

Asignatura: Introducción a la Química

Carrera/s: Ingeniería en Petróleo

Docente/s: Coordinador: Dr. Felipe Jorge Rodríguez Nieto, Integrantes del plantel docente Ing. Jorge Zárate, Ing. Juan Ignacio Ambrosis Gómez, Lic. Constanza Mannino

Carga horaria semanal: 9 horas

Tipo de Asignatura: Predominantemente teórico-práctica.

Fundamentación y Objetivos:

El curso de Introducción a la Química es una asignatura básica que se centra en el estudio de las reacciones químicas, con cuestiones tales como energética de las reacciones, cinética o el equilibrio material y sus distintos tipos. Con ello, el estudiante podrá no sólo conocer y comprender cada uno de los aspectos involucrados en una transformación química, sino también hacerse una idea global de lo que ésta lleva consigo. Asimismo, en cuanto a los trabajos experimentales de laboratorio, actividad imprescindible y esencial en cualquier curso de Química, se pretende que la realización de los mismos contribuya a que el alumno comprenda y afiance los conocimientos estudiados y correlacione las enseñanzas teóricas con las observaciones experimentales; para ello se propone una relación de prácticas sencillas y formativas a llevar a cabo y que son complementarias con el programa teórico en cuanto a contenidos y en su desarrollo en el tiempo. Las actividades académicas teórico prácticas se realizan en el laboratorio de Química.

Objetivos generales:

- Que los alumnos conozcan los hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones.
- Que los alumnos adquieran la terminología básica de la Química y que sepan utilizarla, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico y siendo capaces de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Asimismo, se pretende que conozcan las convenciones y manejen correctamente las unidades.
- Que los alumnos desarrollen su capacidad para plantear y resolver problemas numéricos en Química, así como para interpretar los resultados obtenidos. Asimismo, que sean capaces de buscar y seleccionar información en el ámbito de la Química.
- Que los alumnos potencien sus habilidades para el razonamiento y la capacidad de pensar así como para el trabajo en equipo. A su vez, que se fomenten en ellos valores y actitudes que deben ser inherentes a la actividad científica profesional.
- Que se sienten en los alumnos bases sólidas para que puedan continuar con éxito el aprendizaje en asignaturas posteriores. Se pretende que profundicen o se inicien en el conocimiento de partes fundamentales de la disciplina, como son la termodinámica y la cinética química, los equilibrios materiales, las disoluciones y los equilibrios iónicos en disolución.

Objetivos mínimos:

Para superar la asignatura, hay una serie de objetivos mínimos de naturaleza conceptual que es imprescindible alcanzar:

- Conocer el lenguaje de la química y realizar cálculos estequiométricos en reacciones químicas.

- Entender el concepto de función de estado y distinguir si las variables implicadas en los procesos químicos lo son.
- Conocer las leyes de la Termodinámica y saber utilizarlas en la interpretación de fenómenos de naturaleza química.
- Comprender los conceptos de entalpía, entropía y energía libre, justificar su necesidad y saber aplicarlos en casos concretos.
- Relacionar las variaciones de entalpía, entropía y energía libre de una reacción con la constante de equilibrio y el cociente de reacción.
- Conocer las distintas formas de expresar la constante de equilibrio y ser capaz de decidir cuál conviene emplear en cada caso.
- Conocer el principio de Le Châtelier y ser capaz de explicar sus predicciones mediante el análisis del cociente de reacción.
- Identificar y justificar el carácter ácido-base de diversos tipos de sustancias y de mezclas.
- Distinguir entre solubilidad y producto de solubilidad y delimitar qué factores afectan a cada uno y de qué manera.
- Comprender los equilibrios de fases y relacionarlos con magnitudes termodinámicas.
- Entender los conceptos de velocidad de reacción, ley de velocidad, constante de velocidad, orden de reacción, etapa elemental, mecanismo y molecularidad.
- Comprender el concepto de catálisis y recordar sus distintos tipos.
- Comprender las claves del funcionamiento de una celda galvánica y una electrolítica, así como sus aplicaciones prácticas en la corrosión, electrólisis y los recubrimientos electrolíticos.
- Conocer la ecuación de Nernst, comprender su fundamento termodinámico y reconocer su utilidad.

Contenidos mínimos:

BLOQUE I. FUNDAMENTOS Y CONCEPTOS BÁSICOS

Tema 1.- Los fundamentos de la Química: Reacciones químicas, Nomenclatura y Estequiometría.

BLOQUE II. ESTRUCTURA ATÓMICA Y ENLACE QUÍMICO

Tema 2.- Estructura atómica.

Tema 3.- Clasificación periódica de los elementos.

Tema 4.- Enlace químico: Enlace iónico y covalente.

Tema 5.- Enlace en sólidos: Enlace iónico y metálico: Aplicación práctica: Materiales cerámicos y poliméricos

BLOQUE III.- ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

Tema 6.- Los estados gaseoso, líquido y sólido.

Tema 7.- Diagramas de fases. Aplicación práctica: Metales y metalurgia

BLOQUE IV.- TERMOQUÍMICA Y EQUILIBRIOS QUÍMICOS

Tema 8.- Termodinámica Química.

Tema 9.- Cinética Química.

Tema 10.- Equilibrio Químico.

Tema 11.- Equilibrios redox y electroquímica: Aplicación práctica: La corrosión.

Contenidos Temáticos o Unidades:

Tema	Título y contenido	Horas presenciales
1	1.- Introducción a la materia y medición. 1.1 Definición de conceptos (química, materia, propiedad, átomo, molécula). 1.2 Estados de la materia (sólido, líquido, gas), sustancia pura, elementos, compuestos, mezclas. 1.3 propiedades de la materia (físicas y químicas), intensivas y extensivas. Cambio físico y cambio químico. 1.2 Repaso de unidades de medida SI: longitud, masa, temperatura, masa, densidad. Definición de exactitud y precisión. Análisis dimensional. Problemas numéricos y de aplicación de los conceptos. Experimento en laboratorio: INTRODUCCIÓN AL TRABAJO EN EL LABORATORIO QUÍMICO: Normas de seguridad. Material e instrumentación. Tratamiento de residuos. Pesada y Balanzas. Medida de volúmenes.	4,5 horas (1,5 hs. teóricas + 3 hs. de seminario) 4,5 horas
2	2. Introducción a la estructura atómica: 2.1 Definición de conceptos (átomo y constituyentes protón, neutrón, electrón), carga y masa, números atómicos, números de masa e isótopos. 2.2. Escala de masa atómica y masa atómica promedio. 2.3 Introducción a la tabla periódica, breve descripción, organización, periodos, grupos, periodicidad de propiedades. 2.4. Moléculas y formulas químicas. fórmulas empírica y molecular. 2.5. Iones y compuestos iónicos. Problemas de aplicación.	9 horas (3 hs. teóricas + 6 hs. de seminario)
3	3. Nomenclatura de compuestos inorgánicos: Clasificación y obtención de compuestos inorgánicos comunes. Oxidos metálicos y no metálicos, hidruros metálicos y no metálicos, hidróxidos y oxoácidos. Sales binarias, oxosales y sales hidrogenadas. Nomenclatura relacionada con algunos compuestos orgánicos de interés industrial. Problemas de aplicación.	9 horas (3 hs. teóricas + 6 hs. de seminario)
4	4: Estequiometría 1: Ecuaciones químicas, balanceo. Algunos patrones sencillos de reactividad química. Pesos formularios. El número de Avogadro y el mol. Fórmula empírica y molecular. Información cuantitativa a partir de las ecuaciones balanceadas. Reactivos limitantes. Rendimientos teóricos y porcentuales. Problemas de aplicación Experimento en laboratorio: Estequiometría: demostración de algunos tipos de reacciones químicas.	4,5 horas (1,5 hs. teóricas + 3 hs. de seminario) 4,5 horas
5	5. Estequiometría 2: Propiedades generales de las disoluciones acuosas: Electrolitos y no electrolitos, electrolitos fuertes y débiles. Reacciones de precipitación, de intercambio, reacciones ácido base, reacciones de neutralización y sales.	4,5 horas (1,5 hs. teóricas + 3 hs. de seminario)

	Reacciones de oxido reducción. Problemas de aplicación.	
6	6- Configuración electrónica y tabla periódica. 6.1.La naturaleza ondulatoria de la luz: cuantos y fotones. Comportamiento ondulatorio de la materia (Principio de incertidumbre de Heisenberg). 6.2.Configuraciones electrónicas, reglas de distribución de los electrones.6.3 Configuraciones electrónicas y la tabla periódica. 6.4.Propiedades periódicas.Carga nuclear efectiva. 6.5. Tamaños de los átomos y de los iones: radio atómico e iónico. 6.6- Energía de ionización. 6.7.Afinidades electrónicas. 6.8 Electronegatividad. Problemas de aplicación.	9 horas (3 hs. teóricas +6 hs. de seminario)
7	7. Fuerzas intramoleculares e intermoleculares. 7.1 Conceptos básicos de los enlaces químicos .7.2.El enlace iónico: características y propiedades, representación de Lewis. 7.3 .El enlace covalente: características, polaridad de enlace y electronegatividad, momentos dipolares. Cómo distinguir los enlaces iónicos de los covalentes. 7..4 El enlace metálico: características y propiedades. 7.5. Fuerzas intermoleculares: Fuerzas ion-dipolo, Fuerzas dipolo-dipolo, Fuerzas de dispersión de London, Enlace por puente de hidrógeno Comparación de las fuerzas intermoleculares. Problemas de aplicación.	9 horas (3 hs. teóricas +6 hs. de seminario)
8	8. Termodinámica. 8.1.La naturaleza de la energía: energía cinética y energía potencial. Unidades. 8.2. Conceptos básicos de la termodinámica. 8.3. La primera ley de la termodinámica: energía interna, calor y trabajo. Calorimetría.8.4. Entalpía. Entalpías de reacción y de formación. 8.5 Ley de Hess. 8.6. Procesos espontáneos. 8.7. Segunda ley de la termodinámica: Entropía Interpretación molecular de la entropía. Cambios de entropía en las reacciones químicas. 8.7. Energía libre de Gibbs. Criterios de espontaneidad.8.8. Energía libre y la constante de equilibrio. Problemas de aplicación. Trabajo de laboratorio: Calorimetría: Determinar. (a) La capacidad calorífica de un calorímetro. (b) el calor específico de un metal. (c) la entalpía de neutralización de una reacción ácido-base.	4,5 horas (1,5 hs. teóricas +3 hs. de seminario) 4,5 horas
9	9. Estados de agregación de la materia.9.1. Gases. Características. La presión. Ley ideal de los gases. Volúmenes de gases.9.2. Líquidos. Propiedades: Viscosidad y Tensión superficial. Presión de vapor, Volatilidad, presión de vapor y temperatura. Presión de vapor y punto de ebullición. 9.3 Cambios de estado de sustancias puras: Fases y componentes de un sistema. Equilibrios de fases en sistemas de un componente. Diagrama de fases.9.4. Cambios de energía que	9 horas (3 hs. teóricas +6 hs. de seminario)

	acompañan a los cambios de fase: Curvas de calentamiento y de enfriamiento. Diagramas de fases del H ₂ O y el CO ₂ . Problemas de aplicación.	
10	10. Sólidos: cristalinos y amorfos, celda unidad. 10.1. Enlaces en sólidos: moleculares, covalentes, iónicos y metálicos. 10.2. Sistema cúbico cristalino: características y clasificación. 10.3 Defectos en las estructuras sólidas 10.4 Índices de Miller. 10.5. Clases de materiales: semiconductores, materiales cerámicos, superconductores, polímeros y plásticos, biomateriales, nanomateriales.	9 horas (3 hs. teóricas + 6 hs. de seminario)
11	11. Propiedades de las disoluciones. Soluciones saturadas y solubilidad factores que afectan la solubilidad: interacciones soluto-disolvente. Efectos de la presión y de la temperatura. 11.2. Formas de expresar la concentración: unidades físicas y químicas de concentración. % p/p, %p/v; molaridad, molalidad, fracción molar. 11-3. Conversión de unidades de concentración. 11.4. Propiedades coligativas: disminución de la presión de vapor, elevación del punto de ebullición y disminución del punto de congelación. Trabajo de laboratorio: PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES cálculo de las diferentes unidades de físicas y químicas de concentración. Diluciones y mezclas.	4,5 horas (1,5 hs. teóricas + 3 hs. de seminario) 4,5 horas
12	12. Cinética química: factores que influyen en las velocidades de reacción. 12.1. Velocidad instantánea. 12.2. Ley de la velocidad, órdenes de reacción. Unidades de las constantes de velocidad. 12.3. Uso de las velocidades iniciales para determinar las leyes de velocidad. 12.4. Cambio de la concentración con el tiempo: Reacciones de primer y segundo orden. Vida media. 12.5. Temperatura y velocidad. La ecuación de Arrhenius. 12.6. Catálisis: homogénea y heterogénea. Problemas de aplicación. Trabajo de laboratorio: CINÉTICA DE DECOLORACIÓN DE LA FENOLFTALEINA EN MEDIO BÁSICO POR MEDIDAS DE ABSORBANCIA. .	4,5 horas (1,5 hs. teóricas + 3 hs. de seminario) 4,5 horas
13	13. Equilibrio químico. 13.1. El concepto de equilibrio. La constante de equilibrio en reacciones homogéneas. Interpretar y trabajar con constantes de equilibrio. Equilibrios heterogéneos. Cálculo de las constantes de equilibrio. Aplicaciones de las constantes de equilibrio. Principio de Le Châtelier: cambios de concentración, volumen, presión y temperatura. Problemas de aplicación. Trabajo de laboratorio: Demostración del equilibrio químico en distintos tipos de reacciones químicas. Determinación de la Constante de equilibrio.	6 horas (3 hs. teóricas + 3 hs. de seminario) 3 horas

14	14. Electroquímica. 14.1. Reacciones de oxidación-reducción: balanceo. 14.2. Procesos espontáneos: Celdas galvánicas o voltaicas. 14.3. Fuerza electromotriz de las pilas. (FEM) o voltaje. 14.4. Potenciales de electrodo en condiciones estándar. 14.5 FEM en condiciones no estándar: Ecuación de Nernst. 14.6. Aplicaciones: Baterías, celdas de combustible y Corrosión. 14.7. Procesos no espontáneos: Celdas Electrolíticas. 14.8- Aspectos cuantitativos. 14.9. Aplicaciones. Problemas de aplicación. Trabajo de Laboratorio: Celdas Galvánicas y electrolíticas Experimentos simples que demuestren el fenómeno de Corrosión: Diferencia entre corrosión química y electroquímica.	6 horas (3 hs. teóricas +3 hs. de seminario) 3 horas
-	EVALUACIÓN: Primer parcial y su recuperatorio. Segundo parcial y su recuperatorio. Flotante.	9 horas 9 horas 4,5 horas
-	TOTAL DE HORAS PRESENCIALES POR CUATRIMESTRE	144 horas

Bibliografía Obligatoria:

Libro principal y de consulta de los estudiantes y en base al cual se han preparado las clases teóricas:

- T.L. Brown, H.E. LeMay, B.E. Bursten. C.J. Murphy. Química. La ciencia central (11ª ed.). Pearson. Prentice Hall. México (2012).

Bibliografía de consulta:

- R. H. Petrucci, F. G. Herrin, J.D. Madura, C. Bissonnette. Química general. Principios y aplicaciones modernas (10 ed.). Prentice Hall. Pearson. Madrid (2011).

- P. Atkins, L. Jones. Principios de Química. Los caminos del descubrimiento (3ªed.) Ed. Médica Panamericana. Madrid (2006).

- R. Chang. Química(10ªed.). McGraw-Hill. México (2010).

- B. F. Woodfield, S. Haderlie, H. J. McKnight, B. D. Moser. Virtual physical science Concepts in action. Lab Record Sheets and CD-ROM. Network Version. Prentice Hall, Pearson Ed. New Jersey. USA. 2010.

- American Chemical Society Química. Un proyecto de la ACS. Reverté. Barcelona (2005).

- B. F. Woodfield, M.C. Asplund, S. Haderlie. Laboratorio Virtual de Química General. Tercera edición- Prentice Hall, Pearson Ed. Mexico. 2009.

- J.E. McMurray y R.C. Fay Química General (5ª ed.). Pearson Educación. México (2009).

- W.L. Masterton, C.N. Hurley. Química. Principios y reacciones (4ª ed.). Thomson. Madrid (2003).

- J.C. Kotz, P.M. Treichel. Química y reactividad química (5ªed.). Thomson. México (2003).

Modalidad de dictado:

Las clases se realizarán en 2 sesiones semanales de 4,5 horas cada una y en las que se alternará la realización de explicación de conceptos, seminarios y los trabajos experimentales de laboratorio. En la UNAJ se dispone de una infraestructura especialmente diseñada para el área de Química del Instituto de Ingeniería y Agronomía, constituida por 2 aulas-laboratorio, cada una con capacidad para 35 puestos de trabajo de enseñanza personalizada donde cada estudiante podrá realizar sus experimentos. Se dispone también de 2 pre-laboratorios para realizar toda la preparación de los trabajos que desarrollarán los estudiantes.

Régimen de aprobación:

Dado el carácter integrado de las clases en sus aspectos teóricos, práctico y seminarios de problemas, la asistencia a las clases es de carácter obligatorio. Se permite un máximo de 20 % de inasistencias justificadas. Se permitirá una tolerancia de 10 minutos luego del comienzo del turno. La realización de los experimentos es de carácter individual y cada estudiante será responsable del material de laboratorio que se utilice durante el TP, debiendo dejarlo en las mismas condiciones en que lo encontró. El estudiante llevará de manera obligatoria un cuaderno de registro de actividades de laboratorio y seminarios de problemas, el cual será revisado de manera continua y constituirá un elemento de evaluación de su trabajo durante la cursada. Cada dos semanas se tomará una evaluación de los contenidos dados.

Por estas razones la evaluación del aprendizaje de los estudiantes se llevará a cabo de manera continua a lo largo del curso. Concretamente, se propone el siguiente modelo cuantitativo:

1. Asistencia y Participación activa. Total: 10%
2. Actividades y evaluación continua que comprende:
 - a) Evaluaciones a través de parciales de los contenidos después de cada unidad temática. Total: 20%
 - b) Evaluación de los informes científicos de los experimentos de laboratorio y de los problemas de seminarios. Total: 20%
3. Se tomarán dos exámenes: uno a la mitad de la cursada y el segundo al final de la misma, cada uno con su respectivo recuperatorio. Total: 50%
4. Este régimen implica que para promocionar la asignatura, el alumno debe tener 7 (siete) o más puntos como promedio final de los 3 aspectos anteriores. Si el estudiante obtiene un promedio de entre 4 y 6 se dará por aprobada la cursada pero deberá rendir examen final.

El presente régimen de aprobación se ajusta al Reglamento Académico vigente, según Resolución (CS) N°43/14.