



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIAS  
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE FÍSICA Y QUIMICA**

**CATEDRA DE QUIMICA.**

**ASIGNATURA: QUIMICA**

**Carreras:**

- *Ingeniería Electromecánica*
- *Ingeniería Eléctrica*
- *Ingeniería Civil*
- *Ingeniería Vial*
- *Ingeniería Hidráulica*
- *Ingeniería en Agrimensura*
- *Tecnicatura en Hidrología Subterránea*
- *Licenciatura en Hidrología Subterránea.*

**Equipo docente:**

*Profesora Asociada: Lic. Cristina B. Argüelles. de Abate.*

*Profesor Adjunto: Ing. Carlos Augusto Wottitz*

*Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Ana Estela Ledesma*

*Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. María Fernanda Mellano*

*Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Antonio Ramírez*

***Año Académico 2012***

# PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

## 1. IDENTIFICACIÓN

### 1.1. Nombre de la Asignatura: Química

### 1.2. Carreras

#### 1.2.1. De Grado:

Ingenierías incluidas en el Ciclo Común de Articulación de las Universidades del N.O.A (Resolución ...)

Ingeniería Civil (Plan de estudios 2004)

Ingeniería Hidráulica (Plan de estudios 2004)

Ingeniería Vial. (Plan de estudios 2004)

Ingeniería en Agrimensura (Plan de estudios 2004)

Ingeniería Eléctrica (Plan de estudios 2004)

Ingeniería Electromecánica. (Plan de estudios 2004)

Licenciatura de Hidrología Subterránea (L.H.S.) (Plan de estudios 2008)

#### 1.2.2. Carreras de pregrado:

Técnico Universitario en Hidrología Subterránea (Plan de estudios 2008)

Analista Universitario en Tecnologías Viales y de Transporte (Plan de estudios 2011)

Técnico Universitario en Organización y Control de la Producción (Plan de estudios 2004)

### 1.3. Ubicación de la Asignatura

#### 1.3.1 Módulo: 2º (segundo). Año: 1º (primero)

Carreras de Ingeniería Civil, Hidráulica, Vial, Eléctrica y Electromecánica; Licenciatura de Hidrología Subterránea (L.H.S.); Analista Universitario en Tecnologías Viales y de Transporte; Técnico Universitario en Organización y Control de la Producción; Técnico en Hidrología Subterránea

1.3.2. Correlativas anteriores: Análisis matemático I y Física I , según contenidos básicos acordados en el Convenio del Ciclo Común de Articulación de Universidades del N.O.A.

#### **1.4. Objetivos establecidos en los Planes de Estudios de cada carrera para la Asignatura**

- Comprender los fenómenos químicos y su aplicación en la tarea científica y profesional.
- Conocer los fundamentos teóricos del comportamiento y características de los materiales de uso corriente en las ingenierías.

#### **1.5. Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura**

Los contenidos mínimos: Principios de la Química – Leyes fundamentales – Estructura atómica – Sistema periódico- Uniones químicas - Estados de la materia – Soluciones – Termodinámica química – Cinética química – Equilibrio químico e iónico – Electroquímica – Introducción a la Química Inorgánica – Química de los Materiales responden a los contenidos básicos acordados en el marco del Convenio del Ciclo Común de Articulación de Universidades del N.O.A., a la resolución M.E. N° 1232/01 y a los objetivos establecidos en los planes de las carreras, para la asignatura.

**1.6. Carga horaria semanal:** 5 hs, y **total del módulo de quince semanas:** 75 hs.

**1.7. Año Académico:** 2012

## **2. PRESENTACIÓN**

### **2.1. Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento.**

La Asignatura Química forma parte de la disciplina homónima. El tramo de conocimientos que abarca es el estudio de los fenómenos químicos desarrollados básicamente a partir de las siguientes dimensiones y sus interrelaciones: Estructuras, Medios y Transformaciones energéticas.

Las interrelaciones mencionadas serán desarrolladas con la siguiente temática: Materia, Teoría Atómica-molecular. Estructura atómica. Uniones químicas. Estados de la materia. Soluciones. Termodinámica. Velocidad y equilibrio de las reacciones químicas. Electroquímica. Metales. No metales.

### **2.2. Conocimientos previos que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura**

Se requiere el conocimiento de: Funciones. Derivadas. Magnitudes físicas. Sistemas de unidades. Trabajo. Energía potencial y cinética.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivos Generales**

Al finalizar el curso el estudiante de ingeniería deberá adquirir una formación básica que le permita comprender los conocimientos fundamentales de los fenómenos químicos en la naturaleza, tanto cualitativa como cuantitativamente, y sus aplicaciones en ingeniería.

#### **3.2- Objetivos Específicos**

El alumno deberá:

- Relacionar correctamente las propiedades macroscópicas de la materia con su estructura atómica o molecular.
- Interpretar correctamente el significado de las leyes de las reacciones químicas
- Aplicar correctamente la metodología de esta ciencia experimental.
- Lograr una preparación adecuada para la ordenación metódica y sistemática de datos
- Traducir satisfactoriamente el lenguaje coloquial al simbólico y viceversa.
- Manejar satisfactoriamente el instrumental de laboratorio.
- Interpretar y aplicar correctamente las técnicas experimentales
- Lograr capacidad para la correcta expresión de los resultados.

### **4. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

#### **4.1. Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos.**

Los contenidos siguientes cumplen con el Convenio del Ciclo Común de Articulación (C.C.A.- N.O.A.) dentro del marco del la Resolución M.E. N° 1232/01

I. PRINCIPIOS DE LA QUIMICA

II. ESTRUCTURA ATOMICA, SISTEMA PERIODICO Y UNIONES QUÍMICAS

III. ESTADOS DE LA MATERIA

IV. SOLUCIONES

V. TERMODINAMICA QUIMICA

VI. CINÉTICA QUÍMICA.

VII. EQUILIBRIO QUÍMICO e IÓNICO

VIII. ELECTROQUÍMICA

IX. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INORGÁNICA.

X. QUÍMICA DE LOS MATERIALES

#### **4.2. Programa Analítico.**

##### **I. PRINCIPIOS DE LA QUÍMICA**

- Introducción a la química. Ciencia, técnica y tecnología. Método científico. La química como ciencia.
- Materia. Propiedades físicas y químicas. Sistemas materiales: clasificación. Sustancias puras: simples y compuestas. Elementos químicos. Nomenclatura de las sustancias químicas.
- Leyes fundamentales de la química. Teoría atómica de Dalton. Leyes de Gay-Lussac y Avogadro.
- Ecuaciones químicas. Estequiometría de los compuestos químicos y de las reacciones químicas.

##### **II. ESTRUCTURA ATÓMICA, SISTEMA PERIÓDICO Y UNIONES QUÍMICAS**

- Naturaleza eléctrica de la materia. Experimento del tubo de descarga. Experimento de Millikan. Componentes fundamentales del átomo. Isótopos. Modelos atómicos: Thomson, Rutherford. Teoría de Planck. Espectros. Modelo de Bohr. Teoría de De Broglie. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Modelo mecánico-cuántico.
- Tabla periódica. Relación entre el sistema periódico y la estructura electrónica. Propiedades periódicas potencial de ionización, electroafinidad, radio atómico y electro-negatividad.
- Uniones químicas. Conceptos generales. Enlace iónico. Enlace covalente: clasificación y propiedades. Enlace metálico: modelos del mar de electrones y de las bandas de energía. Relación entre las propiedades macroscópicas y los tipos de enlaces. Atracciones intermoleculares: enlace puente de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals.

### **III. ESTADOS DE LA MATERIA**

- Estado gaseoso. Propiedades macroscópicas. Leyes de los gases ideales. Ecuación general de estado. Ley de Dalton de las presiones parciales. Teoría cinética de los gases. Desviación del comportamiento ideal. Ecuación de Van der Waals. Diagramas de fase: .Fenómenos críticos e isothermas de Andrews. Licuación de gases.
- Estado líquido. Propiedades macroscópicas. Diagramas de fase. Equilibrio líquido-vapor: presión de vapor y punto de ebullición.
- Estado sólido. Propiedades macroscópicas. Sólidos cristalinos y amorfos. Sistemas cristalinos. Tipos de cristales. Redes cristalinas de empaquetamiento compacto.

### **IV. SOLUCIONES**

- Soluciones: Componentes. Tipos de soluciones. Unidades de concentración. Solubilidad: factores que influyen. Saturación y sobresaturación.
- Propiedades coligativas: descenso de la presión de vapor, aumento ebulloscópico, descenso crioscópico y presión osmótica.

### **V. TERMODINÁMICA QUÍMICA**

- Trabajo y calor. Primera ley de la termodinámica. Funciones de estado. Energía interna. Entalpía.
- Termoquímica. Ley de Hess. Entalpías de reacción, de formación y de combustión.

### **VI. CINÉTICA QUÍMICA**

- Velocidad de reacción. Factores que afectan la cinética de una reacción. Orden de reacción.
- Molecularidad. Concepto de catálisis.

### **VII. EQUILIBRIO QUÍMICO e IÓNICO**

- Equilibrio químico. La constante de equilibrio. Factores que afectan el equilibrio. Principio de Le Chatelier.
- Equilibrio iónico. Teorías ácido-base. Ionización de ácidos y bases fuertes. Ionización de ácidos y bases débiles. Grado de ionización. Auto-ionización del agua. Concepto de pH.

## **VIII. ELECTROQUÍMICA**

- Reacciones de óxido-reducción. Estados de oxidación. Ajuste de ecuaciones redox.
- Celdas galvánicas. Potenciales de electrodo. Ecuación de Nernst. Corrosión: interpretación electroquímica. protección anticorrosiva.
- Electrólisis. Leyes de Faraday. Celdas electrolíticas

## **IX. INTRODUCCION A LA QUIMICA INORGANICA.**

- Metales. Ubicación en la tabla periódica. Propiedades físicas y químicas. Estado natural. Estudio comparativo. Sodio. Calcio. Hierro. Cobre. Aluminio.
- No Metales. Ubicación en la tabla periódica. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Estudio comparativo. Oxígeno. Hidrógeno. Nitrógeno. Carbono. Silicio.

## **X. QUIMICA DE LOS MATERIALES**

- Materiales aislantes y conductores. Semiconductores. Superconductores (E.E.E.)
- Materiales cementantes. Cal. Cemento. Cerámicos. (C.V.H.A)
- Metalurgia. Aleaciones. (C.V.H. y E.E.E)
- Derivados del petróleo. Combustibles. Lubricantes. (Electromecánica y C.V.H.)

## **PROGRAMA DE TRABAJOS TEÓRICO-PRÁCTICOS. EJERCICIOS Y PROBLEMAS.**

1. Nomenclatura de los compuestos químicos.
2. Estequiometría de los compuestos químicos. Ecuaciones químicas.
3. Estequiometría de las reacciones químicas I.
4. Estequiometría de las reacciones químicas II
5. Leyes de los gases. Estequiometría.
6. Cálculo de soluciones. Propiedades coligativas.
7. Termoquímica.
8. Cinética química.
9. Equilibrio químico.
10. Equilibrio iónico.

11. Ecuaciones redox. Cálculo de potenciales

12. Electrólisis.

.

### **PROGRAMA DE TRABAJOS EXPERIMENTALES.**

1. Seguridad en el laboratorio. Reconocimiento y uso de materiales de laboratorio.

2. Sistemas materiales. Separación fases de un sistema heterógeno.

3. Estequiometría de la reacción (I). Determinación semicuantitativa de cloruros en agua.

4. Estequiometría de la reacción (II). Determinación de peso equivalente del magnesio.

5. Preparación de soluciones.

6. Propiedades coligativas

7. Termoquímica. Entalpía de neutralización.

8. Cinética química. Cinética de la reacción de reducción del tiosulfato de sodio.

9. Equilibrio químico. Factores que afectan el equilibrio.

10. Equilibrio iónico. pH de ácidos y bases fuertes y débiles

11. Electroquímica. Determinación de potenciales de celdas

12. Electrólisis del agua y electrodeposición de metales

13. Metales y no-metales. Identificación de las propiedades físicas y químicas de metales y no-metales.

### **PROGRAMA DE TRABAJOS MONOGRÁFICOS**

Los mismos responderán a problemáticas ingenieriles afines a la carrera elegida. Para ello se sugieren los temas indicados en la UNIDAD X de la programación analítica.

### **CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS**

En la tabla N° 1 (en la página siguiente), se detalla el cronograma de las mismas, clases de teoría de teoría, teórico-práctico y de laboratorio en función del número de semana.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2012

Sem	Clase Teórica (2 h)	Clase Teórico Práctica (1 h)	Laboratorio (2 h)
1	Presentación. Introducción. Materia	Nomenclatura de los compuestos químicos	Material de Laboratorio. Normas de seguridad
2	Leyes fundamentales de la Química	Ecuación química. Estequiometría de compuestos químicos	Sistemas materiales
3	Estructura atómica	Estequiometría de las reacciones químicas I	Determinación semicuantitativa de cloruros en el agua potable
4	Tabla Periódica. Uniones Químicas	Estequiometría de las reacciones químicas II	
5	Estados de la materia	Leyes de los gases. Estequiometría	Determinación del Peso Equivalente
6	Soluciones. Propiedades coligativas	Soluciones. Propiedades coligativas	Preparación de soluciones. Crioscopia
7	Termodinámica Química	REPASO	Titulación volumétrica
8	Cinética Química	Temtoquímica	Determinación de la entalpia de neutralización
9	Equilibrio Químico	Cinética Química	Cinética de reducción de tiosulfatos
10	Equilibrio Iónico	Equilibrio Químico	Principio de Le 'Chatelier
11	Electroquímica. Procesos Redox	Equilibrio Iónico	Determinación de pH
12	Electrólisis. Coconductividad	Ecuaciones redox.. Cálculo de potenciales	Determinación de potenciales de celda
13	Química Inorgánica	Electrolisis	Electrolisis del agua y del ioduro de potasio
14	Química de los Materiales	Determinación de propiedades de metales y no metales	Identificación de Metales y No Metales
15	Química de los Materiales	Preparación del Trabajo monográfico	Presentación y exposición del Trabajo Monográfico

### 5. BIBLIOGRAFÍA

#### 5.1. Bibliografía General

ABATE, N., ABATE, J., ARGUELLES DE ABATE, C.-"Química Inorgánica". UNSE.

(\*)

ABATE, J., ARGUELLES DE ABATE, C.-"Química ". UCSE. (\*)

BRADY, J.E., HUMISTON, G.E.-"Química"- Ediciones Ciencia y Técnica. (\*)

BROWN, T.L., Le MAY, H. E. BURSTEN B.E., BURDGE J. R.-"Química, la ciencia central"- Pearson Prentice Hall. (\*)

CHANG R. "Química". Ed. McGraw-Hill (\*)

DICKERSON, R., GRAY, H., HAIGHT, G."Principios de Química"- Ed. Reverté. (\*)

GARRITZ, A., CHAMIZO, J.-"Química"- Addison-Wesley Iberoamericana. (\*)

LOPEZ CANCIO, J. A. "Problemas de Química. - Prentice-Hall (\*)

MAHAN, B.H., "Curso Universitario de Química"- Fondo Educativo Interamericano.  
(\*).

ROSEMBERG, J., EPSTEIN, L.-"Química General"- Ed. MacGraw-Hill. (\*)

SPENCER J.N., BODNER G M., RICKARD L. H. "Química. Estructura y Dinámica"  
CECSA (\*).

## **5.2- Bibliografía Específica**

– KEYSER, C.-"Ciencia de los materiales para ingeniería"- Ed. Limusa. (\*)

– FLINN R.A., TROJAN P.K. "Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones". Ed.  
McGraw-Hill. 3ª Edición.

– JOHN V.B. "Conocimiento de materiales en ingeniería". Ed. Gustavo Gil.

(\*). Disponibles en cátedra para consulta de estudiantes y docentes.

Los restantes se encuentran en Biblioteca Central . UNSE.

## **6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

### **6.1. Aspectos pedagógicos y didácticos**

Los contenidos de los programas analíticos de Teoría, de Teórico-Prácticos y de Trabajos Prácticos Experimentales, se desarrollarán por medio de las siguientes actividades:

#### **Clases teóricas**

Su desarrollo estará a cargo de los profesores de la Cátedra, tendrá una duración de 2 hs. semanales, reiterándose la misma en turnos contrapuestos. La asistencia a las mismas no es obligatoria. Los temas desarrollados pueden ser consultados por los estudiantes en los apuntes de teoría elaborados por los docentes (ver bibliografía), y además pueden ser por consulta a los textos existentes en la cátedra. Para la exposición de los temas, los docentes desarrollan los contenidos principales en pizarrón, transparencias y videos.

## **Clases teórico-prácticas (práctica de resolución de ejercicios y problemas) y de laboratorio**

Su desarrollo estará a cargo de los Auxiliares Docentes y los Ayudantes Estudiantiles. La asistencia de los estudiantes es obligatoria. En general, se llevarán a cabo en un módulo integrado (Módulo teórico-práctico y experimental) de 3 (tres) horas, el cual se dividirá de manera equitativa, según la temática a abordar en teórico-práctico, consistente en la resolución de ejercicios y problemas afines y la práctica experimental, salvo en las temáticas que por su complejidad necesiten utilizar las tres horas del módulo. Para el desarrollo de estos módulos, se constituirán comisiones de 25 alumnos.

### **6.2. Actividades de los Alumnos y de los Docentes**

Las actividades de los alumnos y docentes, se explicitan a continuación:

El material de estudio que comprende: Apuntes de teoría, Guías de Actividades Teórico-Prácticas, Guías de Actividades de Laboratorio se encuentran a disposición de los estudiantes al comienzo del cursado de la asignatura. Asimismo todo el material provisto por la cátedra se encuentra disponible en el sitio web: <http://quimicafce.unse.edu.ar>

El número de horas semanales de consulta: para apoyo de los estudiantes a los efectos de profundizar en los temas teóricos, resolución de guías de ejercicios y problemas, elaboración de informes de laboratorio y orientación para la realización de las monografías, serán fijados según dedicación de Profesores, Auxiliares Docentes y Ayudantes estudiantiles. Los horarios serán informados al comienzo del curso en la Presentación de la Asignatura y publicados oportunamente en el transparente de la cátedra.

El desarrollo del módulo teórico-práctica y práctica experimental se desarrollará según guías elaboradas por la cátedra. Una vez concluido el trabajo experimental los estudiantes deberán elaborar un informe escrito (según modelo incorporado en la guía). Este informe deberá ser presentado para su evaluación, a la semana siguiente de desarrollo del trabajo práctico a los respectivos auxiliares docentes.

Los trabajos monográficos serán preparados por los estudiantes bajo la orientación del equipo docente. Este trabajo será presentados y expuestos para su evaluación, en el período comprendido entre finalización del segundo parcial y fin de dictado de la

asignatura. La extensión del trabajo monográfico no deberá ser menor que 10 páginas ni mayor que 20.

### **6.3- Recursos didácticos**

Los recursos didácticos a utilizar son:

Apuntes de teoría de la Cátedra.

Guías de Actividades teórico-prácticas y experimentales elaboradas por el equipo docente

Material de exposición: Presentaciones en power point. Transparencias. Vídeos educativos. Bibliografía existente en la cátedra.

Bibliografía para profundización de temas y elaboración de monografías, existente en la Biblioteca Central de la UNSE

Información complementaria y actualizada de Internet (páginas web).

## **7. EVALUACIÓN**

### **7.1. Evaluación Diagnóstica**

La misma se llevará a cabo al inicio del dictado de la asignatura de cada unidad temática, durante las clases teóricas para constatar la presencia o ausencia de conocimientos, capacidades y habilidades previas. Tendrá una duración de 15 min.

### **7.2. Evaluación Formativa**

Las mismas se llevarán a cabo durante el módulo teórico-práctico y experimental. Consistirá en interrogatorios orales grupales respecto de marcos conceptuales teóricos para resolución de los ejercicios y problemas y la práctica experimental.

### **7.3- Evaluaciones Parciales**

Se realizarán mediante tres pruebas parciales, cada una de las cuales tendrá su respectivo recuperatorio. Las mismas serán escritas e individuales. Se efectuarán al concluir los núcleos temáticos IV y IX según la programación analítica.

### 7.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

#### Evaluaciones Parciales Núcleos Temáticos

##### N°1

- Estructura atómica
- Estados de la Materia
- Soluciones

##### N° 2

- Termodinámica química
- Cinética química
- Equilibrio Químico e Iónico.
- Electroquímica
- Introd. a Química Inorgánica

### **7.4- Evaluación Integradora**

Consistirá en la evaluación de presentación y la exposición oral del Trabajo Monográfico. Se tendrá en cuenta: la organización del trabajo, el manejo correcto de los fundamentos, la redacción coherente, y la claridad de la exposición oral.

### **7.5. Criterios de evaluación**

Se evaluará especialmente el dominio de los conceptos básicos y sus interrelaciones con las aplicaciones prácticas a través del planteo de cuestionarios, ejercicios y situaciones problemáticas que conduzcan al logro de los objetivos específicos previstos.

#### 7.5.1. Escala de valoración.

El tipo de escala adoptada para las evaluaciones parciales e integradora, será numérica del 1 al 10. Las evaluaciones diagnósticas y formativas son orientativas tanto para los estudiantes como los docentes a los fines de detectar aquellos conceptos que necesiten afianzarse.

## **7.6. Evaluación Sumativa**

La condición final de cada estudiante dependerá del resultado de las evaluaciones parciales e integradora y de la presentación de carpeta de informes de laboratorios aprobados.

7.6.1. Condiciones para lograr la Promoción sin Examen Final de la Asignatura (Resolución HCD N° 135/00)

Asistencia a las clases teórico-prácticas-experimentales: **85 %** (13 presentes sobre 15 clases)

Aprobación del **100 %** de los trabajos experimentales. Los trabajos experimentales desaprobados deben ser recuperados y aprobados.

Aprobación del 100 % de las pruebas parciales con un mínimo del **70 %** del puntaje total requerido no promediables.

Aprobación del Trabajo Monográfico.

7.6.2. Condiciones para lograr la regularidad en la Asignatura

Asistencia a las clases teórico-prácticas y prácticas: **85 %**

Aprobación del 100 % de los trabajos experimentales. Los trabajos experimentales desaprobados deben ser recuperados y aprobados.

Aprobación del **100 %** de las pruebas parciales con un mínimo del **50 %** del puntaje total requerido no promediables. Cada prueba parcial contempla una sola instancia de recuperación.

Aprobación del Trabajo Monográfico

## **7.7. Examen Final**

Se efectuarán en fecha y horarios que la Facultad establezca, para la asignatura. Tendrán derecho a ésta los estudiantes que cumplan con las condiciones para obtener la regularidad, mencionadas en el ítem 7.6.2.

Se realizarán en forma oral o escrita, conforme a las unidades del Programa Analítico.

### **7.8. Examen Libre**

Esta evaluación constará de **4 (cuatro) etapas**, cada una de ellas **eliminotorias**. Se requerirá el **60 %** del puntaje total para aprobar. La secuencia de las mismas se desarrollará de la siguiente manera:

1. Examen escrito de ejercicios y problemas conexos con el Programa Analítico.
2. Desarrollo de un trabajo práctico de laboratorio con informe escrito. El tema se sorteará el programa de trabajos prácticos.
3. Examen escrito de conceptos teóricos conexos con el Programa Analítico.
4. Examen oral integral conforme a las unidades del programa.

NOTA A LOS ESTUDIANTES:

Esta planificación se encuentra en la página web de la cátedra:

[www.quimicafce.unse.edu.ar](http://www.quimicafce.unse.edu.ar)

*Lic. Cristina A. de Abate*

*Profesora Asociada responsable de*

*Cátedra de Química*