



Universidad de Buenos Aires
Colegio Nacional de Buenos

Departamento: Química

Asignatura: Química I

Curso: 2013

Año: Tercero

1. Objetivos

Se espera que los alumnos logren

- ✓ Valorar la importancia de la construcción científica como un producto cultural.
- ✓ Diferenciar cambios físicos de cambios químicos.
- ✓ Comprender la naturaleza de los cambios químicos y las propiedades de la materia.
- ✓ Diferenciar los procesos físicos y/o químicos en los tres niveles de representaciones: macro, submicro y simbólico y poder relacionarlos.
- ✓ Explicar las características de los distintos estados de agregación en función del modelo cinético corpuscular
- ✓ Comprender las dimensiones de la modelización en la construcción de una ciencia.
- ✓ Relacionar la estructura de los átomos de un elemento con las propiedades químicas de los mismos y su ubicación en la tabla periódica.
- ✓ Utilizar la tabla periódica como una herramienta para predecir las propiedades de los elementos.
- ✓ Conocer las propiedades periódicas de los elementos y predecir el comportamiento químico.
- ✓ Adquirir el lenguaje simbólico disciplinar
- ✓ Comprender la naturaleza del enlace químico
- ✓ Comprender las interacciones intermoleculares.

2. Contenidos

1 Qué es la química

- ✓ Qué estudia la Química
- ✓ Para qué estudiar Química en el Colegio
- ✓ Cómo trabajan los químicos. Cómo investigan. Existe el método científico.
- ✓ El lenguaje de los químicos: las fórmulas y su significado.

Programa de Estudios Química I

Página 1



Universidad de Buenos Aires
Colegio Nacional de Buenos

2 La materia

- ✓ Materia. Estados de la materia. Cambios de estado: Ejemplos.
- ✓ Leyes empíricas relacionadas con los cambios de estado
- ✓ Teoría cinético corpuscular
- ✓ Propiedades extensivas y intensivas. Sistemas materiales. Sistemas homogéneos y heterogéneos. El concepto de fase. Soluciones. Sustancias simples y compuestas.

3 Estructura atómica

- ✓ La importancia de los cambios en la construcción científica. Antecedentes históricos de los sucesivos modelos atómicos. TAM (Teoría atómico - molecular 1803 - 1811)
- ✓ Experiencia de Rutherford como experimento crucial: modelo nuclear. Número atómico. Número de masa. Isótopos e isóbaros. Modelo de Bohr: niveles de energía, nociones sobre espectros de emisión.
- ✓ Las partículas subatómicas: protones, neutrones y electrones, sus dimensiones. La unidad de masa atómica.
- ✓ Modelo moderno: nociones, niveles, subniveles y orbitales. Configuraciones electrónicas, regla de las diagonales. Caracterización de los números cuánticos.
- ✓ Introducción a la radiactividad. Nociones de radiactividad natural. Distinto tipo de emisiones: sus aplicaciones. La importancia de la fisión y la fusión.
- ✓ Situación en la Argentina: Embalse Río III, Atucha I y II.

4 Clasificación periódica

- ✓ Antecedentes: tríadas, octavas, los aportes de Mendeleiev y de Moseley. Primera y segunda ley periódica.
- ✓ Estructura de la Tabla Periódica. Relación entre la configuración electrónica y la ubicación de los elementos en la Tabla Periódica. Grupos y períodos. Elementos representativos, de transición, de transición interna, gases nobles.
- ✓ Propiedades periódicas: radio atómico, radio iónico, electronegatividad, carácter metálico, energía de ionización, energía de unión electrónica (afinidad electrónica),



Universidad de Buenos Aires
Colegio Nacional de Buenos

5 Enlaces químicos

- ✓ Configuración electrónica externa y propiedades químicas. Enlace químico: concepto, características. Regla del octeto. Clasificación de las uniones químicas: iónica, covalente, covalente dativa, metálica. Especies iónicas, moleculares, metálicas y atómicas. Número de oxidación.

6 Interacciones intermoleculares

- ✓ Enlaces polares y no polares.
- ✓ Aplicación de la Teoría de la Repulsión de los Pares electrónicos de Valencia a la predicción de la geometría de las especies químicas sencillas.
- ✓ Interacciones: Fuerzas de London, fuerzas dipolo dipolo, unión por puente de hidrógeno, propiedades resultantes de las mismas.

7 Fórmulas y nomenclatura

- ✓ Funciones químicas inorgánicas. Clasificación.
- ✓ Compuestos binarios: óxidos, hidruros y sales.
- ✓ Compuestos ternarios: hidróxidos, oxoácidos, oxosales.
- ✓ Fórmula y nomenclatura. Uso del número de oxidación en la escritura de las fórmulas.

3. Trabajos Prácticos

- ✓ Trabajo Práctico N° 1: El material de laboratorio: descripción y uso del mismo. Normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio.
- ✓ Trabajo Práctico N° 2 Sistemas materiales: métodos de separación de fases y fraccionamiento en un sistema material. Filtración y destilación
- ✓ Trabajo Práctico N° 3 Metales y No metales

4. Bibliografía

- ✓ Angelini, y otros. Temas de Química General. Buenos Aires: Editorial EUDEBA.
- ✓ Brown Theodore L. Bursten Bruce E., Lemay H. Eugene, Murphy Catherine J. (2009) Química: La Ciencia Central. Editorial PEARSON PRENTICE-HALL
- ✓ Chang Raymond (2010) Química. México: MCGRAW-HILL
- ✓ Hill, John y Kolb, Doris (1999) Química para el nuevo milenio. México: Prentice Hall Hispanoamericana.



Universidad de Buenos Aires
Colegio Nacional de Buenos

- ✓ McMurry John E., Fay Robert C., (2008) Editorial Pearson Addison-Wesley. Edición Número 5
- ✓ Roverano, M.; López, Andrea y Siri, Rubén. (1999) Módulo de trabajo Química I. Buenos Aires: Centro de Copiado Nacional.
- ✓ Timberlake Karen C. (2011) Química General, Orgánica y Biológica. Prentice Hall
- ✓ Timberlake Karen C. Timberlake William, (2008) Editorial Pearson Addison-Wesley Edición Número 2
- ✓ Whitten Kenneth W. Davis Raymond D., Peck M. Larry, Stanley George G. (2008) Editorial Cengage LEARNING / THOMSON INTERNACIONAL Edición Número 8
- ✓ Guías de Trabajos Prácticos redactadas por el cuerpo de profesores del Colegio Nacional de Buenos Aires.

5. Bibliografía complementaria

- ✓ Beltrán Faustino (1998) Química, un curso dinámico. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- ✓ Beltrán Faustino: Introducción a la Química. Buenos Aires: Editorial El Coloquio.

6. Sitios web

- Departamento de Química Colegio Nacional de Buenos Aires <http://www.cnba.uba.ar/academico/departamentos/quimica> [fecha de última consulta: 15 de abril de 2013]
- <https://sites.google.com/site/quimicaenelcolegio/tercero-quimica-general> [fecha de última consulta: 15 de abril de 2013]

L. OLAZAR
JEFA DPTO. QUIMICA
CNBA



2. Contenidos

Primera parte

1.

- 1.1. Sistemas materiales y leyes ponderables. Teoría atómica de Dalton. Comportamiento de los gases y leyes. Hipótesis de Avogadro: el mol, peso atómico y peso molecular. Ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos. Nomenclatura química.
- 1.2. Electrones, protones, neutrones: el núcleo. Modelos atómicos de Thomson y de Bohr. Elementos de la teoría moderna. Clasificación periódica de los elementos. Números cuánticos y configuración electrónica de los elementos, propiedades periódicas. Uniones químicas, distintos tipos de enlace. Breve referencia a la geometría molecular. La unión hidrógeno.
- 1.3. Numero de oxidación y nomenclatura química inorgánica. Oxido reducción. Numero de oxidación. Jerarquía de los números de oxidación. Nomenclatura química de los compuestos inorgánicos. Compuestos binarios. Numeral de stock. Compuestos ternarios. Compuestos cuaternarios.
- 1.4. Estados de la materia. Nociones de fuerzas intermoleculares. Descripción microscópica de los estados gaseoso, líquido y sólido en relación con sus propiedades macroscópicas. Transiciones de fases.
- 1.5. Efectos energéticos y velocidad de las reacciones químicas. Calores de reacción. Exotermicidad y endotermicidad. Relación entre el contenido calórico y los enlaces químicos. Ley de la constancia de la suma de los calores Hess. Cálculo de los calores de reacción nociones elementales de la termodinámica química. Elementos de cinética química. Reacciones instantáneas. Reacciones lentas y reacciones que constan de varios pasos. Factores que afectan la velocidad de una reacción.
- 1.6. Equilibrio químico. Equilibrio de solubilidad. Ácidos y bases. reacciones reversibles y equilibrio químico. Concepto de equilibrio dinámico. Enfoque cinético de la ley del equilibrio químico. Factores que afectan los equilibrios químicos. Principio de Le Chatelier. Solubilidad y electrólitos. Molaridad y concentración de las soluciones. Límites de solubilidad. Solubilidad, equilibrio y productos de solubilidad. Acidos, bases y el ion hidrógeno. Fuerza de ácidos y bases. Reacciones de neutralización. El ion hidrógeno. Fuerza de ácidos y bases. Reacciones de neutralización. El agua como ácido y como base. Significado del pH. Valoraciones. Indicadores. Oxidación y reducción. Balanceo de las ecuaciones por el método del ion electrón.
- 1.7. Nociones básicas de química descriptiva de elementos representativos



Segunda parte

2. Líquidos y soluciones:

2.1. Descripción cinética del estado líquido. Viscosidad, presión de vapor, capilaridad, evaporación, presión de vapor. Soluciones: formas de expresar la concentración de las soluciones _químicas y físicas_(Revisión). Velocidades de solubilización y de cristalización: Solubilidad; efecto de la temperatura y de la presión sobre la misma. Curvas de solubilidad. Propiedades coligativas: descenso de la presión de vapor _ Ley de Raoult_ descenso crioscópico, ascenso ebulloscópico y presión osmótica. Ley de Henry

2.2. Coloides: concepto; efecto browniano, efecto Tyndall, fenómeno de adsorción.

2.3. Ejercicios.

3. Sólidos:

Descripción general del estado sólido. Sólidos cristalinos y sólidos amorfos. Propiedades. Cristal, red cristalina, nodos y celda unitaria. Redes de Bravais. Cálculo de unidades por unidad elemental. Distintos tipos de sólidos cristalinos: cristales atómicos o covalentes, metálicos, iónicos y moleculares: fuerzas de atracción entre las partículas que lo forman, propiedades característica de cada sólido (físicas, mecánicas, eléctricas y térmicas) Ejemplos.

4. Termodinámica química:

4.1. Sistemas y funciones de estado. Primera Ley de la Termodinámica. Entalpía y capacidad calorífica. Ley de Hess y de Lavoisier Laplace. Cambios de energía interna. Calorímetros: determinación del calor de una reacción. Entalpías de formación. Diagramas entálpicos.

4.1.1 Segunda ley de la termodinámica. Entropía: concepto, cambios de energía libre, espontaneidad de una reacción. Ejercicios.

5. Cinética química:

Velocidades de reacción según las teorías de las colisiones. Factores que afectan la velocidad de la reacción. Mecanismos de la reacción y expresión de la ley de las velocidades. Catalizadores: catálisis homogénea y heterogénea. Determinación de la velocidad de una reacción. Orden parcial y total de una reacción. Problemas de aplicación.

6. Radiactividad:

6.1. La Energía nuclear: Radiactividad natural y artificial. La energía de enlace nuclear. La fisión y la fusión nuclear: sus aplicaciones.

6.2. La fusión como fenómeno en la Naturaleza

6.3. Los usos pacíficos de la energía nuclear. Los reactores nucleares en la Argentina. Ejercicios de aplicación



7. Equilibrio Químico:

- 7.1. El estado de equilibrio; ley de acción de masas, revisión, Coeficiente de la reacción. Factores que los afectan (revisión). Relación entre K_p y K_c y entre variación de Energía de Gibbs y K . Cálculo de las constantes de equilibrio a distintas temperaturas. Ecuación de Clausius-Clapeyron.
- 7.2. Equilibrio iónico: ácidos y bases fuertes, ionización del agua: K_w y pH. (Revisión), ácidos y bases débiles; constante de disociación electrolítica: cálculo de pH. (revisión). Indicadores ácidos básicos. Hidrólisis; cálculo de pH de soluciones de sales que hidrolizan. Efecto ion común: soluciones reguladoras, buffers o tampones.
- 7.3. Ácidos polipróticos: cálculo de concentraciones de distintas especies.
- 7.4. Equilibrio de precipitación: producto de solubilidad. Equilibrios simultáneos y combinados.
- 7.5. Aplicación práctica del equilibrio en sistemas acuosos: el análisis cualitativo a través de la marcha de cationes.
- 7.6. Ejercicios

8. Reacciones de oxidación-reducción; método del ion electrón para equilibrar ecuaciones redox. Valoraciones redox: equivalente gramo redox. Conductividad eléctrica: electrodos.

- 8.1. Pilas electroquímicas: Pila de Daniell; potenciales estándar de electrodo; serie electromotriz. potenciales de electrodo en condiciones no patrón ecuación de Nerst. Cálculo de la fem de una pila. Pilas de uso común: pilas primarias: pila seca o de Leclanché; pilas secundarias o acumuladores: acumulador de plomo, acumulador de Edison, acumulador Ni-Cd.
- 8.2. Electrólisis: concepto, predicción de las transformaciones que se verifican en una celda en función de los potenciales de electrodos. Electrólisis de aplicación industrial: electrólisis del cloruro de sodio fundido (Celda de Downs), refinación electrolítica del cobre, obtención de aluminio.
- 8.3. Corrosión: descripción del fenómeno. Causas. Distintos tipos de corrosión. Polarización y sobrepotenciales Diagramas de Evans, Diagramas de Pourbaix. Protección: distintos procedimientos, anódicos y catódicos.

9. Aguas

- 9.1. Naturales: características. Impurezas. Contaminación de aguas.
- 9.2. Para uso doméstico: potabilización.
- 9.3. Para uso industrial: dureza, ablandamiento, de ionización.

3. Trabajos Prácticos

- Volumetría ácido base
- Propiedades coligativas
- Termoquímica



Universidad de Buenos Aires
Colegio Nacional de Buenos Aires

- Cinética
- Volumetría redox
- Ciclo del Cobre

4. Bibliografía Obligatoria

- ✓ Brown Theodore L., Bursten Bruce E., Lemay H. Eugene, Murphy Catherine J. (2009) Química: La Ciencia Central. Editorial PEARSON PRENTICE-HALL
- ✓ Chang Raymond (2010) Química. México : MCGRAW-HILL
- ✓ Guías de Trabajos Prácticos redactadas por el cuerpo de profesores del Colegio Nacional de Buenos Aires.
- ✓ McMurry John E., Fay Robert C., (2008) Editorial Pearson Addison-Wesley. Edición Número 5
- ✓ Timberlake Karen C., Timberlake William (2008) Química. Editorial Pearson Addison-Wesley Edición Número 2
- ✓ Whitten Kenneth W., Davis Raymond D., Peck M. Larry, Stanley George G. (2008) Química General. Editorial Cengage LEARNING / THOMSON INTERNACIONAL Edición Número 8

L. OLAZAR
JEFA DPTO. QUIMICA
CNBA