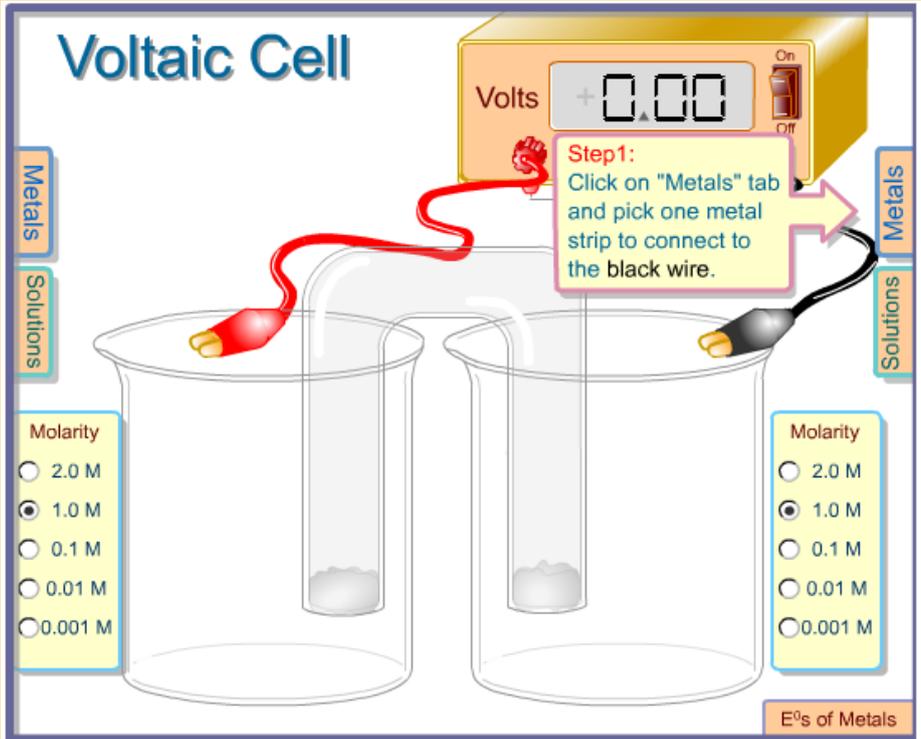
TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

Estequiometría de una combustión	
Link	<a href="http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/stoichiometry/stoic_select_both.html">http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/stoichiometry/stoic_select_both.html</a>
Descripción	<p>Se simula la combustión de distintos hidrocarburos que surgen de un menú. El <i>applet</i> permite: elegir el combustible, equilibrar la ecuación, determinar la cantidades de reactivos, calcular la masa de los productos. Permite trabajar el concepto de reactivo limitante y las leyes de conservación de la masa.</p> <p>Se puede utilizar en el nivel, por eso se incluye en esta selección para poder trabajar con los futuros profesores de química. Su ejecución no es compleja. Es de nivel medio y su ejecución no es complicada, pese a la sucesión de fases y la variedad de parámetros a incluir. Está en inglés, pero sus instrucciones son fáciles de comprender. Es descargable (desde <a href="http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html">http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html</a>) y, por tanto, utilizable también "off line". Es útil tanto como pizarra digital y aprendizaje tutorizado como en la modalidad de autoaprendizaje por parte del alumno. Observen que en este caso, los estudiantes pueden realizar sus prácticas en sus netbook.</p>
Esquema	

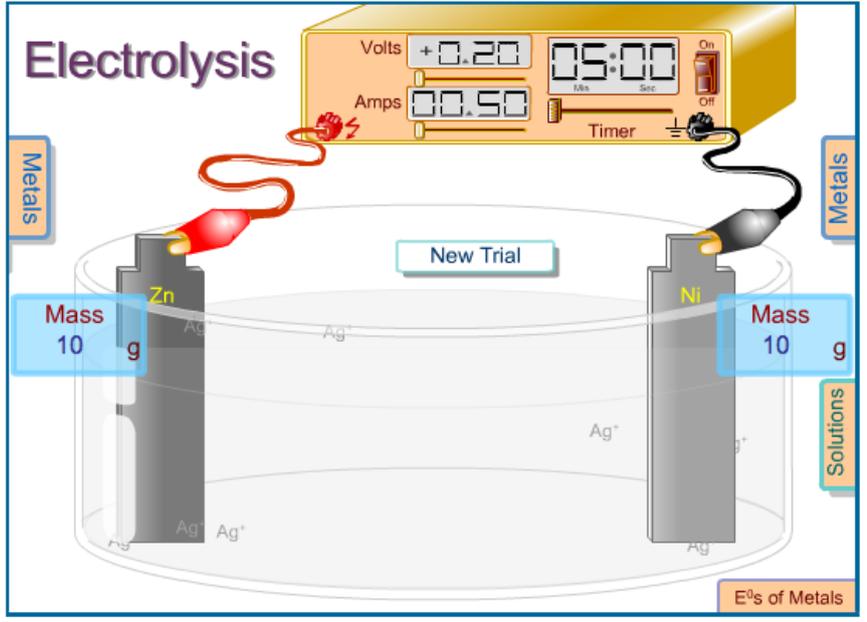
TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

<b>Principio de Le Chatelier Braun</b>	
Link	<a href="http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/lechv17.swf">http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/lechv17.swf</a>
Descripción	<p>En esta simulación se trabaja el concepto de <b>equilibrio</b> a través de la tradicional y muy conocida reacción del sulfocianuro y el catión ferrico. Permite trabajar muy bien el concepto de reversibilidad y "modificar" las diferentes variables.</p> $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ <p>Lo mismo ocurre cuando se trabaja la influencia de la temperatura sobre el punto de equilibrio a través de la reacción <math>2 \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 + \text{calor}</math></p> <p>Como los anteriores el locutor realiza las explicaciones en inglés pero las imágenes son extremadamente claras. Puede complementarse la visualización de lo submicroscópico con lo macro en el laboratorio tradicional.</p> <p>El archivo utilizado tiene una extensión swf (shockwave flash), un formato de archivo de gráficos de pequeño tamaño. Pueden trabajar en línea o bien bajarlo a la netbook para tenerla como animación disponible en cualquier momento de la clase o bien insertarse en una presentación como Powerpoint o blogs.</p>
Esquema	<p>The diagram illustrates the equilibrium between dinitrogen tetroxide (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) and nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>). On the left, a beaker contains a brown liquid. A magnified view shows N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> molecules (two blue and four red spheres) and NO<sub>2</sub> molecules (one blue and two red spheres). A bar chart shows the relative concentrations: N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> is at approximately 4 units and NO<sub>2</sub> is at approximately 6 units. Below the chart is the chemical equation: <math>\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)</math>. At the bottom, there are control buttons: 'Increase Temperature', 'Decrease Temperature', 'Change in Concentration', 'Change in Pressure', and 'Change in Temperature'.</p>

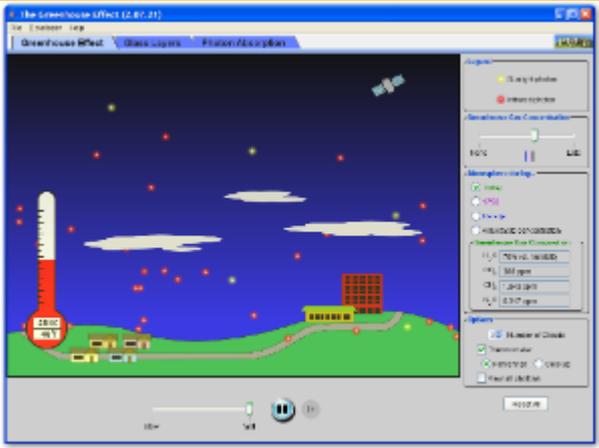
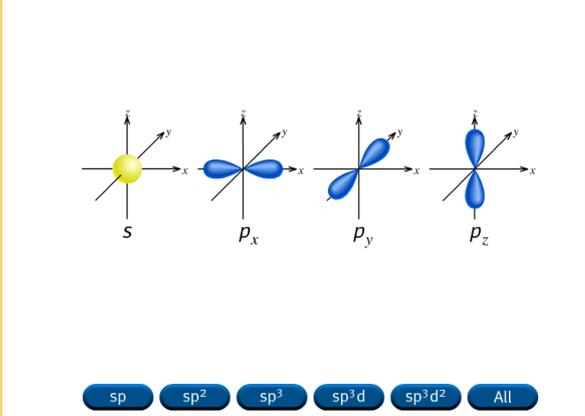
TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

Pilás voltaicas	
Link	<a href="http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/electroChem/voltaicCellEMF.html">http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/electroChem/voltaicCellEMF.html</a>
Descripción	<p>Es una simulación de una pila Daniell típica. El <i>applet</i> permite elegir distintos pares bimetálicos y sus soluciones y modificar las concentraciones de las soluciones acuosas.</p> <p>Ofrece distintas posibilidades para ensayar varias pilas. Con este <i>applet</i> se puede desarrollar hasta el concepto de pilas de concentración.</p> <p>Puede ser adecuado como actividad de ampliación. Está en inglés, pero sus instrucciones son fáciles de comprender.</p> <p>Puede usarse en línea o bien descargarse desde: <a href="http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html">http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html</a>) y utilizarse sin conexión a internet. Es útil tanto como pizarra digital y aprendizaje tutorizado como en autoaprendizaje por parte del alumnado.</p>
Esquema	

TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

Electrólisis	
Link	<a href="http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/electroChem/electrolysis10.html">http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/electroChem/electrolysis10.html</a>
Descripción	<p>Se simulan distintas reacciones de electrólisis. Permite elegir las soluciones, los metales que forman los electrodos, la diferencia de potencial y la intensidad de corriente. También, ofrece la visualización del fenómeno en el nivel macroscópico como submicroscópico. Se puede descargar desde <a href="http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html">http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html</a>) y trabajar sin conexión a internet.</p> <p>Se puede usar como pizarra digital y aprendizaje tutorado como en la modalidad autónoma de autoaprendizaje por parte del alumnado.</p>
Esquema	

TRABAJO PRÁCTICO Nº 5

<b>El efecto invernadero</b>	
Link	<a href="http://phet.colorado.edu/sims/greenhouse/greenhouse_es.jnlp">http://phet.colorado.edu/sims/greenhouse/greenhouse_es.jnlp</a>
Descripción	<p>¿Cómo afectan los gases invernadero el clima? Se puede comparar la atmósfera durante la era del hielo y hoy. ¿Qué ocurre cuando hay nubes? Qué ocurriría si está nublado? Se puede cambiar la concentración de los gases invernadero y evaluar estos cambios.</p> <p>Algunos de los objetivos enunciados para esta simulación son Relacionar el efecto de los gases invernadero sobre los fotones y la temperatura, el de las nubes y la temperatura, comparar el efecto de los gases invernaderos con los paneles de vidrio, entre otros.</p>
Esquema	
<b>Formación de orbitales híbridos</b>	
Link	<a href="http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/hybrv18.swf">http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/hybrv18.swf</a>
Descripción	<p>Es una muy clara animación donde se puede observar la formación de orbitales <math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math>.</p> <p>Puede usarse como pizarra virtual. Si bien la explicación está en inglés las imágenes son muy potentes y permiten comprender claramente la disposición espacial de los mismos y su geometría.</p>
Esquema	

**TRABAJO PRÁCTICO N° 5**

---

**CONSIGNA DE TRABAJO N°3:**

*Explorar los siguientes LABORATORIOS VIRTUALES, útiles para la enseñanza de la Química, propuestos en la CVrd:*

**Laboratorio Virtual ChemLab**

Ficha de Recurso (1):

[http://centralvirtual.webcllic.es/recursos\\_ampliar.php?id\\_recurso=47#.Ug0nUawtfMw](http://centralvirtual.webcllic.es/recursos_ampliar.php?id_recurso=47#.Ug0nUawtfMw)

Ficha de Recurso (2) y documentos:

[http://centralvirtual.webcllic.es/recursos\\_ampliar.php?id\\_recurso=46#.Ug0oDqwtfMw](http://centralvirtual.webcllic.es/recursos_ampliar.php?id_recurso=46#.Ug0oDqwtfMw)

**Otros Laboratorios Virtuales**

Galería de documentos (1)

[http://centralvirtual.webcllic.es/documentos\\_ampliar.php?id\\_documento=102#.Ug0j76wtfMw](http://centralvirtual.webcllic.es/documentos_ampliar.php?id_documento=102#.Ug0j76wtfMw)

Galería de documentos (2)

[http://www.centralvirtual.webcllic.es/documentos\\_ampliar.php?id\\_documento=126#.Ug0k4qwtfMw](http://www.centralvirtual.webcllic.es/documentos_ampliar.php?id_documento=126#.Ug0k4qwtfMw)

Enlace:

[http://www.centralvirtual.webcllic.es/links\\_ampliar.php?id\\_link=256#.Ug0pSawtfMw](http://www.centralvirtual.webcllic.es/links_ampliar.php?id_link=256#.Ug0pSawtfMw)

**CONSIGNA FINAL:**

- 1. Elegir uno de los **simuladores**, buscar una actividad sencilla que pueda realizarse con uno de ellos. Preparar una FICHA TUTORIAL del paso a paso para su realización.*
- 2. Elegir uno de los **laboratorios virtuales** y realizar una experiencia con ellos y armar un instructivo para trabajar en clase.*