



## **PROGRAMA ANALÍTICO**

**FACULTAD:** FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

**DEPARTAMENTO:** QUÍMICA.

**CARRERA:** INGENIERÍA QUÍMICA

**PLAN DE ESTUDIO:** 1994

**MODALIDAD DE CURSADO:** PRESENCIAL

**ORIENTACIÓN:** .....

**ASIGNATURA:** QUÍMICA INORGÁNICA

**CÓDIGO:** 9121

**DOCENTE RESPONSABLE:** Dr. Walter A. Massad

<b>NOMBRE</b>	<b>GRADO ACAD. MAX</b>	<b>CARGO</b>	<b>DEDICACIÓN</b>
Walter A. Massad	Doctor en Ciencias Químicas	Prof. Ad.	DSE

### **EQUIPO DOCENTE:**

<b>NOMBRE</b>	<b>GRADO ACAD. MAX</b>	<b>CARGO</b>	<b>DEDICACIÓN</b>
Walter A. Massad	Doctor en Ciencias Químicas	Prof. Ad.	DSE
Viviana Grosso	Doctor en Ciencias Químicas	JTP	DSE
Mariano Bruno	Doctor en Ciencias Químicas	Ay. de 1era	DSE
Juan Balach	Doctor en Ciencias Químicas	Ay. de 1era	DSE
Nahir Dib	Doctor en Ciencias Químicas	Ay. de 1era	DS
Soledad Orellano	Doctor en Ciencias Químicas	Becaria	
Ramiro Spada	Ingeniero Químico	Becario	
Agustina Reynoso	Lic. en Ciencias Químicas	Becaria	
Julietta Sacchetto	Lic. en Ciencias Químicas	Becaria	

**AÑO ACADÉMICO:** 2019

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** 2do CUATRIMESTRE de 1er AÑO

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
-	9120

### **ASIGNACIÓN DE HORAS SEMANALES:**

Semanales Totales: 15		8 hs
Prácticas	Teóricas	3 hs
	Resolución de problemas	2 hs (15 semanas)
		3 hs (9 semanas)
Laboratorio	3 hs (6 semana)	



*Universidad Nacional de Río Cuarto*  
*Facultad de Ingeniería*

“2019 – AÑO DE LA EXPORTACIÓN”

	Proyecto	(... hs)
	Trabajo de campo	(... hs)
Teórico-Prácticas		(... hs)



### **FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:**

Durante el cursado de la asignatura el alumno se familiarizará sobre el comportamiento químico de los elementos químicos representativos y de los metales de transición. Este conocimiento es básico para su formación como Ingeniero Químico, y se basará en los conceptos aprendidos en el cursado de la asignatura Química General que se dicta durante el primer cuatrimestre de la carrera y los que se dictan en la primera parte de la materia. Los conceptos adquiridos en Química Inorgánica para que pueda cursar y entender asignaturas de años superiores como ser Química Orgánica y, sobre todo, Química Analítico. Además le permitirá obtener una visión preliminar de los procesos químicos utilizados en la producción industrial

### **OBJETIVOS PROPUESTOS:**

Se debe lograr que el alumno al fin del curso alcance los siguientes objetivos:

- a) Explicar y predecir el comportamiento de los elementos desde el punto de vista termodinámico.
- b) Relacionar el comportamiento de los elementos y compuestos afines con respecto a:
  - Ubicación en la Tabla Periódica.
  - Propiedades Periódicas.
  - Tipo de enlace formado.
  - Estructura de las moléculas.
  - Tipo de sólido formado.
- c) Conocer los principales métodos de obtención, purificación, como así también principales usos de los elementos y compuestos inorgánicos tanto en el laboratorio como en la industria, etc.
- d) Ser capaz de reconocer los productos inorgánicos formados o producidos en el laboratorio mediante pruebas cualitativas, relacionando esto con el comportamiento esperado.

### **COMPETENCIAS:**

- **Competencias genéricas:** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. Aprender en forma continua y autónoma
- **Competencias específicas:** 1.1 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética,



fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

## **EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:**

La asignatura está estructurado en base a los conceptos de termodinámica, electroquímica, enlace químico y fuerzas intermoleculares que se dictan al comienzo de la asignatura y sobre propiedades periódicas que se dicta en la asignatura Química General (9120). En base a estos conceptos se dicta la segunda parte de la materia donde se ven las principales propiedades químicas de distintos elementos químicos desde un punto de vista teórico, práctico y experimental.

### **CONTENIDOS:**

#### **Tema 1:**

1er y 2do Principios de la Termodinámica. Entropía. Energía libre. Equilibrio; Ejemplos de procesos espontáneos. Segundo principio de la termodinámica. Cambio de entropía del universo y criterios de espontaneidad. Interpretación molecular de la entropía. Energía libre de Gibbs. Criterios de equilibrio y de espontaneidad. Relación del cambio de energía libre estándar con la constante de equilibrio. Gráficos de Energía Libre versus grado de avance de reacción.

Equilibrio de Solubilidad: Constante del producto de solubilidad. Criterios para predecir si las soluciones son: saturadas, insaturadas y sobresaturadas. Relaciones entre solubilidad de soluciones saturadas con el  $K_{ps}$  de distintos tipos de sales poco solubles. Efecto ion común. Efecto pH.

Electroquímica. Reacciones Redox. Celdas Galvánicas. Potencial estándar y tabla de potenciales estándar. Ecuación de Nernst. Relación entre el cambio de energía libre y la fuerza electromotriz. Dependencia entre la constante de equilibrio y la fuerza electromotriz estándar. Electrólisis.

#### **Tema 2**

**El enlace covalente:** Geometría molecular. Modelo de repulsión de pares de electrones y geometría molecular. Hibridización de orbitales atómicos y geometría molecular. Método de orbitales moleculares. Solapamiento de orbitales atómicos como criterio de unión. Orbitales moleculares en moléculas diatómicas. Orbitales sigma y pi ligantes y antiligantes. Curvas de energía potencial vs. distancia de unión. Diagrama de energía de orbitales moleculares. Comparación de energía de enlace, distancia y estabilidad para  $H_2$ ,  $H_2^+$ ,  $H_2^-$ ,  $He_2$ . Orbitales moleculares en el segundo período. Orden de unión, distancia y energía de enlace. Niveles energéticos, casos de hibridización s-p y de no interacción s-p. Propiedades magnéticas. Moléculas diatómicas heteronucleares. Sistemas reticulares

#### **Tema 3**

El enlace metálico: Enlaces metálicos. Modelos de enlace. Estructura de los metales. Celdas unitarias. Aleaciones

#### **Tema 4**

El enlace iónico: Características de los compuestos iónicos. Modelo iónico y tamaño de los átomos. Tendencias de los radios iónicos. Tendencias en los puntos de fusión. Polarización y covalencia.



Hidratación de iones. Red iónica. Semiconductores. Triángulo del enlace. Tendencias periódicas en la formación de enlaces.

Estabilidad de sólidos iónicos. Energía reticular. Constante de Madelung y geometría de la red cristalina. Ciclos de Born-Haber y energía reticular. Termodinámica del proceso de disolución de compuestos iónicos. Energía reticular. Energía de hidratación. Cambio energético del proceso de disolución

#### **Tema 4**

Introducción a los Compuestos de Coordinación: Constitución y geometría. Ligantes y nomenclatura.

#### **Tema 5**

Hidrógeno. Abundancia y propiedades físicas. Isótopos. Ubicación del Hidrógeno en la tabla periódica. Métodos de obtención: de laboratorio e industrial. Hidruros: iónicos, covalentes, covalentes polares, intersticiales. Propiedades y reacciones de los hidruros. Usos del hidrógeno. Agua y puente de hidrógeno.

#### **Tema 6**

Oxígeno. Propiedades físicas. Composición isotópica. Abundancia en la tierra. Obtención: Descomposición térmica de óxidos y sales. Métodos industriales: destilación de aire líquido y electrólisis de agua. Alotropía. Ozono, producción, estructura molecular, distancia de enlace, importancia y usos. Tipos de óxidos: básicos, ácidos, anfóteros, neutros. Diferencia de electronegatividades en el óxido y comportamiento frente al agua. Clasificación de óxidos de acuerdo a su complejidad. Agua oxigenada. Estructura y obtención. Propiedades redox.

#### **Tema 7**

Metales

**Metales alcalinos:** Tendencias del grupo. Ocurrencia y obtención. Electrólisis de sales fundidas. Proceso Downs para obtención de sodio. Hidruros, óxidos, hidróxidos y haluros. Peróxidos y superóxidos. Colores a la llama. Características diferenciales del litio. Electrólisis de solución de cloruro de sodio. Carbonato de sodio. Proceso Solvay.

**Metales alcalino-térreos:** Tendencias grupales. Hidruros, óxidos, hidróxidos y haluros. Analogías diagonales en la clasificación periódica. Características diferenciales del berilio. Anfoterismo. Variación de la solubilidad de las sales del grupo. Carbonatos, su estabilidad térmica.

**Aluminio:** Abundancia y obtención. Metalurgia, minerales, proceso electrolítico (Hall). Propiedades y usos (Aleaciones). Alúmina. Anfoterismo. Aluminotermia. Haluros. Alumbres.

#### **Tema 8**

**No Metales**

**Halógenos:** Tendencias grupales. Comportamiento peculiar del flúor. Flúor. Cloro. Haluros de hidrógeno: energías de enlace, fuerza de los hidrácidos. Puente hidrógeno en el fluoruro de hidrógeno. Obtención de los haluros de hidrógeno. Fluoruro de hidrógeno y ácido fluorhídrico. Ácido clorhídrico. Halogenuros. Halogenuros iónicos. Halogenuros covalentes. Óxidos de los halógenos. Oxoácidos y oxoaniones del cloro. Ácido hipocloroso y ion hipoclorito. El ion clorato. Ácido perclórico y ion perclorato. Compuestos interhalógenos e iones polihalogenuros.

**Boro:** Usos. Haluros, carácter doble de la unión. Hidruros, obtención y estructura molecular. Orbitales moleculares policéntricos. Compuestos de oxígeno. Trióxido de boro: obtención a partir de Bórax. Ácidos ortobórico y metabórico. Boratos cristalinos. Bórax; su estructura.

**Carbono:** Estructura electrónica y valencia. Hibridización.

Alotropía: Diamante, Grafito, Fullerenos. Carbono Amorfo. Isótopos del carbono. Óxidos de carbono. Carburos: iónicos, covalentes y metálicos. Compuestos halogenados



**Silicio:** Silanos. Clorosilanos. Siliconas, estructura y propiedades. Haluros de silicio. Sílice. Estructura. Cuarzo y cristobalita. Cuarzo fundido, usos y propiedades. Sílica Gel. Silicatos minerales. Talco, mica, caolín y feldespato. Vidrios.

**Nitrógeno:** Propiedades físicas. Ocurrencia y reactividad. Obtención en el laboratorio y la industria. Nitruros. Amoníaco y sales de amonio. Procesos Haber. Amoníaco líquido. Hidrazina e hidroxilamina. Oxidos de Nitrógeno. Ácidos, estructura y fuerza relativa. Ácido nítrico, obtención, propiedades y usos. Compuestos halogenados. Hidrazina. Azida de hidrógeno

**Fósforo:** Fósforo blanco, rojo y negro, estructura, reactividad y usos. Fosfina, obtención y propiedades: óxidos, estructura molecular. Ácidos, disociación y estructura del ácido y del anión. Ácido fosfórico, obtención y propiedades. Fosfatos, solubilidad y usos. Derivados halogenados de fósforo. Orbitales "d" y expansión del nivel de valencia.

**Azufre:** Azufre elemental, variedades alotrópicas. Azufre líquido y plástico. Ocurrencia y obtención. Sulfuro de hidrógeno, sulfuros y polisulfuros. Oxidos de azufre. Acido sulfuroso y sulfitos. Ácido sulfúrico: obtención, usos y propiedades. Sulfatos, generalidades. Sulfo-ácidos. Tiosulfatos, estructura y reacciones.

### **Tema 9**

Elementos de Transición. Configuración electrónica de los metales de transición y de transición interna. Contracción lantánida. Efecto sobre las propiedades químicas. Características de los elementos de transición: estados de oxidación, formación de complejos, compuestos coloreados, propiedades magnéticas y catalíticas.

Teoría del campo cristalino. Orbitales "d" en un campo octaédrico. Complejos de alto y bajo spin. Propiedades ópticas y magnéticas, su relación. Variación de delta con el ligando y con el ion central. Serie espectroquímica. Orbitales "d" en un campo tetraédrico y en un plano cuadrado. Magnitudes relativas de delta en un tetraédrico y plano cuadrado octaédrico.

Principales características químicas de los elementos de transición. Compuestos principales y usos.

### **Tema 10**

Gases Nobles. Tendencias grupales. Características singulares del helio. Usos de los gases nobles. Clatratos. Breve historia de los compuestos de gases nobles. Fluoruros de Xenón. Óxidos de Xenón.

### **LISTADO DE TRABAJOS PRACTICOS**

- Hidrógeno.
- Oxígeno, agua y agua oxigenada.
- Metales alcalinos, alcalinos térreos y Aluminio
- No metales - Halógenos
- No metales – Boro, Carbono y Azufre
- Metales de transición.

### **FORMAS METODOLÓGICAS:**

Durante el cursado de la asignatura el alumno se familiarizará sobre el comportamiento químico de los elementos químicos representativos y de los metales de transición. Para esto se desarrollaran clases teóricas dictadas por el responsable de la asignatura y actividades de resolución de problemas y de laboratorio dictadas por los auxiliares y jefe de trabajos prácticos. El dictado de la materia se hace mediante:

**Clases teóricas:** donde se desarrollarán los contenidos del programa de la asignatura, en forma de clases tipo expositivas dictadas por el docente responsable.



**Clases Prácticas (TP de aula):** Estas consisten en la elaboración y discusión de guías de problemas, con la asistencia de un docente a cargo, basados en los contenidos teóricos desarrollados previamente. Se espera que el alumno resuelva los problemas en forma previa y se utilice el tiempo para la discusión de dificultades especiales y profundización de conceptos

**Prácticas de laboratorio:** Se ejecutan trabajos prácticos de laboratorio que tienen como objetivo, en general, la obtención de elementos y compuestos inorgánicos, como asimismo analizar su comportamiento químico en forma cualitativa. Además de familiarizarse con el manejo de material de vidrio e instrumental básico utilizado en los laboratorios de química.

**PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:**

**CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:**

N <sup>o</sup>	Se- mana	Dí a	Fe- cha	Temas	Activi- dad
1	1	L	12- Ago	Repaso equilibrio químico - Propiedades periódicas	TP de Aula
2	1	M	14- Ago	Solubilidad - Entropía - Energía Libre	Teórico
3	1	V	16- Ago	Entropía - Energía Libre - Solubilidad	TP de Aula
4	2	L	19- Ago	Feriado del 17 de agosto	Feriado
5	2	M	21- Ago	Entropía - Energía Libre - Electroquímica	Teórico
6	2	V	23- Ago	Entropía - Energía Libre - Electroquímica	TP de Aula
7	3	L	26- Ago	Electroquímica	TP de Aula
8	3	M	28- Ago	Enlace Covalente	Teórico
9	3	V	30- Ago	Enlace Covalente	TP de Aula
10	4	L	02- Sep	Enlace Covalente	TP de Aula
11	4	M	04- Sep	Enlace metálico - Enlace iónico	Teórico
12	4	V	06- Sep	Enlace metálico - Enlace iónico	TP de Aula
13	5	L	09- Sep	Enlace metálico - Enlace iónico	TP de Aula



1 4	5 M	11- Sep	Introducción a los compuestos de coordinación - Hidrógeno	Teórico
1 5	5 V	13- Sep	Introducción a los compuestos de coordinación - Hidrógeno	TP de Aula
1 6	6 L	16- Sep	Introducción a los compuestos de coordinación - Hidrógeno	TP de Aula
1 7	6 M	18- Sep	Oxígeno	Teórico
1 8	6 V	20- Sep	Oxígeno	TP de Aula
1 9	7 L	23- Sep	Oxígeno	TP de Aula
2 0	7 M	25- Sep	Metales alcalinos y alcalino-terreos - Aluminio	Teórico
2 1	7 V	27- Sep	Primer Parcial	Parcial
2 2	8 L	30- Sep	Metales alcalinos y alcalino-terreos - Aluminio	TP de Aula
2 3	8 M	02- Oct	Aluminio - Halógenos	Teórico
2 4	8 V	04- Oct	Hidrógeno	Laboratorio
2 5	9 L	07- Oct	Aluminio - Halógenos	TP de Aula
2 6	9 M	09- Oct	Boro - Carbono	Teórico
2 7	9 V	11- Oct	Oxígeno, agua y agua oxigenada	Laboratorio
2 8	10 L	14- Oct	Feriado del 12 de octubre	Feriado
2 9	10 M	16- Oct	Carbono - Silicio	Teórico
3 0	10 V	18- Oct	Metales (G1, G2 y Al)	Laboratorio
3 1	11 L	21- Oct	Boro - Carbono y Silicio	TP de Aula
3 2	11 M	23- Oct	Nitrógeno y Fosforo	Teórico
3 3	11 V	25- Oct	Halógenos	Laboratorio
3 4	12 L	28- Oct	Nitrógeno y Fosforo	TP de Aula
3 5	12 M	30- Oct	Azufre - Elementos de transición	Teórico
3 6	12 V	01- Nov	Azufre - Elementos de transición	TP de Aula
3 7	13 L	04- Nov	Elementos de transición	TP de Aula
3 8	13 M	06- Nov	Elementos de transición	Teórico
3 9	13 V	08- Nov	No metales - B, C y S	Laboratorio
4 4	14 L	11-		Feriado



0			Nov		
4	14	M	13- Nov	Elementos de transición - Gases Nobles	Teórico
4	14	V	15- Nov	Metales de transición	Laboratorio
4	15	L	18- Nov	Feriado por el 20 de noviembre	Feriado
4	15	M	20- Nov	Segundo Parcial	Parcial
4	15	V	22- Nov	Consulta	

Recuperatorios  
24 de octubre  
26 de noviembre

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:**

**a) Básica**

- 1) Química - v.1 - Chang, Raymond - Goldsby, Kenneth A. - 11a ed. (2013) 1 Ejemplar.
- 2) Química - v.2 - Chang, Raymond - Goldsby, Kenneth A. - 11a ed. (2013) 1 Ejemplar.
- 3) Química. R. Chang. Editorial McGraw Hill, 9a Edición (2007). 14 Ejemplares
- 4) Principios de química: los caminos del descubrimiento. Peter William Atkins, Loretta Jones (2006). 14 Ejemplares
- 5) Química Inorgánica. Shriver & Atkins. 4ta Edición (2008). 2 Ejemplares
- 6) Química Inorgánica Moderna. G. F. Liptrot. Compañía Ed. Continental. México (1983). 14 Ejemplares
- 7) Química inorgánica: teoría y práctica. Baggio, Sergio - Blesa, Miguel A. - Fernández Héctor (2012). 4 Ejemplares
- 8) Química Inorgánica Básica. F. A. Cotton, G. Wilkinson. Ed. Limusa, México (1994). 3 Ejemplares

**b) De Consulta**

- 1) Química Inorgánica. H.S. Odetti, E.J. Bottani. 4A Ed. (2009)
- 2) Química Inorgánica Descriptiva. G. Rayner-Canham, 2Da Edición (2000).
- 3) Página personal de José Luis Mesa Rueda (<http://www.joseluismesarueda.com/docencia.htm>)



- 4) Química Inorgánica Experimental. R. E. Dodd y P. L. Robinson. Reverté, Barcelona, Bs. As. (1965). 1 ejemplar.
- 5) Química Inorgánica Avanzada. F. Cotton, G. Wilkinson. 4 Ed. Cotton (1990). 3 ejemplares
- 6) Preparative inorganic reactions v1 al 7. W.L. Jolly. (1971). 1 Ejemplar.
- 7) Inorganic chemistry. P.W. Atkins, D.F. Shriver. 3rd ed. (1999). 1 Ejemplar.

### **HORARIO DE CLASES:**

DIA	HORARIO	ACTIVIDAD
Miércoles	16:30 hs a 19:30 hs	Teórico
Lunes	14 a 16 hs C3 y C4 16 a 18 hs C2 18 a 20 hs C1	Prácticos
Viernes	14 a 17 hs C1 a C4	Prácticos
Viernes	9 a 12 hs C3 y C4 14 a 17 hs C1 y C2	Laboratorios

### **HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:**

DIA	HORARIO	LUGAR
Lunes	10 a 11 hs (J. Balach)	A coordinar con los alumnos
Martes	13 a 14 hs (M. Bruno) 17 a 18 hs (W. Massad)	A coordinar con los alumnos
Miércoles	11 - 12 hs (W. Massad)	A coordinar con los alumnos
Jueves	14 a 15 hs (V. Grosso)	A coordinar con los alumnos
Viernes	11 a 12 (N. Dib)	A coordinar con los alumnos

### **REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:**

Para obtener la condición de alumno regular el alumno debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- a) El estudiante deberá aprobar el 80% de los trabajos prácticos de laboratorio y demostrar una asistencia del 80% a las clases teórico-prácticas.
- b) Alcanzar la calificación mínima de cinco puntos en cada una de las dos evaluaciones. De no alcanzarse dicha calificación, el estudiante tendrá derecho a una instancia de recuperación para cada evaluación que se tomará durante la primera mitad del tiempo transcurrido entre dos (2) instancias evaluativas sucesivas.

A los alumnos que no cumplan con los requisitos anteriores les corresponderá la condición de alumnos libres.

Se realizará el seguimiento de la participación de los estudiantes en las distintas actividades propuestas. Los resultados de los trabajos prácticos de laboratorio se discuten en clase y los alumnos elaboran un informe el cual deberá estar aprobado.



**CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:**

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial	Teórico/Práctico	Escrito	Una semana	Una semana

EXAMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
<u>Para alumnos cuya condición es Regular:</u> Consiste en un examen oral o escrito donde se evalúan conocimientos fundamentales y básicos de química inorgánica.	Oral o escrito
<u>Para alumnos cuya condición es Libre:</u> Consta de tres partes. La primera es un examen escrito para evaluar conocimientos sobre trabajos prácticos de gabinete. Los problemas a resolver en este examen son similares a los presentados en las guías de problemas de la materia. Aprobado este examen el alumno puede pasar a la segunda fase consistente en un examen oral de características similares al correspondiente de la evaluación regular. Superada esta instancia el alumno podrá acceder al último examen que consiste en una prueba de conocimientos sobre trabajos prácticos de laboratorio. En este examen el alumno deberá mostrar sus conocimientos prácticos en el laboratorio realizando una experiencia correspondiente al alguno de los TP de la materia y contestando preguntas acerca de otros TP de la misma materia. <u>El alumno libre deberá presentarse 24 horas hábiles antes de la fecha de examen regular para dar su primer examen.</u>	Escrito, oral y de actividades de laboratorios

\_\_\_\_\_  
Firma Docente Responsable

\_\_\_\_\_  
Firma Secretario Académico