



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Química

(Programa del año 2021)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química General e Inorgánica	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04 -25/1 2	2021	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MERINO, NORA ANDREA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
FERNANDEZ, ELIANA SOLEDAD	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
QUIROGA, MERCEDES BEATRIZ	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
7 Hs	Hs	Hs	2 Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/04/2021	08/07/2021	14	126

IV - Fundamentación

PRESENTACIÓN

La asignatura Química General e Inorgánica introduce al estudiante en el mundo de la materia y de las reacciones químicas y bioquímicas que justifican la importancia de su estudio. En particular se estudian la conformación de la materia, sus propiedades, los procesos físicos y los químicos mediante las reacciones químicas, poniendo especial énfasis en el estudio de las reacciones en fase y los distintos equilibrios químicos en fase homogénea. La asignatura se desarrolla mediante clases teóricas y de problemas en el aula, así como clases de prácticas en el laboratorio, como principales actividades formativas. Estas clases se desarrollarán de manera virtual (teoría-práctico) y con presencialidad adaptada (laboratorio), en la medida que sea posible y de acuerdo con los protocolos sanitarios establecidos al momento del dictado de la asignatura.

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO

La asignatura "Química General e Inorgánica" se estudia en primer año, en el primer cuatrimestre y pertenece al Módulo de Materias Básicas. El carácter de básico se lo otorgan las características de la asignatura, que, junto a otras del área, se constituyen como fundamentales para el desarrollo de las asignaturas posteriores del plan de estudio. La articulación de contenidos se da en forma horizontal y vertical con los cursos correlativos de la carrera que tienen como base a la Química.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA. ADECUACIÓN AL PERFIL PROFESIONAL

Para el desarrollo de la asignatura se comienza presentando al objeto de estudio de la Química, la materia, con una visión macroscópica y microscópica. Para la primera se describen los estados de agregación y las propiedades que ellos conllevan, físicas, química, intensivas y extensivas. Para el segundo caso se introduce al alumno en las teorías atómicas hasta la actualidad, describiendo al átomo, sus componentes y su comportamiento, lo que permite luego clasificar las relaciones periódicas de los elementos químicos. Se explican las uniones químicas y porque se producen las mismas, y luego se introduce la formulación y cuantificación estequiométrica de reacciones químicas. Se analiza el comportamiento de especies químicas en los estados de agregación más importantes y por último se estudia el equilibrio químico en solución acuosa, los factores que influyen, el significado de la constante de equilibrio, reviéndonos los distintos equilibrios químicos: iónicos y redox.

El Ingeniero Agrónomo necesita un conocimiento sólido de esta asignatura en su vida profesional, ya que hay multitud de situaciones en las que necesita saber no sólo cómo actúa un determinado reactivo, como un nutriente, funguicida, alimento, etc. Existen multitud de situaciones en las que se han de aplicar conocimientos de Química, tales como:

- programar, ejecutar y evaluar la aplicación de productos por su posible perjuicio al ambiente.
- asesorar en la producción agropecuaria y forestal.
- participar en la realización de estudios e investigaciones destinadas a la producción de especies animales, especies y formaciones vegetales preservando la biodiversidad y el patrimonio genético.

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS. PREREQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Para lograr estos objetivos los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en el Curso de Ingreso de la Carrera, en particular, conocimientos básicos de nomenclatura química y de magnitudes, y formulación de reacciones químicas.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar la unidad de aprendizaje Química General e Inorgánica, se espera que el alumno adquiriera las competencias planteadas en los siguientes objetivos:

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los conceptos de la Química General e Inorgánica como base para otros cursos de la carrera y en la vida profesional.
- Adquirir el lenguaje científico de esta disciplina.
- Utilizar teorías y métodos físicos y químicos como medio para interpretar y prever propiedades y reacciones de la materia.
- Desarrollar habilidades para la resolución de problemas.
- Generar hábitos en el trabajo experimental en el laboratorio.
- Expresar los conocimientos adquiridos, de forma oral y escrita, con el vocabulario y precisión científica.

OBJETIVOS EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Calcular las cantidades de reactivos y productos para que se lleve a cabo una reacción química que cumpla la Ley de Conservación de la Masa.
- Predecir reactivos posibles de utilizar para separar sustancias de interés desde un conjunto.
- Predecir combinaciones posibles de elementos para formar compuestos, por la complementariedad de sus propiedades periódicas.
- Predecir el comportamiento físico y químico de una sustancia de acuerdo con el tipo de unión entre sus elementos.
- Predecir cómo se modifican las propiedades químicas del agua al agregar sustancias, y poder evaluar en qué rangos de tales propiedades es posible la existencia de compuestos químicos asociados a los alimentos.
- Identificar la presencia y/o fuentes naturales o artificiales de elementos químicos de importancia agronómica.

VI - Contenidos

Tema 1: Materia y sistemas materiales.

Química. La Química moderan y su naturaleza interdisciplinaria. Materia. Propiedades extensivas e intensivas, físicas y químicas de la materia. Estudio macroscópico y microscópico de la materia. Estados de agregación de la materia. Cambios de estado. Clasificación de la materia: Sustancias simples o elementales y sustancia compuesta. Mezclas heterogéneas y homogéneas. Sistemas materiales. Métodos de separación de fases y fraccionamiento de componentes. Mediciones. Masa, peso, densidad y temperatura.

Tema 2: Estructura atómica.

Teorías atómicas clásicas y modernas. Protones, electrones y neutrones. Número y masa atómicos. Isótopos. Iones. Masa atómica relativa. Propiedades de las ondas. Radiación electromagnética. Teoría cuántica de Planck. Mecánica cuántica: números cuánticos y orbitales atómicos. Configuración electrónica: Principio de exclusión de Pauli, Diamagnetismo y Paramagnetismo, Regla de Hund, Principio de construcción de Aufbau, Diagrama de Möller.

Tema 3: Relaciones periódicas entre los elementos.

La Tabla Periódica. Periodos y Grupos. Clasificación periódica de los elementos. Configuración electrónica de cationes y aniones. Variaciones periódicas de las propiedades físicas: carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, carácter metálico, electronegatividad. Variación de las propiedades químicas de los elementos.

Tema 4: Uniones químicas.

El enlace químico: su significado y finalidad. Representación de los electrones de valencia y las uniones químicas mediante estructuras de Lewis. Estabilidad de los gases nobles o raros. Regla del octeto. Excepciones a la regla del octeto. Carga formal. Resonancia. Electronegatividad. Compuestos iónicos y moleculares. Enlace iónico. Energía reticular. Enlace covalente. Tipos de enlaces covalente. Polaridad. Enlace metálico.

Geometría molecular y geometría electrónica. Modelo de la repulsión de los pares de electrónicos de la capa de valencia (RPECV). Polaridad de las moléculas. Teoría del enlace de valencia (TEV). Hibridación de orbitales atómicos. Teoría del orbital molecular (OM). Enlaces múltiples.

Las fuerzas intermoleculares y los estados de agregación de la materia. Fuerzas intramoleculares y fuerzas intermoleculares. Fuerzas coulómbicas: ion-ion, ion-dipolo. Fuerzas de Van der Waals: dipolo-dipolo, dipolo-dipolo inducido, fuerzas de dispersión (London). Enlace puente de hidrógeno.

Tema 5: Formulación de compuestos químicos y Estequiometría.

Fórmulas químicas. Nomenclatura de los compuestos. Ecuaciones químicas. Balance de las reacciones químicas. Número de Avogadro. Concepto de mol como unidad de cantidad de materia. Masa molar. Volumen molar. Composición porcentual de los compuestos. Estequiometría. Cantidades de reactivos y productos. Reactivos limitantes y en exceso. Pureza de los reactivos. Rendimiento de reacción. Determinación de la fórmula empírica y molecular de compuestos. Compuestos anhidros e hidratados.

Tema 6: Soluciones.

Expresiones de concentración. Tipos de soluciones. Efecto de la temperatura en la solubilidad. Propiedades coligativas de las soluciones de no electrolitos. Disminución de la presión de vapor, ley de Raoult. Elevación del punto de ebullición. Descenso del punto de congelación. Presión osmótica. Propiedades coligativas de las soluciones de electrolitos.

Tema 7: Gases.

Estado gaseoso. Propiedades generales. Teoría cinética molecular. Gas ideal. Leyes de los gases ideales. Ley de Boyle. Ley de Charles y Gay-Lussac. Ley de Avogadro. Ley combinada de los gases. Ecuación del gas ideal. Ley de Dalton de las presiones parciales. Efusión y difusión molecular. Ley de Henry. Gases reales: Ecuación de Van der Waals

Tema 8: Termoquímica.

Naturaleza y tipos de energía. Energía asociada a los procesos químicos. Termoquímica y Termodinámica. Primera ley de la termodinámica. Cambios de energía en las reacciones químicas a Presión y Volumen constantes. Entalpía de las reacciones químicas. Ecuaciones termoquímicas. Calorimetría. Calor específico. Capacidad calorífica. Entalpía estándar de formación y de reacción. Método directo. Método indirecto – Ley de Hess. Calor de disolución y calor de dilución.

Tema 9: Equilibrio químico.

Equilibrio. Estado de equilibrio: Ley de acción de las masas, Constante de equilibrio, Actividad y coeficiente de actividad, Constante de equilibrio termodinámico. Equilibrios homogéneos, heterogéneos y múltiples. Relación entre cinética y equilibrio químicos. ¿Qué información da la constante de equilibrio?: Predicción de la dirección de una reacción, Cálculos en el equilibrio. Factores que afectan el equilibrio químico: Principio de Le Chatelier, Cambios en la concentración, Cambios en el volumen y la presión, Cambios en la temperatura, Efecto de un catalizador.

Tema 10: Equilibrio iónico.

Electrolitos y no electrolitos. Fuerza de los ácidos y las bases. Ácidos y bases: Teorías de Arrhenius, Brønsted y Lewis. Propiedades ácido-base del agua. Equilibrio ácido-base. El pH. Ácidos y bases débiles y las constantes de ionización. Ácidos polipróticos. Cálculos de las especies en solución en el equilibrio. Propiedades ácido-base de las sales, hidrólisis de una sal. Equilibrio ácido-base: efecto del ion común. Disoluciones amortiguadoras o buffer. Equilibrio de solubilidad Concepto de Kps. Solubilidad molar y solubilidad de electrolitos poco solubles. Separación de iones por precipitación fraccionada. Factores físicos y químicos que afectan el equilibrio.

Tema 11: Equilibrio de óxido-reducción.

Reacciones redox. Balance de las reacciones: método del ion electrón. Celdas galvánicas, estructura, potencial de pila. Notación de las pilas según IUPAC, potenciales estándar. FEM de una pila, su relación con la constante de equilibrio de la reacción correspondiente. La ecuación de Nernst, cálculo de la FEM de una pila.

Tema 12: Elementos químicos y su interés agropecuario.

Estructura electrónica y reactividad de los elementos que forman los grupos 1 al 17. Estado natural, obtención, propiedades termodinámicas y cinéticas, usos y aplicaciones de las sustancias elementales y de sus principales compuestos: hidruros, óxidos, haluros, ácidos, bases, etc. Importancia en relación con el interés agropecuario.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

A.- Trabajos Teórico-Prácticos de Aula:

Resolución de problemas relacionados a los temas del programa analítico en las clases de aula, problemas convergentes de razonamiento deductivo y problemas propuestos extra áulico.

B.- Trabajos Prácticos de Laboratorio:

Se realizará(n) alguno(s) de los siguientes trabajos prácticos:

Nº 1: Higiene y seguridad en el laboratorio. Reconocimiento del material de laboratorio y normas de uso.

Nº 2: Separación de mezclas heterogéneas (fases) y homogéneas (fraccionamiento). Reacciones químicas en solución acuosa (precipitación, redox, descomposición, neutralización).

Nº 3: Preparación de soluciones a diferentes concentraciones: físicas y químicas.

Nº 4: Aplicación de las propiedades coligativas, cálculos experimentales.

Nº 5: Aplicación de los equilibrios iónicos. Ácido-base, pH.

VIII - Regimen de Aprobación

METODOLOGÍA DE DICTADO Y APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura será dictada en forma virtual, a excepción de instancias puntuales en las que se solicitará presencialidad adaptada, tales como los prácticos de laboratorio y las evaluaciones y recuperatorios parciales.

Luego de cursar los contenidos y cumplimentar los requisitos que se exponen más abajo, el estudiante accede a la condición de Alumno Regular en la asignatura, lo que le da derecho a la Aprobación mediante examen final.

Existe también la opción de postular como Alumno Libre para la Aprobación, sin necesidad de cumplimentar los requisitos de Alumno Regular, de acuerdo con las condiciones detalladas más abajo en esta misma sección.

REGIMEN DE ESTUDIANTES REGULARES

La modalidad de dictado del curso será Teórico-Práctico, en modalidad virtual, a través del uso de Google Classroom como repositorio de material compartido, a través de Google Meet como programa para videoconferencias de encuentros sincrónicos y mediante la comunicación a través de un grupo de WhatsApp entre equipo docente y estudiantes, para consultas e información general durante encuentros sincrónicos y asincrónicos.

I.- Dictado Teórico-Práctico en Google Meet:

a) La asistencia a clases virtuales sincrónicas no es obligatoria, pero es el principal medio que ofrece el equipo docente para la comprensión de los temas que se van desarrollando. Los videos de encuentros sincrónicos quedan grabados y disponibles para su consulta en para que el estudiante pueda acceder a ellos libremente durante el cursado de la asignatura

- b) El estudiante deberá llevar al día las guías de los problemas durante el cursado. El equipo docente solicitará la presentación de algunos problemas de todas las guías a modo de constancia de participación el alumno en las clases y para evaluar el grado de avance de las actividades propuestas.
- c) El estudiante se proveerá del material necesario para las clases prácticas (papel, tabla periódica, calculadora, dispositivo para tomar videoconferencias, etc.).

II.- Trabajos Prácticos de Laboratorio:

- a) El estudiante deberá asistir al 100 % de los Trabajos Prácticos de Laboratorio. Se contemplará la excepcionalidad de la inasistencia con una probanza.
- b) Antes de realizar el Trabajo Práctico de Laboratorio, el estudiante deberá haber estudiado la guía correspondiente, se le harán preguntas en el desarrollo del práctico debiendo responderlas satisfactoriamente.
- c) Finalizado el trabajo práctico de laboratorio y en un lapso no mayor a una semana, deberá el estudiante presentar al docente encargado del laboratorio, el informe individual del práctico, detallando lo realizado y los resultados obtenidos. El informe será revisado y aprobado por el docente responsable del práctico y entregado al estudiante, en el caso de presentar algún error o estar incompleto le será devuelto para que corrija o complete el mismo y deberá nuevamente entregarlo para su aprobación. En el caso de no aprobar el informe, se le preguntará un cuestionario del laboratorio en la evaluación parcial escrita de los prácticos de aula, que se incluirá en la valoración de este.

III.- Evaluaciones Parciales:

Se prevé tomar tres parciales de prácticos de aula, que se aprobarán con 7 (siete) como mínimo, en todas las evaluaciones. La modalidad de las evaluaciones parciales será preferentemente Presencial (aunque no obligatoria según resoluciones vigentes), siempre que las reglamentaciones sanitarias vigentes lo permitan. También estará disponible la opción de rendir las evaluaciones parciales en modalidad Virtual.

Cada evaluación parcial tendrá dos recuperaciones de acuerdo con la Ordenanza C.S. N° 32/14. El estudiante deberá aprobar cada una de las tres evaluaciones parciales de prácticos en alguna de las tres instancias disponibles de cada una. No se prevé régimen de promoción sin examen final.

EXAMEN FINAL

A- ESTUDIANTES REGULARES

El examen final será evaluado de forma oral, se tendrá en cuenta la excepcionalidad de los casos particulares con un examen escrito. El estudiante puede optar por un tema del programa y comenzar el examen con el mismo, finalizada su exposición, se preguntará sobre otros temas del último programa desarrollado al momento de obtener la regularidad del curso.

B- ESTUDIANTES LIBRES

El examen final para los estudiantes no regulares constará de dos partes, a saber:

1era Parte - Evaluación sobre los Trabajos Prácticos de Aula y Laboratorio: el estudiante deberá aprobar una evaluación escrita sobre los Trabajos Prácticos de Aula, la que constará de problemas de los temas desarrollados en las guías prácticas de la asignatura, debiendo resolver el 70 % de los mismos. Luego, deberá proceder a la realización o explicación de un Trabajo Práctico de Laboratorio, el que se elegirá mediante sorteo, si el tribunal examinador considera aprobados los mismos, pasará a la evaluación sobre los Contenidos Teóricos.

2da Parte - Evaluación sobre los Contenidos Teóricos: se evaluará el examen final con la misma modalidad que los alumnos regulares, con el último programa vigente del curso.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Chang, R. Química, Mc Graw Hill, 12ª Edición, 2016. 11ª Edición 2013. 10ª Edición 2010.
- [2] Clases Teóricas de la Asignatura, Dra. Nora Andrea Merino. Aula Virtual:
<https://classroom.google.com/c/MzA5MDE3MTU2OTYw?cjc=ox6cpd2>
- [3] Whitten, Davis, Peck, Química General, Mc Graw Hill, 5ª Edición, 1999.
- [4] Petrucci, Harwood, Herring. Volumen I, Química General. Prentice Hall, 8ª Edición. 2005.
- [5] Petrucci, Harwood, Herring. Volumen II, Química General. Prentice Hall, 8ª Edición. 2009.
- [6] Burns, Ralph A. 5ta Ed. México: Pearson Educación, 2011.
- [7] Atkins, Jones, Química: molécula, materia, cambio. Ed. Omega. Barcelona. 3ra Edición, 1998.
- [8] Sueldo, Bailac. Elementos Representativos de interés agronómico, 2017.

[9] Zitnik, Bailac. Elementos de Transición de interés agronómico, 2018.

X - Bibliografía Complementaria

[1] Atkins, P. W. Química General. Ediciones Omega, S.A. 1992.

[2] Slabaugh y Parsons, Química General. Ed. Limusa. México 1978.

[3] Becker y Wentworth, Química General. Ed. Reverte, España 1977.

XI - Resumen de Objetivos

- Introducir la Química como base de la carrera y la vida profesional.
- Transmitir el lenguaje científico.
- Interpretar y prever propiedades y reacciones de la materia.
- Resolver problemas.
- Generar buenas prácticas en el laboratorio.
- Informar en forma oral y escrita, con el vocabulario y precisión científica.

XII - Resumen del Programa

Tema 1: Materia y sistemas materiales.

Tema 2: Estructura atómica.

Tema 3: Relaciones periódicas entre los elementos.

Tema 4: Uniones químicas.

Tema 5: Formulación de compuestos químicos y Estequiometría.

Tema 6: Soluciones.

Tema 7: Gases.

Tema 8: Termoquímica.

Tema 9: Equilibrio químico.

Tema 10: Equilibrio iónico.

Tema 11: Equilibrio de óxido-reducción.

Tema 12: Elementos químicos y su interés agropecuario.

XIII - Imprevistos

El programa descripto de la asignatura será realizado de manera virtual. En caso de que sea posible la realización de clases presenciales, en la medida que los protocolos sanitarios y la disponibilidad recursos humanos lo permitan, serán realizados los prácticos de laboratorio, los exámenes parciales y sus respectivos recuperatorios bajo la modalidad de presencialidad adaptada.

XIV - Otros