

**3° Año Ciclo Básico = 9. Año**  
**( 4 horas semanales )**

**OBJETIVOS GENERALES**

1. Contribuir a través de la enseñanza de la Química a la formación de una cultura general, que permita comprender e interpretar el mundo físico y adaptarse a la continua evolución científica y tecnológica.
2. Capacitar en la aplicación del método científico proyectándolo a situaciones de la vida diaria.
3. Desarrollar la creatividad a través de la formulación de hipótesis, el diseño de modelos y experimentos.
4. Relacionar la asignatura con hechos de la vida cotidiana.
5. Promover el trabajo en equipo para desarrollar en el educando el espíritu de cooperación, respeto por las opiniones ajenas, y el sentido de responsabilidad grupal.
6. Incrementar la capacidad de comunicación del educando mediante el empleo de la terminología científica y el manejo de símbolos, códigos y gráficos.

UNIDAD 1 ( 9 semanas )

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de :

- Reconocer sistemas homogéneos y heterogéneos.
- Elaborar el concepto de sustancia a partir de datos experimentales.
- Distinguir sustancias simples y compuestas en base a su comportamiento frente a la descomposición.
- Elaborar el concepto de elemento.
- Establecer la Ley de Proust a partir de datos experimentales.

CONTENIDOS

- Sistemas homogéneos y heterogéneos
- Soluciones
- Concepto de solubilidad
- Cuerpo puro
- Cambios de estado de agregación: fusión, vaporización
- Constantes físicas
- Concepto de sustancia
- Sustancias simples y compuestas
- Ley de Proust
- Elemento
- Estudio de algún sistema particular / aire, petróleo, agua, etc.

ACTIVIDADES

- Observación y clasificación de distintos sistemas que el alumno encuentre en su entorno.
- Separación de diferentes sistemas heterogéneos.
- Métodos de fraccionamiento
  - a) Destilación simple ( obtención del agua pura a partir de soluciones acuosas, por ejemplo )
  - b) Cromatografía sobre papel o tiza ( separación de colorantes de la tinta, de extractos de hierbas, etc. )
- Estudio de la solubilidad de alguna sal en agua. Variación de la solubilidad con la temperatura. Gráficas.
- Descomposición térmica del clorato de sodio o del permanganato de potasio.
- Electrólisis del agua.
- Ensayos a la llama. Espectros como forma de identificar los diferentes elementos.

UNIDAD 2 ( 8 semanas )

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de :

- Elaborar un modelo sobre la estructura de la materia.
- Agrupar algunos elementos representativos por sus propiedades.
- Usar la tabla periódica en forma sistemática.
- Reconocer la importancia de los electrones en las propiedades químicas de los elementos.

CONTENIDOS

- Elaboración del concepto de partícula a través del estudio de los estados de agregación de la materia y los cambios de fase y del estudio experimental de la difusión
- Interpretación corpuscular de los conceptos vistos en la unidad 1
- Elaboración del modelo: moléculas y átomos
- Tabla periódica y estructura del átomo
- Estudio experimental de los grupos IA, IIA y VIIA.
- Radioactividad como apoya a la estructura del átomo. Aplicaciones en el medio actual.
- Partículas fundamentales del átomo. Número atómico y número másico.
- Isótopos.
- Niveles de energía y distribución de electrones para átomos de  $Z < 20$ .

ACTIVIDADES

- Existencia de partículas: Difusión ( Permanganato de potasio o dicromato de potasio en el agua ). Difusión de gases.
- El tamaño de las partículas: determinación de la dimensión de la molécula de ácido oleico (opcional).
- Tres familias de metales.
- Familia de halógenos.
- Construcción de la tabla periódica por parte de los alumnos.

UNIDAD 3 ( 6 semanas )

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Diferenciar sustancias iónicas y covalentes en base a datos experimentales.
- Predecir el enlace químico en función de las propiedades de los átomos que participan.

CONTENIDOS

- Estudio comparativo experimental de los compuestos iónicos y covalentes.
- Electronegatividad.
- Enfoque breve de los enlaces iónicos, covalente no-polar y polar a través de ejemplos sencillos de sustancias orgánicas e inorgánicas.

ACTIVIDADES

- Estudio de la conductividad eléctrica de diferentes soluciones.
- Ensayos de solubilidad en agua y queroseno de compuestos iónicos y covalentes.
- Obtención de cristales de sólidos iónicos.
- Construcción de modelos de redes iónicas, ej. NaCl.

UNIDAD 4 ( 7 semanas )

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Reconocer algunas reacciones químicas.
- Identificar mediante el uso de reactivos indicadores, el medio básico o ácido.
- Formular y nombrar compuestos binarios oxigenados, ácidos e hidróxidos.

CONTENIDOS

- Estudio experimental de algunas reacciones químicas.
- Formulación y nomenclatura de óxidos, de hidróxidos y de ácidos obtenidos experimentalmente.
- Planteo de las ecuaciones químicas correspondientes.
- Formulación de ácidos y bases de uso corriente en el laboratorio.
- Neutralización de un ácido con un hidróxido.
- Reconocimiento del medio.
- Uso del papel pH.

ACTIVIDADES

- Formación de un precipitado: ej. halogenuros de plata.
- Reacción de cinc con ácido clorhídrico.
- Extracción de colorantes. Su uso como indicadores.
- Combustión del magnesio y del azufre. Reacción con el agua de los productos formados. Reconocimiento del medio.
- Reacción del ácido clorhídrico con el hidróxido de sodio y reconocimiento del medio. Evaporación del solvente para obtener cloruro de sodio.

UNIDAD 5 Núcleo Variable

- se sugiere que los temas que se elijan se distribuyan a lo largo del año.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Reconocer la importancia de los compuestos orgánicos.
- Comprender mejor el medio en que vive.

CONTENIDOS

- Características generales de los compuestos orgánicos
- El profesor seleccionará en función de los intereses de los alumnos y la realidad del medio en que trabaja un par de temas entre los cuales se sugieren:
  - a) Hidrocarburos y su importancia como combustibles. Petróleo.
  - b) Macromoléculas. Polímeros. Plásticos. Caucho.
  - c) Fermentación. Elaboración de bebidas alcohólicas.
  - d) Importancia biológica e industrial de los glúcidos, lípidos y proteínas.
  - e) Actividades industriales relacionadas con la fabricación del papel, el azúcar, pinturas, etc.
  - f) Industria lechera.
  - g) Fertilizantes y pesticidas.

ACTIVIDADES

- Comportamiento de algunas sustancias orgánicas comunes.
  - Obtención de caseína.
  - Obtención de jabón.
- El Profesor programará en función de las posibilidades del medio, visitas a centros industriales, fábricas, etc., asimismo el uso de material audiovisual relacionado con el o los temas elegidos.

### METODOLOGÍA

En este curso se aplicará la misma metodología que en los cursos de Introducción a las Ciencias Físicas, haciendo especial énfasis en el aspecto experimental.

El curso ha sido diseñado de tal manera, que supone que el Profesor realice todas las actividades propuestas en las unidades 1, 2, 3 y 4. Dichas actividades podrían ser sustituidas por otras equivalentes que cumplan la misma finalidad.

La experimentación se realizará en lo posible, con los alumnos trabajando en equipos. En todo momento, se promoverá la participación activa del estudiante en las observaciones e interpretaciones, aún cuando por razones circunstanciales, el Profesor deba trabajar en forma demostrativa.

El Profesor actuará como guía y orientador en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se procurará introducir los temas de cada unidad a partir de las actividades experimentales. El Profesor tratará de utilizar además de la experimentación otros recursos didácticos.

A los efectos de alcanzar los objetivos del curso, empleará técnicas grupales e incentivará en el educando el manejo de material bibliográfico.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación sumativa será complementada con la evaluación formativa.

Se aplicarán técnicas que permitan realizar una evaluación integral del educando, abarcando las áreas cognoscitiva, psicomotriz y afectiva.

### COMENTARIOS

El programa consta de un Núcleo Básico obligatorio, constituido por las cuatro primeras unidades. Se considera imprescindible que, en todas las ocasiones en que sea posible, el Profesor relacione los temas tratados en clase con la experiencia del alumno y sus conocimientos previos, fundamentalmente del mundo que lo rodea. Estas vinculaciones deberán tener en cuenta las características del alumno, del grupo y del medio en que se desarrolla la actividad.

La unidad 5 debe estar específicamente adaptada a los intereses de los estudiantes y constituye, por lo tanto, su Núcleo Variable. Los temas que sean elegidos se estudiarán en el momento del año que el Profesor considere más oportuno. Es importante la coordinación de estos temas con los de otras Asignaturas.

En la unidad 1, se podría hacer la interpretación corpuscular en forma paralela a la elaboración de los conceptos, desde el punto de vista macroscópico. En tal caso no habría que introducir la unidad 2 discutiendo el carácter corpuscular de la materia.

El pasaje de la escala macroscópica al nivel corpuscular requiere de una cuidadosa elaboración. El Profesor no se detendrá demasiado en demostrar la existencia de partículas ya que el estudiante tiene nociones adquiridas fuera del aula que no se pueden ignorar, sino que hay que usarlos debidamente. Se reitera que no es adecuado para el nivel del curso, la madurez del estudiante y los objetivos perseguidos, el estudio de la configuración electrónica por orbitales.

Sugerimos que en esta unidad 2 el Profesor presente los temas en el orden que considere más conveniente, si así lo estima podrá introducir primero la estructura del átomo y luego continuar con propiedades periódicas y radiactividad sobre la base de los conocimientos ya adquiridos en estructura atómica.

En la determinación del tamaño de la molécula de ácido oleico, se pondrá énfasis en el resultado final, sin pretender que los estudiantes realicen los cálculos en forma personal.

Al encarar el estudio de los isótopos se cree conveniente introducir el concepto de masa atómica.

En la unidad 4 se darán los criterios generales de formulación, elementos de nomenclatura e igualación de ecuaciones, pero no se pretende dar exhaustivamente el tema. Se sugiere el uso del Número de Oxidación como herramienta más útil a lo largo de todos los cursos del currículo. No obstante, en este curso, el Profesor no se verá impedido de usar si lo desea el Número de Valencia.

Consideramos muy importante la planificación anual de acuerdo con los objetivos propuestos en el programa. En la misma se podrán introducir algunas modificaciones en el orden de los temas y las actividades, fundamentándolas adecuadamente.

BIBLIOGRAFÍA

DOCENTE

Guías: I.P.S. ED. Reverté  
Introducción a la Química. García-García-Varela  
Ed. Barreiro y Ramos

Merceología: Milone 5 tomos Ed. Estrada  
Biasioli – Weitz 2 tomos Ed. Kapelusz

ESTUDIANTE

- I.P.S. Curso de introducción a las Ciencias Físicas  
Ed. Reverté tomos 1 y 2
- CHEM Química, una ciencia experimental  
Ed. Reverté
- Metcalfe y otros: Química Moderna  
Ed. Interamericana
- Christen Química  
Ed. Reverté
- Milone Química Básica 3er año  
Ed. Estrada
- García-García-Varela Introducción a la Química 3er año  
Ed. Barreiro y Ramos
- Biasioli – Weitz Química 3er año ( Nueva edición actualizada )  
Ed. Kapelusz

**1º Año Ciclo Superior = 10. Año**  
**( 4 horas semanales )**

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PROGRAMA DE CUARTO AÑO

Para el diseño del programa del Cuarto Año, la Inspección de Química contó con la valiosa colaboración de una Comisión de Profesores la cual propuso un proyecto que fue considerado en Salas Docentes de todo el país.

Se mantuvieron los lineamientos generales de dicha propuesta; el reordenamiento y las modificaciones introducidas obedecen a las siguientes consideraciones:

- un primer intento de coordinación con Biología. Dado que en dicha asignatura se trabaja en cuarto año con moléculas orgánicas resulta conveniente adelantar el estudio del carbono y sus compuestos.
- Continuidad con el curso de 3er año porque se retoma el tema de la última unidad. Se introducen tempranamente el concepto de equilibrio químico ( asociado con el estudio de la esterificación y la hidrólisis de los ésteres ) y los efectos energéticos en distintos procesos.

En la evaluación del programa de 3er año, algunos Profesores han manifestado su preocupación por el enfoque del tema “igualación de ecuaciones químicas”. Este tema deberá desarrollarse en forma gradual, cada vez que se propongan reacciones químicas en las diferentes unidades; así se puede ir fijando el mecanismo de igualación, sin que resulte tedioso y carente de interés.

Cabe destacar que el tema cinética química no está incluido como tal en el programa. El Profesor podrá utilizar algunas de las reacciones estudiadas para comparar rapidezces, y la influencia de los factores que las afectan. En este sentido es un buen ejemplo la reacción de esterificación.

El concepto de equilibrio químico se introducirá en la Unidad 1 a partir de la reacción de esterificación; en la Unidad 4 se planteará la disociación del agua como reacción de equilibrio, y recién en la Unidad 6 se estudiarán aspectos cuantitativos del equilibrio.

El equipo inspectivo tiene la intención de hacer llegar a los Profesores, las técnicas de algunas prácticas nuevas, que se pueden realizar con material usual de laboratorio, así como posibles planteos de algunos temas que pueden despertar dudas en cuanto a su enfoque y profundidad.

### **OBJETIVOS GENERALES**

1. Contribuir a través de la Química a la formación científica general del estudiante.
2. Relacionar al estudiante con el mundo que lo rodea mediante la incorporación de temas que despierten su interés.
3. Desarrollar y estimular la capacidad de razonar en problemas concretos mediante la aplicación del método científico.
4. Aportar nociones básicas que pongan en evidencia las aplicaciones y la incidencia de la Química en el mundo contemporáneo.
5. Desarrollar en el alumno la capacidad para realizar en análisis crítico de las informaciones.
6. Proporcionar la preparación necesaria para continuar estudios superiores.

### **METODOLOGÍA**

En este curso se aplicará la misma metodología de los cursos anteriores. A los efectos de desarrollar la capacidad de razonar y estimular la creatividad, sería deseable que en alguna oportunidad los alumnos emitieran hipótesis, diseñaran experimentos analizando e interpretando los datos obtenidos.

Los alumnos deberán tomar conciencia que tendrán que enfrentarse con problemas relacionados con la necesidad de un manejo prudente de los recursos naturales, con la protección de la calidad del medio ambiente, con la búsqueda de nuevas fuentes de energía; con esa intención han sido incluidos en el programa temas como contaminación, fertilizantes, fuentes de energía, agua, etc., los cuales además de una función informativa, contribuirán a despertar en el estudiante la capacidad de discernimiento y su espíritu crítico frente a problemas que nos atañen a todos.

El programa fue diseñado tomando como centros de interés el carbono y el agua. El profesor deberá realizar todas las actividades propuestas ( u otras equivalentes que cumplan la misma finalidad ) en cada una de las unidades.

La experimentación se realizará con los alumnos trabajando en equipos. A partir de dicha actividad se hará una discusión general que permita extraer conclusiones y luego se realizará una evaluación.

Los experimentos serán diagramados con claridad expresando los resultados en forma correcta. El trabajo en equipo es un aspecto esencial coherente con la naturaleza social y colectiva del trabajo científico.

El programa se desarrollará en su totalidad. En caso de irregularidades de asistencia, se deberá replanificar el curso de modo de abarcar todas las unidades en el año lectivo.

El profesor deberá seleccionar y jerarquizar los temas a tratar en clase, tratando de adecuar el proceso enseñanza – aprendizaje al medio social en el que cumple su labor y teniendo en cuenta los intereses de los alumnos. Ello requiere una cuidadosa elaboración de los temas para dar los conceptos más importantes en el tiempo disponible.

Existen en el programa temas que pueden ser enfocados en forma interdisciplinaria que facilitarán la coordinación de asignaturas. Acompañan al programa algunos comentarios y sugerencias que pretenden ayudar a ubicar al Profesor en el nivel y la extensión de los contenidos de las diferentes unidades.

**UNIDAD 1 :** Estudio de algunos elementos del grupo IV. El carbono y los compuestos orgánicos. ( 10 semanas )

Objetivos

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Explicar las propiedades del carbono en función de su ubicación en la Tabla Periódica.
- Describir y diferenciar las variedades alotrópicas del carbono
- Elaborar el concepto de isomería
- Identificar las funciones químicas propuestas en la unidad.
- Indicar las aplicaciones de los principales compuestos estudiados.

Contenidos

- Elementos del grupo IV: carbono, silicio y germanio.
- Variedades alotrópicas del carbono: diamante y grafito: formas naturales: hulla, antracita, etc.
- Hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos y arc..... Formulación, nomenclatura, isomería. Principales reacciones. Polímeros, Petróleo y gas natural.
- Funciones oxigenadas: alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos, aminoácidos y ésteres. Formulación, nomenclatura, isomería. Principales propiedades.
- Reacción de esterificación. Hidrolisis de ésteres. Concepto de equilibrio.

Actividades

- Búsqueda bibliográfica por parte de los alumnos
- Construcción y utilización de modelos.
- Obtención de acetileno y su combustión. Reacción con el agua de bromo.
- Oxidación de etanol a etanal y etanoico. Obtención de un polímero.

**UNIDAD 2 :** Fuentes de energía. ( 4 semanas )

Objetivos

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Reconocer la existencia de diferentes fuentes de energía y la importancia de los compuestos orgánicos como combustibles en la vida diaria.
- Reconocer qué distintos procesos van acompañando por intercambios de energía.
- Interpretar una ecuación termoquímica.

Contenidos

- Fuentes de energía: petróleo, gas natural, carbón, energía hidroeléctrica, energía nuclear, energía solar, energía eólica, biogas y alimentos.
- Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Calor de reacción a presión constante.
- Energía de enlace.
- Ecuaciones termoquímicas. Diagramas entálpicos.

Actividades

- Estudio cualitativo de procesos exotérmicos y endotérmicos.
- Determinación del calor de combustión del etanol.

**UNIDAD 3:** El agua. ( 2 semanas )

Objetivos

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Valorar la importancia del agua para la existencia de la vida.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el curso anterior a los efectos de explicar e interpretar las propiedades del agua.

Contenidos

- Importancia del agua en la naturaleza y en la vida. Ciclo del agua.
- Estructura de la molécula de agua y su influencia en las propiedades físicas: polaridad, enlace de hidrógeno.
- Estructura cristalina del agua sólida.
- El agua como solvente.
- Agua potable, no potable, destilada, agua pesada.

Actividades

- Búsqueda de material bibliográfico por parte de los alumnos.
- Construcción de modelos: molécula de agua, enlace de hidrógeno, estructura del agua sólida.
- Experimento con un conductor cargado.
- Proyección de películas.

**UNIDAD 4:** Reacciones iónicas. ( 6 semanas )

Objetivos

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Identificar iones en solución acuosa y plantear las ecuaciones correspondientes.
- Formular y nombrar sales de uso corriente.
- Reconocer la importancia del uso adecuado de los fertilizantes.

Contenidos

- Contaminación del agua. (Lluvia ácida, distintos tipos de tratamiento del agua )
- Soluciones acuosas iónicas. Cationes. Aniones. Iones mono- y poliatómicos
- Reacciones iónicas.
- Formulación y nomenclatura de sales.
- Fertilizantes.

Actividades

- Migración iónica para probar la existencia de iones.
- Identificación de iones en solución acuosa :  $\text{Cl}^- (\text{aq}^-)$ ,  $\text{H}^+ (\text{aq}^+)$  y  $\text{OH}^- (\text{aq}^-)$ .

- Investigación : de  $\text{Cl}^-$  (aq)  $\text{SO}_4^{2-}$  (aq),  $\text{CO}_3^{2-}$  (aq),  $\text{Ca}^{2+}$  (aq) en distintas muestras de agua.
- Obtención de una sal : sulfato de amonio o sulfato de cobre (II).

**UNIDAD 5** : Relaciones cuantitativas en las reacciones químicas. ( 6 semanas )

Objetivos

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Elaborar los conceptos de UMA, masas atómicas y moleculares relativas.
- Establecer la conveniencia del empleo del MOL como una unidad del Sistema Internacional.
- Calcular el volumen molar a partir de datos experimentales.
- Plantear distintas ecuaciones químicas a partir de observaciones experimentales.
- Interpretar la información suministrada por una ecuación química.
- Resolver cálculos estequiométricos sencillos.

Contenidos

- Concepto de masa relativa. Masa atómica relativa. Definición de UMA Masa molecular relativa.
- Hipótesis de Avogadro.
- MOL. Número de Avogadro. Masa molar ( atómica, molecular, iónica ).
- Volumen molar.
- Expresiones de la concentración de una solución : molaridad, gramos por litro.
- Información que suministra una ecuación química.
- Cálculos estequiométricos sencillos.

Actividades

- Determinar masas relativas. (ej. masas de clavos respecto a fósforos, etc. )
- Medir y comparar masas de 0,1 mol de diferentes sustancias.
- Preparar una solución acuosa de concentración conocida.
- Estudio cuantitativo de una reacción química ( Zn y ácido clorhídrico, descomposición térmica del  $\text{NaHCO}_3$  u otra reacción adecuada ).

**UNIDAD 6** : Equilibrio iónico del agua. ( 3 semanas )

Objetivos

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de:

- Aplicar los conocimientos adquiridos para el estudio del equilibrio en el agua y establecer  $K_w$ .
- Deducir qué ocurre en el equilibrio del agua por el agregado de un ácido o una base.
- Reconocer la importancia de la determinación del pH en los procesos biológicos, en la agricultura, industria, etc..

Contenidos

- Ionización del agua.
- Definición de constante de equilibrio.
- $K_w$ . Su valor a 25 °C y variación con la temperatura.
- Definición de pH y su medida.
- Desplazamiento del equilibrio por agregado de ácidos e hidróxidos.
- PH de las soluciones ácidas y básicas.

Actividades

- Medida del pH del agua, de soluciones ácidas y básicas.
- PH de virage de indicadores más comunes.

BIBLIOGRAFIA

CHEM	Química : una ciencia experimental ( Ed. Reverte )
METCALFE Y OTROS	Química moderna ( Ed. Interamericana )
CHRISTEN	Química ( Ed. Reverte )
MILONE	Química general e inorgánica IV ( Ed. Estrada )
MASTERTON	Química general superior ( Ed. Interamericana )
VILA ROMANO	Química general básica ( Ed. Monteverde )
MORTIMER	Química ( Grupo Ed. Iberoamerica )
BIASOLI, WEITZ	Química general e inorgánica ( Ed. Kapelusz )
BIASOLI, WEITZ	Química orgánica ( Ed. Kapelusz )

Los profesores podrán hacer uso de los libros disponibles en la biblioteca liceal; ninguno se adecua exactamente al curso, pero pueden encontrarse ideas útiles y experimentos adecuados.

**2° Año Ciclo Superior = 11. Año**  
**( 4 horas semanales )**

**CONSIDERACIONES GENERALES**

Las modificaciones introducidas en los programas de 3° y 4° año llevan, para que el conjunto de los programas de Química de Educación Secundaria tengan una razonable coherencia, a proponer para 5° año una modificación acorde con las anteriormente realizadas.

En este sentido nos planteamos, ante todo una renovación metodológica. Hasta el presente los cursos de 5° y 6°, por lo general, algunas características que entendemos deben cambiar:

- Cursos teóricos magistrales, con escasa participación del estudiante, que no se ve obligado a elaborar conceptos. Recibe pasivamente disertaciones que el Profesor preparó, a veces de un excelente nivel, pero no se enfrenta con situaciones que debe resolver y no participa activamente de la clase.
- Falta de coordinación entre el curso teórico y el curso práctico. Entendemos que la actividad experimental puede cumplir diversos roles en el aprendizaje de la asignatura: puede servir para motivar al alumno en la introducción de un tema nuevo; puede permitirle hacer interpretaciones de los fenómenos que observa, tratando de explicarlo; puede servir para corroborar aspectos teóricos ya estudiados. En ningún caso puede ser un curso aislado, independiente, sin la existencia de un nexo permanente que vincule la actividad teórica con la práctica. El curso debe ser uno, teórico-práctico, con una interacción permanente entre ambos, que permita al alumno interpretar los hechos experimentales o proponer experimentos para verificar hipótesis propuestas.
- Evaluaciones basadas casi exclusivamente en resolución de problema. Sin lugar a dudas, creemos que la resolución de problemas sobre un tema es un mecanismo imprescindible para verificar que el alumno aplica correctamente los conocimientos adquiridos. Se ha llegado, sin embargo, a una situación en que el estudiante se mecaniza en la resolución de problemas sin conocer realmente el fundamento teórico de los mismos y, mediante la ejecución casi mecánica de un cierto número de problemas tipo, está en condiciones de aprobar la prueba que se le propone, sin tener claro los conceptos fundamentales.
- Entendemos que tampoco es necesario resolver en el curso un enorme número de problemas: hay que seleccionar algunos, conceptualmente ricos con un grado creciente de dificultad, y sacar de ellos todo el provecho posible.

El programa que proponemos aspira a :

- Estudiar los principios generales de la Química, elaborar los conceptos fundamentales ejemplificando siempre con situaciones tanto de la Química Inorgánica como de la Química Orgánica que permita, a la vez que frecuentar ambas áreas, enfatizar el hecho de que los principios generales son aplicables a todos los cambios químicos.
- Eliminar el divorcio entre el curso teórico y el curso práctico, proponiéndose un curso eminentemente teórico-práctico. Por distintas razones no es conveniente cambiar la estructura actual del curso ( práctico separado del teórico ), pero es absolutamente imprescindible la más estrecha coordinación entre ambos. Por esto no se propone un programa independiente para el curso práctico, sino que se intercalan las actividades experimentales en el desarrollo del curso. Por esta necesaria interacción los Ayudantes Preparadores deben estar preparados para

sustituir al Profesor de Práctico en caso de ausencia. De no hacerlo así, se distorcionaría totalmente el curso. Es imprescindible que los cursos teórico y práctico comiencen simultáneamente.

- Vincular al alumno con el mundo que lo rodea, abundando en ejemplos que relacionen los conocimientos adquiridos en el aula con la información no siempre correcta que el alumno recoge del medio. Por esto se ilustrarán los temas con hechos de la vida cotidiana, y se tratará además, temas electivos de interés de los alumnos.
- Cada unidad consta de un temario básico, común para todos los alumnos y un temario electivo. Dentro de este el Profesor deberá elegir, de común acuerdo con el grupo, el tema que más le pueda motivar o interesar, teniendo en cuenta el entorno socio-económico en que se desarrolla el proceso educativo. Estos temas electivos serán preparados por los alumnos que realizarán un relevamiento bibliográfico, y podrán proponer alguna actividad experimental sencilla. Se realizará una puesta en común en la clase, donde participarán todos los alumnos empleando por ejemplo actividad grupales.

Se ha previsto aproximadamente seis semanas para cada unidad, de las cuales cuatro se dedicarán al temario básico y dos al electivo ( excepto en la unidad de equilibrio, en el que se asignarían cinco a temas básicos y una a los electivos ).

Esta distribución tentativa

- Determina el nivel de profundidad con que han de plantearse los temas
- Prevé tiempo suficiente para la realización y corrección de evaluaciones, y recuperar eventuales pérdidas de clases por feriados y otros motivos.

Se sugiere realizar en la primera clase una evaluación diagnóstica, tanto del nivel cognoscitivo de los alumnos, como de sus intereses y aspiraciones respecto al curso que comienzan.

Es imprescindible que el Profesor conozca en profundidad los programas de 3° y 4° , pues ha habido cambios que debe conocer, para saber que puede esperar del grupo con el que va a trabajar.

#### OBJETIVOS GENERALES

1. Revisar, profundizar e interpretar algunos temas ya estudiados en cursos anteriores e introducir temas nuevos que contribuyan a la formación científica del estudiante.
2. Incentivar la creatividad del alumno y su capacidad para resolver situaciones problemáticas.
3. Vincular al estudiante con hechos de la vida cotidiana mediante la incorporación de temas que despierten su interés y que pongan en evidencia las aplicaciones y la incidencia de la Química en el mundo actual.
4. Desarrollar en el alumno la capacidad para realizar el análisis crítico de las informaciones recibidas.
5. Proporcionar la preparación necesaria para continuar estudios superiores.

El Profesor deberá tener en cuenta estos objetivos generales al diseñar los objetivos específicos de cada una de las unidades.

## METODOLOGÍA

En este curso se aplicarán algunos aspectos metodológicos de los cursos anteriores. El Profesor actuará como guía y orientador en el proceso enseñanza aprendizaje, procurando que sea el alumno quién elabore su aprendizaje. Ello supone que el alumno desempeñe un rol activo y participativo. Se evitará en lo posible, la clase magistral.

Se procurará desarrollar en el estudiante la capacidad de razonar, de resolver situaciones problemáticas nuevas. Se estimulará la creatividad, la imaginación y se evitará la memorización innecesaria y la mecanización en la resolución de problemas.

El desarrollo de cada una de las unidades del curso teórico debe ser coordinado con el curso de actividades experimentales que se proponen, con la finalidad de introducir el tema, de recabar datos para extraer conclusiones e interpretar en la clase teórica las observaciones realizadas en el práctico, de verificar situaciones planteadas en el teórico, etc.

Cada unidad debe ser concebida en forma global, evitando cualquier desfasaje circunstancial entre ambos cursos. Los Profesores de los cursos teórico y práctico planificarán sus actividades conjuntamente, teniendo en cuenta las sugerencias establecidas en el apartado que acompaña a este programa.

Se incentivará en el educando el manejo de material bibliográfico.

La evaluación formativa se complementará con evaluaciones escritas que se plantearán al finalizar cada unidad, tanto en el teórico como en el práctico.

**Unidad 1 : Estados de agregación de la materia** ( 6 semanas )

**Temario básico**

Estado sólido

- Revisión de estructuras: cristales iónicos, cristales moleculares, redes atómicas
- Redes metálicas. Enlace metálico.

Estado gaseoso

- Deducción de la ley de Boyle utilizando tablas de datos.
- A partir de los datos experimentales del curso práctico deducción de la ley de Charles. Escala Kelvin.
- Ley conjunta. Ecuación general de los gases. Unidades y valores de R.
- Ley de Avogadro. Ley de las presiones parciales.
- Gases ideales y reales.
- Teoría cinética : un modelo para interpretar el comportamiento de los gases. (No cuantitativo)
- Cálculos estequiométricos con gases ideales.

Estado líquido

- Presión de vapor. Variación con la temperatura.
- Temperatura de ebullición. Su variación con la presión. Estudio cualitativo de la curva presión de vapor – temperatura.

Plasma

- El plasma en el universo.

**Temario electivo**

- Metalurgia
- Fibras ópticas y sus aplicaciones.
- El silicio en la tecnología electrónica.
- Superconductividad – fenómenos que ocurren a baja temperatura.
- Plasma.

**Actividades experimentales**

( A desarrollarse en el curso práctico en simultaneidad y coordinación con el temario básico de la Unidad )

1. Trabajo de laboratorio. Indicaciones generales sobre precauciones a tomar en el laboratorio; uso del mechero Bunsen, limpieza del material, etc. Medida de volúmenes en probetas y de temperaturas, poniendo énfasis en error de medida y expresión de la misma ( cifras significativas ).
2. Ley de Charles. Jeringas de vidrio goles.: 50-100 cc) Usar datos para el teórico.
3. Medida de presión atmosférica.
4. Medida de presión de gases con manómetros en U. (Diferencia). Uso de la balanza.
5. Determinación de la masa molar molecular de una sustancia vaporizable.
6. Variación de la presión de vapor de un líquido con la temperatura.
7. Resolución de ejercicios propuestos por el Profesor de teórico.

**Unidad 2 : Soluciones** ( 6 semanas )

**Temario básico**

- Revisión del concepto. Ejemplos.
- Proceso de disolución; formación de iones solvatados. Calor de disolución.
- Concentración de las soluciones: porcentaje en peso, porcentaje en volumen, molaridad, fracción molar.
- Masa equivalente. Concepto. Normalidad de las soluciones.
- Cálculos estequiométricos con soluciones.
- Pureza de los reactivos. Rendimiento y reactivo limitante.
- Presión de vapor de las soluciones con solutos fijos. Ley de Raoult.
- Propiedades coligativas de las soluciones; aplicaciones ( antocongalantes, fenómenos biológicos determinados por el proceso osmótico, etc. )

**Temario electivo**

- Aleaciones y amalgamas. Propiedades y usos.
- Soluciones coloidales..
- Estudio de la atmósfera.

**Actividades experimentales**

( Valen las mismas consideraciones establecidas en la Unidad 1 )

1. Preparación de una solución de concentración conocida por pesada directa.
2. Preparación de una solución de concentración conocida por dilución ( Uso de tablas densidad; porcentaje ).
3. Determinación de la masa equivalente del Magnesia.
4. Estequiometría en solución ( Reacción del ácido clorhídrico con el hidrogenocarbonato de sodio ).
5. Post – laboratorio de la práctica anterior.
6. Resolución de ejercicios propuestos por el Profesor de teórico.
7. Control.

**Unidad 3 : Equilibrio químico** ( 6 semanas )

**Temario básico**

- Revisión del concepto de equilibrio a través de una actividad experimental.
- Estudio cualitativo de los factores que modifican el sistema en el equilibrio.
- Constante de equilibrio. Aspectos cuantitativos del desplazamiento del equilibrio.
- Equilibrio en solución acuosa. Revisión del concepto de pH y del producto iónico del agua.
- Teorías ácido – base : Arrhenius y Bronstel - Lewry.
- Ácidos y bases fuertes y débiles. (Ka y Kb )
- Cálculo del pH de soluciones ácidas y básicas.
- Efecto del ion común.
- Soluciones reguladoras y su importancia biológica.
- Hidrólisis. Realización de una actividad experimental.
- Valoración ácido – base. Curvas. Reactivos indicadores.
- Producto de solubilidad.

**Temario electivo**

- Industria del ácido sulfúrico. Fertilizantes.
- Estudio de ácidos orgánicos de interés. ( Particularmente aminoácidos ).
- Ablandamiento de agua. Resinas de intercambio iónico.

**Actividades experimentales**

( Valen las mismas consideraciones establecidas en la Unidad 1 )

1. Estudio cualitativo del cambio de la concentración en el equilibrio:  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq})$  ).
2. Determinación de la constante de equilibrio por calorimetría para la reacción estudiada en la actividad número 1.
3. Determinación del pH de soluciones de ácido clorhídrico y ácido acético de igual concentración. Estimación del valor de  $K_a$  para el ácido acético. Efecto del ion común.
4. Soluciones reguladoras.
5. Valoración ácido – base.
6. Discusión general de las prácticas realizadas en este ciclo.
7. Control.

**Unidad 4: Reacciones de oxidación - Reducción** ( 6 semanas )

**Temario básico**

- Estudio experimental cualitativo de las reacciones de oxidación – reducción. Concepto de par oxidante - reductor.
- Clasificación electroquímica cualitativa de los metales. El hidrógeno en la clasificación electroquímica.
- Fundamento de la igualación de las semireacciones estudiadas experimentalmente.
- Pila de Daniell. Funcionamiento. FEM de una pila.
- Potencial standard. Tabla de potenciales. Predicción de reacciones.
- Ejercicios.
- Reacciones de oxidación reducción en solución acuosa. Igualación. Volumetría redox.
- Electrólisis. Estudio cuantitativo.
- Corrosión. Generalidades.

**Temario electivo**

- Generadores electroquímicos: acumuladores, pilas secas.
- Galvanoplastia.
- Corrosión.

**Actividades experimentales**

( Valen las mismas consideraciones establecidas en la Unidad 1 )

1. Clasificación electroquímica cualitativa.
2. Construcción de pila de Daniell. Medida de F.E.M.
3. Reacciones redox en solución.
4. Volumetría redox.
5. Electrólisis.
6. Problemas.
7. Control.

BIBLIOGRAFIA

El Profesor podrá utilizar la bibliografía que considere más adecuada para cumplir con los objetivos generales del curso. Se citan algunos ejemplos:

Mortimer	Química. Grupo Iberoamericano. 1983
Masterton – Slowinski	Química General Superior. Edit. Iberoamericana.
Dickerson	Principios de Química 3era edición en dos tomos. 1986. Edit. Reverté.
Pimentel	Química razonada de dos tomos. Edit. Reverté.
Butler – Grosser	Problemas de Química. Edit. Reservé.
Milone	Merceología IV y V. Edit. Estrada.

**3º Año Ciclo Superior = 12. Año**  
**( 3 horas semanales )**

OBJETIVOS GENERALES

1. Revisar, profundizar e interpretar algunos temas ya estudiados en cursos anteriores e introducir temas nuevos que contribuyan a la formación científica del estudiante.
2. Incentivar la creatividad del alumno y su capacidad para resolver situaciones problemáticas.
3. Vincular al estudiante con hechos de la vida cotidiana mediante la incorporación de temas que despierten su interés y que pongan en evidencia las aplicaciones y la incidencia de la Química en el mundo actual.
4. Desarrollar en el alumno la capacidad para realizar el análisis crítico de las informaciones recibidas.
5. Proporcionar la preparación necesaria para continuar estudios superiores.

El Profesor deberá tener en cuenta estos objetivos generales al diseñar los objetivos específicos de cada una de las unidades.

METODOLOGÍA

Al planificar el curso el Profesor tendrá en cuenta los objetivos generales del programa a partir de los que diseñará los objetivos específicos para cada unidad.

A través de todos los cursos de Química se ha insistido en la necesidad de lograr que el alumno realice un aprendizaje significativo, desempeñe un rol activo para lo cual el Profesor procurará en las situaciones de acción didáctica, utilizar formas de trabajo ( métodos ) y recursos para el tratamiento de los contenidos que tiendan a tener en cuenta lo establecido anteriormente.

La función orientadora que desempeñará el Profesor en el proceso enseñanza – aprendizaje implica que la clase magistral no sea el único método de enseñanza.

En el caso en que el Profesor de teórico no tenga a su cargo los subgrupos de práctico, coordinará y planificará las unidades con los Profesores de práctico, teniendo en cuenta que la mitad deberá ser concebida en forma global.

Las evaluaciones a realizar serán coherentes con las metodologías empleadas.

Es deseable que el alumno adquiera en este curso algunas nociones fundamentales en forma sólida, que realice un aprendizaje en función de sus intereses y del medio en que vive.

El planteo de problemas es clave cuando con los mismos se trata de guiar al alumno y de desarrollar cualidades como su capacidad para razonar, su creatividad y su capacidad para transferir la situación de aprendizaje.

Se sugiere la lectura de las consideraciones generales del programa de 5. Año, que complementarán la orientación del Profesor para planificar el programa de 6. Año.

## UNIDAD 1

### ASPECTOS ENERGÉTICOS Y CINÉTICOS DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

- 1.1. Intercambios energéticos asociados con reacciones químicas
  - 1.1.1. Distintas formas de energía intercambiadas en una reacción química: calor y trabajo eléctrico. Introducción experimental. Revisión del concepto de conservación de la energía.
  - 1.1.2. Termoquímica
    - 1.1.2.1. Conceptos previos: definición y medida de  $Q_p$  y  $Q_v$ . Relación entre ambos.  $C_p$  y  $C_v$ . Determinación de pH por medidas calorimétricas.
    - 1.1.2.2. Ecuaciones termoquímicas. Ley de Hess. Cálculo del pH de reacción a partir de tablas de entalpía de enlace y de entalpía de formación.
  - 1.1.3. Criterios de espontaneidad de los procesos. Concepto de entropía. Relación con la energía libre de Gibbs.
- 1.2. Estudio cinético de las reacciones químicas.
  - 1.2.1. Concepto y definición de rapidez de reacción (media e instantánea). Introducción experimental.
  - 1.2.2. Estudio cualitativo, mediante actividades experimentales, de los factores que afectan la rapidez de una reacción: superficie de contacto, concentración, temperatura, catalizadores.
  - 1.2.3. Estudio cuantitativo de la influencia de la concentración de reactivos en reacciones simples. Relación rapidez-concentración. Definición de orden de reacción. Orden y molecularidad en reacciones elementales. Mecanismos de reacción. Relación concentración-tiempo para reacciones de 1er. Orden.  $T^{1/2}$ .
  - 1.2.4. Influencia de la temperatura de la rapidez de reacción. Concepto de energía de activación.
  - 1.2.5. Catalizadores. Definición. Ejemplos de catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.
  - 1.2.6. Procesos industriales en los que se emplean reacciones catalizadas: obtención de ácido sulfúrico, craqueo del petróleo, obtención del gas de cañerías, procesos biotecnológicos (fermentaciones, etc.)

## UNIDAD 2

### ESTRUCTURA ATÓMICA Y GEOMETRÍA MOLECULAR

- 2.1. Núcleo: partículas nucleares.  
Fenómenos radioactivos  
Reacciones nucleares: fusión y fisión. Defecto de masa.  
Características y efectos de la radiación.  
Energía nuclear. Aplicaciones
- 2.2. Periferia nuclear  
Espectro electromagnético  
Espectros de emisión  
Números cuánticos. Orbitales atómicos, Configuraciones electrónicas
- 2.3. Periodicidad de las configuraciones y tabla periódica
- 2.4. Geometría molecular  
Ejemplos de moléculas lineales, angulares, trigonales, tetraédricas, piramidales y octoédricas.
- 2.5. Estereoquímica

Configuración. Isómeros (rotación restringida  $O=C$ )  
Conformación (libre rotación  $O-C$ , conformeros del ciclo hexano)  
Quiralidad. Definición y consecuencias  
Enantiómeros: ejemplos  
La actividad óptica en los compuestos quirales

### UNIDAD 3

#### COMPUESTOS ORGÁNICOS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA E INDUSTRIAL

##### 3.1. alfa – aminoácidos y proteínas

- 3.1.1. Definición de alfa-aminoácidos. Alfa-aminoácidos esenciales.  
La estereoquímica de los alfa-aminoácidos.  
Propiedades ácido-base de los alfa-aminoácidos
- 3.1.2. Enlace peptídico  
Dipéptidos y polipéptidos
- 3.1.3. Nivel de organización de las proteínas  
Estructura: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria
- 3.1.4. Las proteínas en bioquímica
  - 3.1.4.1. Ejemplos de algunas proteínas fundamentales: hemoglobina, clorofila, etc.
  - 3.1.4.2. Enzimas  
Concepto. Enzima- sustrato  
Estereoespecificidad de las enzimas  
Inhibidores. Mecanismo catalítico
  - 3.1.4.3. Importancia de las proteínas en la alimentación
- 3.1.5. Las proteínas en la industria  
Industria de la carne, lana, fibras sintéticas y del cuero

##### 3.2. Glúcidos

- Definición. Clasificación
- 3.2.1. Monosacáridos: glucosa, fructosa y ribosa  
La estereoquímica de los monosacáridos. Fórmulas de Haworth.
- 3.2.2. Enlace glucosídico  
Disacáridos (sacarosa). Polisacáridos (almidón, celulosa y glucógeno)
- 3.2.3. Los glúcidos en bioquímica  
Energía y metabolismo en los seres vivos  
Importancia de los glúcidos en la alimentación.  
Fotosíntesis
- 3.2.4. Los glúcidos en la industria  
Industria de la sacarosa, de la fructosa, del papel, etc.

##### 3.3. Ácidos Nucleicos

- 3.3.1. Estructura. Estereoquímica del ADN y ARN  
Importancia biológica

### 3.4. Lípidos

#### Definición

#### 3.4.1. Ácidos grasos más comunes en la naturaleza

Grasas y aceites

La estereoquímica en los ácidos grasos

Saponificación e hidrogenación

#### 3.4.2. Los lípidos en bioquímica

3.4.2.1. Fosfolípidos: lecitina, cefalina

3.4.2.2. Esteroides: colesterol

Vitamina D. Hormonas esteroideas

3.4.2.3. Los lípidos en la dieta

#### 3.4.3. Los lípidos en la industria

Industria de jabones y detergentes

Aceites hidrogenados. Enranciamiento

Aceites secantes

Ceras

Aceites comestibles

## UNIDAD 4

### 4.1. Materiales naturales

4.1.1. Materias primas renovables

4.1.2. Utilidades de las materias primas naturales

4.1.3. Grasas y aceites de origen vegetal, como fuente de subproductos químicos

4.1.4. Obtención y utilidades del etanol

4.1.5. Aspectos básicos de la nutrición humana

4.1.6. Situación actual sobre las fuentes de alimentos.

### 4.2. Materiales plásticos

4.2.1. Introducción histórica

4.2.2. Importancia de las materias plásticas

4.2.3. Clasificación de algunos materiales plásticos

Polietileno, cloruro de polivinilo, poliestirol, poliamida, plexiglas, teflón

4.2.4. Síntesis de plásticos

4.2.5. Estructura de los plásticos

4.2.6. Utilidad de los plásticos

4.2.7. Deshechos plásticos y reciclado

### 4.3. Colorantes y teñidos

4.3.1. Evolución de la industria de los colorantes

4.3.2. Luz y colores. Espectro visible. Colores complementarios

4.3.3. Absorción de luz y composición química

4.3.4. Sustancias coloreadas azoadas: naranja de metilo

4.3.5. Otros grupos de sustancias coloreadas: índigo, alizarina, trifenilmetano

4.3.6. Teñido de telas