



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación
Unidad de Coordinación del Sistema de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado
"Dr. Joaquín V. González"

2022 – Año del 40° Aniversario de la Guerra de Malvinas. En homenaje a los veteranos y caídos en la defensa de las Islas Malvinas y el Atlántico Sur"

Nivel: Superior

Carrera: Profesorado de Educación Superior en Química.

Eje: Campo Formación Específica

Instancia curricular: Química general e inorgánica

Cursada: Anual

Carga horaria: 6 (seis) horas cátedra semanales

Profesor/a: Dolores Marino

Prof. Auxiliar de clases prácticas: Adriana Paz

Año: 2022

Fundamentación del enfoque de la instancia curricular

En el Proyecto Curricular Institucional del Departamento de Química se establece el compromiso de responder adecuadamente a los requerimientos actuales de la sociedad del conocimiento, tanto en el plano disciplinar como didáctico. La posibilidad de interpretación de los avances científicos de este siglo, a través de una práctica pedagógica superadora de ciertos estereotipos que han demostrado no contribuir a la enseñanza de la disciplina, debe asegurarse en los espacios curriculares a lo largo de la carrera.

Este propósito se inserta en uno mayor que garantice parte del derecho de los jóvenes a estudiar, en una escuela inclusiva que aspira a promover la alfabetización científica de todos los ciudadanos para la toma de decisiones de riesgo menor. Como futuros docentes de Química estos aspectos son necesarios construirlos como parte de su futuro rol.

Será importante entonces atender a la interacción, integración y síntesis de tres tipos de saberes complementarios y mutuamente implicados.

✓ Un saber disciplinar que refiere a la Química en tanto saber conceptual y procedimental, constituido por las respuestas que da el campo químico a los problemas que plantea el mundo, a un conjunto de valores que orientan los fines de la producción académica y a las diversas formas de construir el conocimiento.

✓ Un saber pedagógico que permite interpretar y contextualizar las prácticas docentes e incluye saberes generales y específicos sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química.

✓ Un saber hacer docente que se va construyendo a partir de una temprana aproximación a la práctica pedagógica y en el que se articulan y complementan los otros saberes.¹

Tal como se establece en el PCI del departamento (...) “enseñar Química implica, entre otros aspectos, establecer puentes entre el conocimiento tal como lo expresan los científicos y el conocimiento que pueden construir los estudiantes. Un objetivo central de la educación científica es enseñar a los alumnos a pensar por medio de modelos y teorías para dar sentido al mundo natural, lo que permite establecer relaciones entre lo “real” y lo “construido”. Así, los fenómenos naturales se reconstruyen al interior de la ciencia escolar y se explican en función de los nuevos modos de ver.

El docente de Química no construye conocimiento disciplinar sino que lo reelabora para ponerlo al alcance de los alumnos y favorecer su aprendizaje. No se trata de meras simplificaciones sucesivas de aquel conocimiento sino de una transposición didáctica que requiere encontrar preguntas y situaciones problemáticas que sean percibidas como tales por los alumnos y que les posibiliten la elaboración de modelos teóricos explicativos que no estén en contradicción con los modelos científicos vigentes.”

Los entornos digitales ofrecen múltiples posibilidades de enseñanza y de aprendizajes, cuando acciones mancomunadas entre didáctica y tecnologías alcanzan sus “voces” imbricando y enriqueciéndose mutuamente en dispositivos didácticos planificados como hipótesis de trabajo. Es allí donde “Se abre un espacio comunicacional que permite la construcción del conocimiento y se genera un ámbito de respeto y ayuda en los difíciles y complejos problemas de enseñar y aprender.”² (Litwin, 2014)

¹ PCI Departamento de Química pág. 21

² Litwin, E. Prácticas con Tecnologías. Revista Praxis Educativa Vol 8 No 8. Facultad de Ciencias Humanas UNLPam.

Las didácticas silenciosas abonan las brechas sociales y tecnológicas que no favorecen las miradas emancipadoras y de constitución de comunidades de aprendizaje para producir o acceder a otros conocimientos; "(...) una manera de enseñar significa, una manera de pensar la ciencia, la educación y la relación con el conocimiento"³(Litwin, 2014)

Para el caso específico de los contenidos propuestos para el espacio de Química General e Inorgánica, la potencia de los entornos digitales brindará posibilidades de mejores aprendizajes en diferentes situaciones, y con distintos niveles de complejidad y abstracciones. Además, la didáctica de la Química está nutrida por los aportes provenientes de las ciencias de la naturaleza, la epistemología y la psicología cognitiva y da sustento a las estrategias y recursos utilizados en la intervención pedagógica. En esta instancia curricular, como primer abordaje de las problemáticas de la química general e inorgánica, se rescatan, revisan, modifican y amplían los conocimientos que los estudiantes poseen de su paso por el nivel medio. En esta materia se articulan y complementan algunas cuestiones que en forma simultánea se trabajan en Química I y prepara el camino para el abordaje de la Química III.

Como el conocimiento de un profesor no se elabora acumulando información en forma acrítica, circunstancial y fragmentada, se propone durante la cursada plantear profundas reflexiones didáctico - disciplinares desde los comienzos de la formación de los futuros docentes. Es necesario emprender el aprendizaje de la Química General e Inorgánica como una tarea compleja cuyo abordaje se debe dar de modo simultáneo en tres niveles representacionales: el macroscópico, submicroscópico y el simbólico. Se debe explicitar muy concretamente estos saltos entre los distintos niveles, para evitar problemas severos al momento del aprendizaje. En este caso en particular se proponen acciones para enseñar este espacio curricular, no sólo para que los alumnos puedan aprenderla, sino también para que puedan dilucidar cuáles son los determinantes en la selección de las estrategias didácticas más adecuadas, y enseñarla a su vez en un futuro próximo.

Enseñar Química General e Inorgánica I, a futuros profesores requiere momentos para la metacognición de aspectos centrales para la construcción de entidades abstractas. Requiere de mayores conocimientos acerca de la estructura atómica y de la interpretación de propiedades de elementos y sustancias inorgánicas, para cuestionarse acerca de las diferentes estructuras que poseen, contextualizadas en situaciones problemáticas. Se continuará en la modalidad de trabajo de

Prácticas intensivas de Laboratorio, para fortalecer no sólo la apropiación de este campo conceptual sino también un mejor manejo e interpretación de las actividades experimentales y su valorización/ resignificación en la escuela media.

La selección, secuencia y jerarquización de los contenidos propuesta se hace considerando los núcleos previstos en el diseño, los contenidos relevados en la bibliografía específica de los últimos años, y en la incorporación de artículos de publicaciones vigentes tanto disciplinares como de didáctica específica.

Estos contenidos han de estar embebidos en un contexto que incluya un enfoque Ciencia y Tecnología en Sociedad o conexiones con aspectos históricos como así también de sus aplicaciones. Esto no se ha de constituir en contenidos centrales, pero se quiere enfatizar el enfoque que se le dará desde esta cátedra.

El desarrollo de cada una de las unidades ha de requerir la integración de conceptos, modelos y teorías propias de la Química Inorgánica junto con el aprendizaje de procedimientos vinculados con la resolución de ejercicios y situaciones problemáticas; como así también, el trabajo seguro en el laboratorio.

³ Ibídem

Propósitos

El tratamiento y los contenidos que se desarrollan en Química II, responden a una serie de propósitos vinculados con la necesidad, de los estudiantes, de poder llegar a:

- ✓ Aplicar los modelos, las teorías y las metodologías de la Química Inorgánica para interpretar, analizar y resolver diversos problemas concretos relacionados con procesos químicos.
- ✓ Analizar críticamente los principales modelos y teorías de la Química y reconocer su provisoriedad en el marco de una ciencia que cambia.
- ✓ Comprender la importancia de conocer e interpretar la evolución de los diferentes modelos atómicos.
- ✓ Favorecer el desarrollo de las funciones intelectuales tendientes a la formación del pensamiento científico potenciando la observación, el análisis racional, la abstracción, la generalización y la síntesis.
- ✓ Poseer un entrenamiento adecuado en el uso de material de laboratorio y en la interpretación de resultados experimentales.
- ✓ Adquirir habilidad en la utilización de técnicas experimentales propias de la química inorgánica.

Objetivos

Se espera que los futuros docentes en Química puedan:

- ✓ Aplicar los modelos, las teorías y las metodologías de esta rama de la Química para interpretar, analizar y resolver diversos problemas concretos relacionados con procesos químicos.
- ✓ Analizar críticamente los principales modelos y teorías de la Química y reconocer su provisoriedad en el marco de una ciencia que cambia.
- ✓ Usar modelos y analogías como apoyo para la comprensión de problemas propios de las Ciencias de la Naturaleza, particularmente de la Química, reconociendo los límites y la evolución de estos recursos.
- ✓ Comprender los modelos vigentes acerca de la composición, la estructura y las transformaciones de los materiales para interpretar fenómenos naturales y tecnológicos que orienten su futura labor docente.
- ✓ Analizar críticamente recursos como: material gráfico, aplicaciones, animaciones, realidad aumentada, entre otros.
- ✓ Desarrollar una expresión oral y escrita, con el correspondiente vocabulario específico.
- ✓ Seleccionar, ordenar, clasificar, analizar y elaborar conclusiones a partir de datos experimentales relevantes para interpretar el significado conceptual de diferentes temáticas abordadas en la asignatura.
- ✓ Realizar una síntesis conceptual que permita una integración crítica de los contenidos de la asignatura, a la vez que se favorece el desarrollo de pensamiento lógico – deductivo cada vez más autónomo.

Contenidos / Unidades temáticas

Unidad temática 1

Discontinuidad de los materiales. Teorías Atómicas de Leucipo, Eurípides y Aristóteles – Teoría Atómica de Dalton. Leyes de las Combinaciones Volumétricas de Gay – Lussac – Hipótesis de Avogadro – Teoría Molecular - Leyes de Faraday – Comportamiento de los materiales en función de la conducción de la corriente eléctrica - Experimentos de Descarga

en Gases – Rayos Catódicos, propiedades, Experimento de Thompson y de Millikan, conclusiones – Modelo Atómico de Thompson. Radioactividad: rayos alfa, beta y gamma – Experimento y Modelo Atómico de Rutherford – Espectroscopia – Modelo atómico de Bohr - Configuraciones electrónicas según Bohr.

Unidad temática 2

Teorías que sustentan la Mecánica Ondulatoria: Estados Estacionarios, Función de Onda, Principio de Incertidumbre de Heisenberg, Teorías de Broglie y de Schrödinger, significado de función de onda. Ecuación de onda, significado físico y representación gráfica. Interpretación en función del átomo de hidrógeno. Concepto de orbital atómico y su interpretación a partir del significado de probabilidad. Orbitales s, p, d y f. Representación gráfica de las funciones orbitales s, p, d y f. Número cuánticos n, l, m y s: significado e interpretación en función de la teoría cuántica, relación con los conceptos de nivel de energía, subnivel de energía y orbital atómico. Principio de exclusión de Pauli y Regla de Hund. Configuración Electrónica y gráfica de energía para átomos polielectrónicos y para iones derivados de ellos. Propiedades asociadas a los átomos/iones en función de su configuración electrónica externa.

Unidad temática 3

Evolución histórica de los distintos intentos de clasificación periódica. Tabla Periódica Moderna: Clasificación de los elementos en función del número atómico. Configuración electrónica externa común para los elementos de un mismo grupo. Clasificación de los en función del número de niveles energéticos completos e incompletos. Interpretación de las propiedades de los elementos en función de su configuración electrónica. Predicciones posibles de establecer para los elementos en función de su configuración electrónica externa. Propiedades periódicas: Volumen Atómico, Radio Atómico, Radio Iónico, Energía de Ionización y Electroafinidad: variación en grupo y período y su justificación. Propiedades Magnéticas de las sustancias.

Unidad temática 4

Propiedades de los compuestos iónicos. Caracterización del enlace iónico en función del Modelo Cuántico. Estabilidad del enlace iónico. Energía Reticular en compuestos iónicos. Ciclos de Born – Haber. Radios Iónicos. Algunos ejemplos de tipos de retículos cristalinos iónicos del tipo M^+X^- (como el cloruro de sodio y el cloruro de cesio), del tipo $M^{2+}NoM^{2-}$ (como el sulfuro de cinc) y del tipo $M^{2+}X_2^-$ (como el fluoruro de calcio o fluorita). Disolución de los compuestos iónicos: disociación. Hidratación y solvólisis.

Unidad temática 5

Unión Covalente según la Teoría de Lewis. La unión por un par de electrones de acuerdo a la mecánica cuántica: Orbital Molecular. Orbitales Moleculares Sigma y Pi. El criterio de superposición de orbitales en relación con la energía de enlace. Comparación de la estabilidad de los enlaces covalentes en función de este criterio – Predicción de estabilidades relativas al comparar enlaces en la misma sustancia o en sustancias diferentes. Energía de enlace. Ruptura Homolítica y Heterolítica. Hibridación de orbitales atómicos: orbitales híbridos sp (lineal), sp^2 (trigonal), sp^3 (tetraédrica), d $2sp^3$ (octaédrica), dsp^2 (planar cuadrada), sd^3 , dsp^3 (bipirámide trigonal) y dsp^3 (pirámide cuadrada) – Dirección en el espacio de los orbitales híbridos, estabilidad del estado fundamental en comparación con la del estado híbrido. Unión Química según la Teoría de los Orbitales Moleculares (OM) - Combinación Lineal de Orbitales Atómicos (CLOA).

Estudio de moléculas diatómicas homonucleares y heteronucleares y de moléculas poliatómicas según el Modelo CLOA. Significado de electronegatividad. Tabla de electronegatividades. Variación de la electronegatividad en grupos y períodos de la Tabla Periódica de los Elementos Longitud de enlace covalente y radios covalentes. Polaridad de las uniones y polaridad molecular.

Porcentaje de carácter iónico en un enlace covalente. Efecto de los pares de electrones no compartidos. Moléculas con comportamientos especiales: dióxido de carbono, benceno, etc. Concepto de Resonancia. Estructuras resonantes. Propiedades de los híbridos de resonancia. Criterios para predecir la posible resonancia en la estructura de una sustancia. Carga formal

Unidad temática 6

Propiedades físicas tales como el Punto de Fusión, Punto de Ebullición y Solubilidad: interpretación a partir de interacciones entre moléculas. Fuerzas de Van der Waals:

Interacciones de London, Dipolo – Dipolo y Puente de Hidrógeno. Análisis y justificación de propiedades físicas de distintas sustancias en función de la naturaleza de las interacciones entre las moléculas involucradas.

Unidad temática 7

Metales. Teorías de enlace. Variación de propiedades físicas y de reactividad química.

Unidad temática 8

Equilibrio Químico. Homo y heterogéneo. Concepto de equilibrio dinámico. Ley de acción de masas. Expresión matemática. Equilibrios homogéneos en fase gaseosa, K_p , K_c , K_x relaciones matemáticas. Perturbación del equilibrio: Principio de Le Chatelier. Relación entre la constante de equilibrio y la energía libre de Gibbs.

Unidad temática 9

Evolución histórica de las teorías ácido – Base: teoría de Arrhenius, factores experimentales que la invalidan. Teoría de Brönsted – Lowry, factores experimentales que la acotan, límites de aplicación. Teoría de Lewis. Caracterización de la fuerza de ácidos y bases según las teorías de Brönsted – Lowry y la de Lewis y su relación con la estructura de las sustancias involucradas. Caracterización de las reacciones ácido – base como un proceso de transferencia de partículas que involucra la interacción de un ácido con una base y la presencia simultánea de ambos. Definición de pH. Cálculos de pH, pOH

Unidad temática 10

Inértidos Estado natural y métodos de obtención de los gases nobles. Propiedades físicas. Clatratos. Compuestos fluorados y oxigenados de los inértidos. Hidrógeno Estructura electrónica del átomo y de la molécula. Isótopos. Propiedades Físicas y Químicas. Orto y para Hidrógeno. Métodos de obtención y purificación. Hidrógeno atómico: poder reductor. Electrólisis del agua. Hidruros Clasificación y propiedades. El ión hidrógeno. Enlace por puente de Hidrógeno: desde la perspectiva de los compuestos que este elemento forma. Agua. Distribución en la Tierra. Aguas naturales: composición. Propiedades físicas del agua. Cambios de estado. Diagrama de estado. Estructura y propiedades generales. Función del agua como material fundamental para la vida.

Unidad temática 11

Oxígeno Estructura electrónica del átomo y de la molécula. Isótopos. Propiedades físicas y químicas. Métodos de obtención. Combustión. Óxido – reducción. Ozono Determinación de

la fórmula. Estructura electrónica. Obtención. Propiedades. Óxidos Clasificación, propiedades y estructura de acuerdo con la posición de los elementos en la Tabla Periódica. Peróxido de Hidrógeno: Obtención. Estructura de la molécula. Propiedades físicas y químicas. Reacciones de óxido – reducción. Peróxidos: estructura y propiedades generales.

Trabajos Prácticos:

Trabajo Práctico 1: Espectroscopia de emisión del hidrógeno (a coordinar con el profesor de Física)

Trabajo Práctico 2: Tabla periódica. Propiedades de los elementos. Clasificación de sustancias. Variación de propiedades periódicas

Trabajo Práctico 3: Uniones químicas. Propiedades de compuestos iónicos. Conductividad. Solubilidad. Estructuras cristalinas. Conducción eléctrica de metales.

Trabajo Práctico 4: Propiedades de compuestos covalentes. Estructura espacial de las moléculas (modelización)

Trabajo Práctico 5: Fuerzas intermoleculares. Punto de ebullición. Solubilidad.

Trabajo Práctico 6: Equilibrio químico. Estudio de la evolución de un sistema hacia el equilibrio

Trabajo Práctico 7: Reacciones ácido – base. Indicadores.

Trabajo Práctico 8: Hidrógeno: obtención y propiedades

Trabajo Práctico 9: Oxígeno: obtención y propiedades. Agua Oxigenada: propiedades.

Otros según la evolución y las necesidades de aprendizaje de los alumnos.

Modalidad de trabajo

Al momento de la “nueva normalidad” en escenarios completamente presenciales, se propone no perder los soportes digitales como espacio de extensión áulica que favorece reflexiones permanentes, socialización de recursos variados, bibliografía obligatoria y complementaria, dispositivos didácticos, foros de discusión y reflexión, inmersos en entornos digitales con contenidos curados para guiar y acompañar a los estudiantes, futuros colegas. Se utilizará como plataforma, los espacios áulicos incluidos en el campus INFoD.

Con el fin de favorecer el desarrollo de los objetivos propuestos se plantea la modalidad de aula invertida, en donde a partir de un grado creciente de autonomía se plantea la llegada al espacio presencial con un bagaje de lectura, información, incongruencias y dudas que se desarrollarán desde diferentes estrategias didácticas planteadas.

En este sentido, la forma dialogada, el abordaje a través de situaciones problemáticas en contexto, las actividades experimentales, el análisis de modelos y la reflexión de límites y alcances, la lectura comprensiva de artículos, el uso de simuladores, apps, animaciones, etc.; serán parte del abordaje intenso de contenidos disciplinares que merecen ser discutidos y desarrollados en profundidad.

Régimen de aprobación del espacio curricular:

En el instituto del Profesorado, a partir de la Resolución 02/90, existe un doble sistema de promoción, con examen final y sin examen final.

La promoción sin examen final involucra la aprobación de los trabajos prácticos correspondientes y de dos o tres evaluaciones parciales con calificaciones mínimas de 6 (seis) puntos. Es requisito disponer de asistencia del 75 % de las clases.

La promoción con examen final, existe como alternativa para todas las materias, tengan o no

habilitada la posibilidad de la promoción sin examen final. En este tipo de promoción los estudiantes deben poseer el 70% de asistencia a las clases, haber aprobado los parciales con un mínimo de 4 puntos y el 80% de trabajos prácticos que la cátedra determina para esta modalidad. Para su acreditación final, el estudiante debe aprobar un examen final con un Tribunal examinador especialmente constituido para los llamados, fechas y horarios que el Instituto fija a comienzos de cada año. La nota de aprobación es de 4 puntos o más.

- Alumno Libre

Los estudiantes inscriptos como libres podrán rendir el examen final según los criterios del Reglamento de Alumno Libre institucional.

Bibliografía

Atkins P., Jones L. (2008) – “Química General” – Editorial Omega, Barcelona. James E. Brady. Química Básica. Principios y Estructura. 2da Edición. Limusa
Chang R y otro. (2020) Química – Ed. Mac Graw Hill 13 edición
Cotton y Wilkinson – (1990) “Química Inorgánica Avanzada” – Editorial Limusa.
Cotton y Wilkinson (1990) – “Química Inorgánica Básica” – Editorial Limusa.
Mahan (2000) – “Curso Universitario de Química – 4ta. Edición” – Editorial Fondo Educativo Interamericano.
Shriver, D.F. (2008) – Atkins, P – Longford, C.H. – “Química Inorgánica” – Editorial Reverté
Wiley, H. (2000), Gilbert P. Haight Jr. Principios Básicos de la Química. Ed. Reverté.
Petrucchi, R. Química General. Ed. Addison- Wesley Iberoamericana. (2000).