

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA INGENIERIA QUIMICA -DEROGA ORDENANZA N° 463

BUENOS AIRES, 28 de Febrero de 1985.

VISTO los resultados de los estudios realizados por la Comisión especial formada para el análisis del plan de estudio de la carrera INGENIERIA QUIMICA, y

CONSIDERANDO:

Que es obligación de la Universidad mantener una evolución acorde con las necesidades tecnológicas del país.

Que como consecuencia de las sucesivas reuniones de Directores de Departamento y especialistas de Ingeniería Química, se elaboró un proyecto de plan de estudio para la mencionada carrera.

Que el mismo fue presentado ante el Comité Nacional de Enseñanza de Ingeniería Química reunido en Huerta Grande (Córdoba) en octubre de 1984.

Que las recomendaciones del Comité antedicho coinciden con la propuesta de la Universidad Tecnológica Nacional.

Que en consecuencia resulta conveniente poner en vigencia a la brevedad el nuevo plan de estudio.

Por ello, y atento a las atribuciones otorgadas por la Ley N° 23.068,

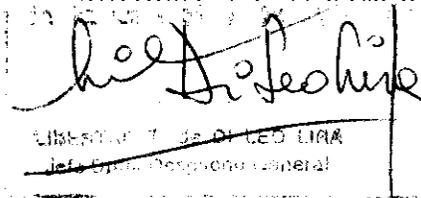
EL CONSEJO SUPERIOR PROVISORIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

O R D E N A :

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 1985, el plan de estudio de 1ro. a 6to. año de la carrera INGENIERIA QUIMICA que como Anexo I forma parte de la presente ordenanza.

ARTICULO 2°.- Establecer que en el año lectivo 1985 se inicie el dictado de 1ro. y 2do. años del citado plan, incorporándose en los períodos lectivos subsiguientes el dictado de 3ro., 4to., 5to. y 6to. años, según corresponda.

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-2-

//..

ARTICULO 3º.- Aprobar el régimen de correlatividades, equivalencias, programas analíticos, correspondientes a 1ro. y 2do. años, de acuerdo con los Anexos II, III y IV respectivamente, que se agregan a la presente.

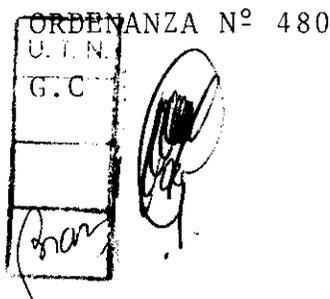
ARTICULO 4º.- El régimen de correlatividades, equivalencias y programas analíticos de 3ro. a 6to. año del plan que se aprueba serán fijados por ordenanza separada.

ARTICULO 5º.- Establecer, que las incumbencias profesionales del plan que se aprueba son las que establece el Anexo V que se agrega a la presente ordenanza, ad-referéndum del Ministerio de Educación.

ARTICULO 6º.- Disponer que los alumnos que hayan ingresado al periodo lectivo 1984 quedarán comprendidos en el presente plan.

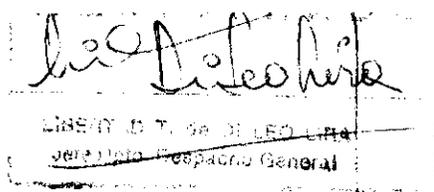
ARTICULO 7º.- Derogar la ordenanza nº 463.

ARTICULO 8º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.



151
ING. JUAN CARLOS REGALCATTI
RECTOR NORMALIZADO

ING. GUSTAVO A. R. BAUER
SECRETARIO ACADÉMICO



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-3-

ANEXO I
ORDENANZA N° 480

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA QUIMICA

1er. AÑO

Física I	6 horas
Química General	6 horas
Algebra	5 horas
Geometría Analítica	3 horas
Análisis Matemático I	5 horas
Integración Cultural I	2 horas
	<hr/>
	27 horas

2do. AÑO

Análisis Matemático II	5 horas
Probabilidades y Estadística	3 horas
Programación	3 horas
Física II	4 horas
Química Orgánica I	4 horas
Química Inorgánica	6 horas
Integración Cultural II	2 horas
	<hr/>
	27 horas

3er. AÑO

Análisis Matemático III	4 horas
Física III	4 horas
Electrotécnica	4 horas
Fundamentos de Mecánica	4 horas
Química Orgánica II	4 horas
Termodinámica	5 horas
Química Analítica	4 horas
	<hr/>
	29 horas

G.C

//..



Libertad
LIBERTAD T. de LEO LIMA
Jefe Dpto. Despacho General

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-4-

//..

4to. AÑO

Físico Química	5 horas
Fenómenos de Transporte	6 horas
Operaciones Unitarias I	6 horas
Química Analítica Instrumental	2 horas
Cinética y Transferencia de Masa	5 horas
Ingeniería de Procesos I	4 horas
	<hr/>
	28 horas

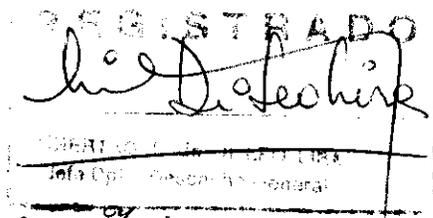
5to. AÑO

Ingeniería de Procesos II	4 horas
Operaciones Unitarias II	6 horas
Diseño de Reactores	4 horas
Tecnología del Calor	5 horas
Economía y Financiación de Empresas	2 horas
Ingeniería de las instalaciones	5 horas
Integración Cultural III	2 horas
	<hr/>
	28 horas

6to. AÑO

Ingeniería de Procesos III	4 horas
Proyecto de Plantas	6 horas
Instrumentación y Control Automático	6 horas
Legislación	2 horas
Ingeniería Bioquímica	5 horas
Saneamiento y Seguridad Industrial	3 horas
Organización de la Producción	2 horas
	<hr/>
	28 horas





Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

INGENIERIA QUIMICA
REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Para rendir:

Debe tener Aprobado:

1er. AÑO

Física I
 Química General
 Algebra
 Geometría Analítica
 Análisis Matemático I
 Integración Cultural I

2do. AÑO

Análisis Matemático II

 Probabilidades y Estadística

 Programación

 Física II

 Química Orgánica I
 Química Inorgánica
 Integración Cultural II

Algebra
 Geometría Analítica
 Análisis Matemático I

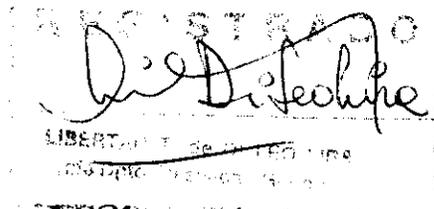
 Algebra
 Análisis Matemático I

 Algebra
 Análisis Matemático I

 Física I
 Algebra
 Análisis Matemático I

 Química General
 Química General
 Integración Cultural I





Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-6-

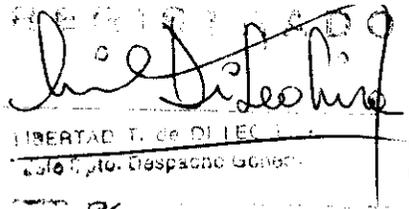
ANEXO III
ORDENANZA N° 48

INGENIERIA QUIMICA
REGIMEN DE EQUIVALENCIAS

<u>PLAN 1979</u>	<u>PLAN 1979 MODIFICADO</u>	<u>PLAN 1985</u>
<u>1er. AÑO</u>		
Física I	Física I (Q)	Física I
Introducción a la Química	Química General	Química General.
Algebra y Métodos Numéricos	Algebra y Métodos Numéricos (Q)	Algebra
Geometría Analítica y Métodos Gráficos	Geometría Analítica y Métodos Gráficos (Q)	Geometría Analítica
Análisis Matemático y Métodos Numéricos I	Análisis Matemático y Métodos Numéricos I (Q)	Análisis Matemático I
Cultura I	Integración Cultural I e Integración Cultural II	Integración Cultural I e Integración Cultural II

G.C

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

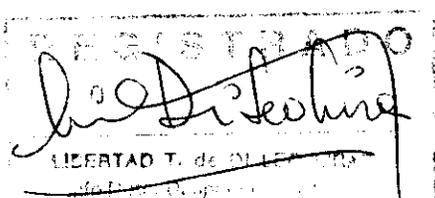
Rectorado

//..

-7-

<u>PLAN 1979</u>	<u>PLAN 1985</u>
<u>2do. AÑO</u> Análisis Matemático y Métodos Numéricos II	Análisis Matemático II
Probabilidades y Estadística	Probabilidades y Estadística.
Computación	Programación
Física IIa	Física II
Física IIb	(sin equivalencia)
Química General e Inorgánica	Química Inorgánica
Cultura II	Integración Cultural II (5º)

U.T.N.
G.C.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 8 -

INGENIERIA QUIMICA

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA I

1° AÑO (6 horas semanales).

A) INTRODUCCION

Unidad Temática 1:

- 1) Mediciones y error: Método científico. Observaciones y mediciones. Teoría del error. Valor medio. (6 horas).
- 2) Unidades: distintos sistemas. SIMELA. Sistema internacional. Conversiones entre sistemas. (6 horas).

B) MECANICA

Unidad Temática 2: Estática. (18 horas).

- Estática del punto material. Fuerza resultante. Condición de equilibrio. Estática del cuerpo rígido. Acción y reacción. - Fuerzas de rozamiento. Momento de una fuerza. Cuplas. Condiciones generales de equilibrio.

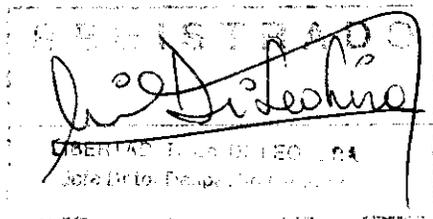
Unidad Temática 3: Cinemática. (18 horas).

- Cinemática del punto. Sistemas de referencia. Posición. Velocidad. Aceleración. Movimientos rectilíneo uniforme y uniformemente variado. Movimientos en el plano. Movimiento circular uniforme. Caída libre. Composición de movimientos. Tiro oblicuo.

Unidad Temática 4: Dinámica del Punto Material. (24 horas).

- Principios fundamentales. Energía mecánica. Fuerza conservativas y disipativas. Conservación de la energía mecánica. Impulso de una fuerza. Cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Choque elástico e inelástico. Estudio de un movimiento oscilatorio armónico. Estudio de un movimiento oscilatorio pendular. Composición de movimientos armónicos. Movimientos relativos.

Unidad Temática 5: Dinámica de Sistemas de Puntos Materiales -



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Pectorado

-9-

6 horas).

- Fuerzas interiores y exteriores. Centro de masa. Momento de la resultante. Momento de la cantidad de movimiento. Relación entre el momento resultante y la variación del momento cinético.

Unidad Temática 6: Dinámica del Cuerpo Rígido. (24 horas).

- Traslación y rotación. Rotación alrededor de un eje fijo. Ecuación fundamental. Energía cinética de rotación. Teorema de Steiner. Péndulo físico. Giróscopo.

Unidad Temática 7: Gravitación Universal. (12 horas).

- Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal. El campo gravitatorio.

Unidad Temática 8: Elasticidad. (12 horas).

- Tensiones y deformaciones. Tracción, compresión y torsión puras. Módulos elásticos. Relaciones. Péndulo de torsión. Movimiento armónico amortiguado.

Unidad Temática 9: Ondas en Medios Elásticos. (12 horas).

- Propagación de perturbaciones. Tipos de ondas. Expresión analítica de una onda. Ondas sonoras. Intensidad y amplitud. Superposición de ondas. Interferencia. Ondas estacionarias.

Unidad Temática 10: Hidrostática. (12 horas).

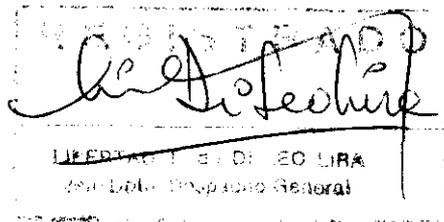
- Fluido ideal. Presión. Presión de un fluido. Principio de Pascal. Propiedad fundamental de la hidrostática. Manómetros y barómetros. Principio de Arquímedes. Densidades relativas. Fluido real. Tensión superficial. Capilaridad.

Unidad Temática 11: Hidrodinámica. (6 horas).

- Campo de las velocidades. Movimiento estacionario. Ecuación de continuidad. Fluido real. Teorema de Bernoulli. Caudal. Fluido real. Viscosidad. Coeficiente. Ley de Poiseuille.

Unidad Temática 12: Movimiento de un Sólido en un Fluido Ideal y Viscoso. (6h).

- Ley de Stokes. Sustentación. Efecto Magnus.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-10-

C) CALOR

Unidad Temática 13: Termometría. Calorimetría. (12 horas).

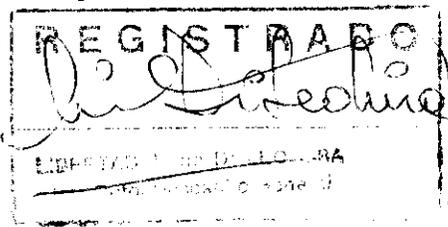
- Temperatura empírica, termómetros. Dilatación. Esfuerzo de origen térmico. Cantidad de calor. Capacidad calorífica y calor específico. Calorímetro de las mezclas. Temperatura del termómetro de gas.

Unidad Temática 14: Principio de Conservación de la Energía (6 horas).

- Experimento de Joule. Equivalente mecánico del calor. Primer principio.

BIBLIOGRAFIA

- Halliday-Resnick. Física.
- Sears F.W. Fundamentos de Física.
- Isnardi-Collo. Física.
- Frish-Timoreva. Física General.
- Fundación del Libro Tecnológico. Física Experimental.
- Sears-Zemansky. Física General.



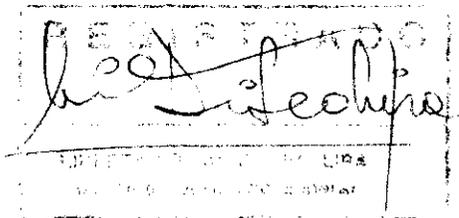
Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-11-

Rectorado

TRABAJOS PRACTICOS DE FISICA I

- Regla del paralelogramo y máquinas simples.
- Ley de Hooke.
- Balanza de Mohr y Jolly.
- Frotamiento.
- Metrología (calibre y Palmer).
- Composición de movimiento. (Plano de Packard).
- Movimiento en un plano inclinado.
- Máquina de Atwood o similar.
- Movimiento oscilatorio armónico.
- Movimiento pendular.
- Péndulo físico.
- Péndulo de torsión.
- Estudio de un volante.
- Barometría.
- Balanza, sensibilidad y pesada.
- Movimiento oscilatorio amortiguado.
- Determinación del coeficiente de viscosidad.
- Puntos fijos de un termómetro.
- Dilatación de una barra o un termómetro de peso.
- Termómetro de gas.
- Determinación de calores específicos.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

-12-

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

PROGRAMA ANALITICO DE QUIMICA GENERAL

1er. AÑO (6 horas semanales).

Unidad Temática 1: Introducción. (24 horas)

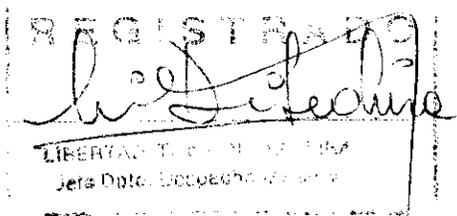
- Química: definición y clasificación. La química como ciencia y como tecnología. Panorama de su evolución histórica. Importancia en la vida actual. Importancia de la formación química básica en un Ingeniero químico. Sistemas materiales. Materia. - Cuerpo. Sustancia. Propiedades y clasificación de los sistemas materiales. Componentes. Fases. Separación y fraccionamiento. Estados de la materia: cambios de estado. Sustancia pura. Mezcla, combinación, descomposición. Leyes fundamentales: gravimétricas y volumétricas. Hipótesis atómica y molecular. Atomicidad. Número de Avogadro. Atomo, molécula, mol. Peso atómico y molecular. Fórmulas químicas. Composición centesimal. Fórmulas moleculares. Ecuaciones químicas. Compuestos binarios: óxidos, hidróxidos, ácidos, sales. Nomenclatura. Estequiometría. Cálculos. Pureza, rendimiento.

Unidad Temática 2: Estructura de la Materia. (12 horas).

- Evidencias experimentales que demuestran la existencia de los átomos. Materia y energía. Espectro de la radiación electromagnética. Interacción entre la energía radiante y la materia. - Constitución del átomo: partículas elementales. Nociones sobre el núcleo atómico. Número atómico, número másico, isótopos. Nociones sobre fusión y fisión nuclear.

Unidad Temática 3: Estructuras Atómicas y Moleculares. (12 horas).

- Modelos atómicos: breve reseña de su evolución histórica. Nociones sobre el modelo mecánico-cuántico. Niveles de energía electrónicos: espectros de absorción y emisión. Niveles fundamentales y excitados. Números cuánticos. Orbitales atómicos. - Principio de exclusión de Pauli. Reglas de Hund. Configuracio-



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

-13-

nes electrónicas. Noción de enlace químico (covalente, iónico y metálico; dipolos; fuerzas de Van der Waals). Moléculas; noción de orbitales moleculares. Iones.

Unidad Temática 4: Estado Gaseoso. (12 horas).

- Gases ideales; sus leyes. Ecuación general de los gases ideales. Leyes de Dalton y Graham. Desviación del comportamiento ideal: gases reales. Ecuación de Van der Waals. Licuación de gases. Isotermas de Andrews. Estado crítico. Teoría cinética de los gases. Difusión.

Unidad Temática 5: Estado Líquido. (8 horas).

- Líquidos ideales. Presión de vapor, puntos de fusión y ebullición. Viscosidad. Tensión superficial. Líquidos reales. Nociones sobre estructura de los líquidos.

Unidad Temática 6: Estado Sólido. (8 horas).

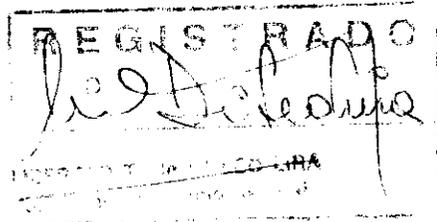
- Nociones sobre estructuras cristalinas. Empaquetamiento. Sistemas cristalinos. Defectos en los sólidos cristalinos. Sólidos reales. Tipos de sólidos: iónicos, moleculares, metálicos, covalentes. Sólidos no cristalinos. Isomorfismo. Polimorfismo.

Unidad Temática 7: Equilibrio Físico. (8 horas).

- Cambios de estado. Concepto de sistema. Fase. Componente. Grados de libertad de un sistema. Diagramas de fases. Regla de las fases. Punto triple. Aplicación de la regla de las fases.

Unidad Temática 8: Soluciones. (18 horas).

- Tipos de soluciones. Soluciones de sólidos en líquidos. Expresiones de la concentración. Variación de la solubilidad con la temperatura. Propiedades coligativas. Descenso de la presión de vapor. Ley de Raoult. Tonometría. Ebulloscopia. Crioscopia. Osmosis. Presión osmótica. Ecuación de Van't Hoff.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-14-

Hoff. Anormalidades: factor i de Van't Hoff. Soluciones de gases en líquidos; ley de Henry. Soluciones de líquidos en líquidos. Ley de distribución.

Unidad Temática 9: Termodinámica. (18 horas)

- Principio cero. Primer principio. Temperatura y cantidad de calor. Aplicación a sistemas químicos. Termoquímica. Entalpía. Ley de Hess. Ley de Lavoisier-Laplace. Calor de reacción, calor de formación, calor de combustión. Ecuaciones termoquímicas.

Unidad Temática 10: Cinética Química. (18 horas).

- Velocidad de reacción. Orden y molecularidad. Reacciones de primero y segundo orden. Variación de la velocidad de reacción con la temperatura. Energías de activación. Catálisis. Mecanismos de reacción. Variación de la velocidad por la concentración. Reacciones fotoquímicas.

Unidad Temática 11: Equilibrio Químico. (12 horas).

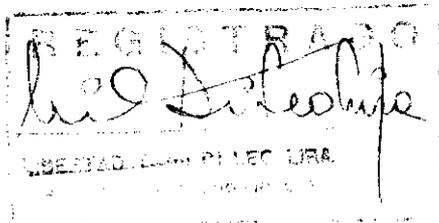
- Constantes de equilibrio, en función de las concentraciones molares y de las presiones parciales. Ley de acción de masas. Principios de Le Chatelier. Equilibrios en sistemas homogéneos y heterogéneos. Influencia de la concentración, de la presión y de la temperatura.

Unidad Temática 12: Equilibrios en Solución. (12 horas).

- Constante de equilibrio en solución. Electrolitos y no electrolitos. Disociación iónica. Producto de solubilidad. Electrolitos fuertes y débiles. Ácidos y bases. Teorías. Reacciones ácido-base-hidrólisis. Cálculos de pH . Noción de actividad.

Unidad Temática 13: Reacciones Redox. (9 horas).

- Potenciales: definiciones y convención de signos. Pilas. Semirreacciones, semipilas, electrodos. Método del ión-electrodo.



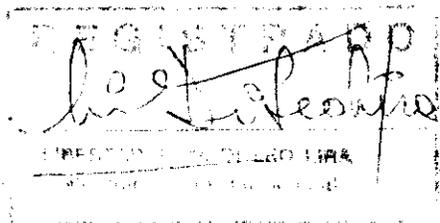
Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-15-

trón.

Unidad Temática 14: Electroquímica. (9 horas).

- Electrólisis. Leyes de Faraday. Electrólisis de soluciones de ácidos y bases y sales. Electrólisis de sales fundidas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

-16-

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE ALGEBRA

1er. AÑO (5 horas semanales).

Unidad Temática 1: Magnitudes Vectoriales. (20 horas).

- Magnitudes escalares y vectoriales. Vectores: definiciones. Notaciones. Vectores coplanares: libres, fijos y vectores deslizantes. Igualdad de vectores. Adición de vectores. Resultante y componentes. Propiedades. Vectores opuestos. Diferencia de vectores. Multiplicación de un número por un vector. Módulo. Cosenos directores. Proyecciones de un vector sobre un eje. Coordenadas cartesianas de un vector. Multiplicación escalar de dos vectores. Interpretación geométrica. Propiedades. Multiplicación vectorial de dos vectores. Propiedades. Interpretación geométrica. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad de dos vectores. Productos doble mixto y doble vectorial. Coplanaridad. Expresiones cartesianas.

Unidad Temática 2: Aproximación Numérica. (10 horas).

- Números aproximados. Error absoluto. Cifras exactas. Redondeo. Error relativo. Operaciones fundamentales. Aplicaciones a la física. Resolución numérica y gráfica de ecuaciones de segundo y tercer grado. Empleo de tablas y de calculadoras portátiles. Aplicaciones físicas y químicas.

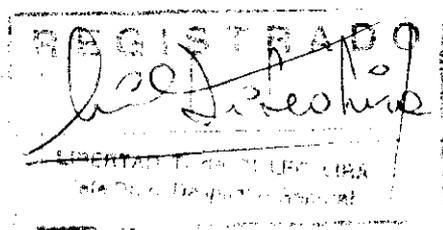
Observación: Estas dos unidades se desarrollarán durante 6 semanas y tiene por objetivo coordinar el estudio de la asignatura con los conocimientos que requieren las asignaturas Física I e Introducción a la Química.

Unidad Temática 3: El Número Real. (5 horas).

- Números enteros y números racionales. Fracciones decimales. Representación decimal. Número irracional. Número real. Representación gráfica. Valor absoluto.

Unidad Temática 4: Combinatoria. (15 horas).

- Disposiciones, permutaciones y combinaciones. Definiciones.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-17-

Fórmulas fundamentales y propiedades. Potencia de un binomio.
Fórmula de Newton.

Unidad Temática 5: Matrices y Determinantes. (35 horas).

- Introducción. Definiciones. Matrices de segundo y tercer orden. Operaciones fundamentales. Propiedades. Rango de una matriz. Definición. Determinantes de segundo y tercer orden. Propiedades fundamentales. Aplicaciones. Determinantes de orden "n". Desarrollo. Matriz inversa. Sistema de ecuaciones lineales. Definiciones. Resolución. Regla de Cramer. Discusión. Expresión matricial. Método de Gauss. Sistemas Homogéneos. Aplicaciones técnicas y uso de calculadoras.

Unidad Temática 6: Números Complejos. (15 horas).

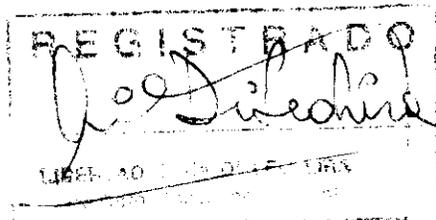
- Introducción. Forma binómica. Operaciones algebraicas. Representaciones cartesiana y vectorial. Forma polar. Operaciones fundamentales. Aplicaciones algebraicas y geométricas. Forma exponencial. Operaciones. Aplicaciones geométricas y físicas. Uso de calculadoras.

Unidad Temática 7: Ecuaciones Algebraicas. (15 horas).

- Polinomios. Operaciones racionales con polinomios. Regla de Ruffini y teorema del resto. Raíces de un polinomio. Relaciones entre coeficientes y raíces de un polinomio. Ecuación algebraica de segundo grado: resolución algebraica, trigonométrica y numérica. Ecuaciones de 3er. y 4to. grado. Tipos particulares: ecuaciones recíprocas y binómicas. Forma reducida. Fórmula de Cardano: resolución numérica y trigonométrica. Ecuaciones de grado "n". Generalidades. Consideración de casos particulares. Uso de calculadoras.

Unidad Temática 8: Resolución Numérica de Ecuaciones. (10 horas).

- Acotación, separación y aproximación de raíces. Métodos numéricos de resolución. Raphson-Newton, regula-falsi, etc. Apli



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

-18-

caciones. Casos especiales (raíz cuadrada y cúbica, inversa).
Método de Graffe. Uso de calculadoras.

Unidad Temática 9: Series Numéricas. (15 horas).

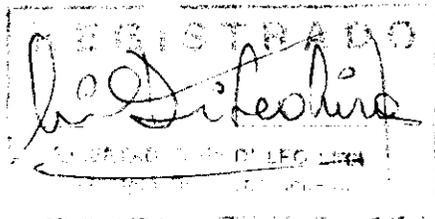
- Sucesiones numéricas: límite de sucesiones. El número "e". Tablas numéricas. Ejercicios y problemas. Series. Definiciones. Convergencia. Propiedades. Series de términos positivos. Criterios de convergencia. Sumación de series convergentes. Series alternadas. Convergencia. Series generales. Convergencia absoluta. Aplicaciones, ejercicios y problemas. Uso de calculadoras.

Unidad Temática 10: Interpolación. (15 horas).

- El problema general. Polinomios enteros de interpolación Diferencias finitas. Fórmulas fundamentales. Tablas: método de interpolación de Newton. Interpolaciones inversas. Método de interpolación de Lagrange. Aplicaciones físicas y químicas. Ejercicios y problemas. Uso de calculadoras.

BIBLIOGRAFIA

- Rey Pastor-Pi Calleja-Trejo. Análisis Matemático. Tomo I, Editorial Kapelusz.
- A. Sagastume Berra-G. Fernández. Algebra y Cálculo Numérico.
- S. Selzer. Algebra y Geometría Analítica. Editorial Nigar.
- L. Santalo. Vectores y Tensores. Editorial Eudeba.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

-19-

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE GEOMETRIA ANALITICA

1er. AÑO (3 horas semanales).

Unidad Temática 1: Coordenadas Cartesianas. (6 horas).

- Definiciones. Proyecciones. Distancia entre dos puntos. División de un segmento en una razón dada. Coordenadas del punto medio. Centro de gravedad. Inclinação y pendiente de una recta. Condición de paralelismo y perpendicularidad. Ecuaciones de la recta. Parámetros. Recta determinada por un punto y la pendiente. Ecuación de la recta por dos puntos. Ecuación general de la recta: representación gráfica. Punto de intersección de dos rectas. Movimiento rectilíneo uniforme. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 2: La Circunferencia. (3 horas).

- Ecuación de la circunferencia. Ecuación general: centro y radio. Intersección de una recta con una circunferencia. Ecuaciones paramétricas de la circunferencia. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 3: La Parábola. (2 horas).

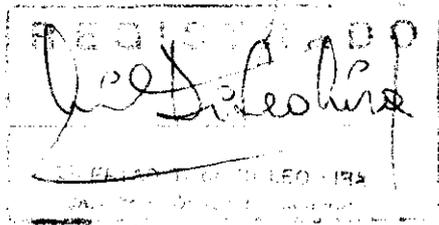
- Definiciones. Ecuación normal. Diagramas. La ecuación general $y=ax^2 + bx + c$: vértice, eje y diagrama. Intersección de una recta y parábola. Tangente y normal. Aplicaciones físicas: reflexión de rayos. Trayectoria de un proyectil.

Unidad Temática 4: La Hipérbola. (2 horas).

- La ecuación de la hipérbola. Diagramas. Asíntotas. Hipérbolas conjugadas. Hipérbola equilátera. Diagrama. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 5: La Elipse. (2 horas).

- Ecuación y diagrama. Circunferencia principal. Ecuaciones paramétricas. Movimiento sobre una elipse. Aplicaciones físicas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-20-

Observaciones: Estas cinco primeras unidades se desarrollarán durante 5 semanas y tienen por objetivo coordinar el estudio de la asignatura con los conocimientos que requieren las asignaturas Física I y Química General.

A) GEOMETRÍA EN EL PLANO

Unidad Temática 6: La Recta. (3 horas).

- Ecuación de la recta: forma explícita. Ecuación segmentaria. Ecuación normal. Ecuación general de primer grado. Haz de rectas. Distancia de un punto a una recta. Intersección de dos rectas. Angulo. Area de un triángulo. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 7: La Circunferencia. (3 horas).

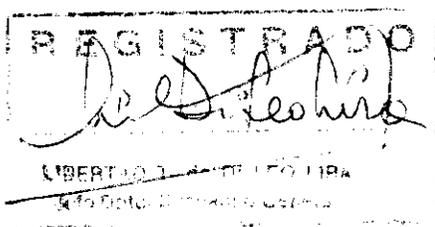
- Circunferencia determinada por tres puntos. Haz de circunferencias. Ecuación de la tangente. Angulo entre dos circunferencias. Potencia de un punto. Eje y centro radical. Diámetros conjugados. Intersección de recta y circunferencia. Resolución gráfica de sistemas de ecuaciones. Inversión respecto de la circunferencia. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 8: La Parábola. (6 horas).

- Definición. Parámetro, foco y directriz. Construcción geométrica y cinemática. Ecuación de la parábola. Construcción analítica. Ecuación general de la parábola. Ecuación de la tangente y de la normal. Diámetros. Aplicaciones físicas. Intersección de recta y parábola. Resolución gráfica de sistemas de ecuaciones. Resolución geométrica de ecuaciones de 2do. y 3er. grado. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 9: La Elipse. (6 horas).

- Definición. Construcción geométrica y cinemática. Ecuación de la elipse. Construcción gráfica. Elipsógrafo. Recta tangente y normal. Intersección de rectas con la elipse. Diámetros



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-21-

tros. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.

Unidad Temática 10: La Hipérbola. (3 horas).

- Definición. Construcción geométrica. Ecuación de hipérbola. -
- Construcción analítica. Asíntotas. Construcción geométrica. -
- Hipérbolas conjugadas. Diámetros. Hipérbolas equiláteras. -
- Construcción gráfica. Aplicaciones físicas. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 11: Cambio de Ejes Coordinados. (6 horas).

- Traslación de ejes. Rotación de ejes. Desplazamiento de ejes.
- Aplicaciones a la parábola, elipse, e hipérbola. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 12: Transformaciones Geométricas. (6 horas).

- Traslación: definición y expresión analítica. Rotación: expresión analítica. Transformaciones lineales: ejemplos físicos.
- Homotecnia: inversión. Formulas y propiedades fundamentales.
- Simetría: aplicaciones físicas. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 13: Ecuaciones Paramétricas. (6 horas).

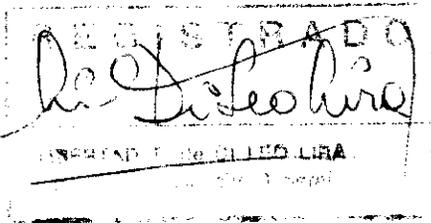
- Ecuaciones paramétricas de la circunferencia. Ecuaciones paramétricas de la elipse. Propiedades. Ecuaciones paramétricas de la parábola. Aplicaciones físicas. La cicloide. Diagrama.
- Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 14: Coordenadas Polares. (6 horas).

- Definiciones. Relación con las cartesianas. Coordenadas polares de la recta, circunferencia y cónicas. Cisoide, cardioide y lemniscata. Gráficas en coordenadas polares. Ejemplos. Espiral de Arquímedes. Curva loxodrómica y la proyección Mercator.

Unidad Temática 15: Las Cónicas. (3 horas).

- Ecuación general de segundo grado. Clasificación. Métodos de los invariantes. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-22-

cas.

Unidad Temática 16: Nomografía. (6 horas).

- Nociones de cálculo gráfico y nomográfico. Escalas mencionadas. Nomogramas de puntos alineados. Ecuaciones. Nomogramas de la ecuación de 2do. y 3er. grado. Curvas empíricas. Representación analítica. Aplicaciones a la química y a la física.

B) GEOMETRIA EN EL ESPACIO

Unidad Temática 17: Coordenadas Cartesianas. (6 horas).

- Coordenadas de un punto. Distancia entre dos puntos. Puntos de división. Cosenos directores. Fórmulas fundamentales. Ángulo entre dos rectas. Perpendicularidad y paralelismo. Área de un triángulo. Coordenadas polares y cilíndricas. Cambio de ejes coordenados. Fórmulas fundamentales. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 18: Planos y Rectas. (6 horas).

- Ecuación del plano. Ángulo entre dos planos. Planos paralelos. Ecuaciones de una recta. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 19: Esfera, Cilindro y Cono. (6 horas).

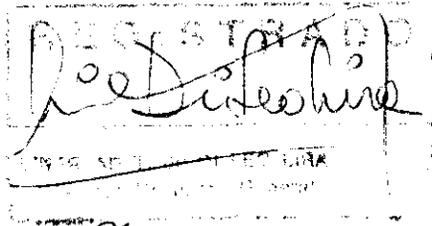
- Ecuaciones de la esfera. Cilindro. Conos. Superficie de revolución. Ejemplos y problemas. Superficie de revolución. Ejemplos y problemas.

Unidad Temática 20: Cuádricas. (6 horas).

- Superficies cuádricas. El elipsoide. El hiperboloide. El paraboloide. Ecuaciones normales. Cuádricas regladas. Sección con planos. Ejercicios y problemas.

BIBLIOGRAFIA

- C.H. Lehmann. Geometría Analítica.
- Rey Pastor-Santalo-Balanzat. Geometría Analítica.
- H.B. Phillips. Geometría Analítica.
- Young Fordt-Mongram. Analytic Geometry.
- R. Midlemis. Analytic Geometry.



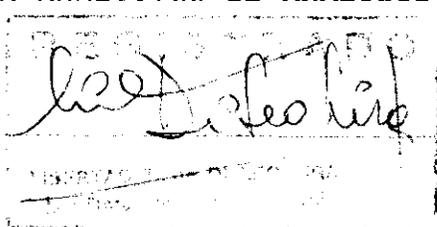
Ministerio de Educación y Justicia

Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

-23-

- D.R. Douglas and M. Zeldin. Analytic Geometry.
- M. Sadosky. Cálculo Numérico y Gráfico.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-24-

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE ANALISIS MATEMATICO I

1er. AÑO (5 horas semanales).

Unidad Temática 1: *Concepto de Función. (6 horas).

- Formas explícita, implícita y paramétrica. Representación cartesiana de funciones elementales (lineales, cuadráticas y sinusoidales). Aplicaciones físicas y químicas.

Unidad Temática 2: Límites. (6 horas).

- Concepto de límite finito. Propiedades. Infinitésimos. Límite infinito y para variable tendiendo a infinito. La continuidad de las funciones: definición y análisis gráfico de funciones continuas y discontinuas.

Unidad Temática 3: Derivadas. (9 horas).

- Definición e interpretación geométrica. Incremento. Derivada de funciones elementales. Propiedades. Velocidad media. Vectores, velocidad y aceleración. Componentes tangencial y normal. Diferencial. Representación geométrica. Derivada de una función dada en forma paramétrica. Cálculo de errores mediante diferenciales.

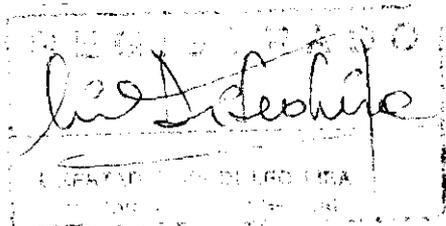
Unidad Temática 4: *Integrales. (9 horas).

- Concepto de integral definida e interpretación geométrica. Función integral y su relación con la derivada. Fórmula de Barrow. Aplicaciones geométricas, físicas y químicas.

Unidad Temática 5: (6 horas).

- Ecuaciones diferenciales sencillas de aplicación en física y química: resolución de las ecuaciones de Newton en casos simples. Desintegración radiactiva. Incremento de una población.

Observación: estas cinco primeras unidades se desarrollarán durante seis semanas y tienen por objeto coordinar el estudio de la asignatura con los conocimientos que se requieren en Física I y Química General.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-25-

Rectorado

Unidad Temática 6: *Funciones de una Variable Real. (12 horas).

- Definición. Dominio e imagen. Clasificación. Funciones pares e impares. Función compuesta. Función inversa. Funciones algebraicas y trascendentes elementales. Tablas de funciones.

Unidad Temática 7: Límites y Continuidad. (12 horas).

- Definición y expresión analítica de límite de una función. - Propiedades. Infinitésimos. Comparación de infinitésimos e infinitos. Límites laterales. Límites indeterminados. Cálculo de límites. Límite infinito y para la variable independiente tendiendo a infinito. Asíntotas. Funciones continuas. Definición y expresión analítica. Propiedades de las funciones continuas. Discontinuidades. Clasificación.

Unidad Temática 8: Derivadas y Diferenciales. (12 horas).

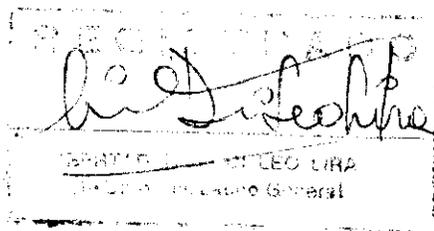
- Derivada de una función en un punto. Función derivada. Continuidad de una función derivable. Derivadas laterales. Derivada infinita. Técnica de la derivación. Derivación gráfica y numérica. Derivadas sucesivas. Incremento y diferencial. Expresión analítica de la diferencial. Diferenciales sucesivas.

Unidad Temática 9: Variación de las Funciones. (18 horas).

- Funciones crecientes y decrecientes. Puntos estacionarios. - Criterios. Función monótona. Extremos relativos: máximos y mínimos. Criterios para su determinación. Problemas de máximos y mínimos. Concavidad y convexidad. Puntos de inflexión. Aplicaciones físicas y técnicas.

Unidad Temática 10: *Incrementos Finitos. (18 horas).

- Teorema de Rolle. Ilustración gráfica. Teorema del valor medio (Lagrange). Interpretación geométrica. Aproximación de una función. Errores. Teorema de Cauchy. Regla de L'Hopital. Aplicaciones y ejercicios. Polinomios y fórmula de Taylor. - Término complementario de Lagrange. Fórmula de Mac Laurin. -



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-26-

Aplicaciones al cálculo numérico de funciones. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 11: *Curvas Planas. (12 horas).

- Ecuación de una curva en coordenadas cartesianas. Ecuaciones paramétricas. Ecuaciones en coordenadas polares. Longitud de un arco de curva. Diferencial de arco: diversas formas. Curvatura: definición. Fórmula fundamental. Círculo de curvatura. Centro y radio de curvatura. Evoluta y evolvente. Movimiento curvilíneo: velocidad escalar y vectorial. Aceleración. Aplicaciones geométricas y físicas. Ejercicios y problemas.

Unidad Temática 12: Integral Definida. (6 horas).

- Definición analítica de integral definida de una función continua. Propiedades. Teorema del valor medio. Función integral. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow. Integrales impropias.

Unidad Temática 13: *Integrales Indefinidas. (18 horas).

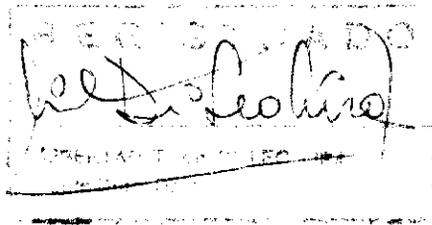
- Concepto de primitiva o integral indefinida. Propiedades. Métodos de integración por sustitución, por partes y por descomposición en fracciones simples. Uso de tablas.

Unidad Temática 14: Aplicaciones de la Integral Definida. (18 horas).

- Aplicaciones geométricas: área de regiones planas. Longitud de un arco de curva. Volumen de un sólido de revolución. Superficie lateral de un sólido de revolución. Aplicaciones físicas y mecánicas: trabajo de una fuerza. Presión de líquidos. Momentos. Centros de gravedad. Valor medio y eficaz.

Unidad Temática 15: *Métodos Aproximados de Integración. (12 horas).

- a) Métodos numéricos: método de los rectángulos. Método de los trapecios. Método de la parábola (Simpson). b) Métodos



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-27-

gráficos. c) Métodos mecánicos: planímetros, integradores.

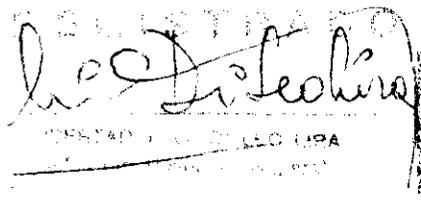
Unidad Temática 16: Series de Potencias. (12 horas).

- Intervalo de convergencia. Radio. Operaciones con series de potencias. Derivación e integración. Desarrollos de Taylor y de Mac Laurin. Aplicaciones. Cálculo de integrales definidas aplicando series de potencias. Tablas. Aplicaciones físicas y químicas.

BIBLIOGRAFIA

- Rey Pastor-Pi Calleja-Trejo. Análisis Matemático. Tomo 1. Editorial Kapelusz.
- R. Courant-F. John. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático (I y II). Editorial Limusa.
- Johnson-Kiokemeister. Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Cecca.
- H. Rabuffetti. Cálculo I. Editorial El Ateneo.
- T. Apostol. Cálculo. Tomo I. Editorial Reverté.
- Granville-Smith. Cálculo Diferencial e Integral.

*En los temas 1, 4, 6, 10, 11, 13 y 15 se realizarán problemas de aplicación mediante el uso de calculadora.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

-28-

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE ANALISIS MATEMATICO II

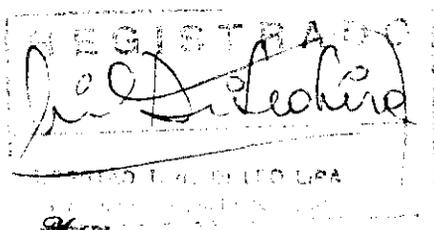
2º AÑO (5 horas semanales).

Unidad Temática 1: Funciones de Varias Variables.

- 1) Funciones de dos variables. Introducción. Representación cartesiana. Superficie. Límites, simultáneo y sucesivos. Continuidad. Derivadas parciales. Interpretaciones gráficas. Plano tangente y recta normal. Diferenciales parciales. Fórmula de los incrementos finitos. Aplicaciones al cálculo de errores. Aplicaciones físicas. La diferencial total. Interpretación geométrica. Gradiente. Aplicaciones. Derivada de una función implícita. Integrales paramétricas: derivación e integración. Función de varias variables. Ejercicios y problemas. (24 horas).
- 2) Derivadas Parciales Sucesivas. Propiedades. Diferencial total exacta. Condición necesaria y suficiente. Función potencial. Aplicaciones a la Termodinámica y a la Mecánica. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos. Aplicaciones. Ejercicios y problemas. (18 horas).
- 3) Funciones Vectoriales. Definiciones fundamentales. Límites y continuidad de las funciones vectoriales. Interpretación geométrica. Los operadores: gradiente, divergencia y rotor. El operador (nabla). Aplicaciones físicas. Ejercicios y problemas. Campo electromagnético. Vectores fundamentales. (12 horas).
- 4) Curvas en el Espacio. Representación cartesiana. Ecuaciones paramétricas. Ecuación vectorial. Diferencial y longitud de arco, Recta tangente. Ecuación. Plano normal. Plano osculador. Normal principal y binormal. Plano rectificante. Triedro intrínseco. Curvatura de flección. Curvatura de torsión. Fórmula de Serret-Frenet. Aplicaciones a la Mecánica. (24 horas).
- 5) Integrales Curvilíneas. Introducción. Integrales curvilíneas parciales. Definición y cálculo. Interpretación geométrica. Integral curvilínea total. Notación vectorial. Condición para que la integral no dependa del camino. Aplicación a la Física. Integral sobre curva simple cerrada. Aplicaciones a la Termodinámica y a la Mecánica (24 hs.

U.T.N.
G.C.

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-29-

Rectorado

//..

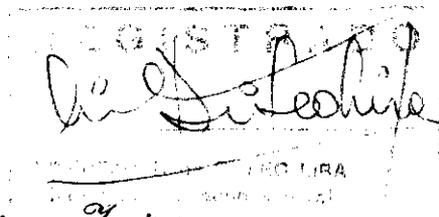
- 6) **Integrales Múltiples.** Integral doble de una función continua. Dominio sobre un rectángulo. Cálculo de la integral doble. Integral doble sobre un dominio cerrado. Cálculo de la integral. Área del dominio. Integral doble en coordenadas polares. Cálculo. Aplicaciones geométricas, físicas y mecánicas. Integral triple. Cálculo de la integral triple. Integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones físicas y geométricas. Teoremas de Riemann, Stokes y Green. Nociones sobre integral de superficie. Teorema fundamental. Ejercicios y problemas. (24 horas).
- 7) **Ecuaciones Diferenciales.** Conceptos generales. Orden de una ecuación diferencial ordinaria. Ecuaciones de primer orden: solución general y particular. Condiciones iniciales. Interpretaciones geométricas. Ejemplos físicos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Ejemplos físicos. Ecuaciones diferenciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejemplos físicos. Soluciones singulares. (12 horas).
- 8) **Ecuación Diferencial de Segundo Orden.** Solución general y particular. Condiciones iniciales. Ecuaciones particulares. Ejemplos físicos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Ejemplos físicos. Ecuaciones diferenciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejemplos físicos. Soluciones singulares. (18 horas).
- 9) **Ecuaciones Diferenciales con Derivadas Parciales.** Ecuaciones de segundo orden, lineales de la Física-Matemática. Resolución en casos sencillos de las ecuaciones de Laplace, Fourier y D'Alembert. Problemas de contorno. Aplicaciones a la Física. (18 horas).
- 10) **Métodos Numéricos Aproximados.** Aplicaciones. Método de Euler. Método de Runge-Kutta. Método de Picard. Ejercicios y problemas. (12 hs)

BIBLIOGRAFIA.

- SOKOLNIKOFF. Matemática Superior para Ingenieros y Físicos. Editorial Nigar. Buenos Aires.
- COURANT, R. JOHN, F. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático (I y II). Editorial Limusa.



//..

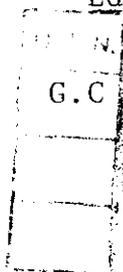


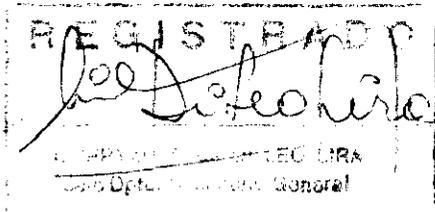
Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-30-

//..

- PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral. Montaner y Simón.
- APOSTOL, Tom M. Cálculo (Vol. I y II). Editorial Reverté.
- SANTALO, Luis A. Vectores y Tensores con sus Aplicaciones. Editorial Eudeba
- FERRANTE, J. J. L. y GONI, N. E. Temas de Análisis Matemático II. Editorial El Coloquio. Buenos Aires.





Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

- 31 -

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE PROBABILIDADES Y ESTADISTICA

2do. AÑO (3 horas semanales).

Unidad Temática 1: Conceptos Generales. (4 horas).

- Sucesos aleatorios. El azar. Definición clásica de probabilidad. Frecuencia relativa. Principio de estabilidad.

Unidad Temática 2: Algebra de las Probabilidades. (12 horas).

- Principio básico de la probabilidad. Probabilidad condicional. Probabilidad total. Teoremas de Baye. Aplicaciones. Fundamentos en la aplicación en los árboles de probabilidad y decisión para procesos químicos, industriales.

Unidad Temática 3: Distribuciones Discretas. (8 horas).

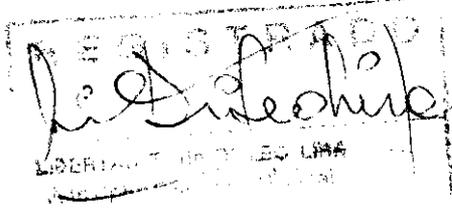
- Pruebas repetidas. El proceso de Bernoulli y su fórmula. Valor medio y desviación típica. Desigualdad de Tchebicneff. Aplicación en los gráficos de control de calidad por atributos y por variables en forma básica y genérica. Ley de los grandes números. El proceso de Poisson. Características. El valor medio y la desviación típica. Manejo de tablas. Problemas.

Unidad Temática 4: Variable Aleatoria. (8 horas).

- Concepto de variable aleatoria y ley de distribución. Funciones de densidad y de distribución. Casos discreto y continuo. Esperanza matemática. Valor medio de una suma y de un producto. Momentos. La desviación típica (D.T.) y la varianza. Problemas relativos a la desviación típica. Problemas aplicados a procesos químicos industriales.

Unidad Temática 5: Distribución Normal o de Gauss. (6 horas).

- Proceso de Gauss. Función de densidad y de distribución. Aplicaciones inmediatas. Manejo de tablas. Valores límites de la distribución binomial. Su empleo en el control de calidad total y su aplicación general en los gráficos control de



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-32-

calidad por atributos y variables. Uso papel probabilístico.

Unidad Temática 6: Teoría de los Errores Fortuitos de Conservación. (6 horas).

- Errores sistemáticos y accidentales. Errores medio y promedio. Error medio cuadrático. Ley de distribución de errores. Errores de diversos órdenes. Método general de los cuadrados mínimos. Problemas aplicados al control de procesos en forma básica.

Unidad Temática 7: Nociones de Estadística. (8 horas).

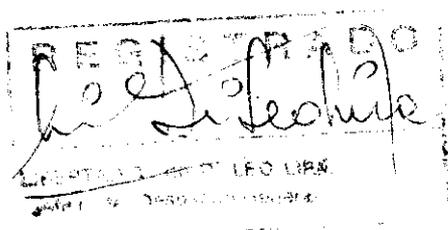
- Población y muestra. El método estadístico. Registro y presentación de datos. Las series de frecuencia: parámetros de posición y dispersión. Métodos de cálculo. Muestras al azar y muestras dirigidas. Noción sobre problemas de estimación. La metodología estadística. Pruebas estadísticas. La prueba "t" de Student y la del Ji cuadrado de Pearson. Manejo de tablas. Problemas. Aplicaciones del trabajo muestral a los muestreos simple, doble, múltiple y secuencial.

Unidad Temática 8: La Dependencia Estadística. Regresión y Correlación. (6 horas).

- Distribuciones bidimensionales de frecuencia. Dispersiograma y curva de tendencia. Regresión y correlación lineales. Definición, significado y cálculo de los parámetros. Aplicaciones. Regresión no lineal.

Unidad Temática 9: Confiabilidad. Extensión del Control de Calidad. (6 horas).

- Definición. Fundamentación matemática de la medida de la confiabilidad. Aplicaciones. Confiabilidad de los elementos, de los subsistemas y de los sistemas. Contralor de calidad. Evaluación de resultados. Su aplicación al control de calidad total. Distribución de Weibull. Uso papel probabilístico.



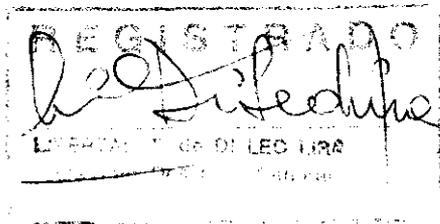
Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-33-

BIBLIOGRAFIA

- Gnedenko y Jinchin. Introducción al Cálculo de Probabilidades. Cuadernos de Eudeba n° 13. Buenos Aires.
- Gnedenko y Jinchin. Teoría de las Probabilidades. Montaner y Simón. Barcelona.
- Vessireau, A. La Estadística. Cuadernos de Eudeba n° 58. Buenos Aires.
- López-Conejero. Confiabilidad. Editorial Eudeba. Buenos Aires.
- Meyer. Probabilidad y Estadística Aplicadas. Fondo Educativo.
- García y Arrondo. Bibliografía Genérica sobre Temas de Control de Calidad. Tomos I, II y III. Control de Calidad de I.A.C.C.
- Hechos y Estadísticas de Monroney. de Editorial Eudeba.
- Métodos Cuantitativos aplicados a Administración de Procesos. Ullmann. Editorial Scham. Mae Goaw Hill.

*Todos los problemas serán aplicados a procesos químicos industriales en todos los temas.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-34-

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE PROGRAMACION

2do. AÑO (3 horas semanales).

Unidad Temática 1:

- Introducción a la computación, algoritmos. Concepto, definiciones para distintos procesos. Diagramas de flujo. Técnicas de construcción de diagrama de flujo. Símbolos utilizados.

Unidad Temática 2:

- Definición de sentencias elementales del lenguaje BASIC, con sus respectivas aplicaciones. Práctica con miniprocesadoras o computadoras que tengan dicho lenguaje con problemas aritméticos comunes.

Unidad Temática 3:

- Lazos de control y bifurcaciones, aplicación a problemas, sus beneficios. Variables subíndicadas. Subíndices utilizados, aplicación.

Unidad Temática 4:

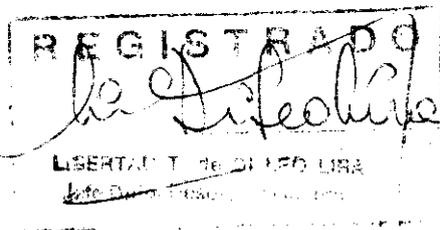
- Concepto, funciones y subrutinas. Fraccionamiento de programas. Construcción y uso. Subprogramas de funciones y subrutinas.

Unidad Temática 5:

- Vectores y matrices, su importancia. Desarrollo de los mismos. Resolución de problemas para dar conocimiento al alumno dado su importancia.

Unidad Temática 6:

- Elementos básicos del FORTRAN. Constantes y variables. Tipos y precisión. Formatos. Diferencia con el BASIC. Aplicaciones.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-35-

Unidad Temática 7:

- Ciclos. Realización de diagrama de flujo correspondiente a procesos que involucran ciclos con cuentas. Contadores. Acumuladores. Sumatorios y productorios. Ciclos dobles y múltiples. Aplicaciones.

Unidad Temática 8:

- Elementos complementarios del lenguaje FORTRAN. Sentencias de dimensión y de implícito de lectura y escritura.

Unidad Temática 9:

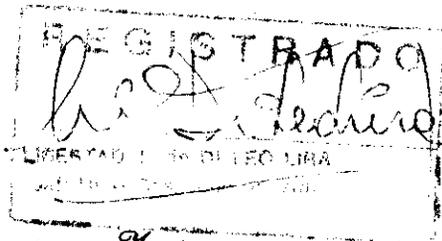
- Importancia en la diferencia de los dos lenguajes utilizados.

Al finalizar el programa el alumno debe tener bien clara la importancia de la materia en su carrera futura y disponer de los conocimientos necesarios para realizar programas sencillos.

Es fundamental dar a esta materia un desarrollo práctico con aplicación directa a problemas simples.

Es función del profesor demostrar al alumno las ventajas de usar las minicomputadoras programables de escritorio y realizar prácticos con las citadas máquinas y con la computadora digital del Centro de Cálculo.

El alumno debe aprender la utilización de los dos lenguajes, con aplicación directa en la resolución de problemas sencillos de Ingeniería Química.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-36-

ANEXO IV
ORDENANZA N°48

Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA II

2° AÑO (4 horas semanales).

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Unidad Temática 1: Carga Eléctrica y Campo Eléctrico. (4 horas).

- Fenómenos ponderomotrices y de inducción. Introducción de la carga eléctrica y del campo eléctrico. Ley fundamental.

Unidad Temática 2: Potencial Electrostático y Flujo de Inducción. (12 horas).

- Trabajo de las fuerzas de origen eléctrico. Circulación del campo electrostático. Diferencia de potencial. Potencial. Introducción del vector inducción. Flujo del vector inducción. Propiedad fundamental, (Faraday). Permittividad. Constante dieléctrica. Ley de Coulomb. Campo de un dipolo. Campo de la superficie de discontinuidad de dos medios.

Unidad Temática 3: Corriente Eléctrica. (8 horas).

- Fenómenos característicos. Intensidad. Relación entre la diferencia de potencial y la intensidad de la corriente. Ley de Ohm. Resistencia. Efecto Joule. Potencial de contacto. Leyes de Volta. Pila eléctrica. Campo electromotriz y campo electrodinámico.

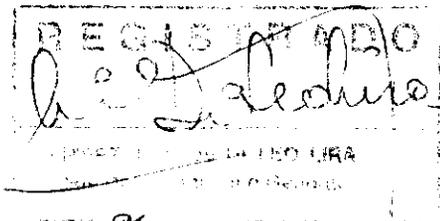
Unidad Temática 4: Circuitos de Corriente Continua. (12 horas).

- Leyes de Kirchhoff. Puentes de Wheatstone. Potenciómetro. Alcances de instrumentos de corriente continua. Shunt. Multiplicadoras.

Unidad Temática 5: Capacidad Electrostática. (8 horas).

- Capacitores. Tipos. Asociación en serie y paralelo. Energía de un capacitor. Energía del campo electrostático.

Unidad Temática 6: Propiedades Eléctricas de la Materia. (8 horas).



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-37-

- Constante dieléctrica relativa. Modelo microscópico de la materia. Momento eléctrico. Polarización eléctrica. Relación entre los tres vectores D, E, P. Susceptibilidad eléctrica.

Unidad Temática 7: Campo Magnético de las Corrientes Eléctricas. (12 horas).

- Campo magnético de un conductor lineal indefinido y rectilíneo. Circulación del vector campo magnético. Ley de Ampere. Ampliación. Toroide. Ley de Biot-Savart-Laplace. Campo magnético de una espira circular.

Unidad Temática 8: Fenómenos de Inducción Electromagnética. (16 horas).

- Experiencia de Faraday. Vector de inducción. Flujo magnético de inducción. Ley de Faraday. Generadores de tensión variable. Fenómenos de auto y mutua inducción. Coeficientes energía electromagnética en un anillo electromagnético. Energía de un inductor. Fenómenos transitorios.

Unidad Temática 9: Fuerza actuante sobre un conductor por el cual circula una Corriente. (8 horas).

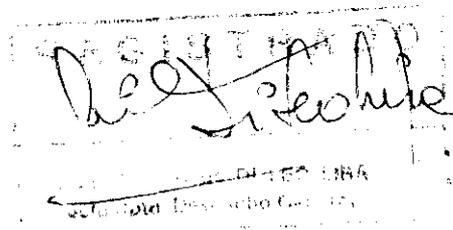
- Fuerza actuante. Caso de conductores paralelos. Fuerza de Lorentz. Efecto Hall. Cupla actuante sobre una espira por la cual circula corriente colocada en un campo magnético. Estudio de un galvanómetro a cuadro móvil.

Unidad Temática 10: Fuerza actuante sobre una carga en movimiento en presencia de un Campo Magnético. (8 horas).

- Determinación de q/m. Espectrómetro de masa. Ciclotron.

Unidad Temática 11: Propiedades Magnéticas de la Materia. (12 horas).

- Permeabilidad relativa. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Modelo microscópico de la materia. Momento magnético. Polarización magnética. Relación entre B, H, M. Suscep



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-38-

tibilidad magnética. Ciclo de histéresis. Circuitos magnéticos. Imanes.

Unidad Temática 12: Conducción de Gases. (8 horas).

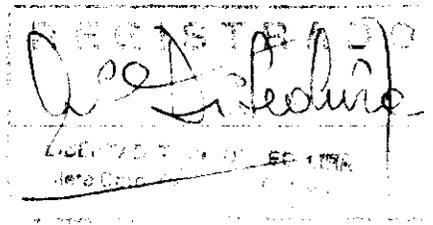
- Descarga de gases. Curvas características. Efecto Edison. - Efecto fotoeléctrico. Curva característica.

Unidad Temática 13: Ecuaciones de Maxwell y Ondas Electromagnéticas. (12 horas).

- Ecuaciones de Maxwell. Balance de energía. El vector de Poynting. Ondas electromagnéticas.

BIBLIOGRAFIA

- Halliday-Resnick. Física.
- Sears F.W. Fundamentos de Física.
- Isnardi-Collo. Física.
- Frish-Timoreva. Física General.
- Fundación del Libro Tecnológico. Física Experimental.
- Kip A. Electricidad y Magnetismo.
- Sears-Zamansky. Física General.

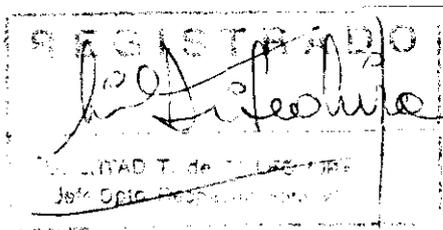


Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- 39 -

TRABAJOS PRACTICOS DE FISICA II

- Descarga de un capacitor.
- Efecto Joule.
- Medida de resistencia.
- Determinación de la conductividad.
- Leyes de Kirchhoff.
- Puente de Wheatstone.
- Potenciómetro.
- Determinación de la permeabilidad eléctrica.
- Estudio de un galvanómetro a cuadro móvil.
- Galvanómetro balístico.
- Circuito magnético.
- Determinación de permeabilidad magnética.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-40-

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

Rectorado

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE QUIMICA ORGANICA I

2do. AÑO (4 horas semanales).

Unidad Temática 1: (Recapitulación de temas vistos anteriormente, aplicados específicamente a la química orgánica). (6 horas).

La química orgánica

- Definición, evolución histórica, campo y desarrollo. Fuentes de los compuestos orgánicos. Técnicas de aislamiento y purificación. Cristalización, destilación, extracción, sublimación, cromatografía de absorción y de partición. Intercambio iónico. Criterios de pureza. Breves nociones sobre análisis elemental cualitativo y cuantitativo. Cálculo de las fórmulas centesimal, empírica, mínima y molecular. Determinación de pesos moleculares. Ejercicios.

La teoría estructural

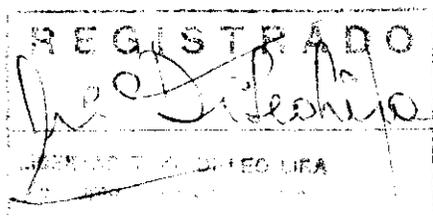
- Uniones químicas: unión iónica, covalente y de coordinación. Orbitales atómicos y moleculares. Las diferentes uniones carbono-carbono. Hibridaciones. Longitud, fuerza y ángulo de unión. Efectos inductivos y mesoméricos. Momentos dipolares, cargas formales, su cálculo. Unión puente de hidrógeno.

Fórmulas conformacionales

- Acciones intra e intermoleculares, fuerzas electrostáticas y de Van der Waals, interacciones dipolo-dipolo. Radio covalente de los átomos, radio de Van der Waals. Relación entre la estructura y las propiedades físicas de los compuestos: punto de fusión, de ebullición y solubilidad. Acidos y bases según Lowry-Bronsted y según Lewis.

Unidad Temática 2: Clasificación Funcional de las Sustancias Orgánicas. (5 horas).

- Familias de compuestos. Estructura de los grupos funcionales, polaridad. Nomenclatura: sistema de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). Nombres triviales.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-41-

Unidad Temática 3: Mecanismos de las Reacciones Orgánicas. (5 horas).

- Ruptura y formación de las uniones químicas. Calor de reacción. Homólisis y heterólisis: energías involucradas. Efecto de la solvatación. Teoría del estado de transición: complejo activado y compuestos intermedios. Energía de activación. Diagramas energéticos. Velocidad de reacción, factores que intervienen. Tipos de reacciones orgánicas: adición, sustitución, eliminación, reordenamientos, Ejemplos.

Unidad Temática 4: Alcanos. (10 horas).

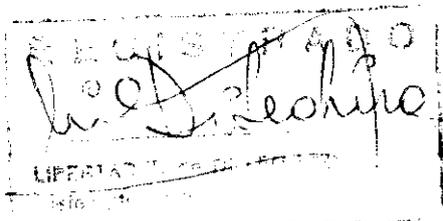
- Estructura, clasificación, nomenclatura. Fuentes naturales. Propiedades físicas. Conformaciones del etano, propano y butano. Diagrama de energía. Proyección de Newman. Métodos de síntesis. Reacciones de Kolbe, Wurtz, Grignard. Reacciones de halogenación, nitración sulfonación y oxidación. Calor de combustión. Acción del calor: pirólisis.

Unidad Temática 5: Alquenos. (10 horas).

- Estructura, clasificación, nomenclatura. Propiedades físicas. Isomería geométrica. Métodos de preparación: cracking de hidrocarburos, deshidratación de alcoholes: mecanismo de catálisis ácida. Iones carbanio, estabilidad, reordenamiento. Deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo: mecanismo de catálisis básica. Reacciones de adición: adición de hidrógeno, catálisis heterogénea. Adición de halógenos, hidrácidos, agua, etc. Regla de Markownikow, efecto peróxido. Reacciones de oxidación: epoxidación, reacción con permanganato y ozonólisis. Utilidad de estas reacciones. Polimerización aniónica, catiónica, por radicales libres y de coordinación. Estereoespecificidad.

Unidad Temática 6: Dienos. (2 horas).

- Acumulados, conjugados, aislados. Propiedades. Estabilidad -



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-42-

de sistemas diénicos conjugados: calores de hidrogenación. -
Energía de resonancia. Adición electrofílica a dienos conju-
gados: adición 1,2 - 1,4. Butadieno e isopreno. Polímeros na-
turales. Polimerizaciones. Cauchos sintéticos. Configuración
y elasticidad.

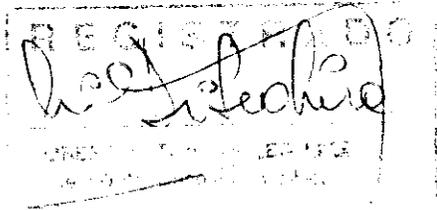
Unidad Temática 7: Alquinos. (10 horas).

- Estructura, clasificación, nomenclatura. Propiedades físi -
cas. Síntesis generales. Alquilación de alquinos terminales.
Reacciones de adición: de hidrógeno, hidrácidos y halógenos.
Hidratación, su importancia. Tautomería ceto-enólica. Carác-
ter ácido de alquinos terminales: sales. Vinilacetileno. Ace-
tileno. Hidrocarburos alicíclicos (cicloalcanos y cicloalque-
nos). Nomenclatura. Propiedades físicas. Fuentes industria -
les y obtención en el laboratorio. Calores de combustión y -
estabilidades relativas. Conformaciones. Grandes ciclos.

Unidad Temática 8: Hidrocarburos Aromáticos. (12 horas).

- El venceno, el problema de su estructura. Fórmula de Kekulé.
Configuración electrónica, resonancia. Energía de resonan -
cia. Aromaticidad: regla de Huckel. Nomenclatura de los de -
rivados del benceno. Sustitución electrofílica aromática: ha-
logenación, alquilación, acilación, nitración y sulfonación.
Mecanismo general: estado de transición. Diagrama. Orienta -
dores activantes y desactivantes. Efectos inductivos, mesomé-
ricos y de hiperconjugación. Estabilidad relativa de los catio -
nes intermedios. Reacciones de adición: halogenación e hidro-
genación. Ozonólisis. Oxidación. Homólogos del benceno: méto-
dos de síntesis. Reacciones del núcleo y de la cadena late -
ral: halogenación y oxidación. Hidrocarburos aromáticos de -
núcleos condensados. Naftaleno, antraceno y fenantreno. Es-
tructuras. Reacciones de sustitución electrofílica. Reduc -
ción, oxidación.

Unidad Temática 9: Tecnología de los Hidrocarburos, (desde el



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

-43-

punto de vista químico). (8 horas).

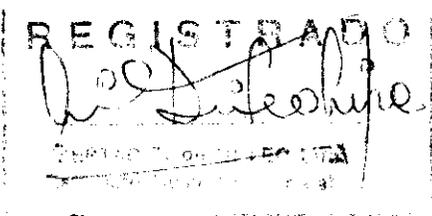
- Las fuentes naturales: hulla, gas natural y petróleo. Origen y composición. Destilación seca de la hulla, destilación del alquitrán de hulla. Diferentes fracciones, composición. Petróleo: composición y destilación. distintos cortes, propiedades y usos. Combustibles para motores, número de octanos, aditivos. Procesos industriales de polimerización, isomerización, alquilación, ciclación y aromatización. Petroquímica: esquemas de la transformación de los hidrocarburos fundamentales en diversos tipos de sustancias tecnológicamente interesantes producción industrial de hidrocarburos por hidrogenación del carbón (proceso Bergius) y del óxido de carbono (proceso Fischer-Tropsch). Negro de humo. Gas de síntesis.

Unidad Temática 10: Derivados halogenados. (12 horas).

- Halogenuros de alquilo. La unión carbono-halógeno. Propiedades físicas. Métodos de preparación: halogenación de alcanos, adición a dobles enlaces, sustitución de hidroxilos alcohólicos, intercambio de halógeno. Sustituciones nucleofílicas: mecanismos SN_1 y SN_2 , factores determinantes. Reacciones de eliminación: mecanismos E_1 y E_2 . Influencia del solvente y del nucleófilo. Carbono-metal. Reactivos de Grignard. Halogenuros de arilo: preparación. Sustituciones electrofílicas y nucleofílicas. Halogenuros de bencilo y alilo, alquilo, vinilo y arilo: reactividad. Derivados mono y poli-halogenados.

Unidad Temática 11: Alcoholes. (10 horas).

- Clasificación y nomenclatura. Unión oxígeno-carbono y oxígeno-hidrógeno. Propiedades físicas: influencia de la asociación molecular. Métodos generales de preparación: a partir de alquenos y de halogenuros. Síntesis de Grignard, limitaciones. Métodos de reducción. Métodos industriales para la preparación de metanol, etanol, isopropano, n-butanol y alcoholes amílicos. Alcoholes grasos y alcoholes oxo. Propiedades químicas: reacción



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-44-

con hidrácidos, halogenuros de fósforo y cloruro de tionilo. Reactividad relativa. Deshidratación, esterificación, eterificación, oxidación. Los alcoholes como ácidos y como bases. Reacciones con metales. Ensayos de reconocimiento. Polialcoholes: etilenglicol y glicerol. Oxidación de glicoles con ácido periódico. Métodos industriales de síntesis. Usos y derivados. Pentaeritrol: síntesis, usos.

Unidad Temática 12: Fenoles. (10 horas).

- Estructura, nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de preparación: fusión alcalina de ácidos sulfónicos, hidrólisis de sales de diazonio, hidrólisis alcalina de halogenuros de arilo. Fenol: síntesis industriales. Importancia. Reacciones químicas: acidez, esterificación, eterificación. Reacciones de sustitución electrofílicas en el núcleo. Halogenoles. Nitrofenoles, ácido pícrico. Condensación con aldehidos: resinas fenólicas. Polifenoles, naftoles.

Unidad Temática 13: (8 horas).

Eteres

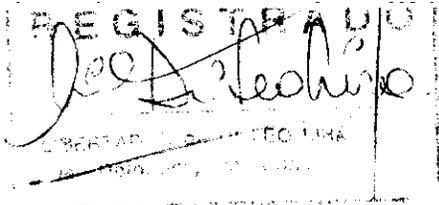
Nomenclatura, estructura. Métodos de preparación: síntesis por deshidratación de alcoholes. Williamson. Eteres aromático-alifáticos: alquilación de fenoles mediante sulfato de alquilo. Propiedades físicas y químicas. Sales de oxonio. Ruptura por hidrácidos, formación de peróxidos. Sustituciones electrofílicas de éteres aromáticos. Eteres cíclicos: dioxano y tetrahydrofurano.

Epóxidos

Preparación. Propiedades químicas: apertura del ciclo por ácidos y bases. Reacción con reactivos de Grignara. Polimerización. Oxido de etileno: síntesis industrial por oxidación directa del etileno. Tensioactivos no iónicos.

Unidad Temática 14: Aldehidos y Cetonas.

- Estructura del grupo carbonilo, naturaleza de la doble unión



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

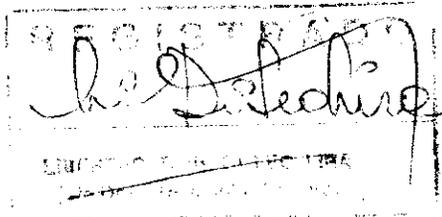
-45-

carbono oxígeno. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos generales de preparación. Métodos industriales. Preparación de aldehidos y cetonas aromáticas. Reacciones de adición nucleofílica: agua, alcoholes, amoníaco, ácido cianhídrico, bisulfito de sodio, reactivos de Grignard. Reacciones de condensación carbono-carbono: condensación aldólica, reacciones de Perkin y Claisen. Condensación benzoínica. Reacciones de condensación carbono-nitrógeno: bases de Schiff. Oximas, estereoquímica, transposición de Beckman. Hidrazonas. Semicarbazonas.

Reacciones de oxidación: comportamiento diferencial entre aldehidos y cetonas. Reactivos de Fehling. y Tollens. Reacciones de reducción: hidrogenación catalítica. Hidruros metálicos. Red de Clemmensen y Wolff-Kishner. Oxido-reducción intermolecular: reacción de Cannizzaro. Reacciones de sustitución: halogenación, reacción del haloformo. Polimerización de los aldehidos. Quinonas: estructura, propiedades, preparación.

BIBLIOGRAFIA

- Noller C.R. "Química de los compuestos de carbono". Editorial Médico-Quirúrgica, Buenos Aires, 1968.
- Noller C.R. "Química Orgánica". Editorial Interamericana, 1968.
- Morrison-Boyd. "Química Orgánica". Fondo Educativo Interamericano. 1976.
- Allinger, Cava y otros. "Química Orgánica". Reverté S.A., 1973.
- Roberts, Stewart, Caserio. "Química Orgánica". Fondo Educativo Interamericano, 1974.
- Hendrickson, Cram, Hammond. "Organic Chemistry". McGraw Hill Book Co., 1970.
- Sykes, P. "Mecanismos de reacción en Química Orgánica". Grijalbo, 1974.
- Weissermel, Arpe. "Química Orgánica Industrial". Reverté S.A. 1981.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-46-

Rectorado

TRABAJOS PRACTICOS DE QUIMICA ORGANICA I

Práctica n° 1

ENSAYOS DE SOLUBILIDAD

Determinación de la naturaleza de sustancias incógnita mediante ensayos de solubilidad.

ANALISIS ELEMENTAL

Ensayos cualitativos de determinación de los elementos de una sustancia orgánica. Muestras incógnita.

Práctica n° 2

PUNTO DE FUSION - CRISTALIZACION - CRISTALIZACION FRACCIONADA
RECRISTALIZACION

Separación de ácidos oxálico y benzoico por cristalización - fraccionada. Purificación del ácido benzoico hasta constancia de punto de fusión. Identificación de la sustancia purificada mediante P.F. mezcla.

Práctica n° 3

DETERMINACION DE PESOS MOLECULARES MEDIANTE EL METODO CRIOS -
COPICO DE RAST

Determinación del P.M. de una sustancia incógnita. Cálculo de fórmulas.

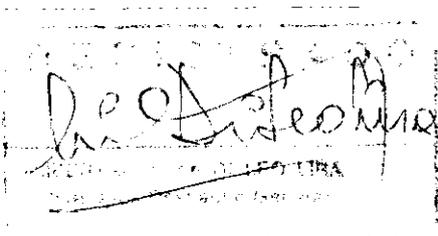
SUBLIMACION

Purificación de una sustancia por sublimación.

Práctica n° 4

PUNTO DE EBULLICION - DESTILACION SIMPLE - DESTILACION FRAC -
CIONADA - DESTILACION A PRESION REDUCIDA

Determinación del P.E. de un líquido puro. Destilación simple de una mezcla de líquidos volátiles miscibles. Destilación - fraccionada de la misma mezcla. Diagrama comparado. Destilación a presión reducida.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

-47-

Práctica n° 5

ARRASTRE CON VAPOR DE AGUA

Separación de una mezcla de ácido salicílico y naftaleno mediante arrastre con vapor de agua. Problemas.

Práctica n° 6

EXTRACCION

Extracción líquido/sólido. Extracción líquido/líquido. Simple y múltiple. Extracción de sustancias ácidas y básicas insolubles en agua.

Separación de los componentes de una mezcla incógnita mediante sucesivas extracciones. Reconocimiento de los compuestos separados.

Extracción de los pigmentos de las hojas verdes.

Extracción de cafeína del té.

Práctica n° 7

CROMATOGRAFIA

Separación de los pigmentos de las hojas verdes mediante cromatografía de absorción: técnicas de columna y capa fina.

Práctica n° 8

HALOGENACION: obtención de un halogenuro alifático.

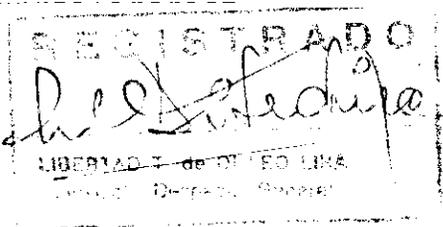
Preparación de yoduro de etilo a partir del alcohol etílico. Obtención del producto bruto; extracción de las impurezas, lavado, desecado. Rectificación.

Determinación de la reactividad relativa de diferentes halógenos: interpretación de la misma.

Práctica n° 9

ESTERIFICACION: estudio de una reacción de equilibrio. Papel del catalizador.

Preparación de acetato de etilo: catálisis ácida, destilación -



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-48-

del producto bruto, neutralización. lavados, decantación y desecado. Rectificación.

Productos secundarios. Azeótropos.

Práctica n° 10

ALDEHIDOS Y CETONAS

Preparación de formaldehido por oxidación catalítica del metanol. Obtención del catalizador. Condiciones de la catálisis: relación metanol-aire/temperatura. Formalina.

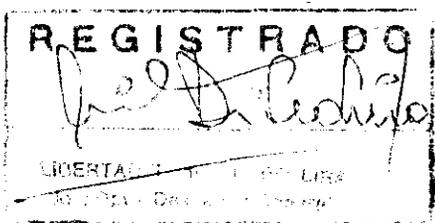
Reacciones de reconocimiento, diferenciación e identificación de aldehidos y cetonas. Reactividad de los H de C alfa: la condensación aldólica. La reacción halofórmica a partir de alcoholes y compuestos carbonílicos.

Problemas de determinación de fórmulas estructurales mediante el comportamiento químico.

Práctica n° 11

BROMOBENCENO

Sustitución electrofílica sobre un hidrocarburo aromático. Separación del bromobenceno mediante arrastre con vapor de agua. Decantación, desecado, destilación.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

-49-

ANEXO IV
ORDENANZA N° 480

INGENIERIA QUIMICA

PROGRAMA ANALITICO DE QUIMICA INORGANICA

2do. AÑO (6 horas semanales).

A) PRINCIPIOS BASICOS. Recapitulación y ampliación.

Unidad Temática 1: Recapitulación Sobre Atomos y sus Propiedades. (7 horas).

- a) Estructura de los átomos. Fundamentos. Núcleo atómico. Propiedades de los rayos x. Atomo de Bohr y teoría cuántica. Mecánica ondulatoria y estructura del átomo. Naturaleza dual del electrón y ecuación de onda de Schrodinger. Significado físico de Ψ . Atomos multielectrónicos.
- b) Periodicidad de propiedades y configuraciones electrónicas. Potencial de ionización. Radio atómico. Electroafinidad. Punto de fusión. Densidades. Propiedades químicas.

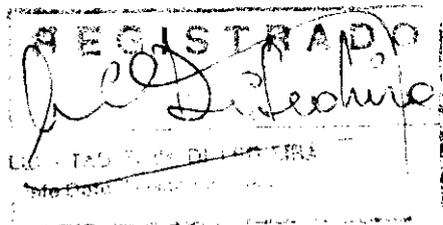
Unidad Temática 2: Compuestos Iónicos. (5 horas).

- a) Geometría de los compuestos iónicos. Estructuras tipos. Defectos reticulares.
- b) Estudio energético en la formación de un cristal. Propiedades de los cristales iónicos.

Unidad Temática 3: Compuestos Covalentes. (7 horas).

- a) Geometría de los compuestos covalentes. Radio covalente.
- b) Energía de enlace.
- c) Teoría del enlace covalente. Método del enlace de valencia. Hibridación.
- d) Molécula de hidrógeno y otras moléculas de átomos homonucleares.
- e) Moléculas de átomos heteronucleares. Carácter iónico. Electronegatividad.
- f) Caracteres estructurales y propiedades generales de sustancias covalentes.

Unidad Temática 4: Enlaces Metálicos. (5 horas).



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-50-

Rectorado

- Bandas de energía.

Unidad Temática 5: Tipo de Reacciones en Química Inorgánica. (7h)

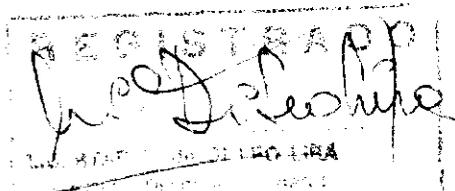
- a) Generalidades sobre reacciones iónicas en disolución; moleculares en estado fundido a altas temperaturas y en estado sólido.
- b) Reacciones químicas en disolución. Reacciones iónicas en medio acuoso: reacciones de precipitación; reacciones ácido-base; reacciones de óxido-reducción.

Unidad Temática 6: Reacciones Químicas y Producción o Absorción de Energía Eléctrica. (9 horas)

- a) Reacciones químicas espontáneas. Celdas voltaicas. Electrodo de hidrógeno.
- b) Potenciales normales de óxido-reducción.
- c) Constante de equilibrio y energías libres a partir de potenciales de electrodo. Diagramas de estados de oxidación y energía libre.
- d) Electrólisis. Potenciales de descomposición.
- e) Balance de ecuaciones de óxido-reducción.

Unidad Temática 7: Compuestos de Coordinación. (10 horas).

- a) Compuestos de coordinación. Teoría de Werner. Bases experimentales. Isomería de los compuestos de coordinación. Isomería geométrica. Estereoquímica de los compuestos de coordinación. Isomería óptica en compuestos de número de coordinación 6 y 4.
- b) Enlaces químicos en compuestos de coordinación. Primitiva teoría electrostática. Aplicación de la teoría de enlace de valencia. Teoría del campo cristalino. Teoría de orbitales moleculares.
- c) Reacciones químicas en compuestos de coordinación. Aspectos termodinámicos: estabilidades en estado gaseoso y en disolución. Efecto quelato.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-51-

B) ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LA QUÍMICA INORGÁNICA

Unidad Temática 8: Clasificación Periódica de los Elementos. (4h).

- a) Fundamentos modernos.
- b) Principales grupos de elementos: gases raros, elementos representativos, de transición y de transición interna. Comportamientos químicos generales.

Unidad Temática 9: Gases Raros. (5 horas).

- Generalidades. Estados naturales y propiedades generales.
- Propiedades químicas. Clatratos. Compuestos halogenados y oxigenados. Estereoquímicas. Enlaces. Aplicaciones.

Unidad Temática 10: Hidrógeno. (5 horas).

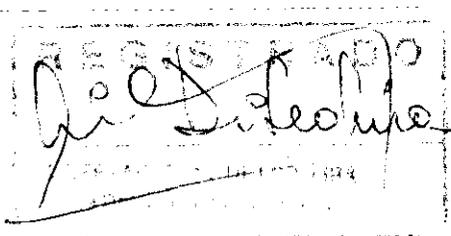
- a) Isótopos. Hidrógeno molecular. Estado natural. Obtención.
- b) Propiedades físicas y químicas del hidrógeno. Compuestos: hidruros iónicos, interatriciales y covalentes.
- c) Iones. Propiedades químicas.
- d) Aplicaciones. Su importancia industrial.

Unidad Temática 11: Oxígeno. (5 horas).

- a) Isótopos.
- b) Oxígeno molecular. Estados naturales. Obtención.
- c) Ozono. Oxígeno atómico. Iones.
- d) Propiedades físicas y químicas. Compuestos más importantes.
- e) Aplicaciones. Su importancia biológica e industrial.

Unidad Temática 12: Aguas. (9 horas).

- a) Estado natural. Su importancia biológica.
- b) La sustancia agua. Molécula y grupos moleculares. Estructura del hielo y del agua líquida. Propiedades físicas y químicas.
- c) Aguas naturales. Clasificación. Composiciones.
- d) Durezas de aguas. Formas de expresión.
- e) Generalidades sobre tratamientos de aguas. Clasificación.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-52-

Esterilización. Ablandamientos. Eliminación de acciones co -
rrosivas. Otros tratamientos.

f) Aplicaciones industriales del agua. Especificaciones para -
agua potable y aguas de calderas.

Unidad Temática 13: Halógenos. (7 horas).

a) Estados naturales. Propiedades físicas.

b) Métodos de obtención del fluor, cloro, bromo y iodo.

c) Propiedades químicas. Oxidos y combinaciones con el hidróge
no. Los oxoácidos. Sales más importantes.

d) Aplicaciones y datos estadísticos internacionales y naciona
les sobre cloro y ácido clorhídrico.

Unidad Temática 14: Elementos del Grupo $ns^2 np^4$ (calcógenos). -
Generalidades. (7 horas).

a) Azufre. Estados naturales. Alotropía.

b) Propiedades físicas y químicas del azufre. Aplicaciones.

c) Selenio y telurio. Estados naturales. Propiedades físicas y
químicas. Aplicaciones.

d) Oxidos y oxoácidos del azufre. Estructuras, propiedades fí
sicas y químicas. Aplicaciones.

e) Acido sulfúrico. Obtención. Propiedades físicas y químicas.
Su importancia industrial. Estadísticas internacionales y na
cionales.

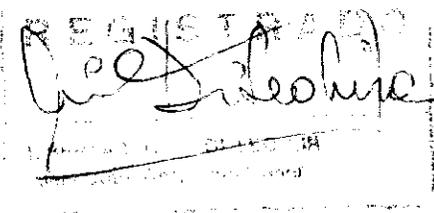
f) Combinaciones binarias del azufre con el hidrógeno. Propie
dades físicas, químicas y aplicaciones del sulfuroide de hi
drógeno.

g) Combinaciones químicas del azufre con los halógenos, nitró
geno, carbono y metales. Compuestos más importantes desde el
punto de vista industrial. El exafluoruro de azufre.

Unidad Temática 15: Elementos del grupo $ns^2 np^3$. (7 horas).

a) Propiedades generales.

b) Nitrógeno. Propiedades físicas y químicas. Métodos de obten



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

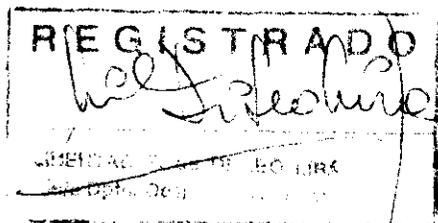
-53-

- ción. Su importancia biológica.
- c) Combinaciones del nitrógeno con el hidrógeno. Principales compuestos. Propiedades generales.
 - d) Amoníaco. Propiedades físicas y químicas. Métodos de obtención. La síntesis del amoníaco. Aplicaciones industriales. Estadísticas internacionales y nacionales.
 - e) Combinaciones del nitrógeno con el oxígeno. Estructuras, propiedades físicas y químicas, obtenciones y aplicaciones.
 - f) Oxoácidos del nitrógeno. Estructuras, propiedades, aplicaciones.
 - g) Acido nítrico. Métodos de obtención. Propiedades. Aplicaciones industriales. Estadísticas internacionales y nacionales.
 - h) Otras combinaciones del nitrógeno: compuestos con el azufre, con los halógenos y con el carbono. Generalidades sobre nitruros.

Unidad Temática 16: Los Restantes Elementos del Grupo $ns^2 np^3$: fósforo, arsénico, antimonio y bismuto. (5 horas).

- a) Estados naturales. Alotropía. Propiedades.
- b) Métodos de obtención. Nociones de metalurgia aplicadas a la obtención del antimonio y el bismuto.
- c) Compuestos hidrogenados, oxigenados y halogenados del fósforo, arsénico, antimonio y bismuto.
- d) Oxoácidos del fósforo y arsénico. Propiedades químicas, especialmente aplicables del ácido ortofosfórico. Sales más importantes. Aplicaciones en soluciones buffers.
- e) Compuestos oxihidrogenados del antimonio y bismuto.
- f) Otras combinaciones químicas en estos elementos.
- g) Aplicaciones del fósforo, arsénico, antimonio y bismuto, y algunos de sus compuestos, en el campo industrial. Importancia del fósforo y sus compuestos como fertilizantes.

Unidad Temática 17: Elementos del grupo $ns^2 np^2$: carbono, silicio, germanio, estaño, plomo. (5 horas).



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional

-54-

Rectorado

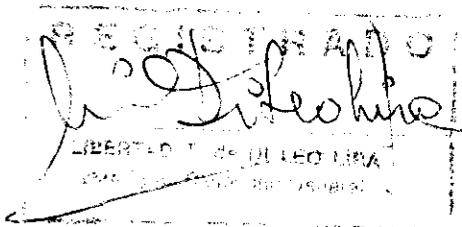
- a) propiedades generales.
- b) Estudio del carbono en particular. Estados naturales. Alotropía. Propiedades físicas y químicas del grafito y del diamante.
- c) Compuestos del carbono con el hidrógeno, el oxígeno, nitrógeno, azufre y halógenos. Carburos metálicos.
- d) El ácido carbónico y los carbonatos.
- e) Importancia industrial del carbono como combustible y en el campo de la carboquímica. Estadísticas internacionales y nacionales.

Unidad Temática 18: Los Restantes Elementos del Grupo $ns^2 np^2$: silicio, germanio, estaño y plomo. (5 horas).

- a) Estados naturales. Obtenciones. Nociones generales de metalurgia aplicadas a las obtenciones del estaño y el plomo.
- b) Alotropías del silicio, germanio y estaño. El Si como semiconductor.
- c) Propiedades físicas y químicas del Si, Ge, Sn y Pb. Sus aplicaciones industriales.
- d) Oxidos (II) y tetravalentes. Oxoaniones.
- e) Los ortosilicatos, silicatos cíclicos, silicatos en capas y silicatos tridimensionales.
- f) Los óxidos del plomo y los plumbatos. Importancias industriales.
- g) Derivados hidrogenados y halogenados.

Unidad Temática 19: Elementos del Grupo $ns^2 np^1$. (5 horas).

- a) Propiedades generales. Estados naturales. Métodos de obtención. Aplicaciones.
- b) Aluminio. Nociones de metalurgia aplicadas a la obtención del Al. Estadísticas internacionales y nacionales.
- c) Oxidos y combinaciones oxihidrogenadas de los elementos de este grupo, Variación de sus propiedades químicas en relación con el peso atómico. Aplicaciones de la aluminotermia.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-55-

- d) Estudio particular del boro y sus compuestos. Los boranos.
El enlace tricéntrico. Su relación química con el silicio.

Unidad Temática 20: Elementos del Grupo ns^2 : metales alcalinos térreos (berilio, magnesio, calcio, estroncio y bario). (4 h).

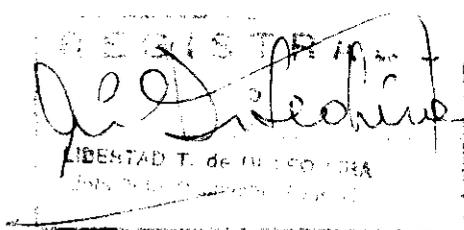
- a) Estados naturales. Propiedades generales.
b) Métodos de obtención. Estudio particular de las obtenciones del berilio y del magnesio. Sus aplicaciones industriales.
c) Combinaciones de estos elementos con el hidrógeno, oxígeno, halógenos, calcógenos, y otros. Compuestos industriales más importantes: cales, yeso, óxido de magnesio, etc. Nociones generales sobre compuestos de estos elementos utilizados en las industrias de la construcción y de los refractarios.
d) Estudio particular del berilio. Propiedades diferenciales dentro de los elementos de este grupo y su relación con el aluminio.

Unidad Temática 21: Elementos del Grupo ns^1 : metales alcalinos (litio, sodio, potasio, rubidio y cesio). (4 horas).

- a) Estados naturales. Propiedades generales.
b) Métodos de obtención.
c) Combinaciones de estos elementos con el hidrógeno, oxígeno, halógenos, calcógenos y otros. Compuestos industriales más importantes: soda cáustica y soda Solvay. Aplicaciones industriales. Estadísticas internacionales y nacionales.
d) Estudio particular del litio. Propiedades diferenciales dentro del grupo y su relación química con el magnesio.

Unidad Temática 22: Elementos de transición y de transición interna. (4 horas).

- a) Configuraciones electrónicas y propiedades físicas y químicas.
b) Diagramas de estados de oxidación y energías libres.



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-56-

- c) Propiedades magnéticas. Iones complejos.
- d) Subgrupos de los elementos de transición, con indicación de sus elementos y compuestos más importantes. Aplicaciones. - Propiedades generales.

Unidad Temática 23: Elementos de Transición. (4 horas).

- a) Estados naturales de los elementos de transición.
- b) Producción de metales. Metalurgia. Métodos de concentraciones de menas.
- c) Métodos de reducción utilizados en metalurgia: reducción con carbono, con hidrógeno, con metales activos y electrólisis.
- d) Métodos de refinación.
- e) Metalurgia de algunos de los metales más comunes: cobre, zinc, níquel, manganeso y cromo.
- f) La importancia del titanio.
- g) Estadísticas nacionales e internacionales de los principales metales.

Unidad Temática 24: Hierro. (5 horas).

- a) Importancia industrial. Aplicaciones. Estadísticas internacionales y nacionales.
- b) Minerales. Obtención del arrabio. Descripción de un alto horno.
- c) Fundición blanca y gris.
- d) Aceros. Distintos tipos. Métodos de obtención.
- e) Nociones sobre fenómenos de corrosión.
- f) Compuestos químicos del hierro. Propiedades. Aplicaciones.



Jorge A. León
LIBERTAD DE EXPRESIÓN DE LA LINGÜÍSTICA
1983

Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

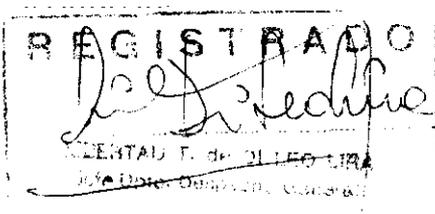
-57-

ANEXO V
ORDENANZA N° 48

INGENIERIA QUIMICA
REGIMEN DE INCUMBENCIAS

- A) Estudio, cálculo, proyecto, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, inspección y mantenimiento (excepto obras civiles) de:
- 1) Industrias que involucren procesos químicos, fisico-químicos y de bioingeniería y sus instalaciones complementarias.
 - 2) Instalaciones donde intervengan operaciones unitarias y/o procesos unitarios.
 - 3) Instalaciones destinadas a evitar la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo originados por las industrias y/o sus servicios.
 - 4) Equipos, maquinarias, aparatos o instrumentos para las industrias indicadas en los incisos anteriores.
- B) Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:
- 1) Aspecto funcional de las construcciones industriales y de servicio indicadas en el párrafo A y sus obras y/o instalaciones complementarias.
 - 2) Factibilidad del aprovechamiento e industrialización de los recursos naturales y materias primas que sufran transformación y elaboración de nuevos productos.
 - 3) Planificación, programación, dirección, organización, racionalización, control y optimización de los procesos industriales de las industrias citadas en el párrafo A.
 - 4) Asuntos de Ingeniería legal, económica y financiera relacionados con los incisos anteriores.
 - 5) Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionadas con los incisos anteriores.
 - 6) Higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores, de acuerdo con las reglamenta

//..



Ministerio de Educación y Justicia
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

-58-

//..

ciones vigentes.

- C) Enseñanza de los conocimientos básicos, técnicos y científicos de los temas contenidos en la carrera en todos los niveles, de acuerdo con las reglamentaciones al respecto, o investigaciones relacionadas con esos conocimientos.

