

Comentarios sobre el plan de la Lic. en Cs. Químicas

Química Inorgánica y Materiales

Química Inorgánica:

Aspectos generales:

Considerando las horas totales asignadas al área Química Inorgánica (224 hrs) y comparándolas con las horas asignadas al área Química Orgánica (416 hrs), está claro que la propuesta que el DQIAQF pueda hacer se compacta a una materia Química Inorgánica, bastante acelerada y dejando aspectos más avanzados para el segundo ciclo.

La Química Inorgánica no aborda simplemente el estudio de los elementos y sus múltiples compuestos químicos, sino también los aspectos fisicoquímicos que les subyacen. Por ejemplo, para estudiar la solubilidad de determinados compuestos es necesaria la termodinámica; para entender la reactividad de los mismos y sus mecanismos es necesaria la cinética química; el análisis de la estructura de los compuestos requiere de la difracción de rayos X y así siguiendo. Queda claro el estrecho vínculo entre la Química Inorgánica y la Fisicoquímica.

Lo mismo se puede vislumbrar respecto a la Qca. Orgánica donde los métodos de caracterización y preparación de los compuestos encuentran puntos de contacto al igual que la descripción del enlace en las moléculas al igual que el estrecho vínculo entre la catálisis homogénea y la química de coordinación.

La Qca. Biológica no es ajena a la Qca. Inorgánica, basta mencionar la presencia de sistemas en base a metales de transición de sitios enzimáticos, o los polifosfatos del ATP y derivados.

La propuesta del DQIAQF en el área Qca. Inorgánica parte de entender los pilares en que se sustenta la misma: estructura (enlace)/propiedades, preparación y reactividad de la múltiple variedad de compuestos químicos a los que da lugar la Tabla Periódica de Elementos.

Propuesta concreta:

A partir de los contenidos mínimos ya acercados a la Comisión de Carrera y propuestos por quienes suscriben estos comentarios y en pos de proponer la materia Química Inorgánica para el nuevo plan surgen los siguientes comentarios:

-Se sugiere incluir en el área Química General más contenidos relacionados con estructura y reactividad química de los elementos, en especial si se continúa con el esquema organizativo actual, según el cual los alumnos de la carrera de biología cursan conjuntamente con los de química. Creemos que no resulta adecuado profundizar tanto en el tratamiento matemático detallado de equilibrios iónicos en solución, en particular equilibrios combinados y tratamiento redox detallado. Se sugiere agrupar los equilibrios iónicos en una única guía, lo que permitiría introducir los aspectos arriba mencionados. De las clases dedicadas a este tema, 4 se podrían dedicar a: nociones de tabla periódica (1 clase), propiedades y reactividad de los bloques s, p y d (1

clase), metales y coordinación (2 clases). De esta forma los alumnos de biología podrían tener una idea de la reactividad de no metales y metales, los cuales son sitios activos de una variedad de enzimas y proteínas. Por otra parte en el tema Cinética Química, recomendamos que se incluyan casos de estudios “reales”, como por ejemplo sustitución de ligandos, o reacciones SN1 y SN2, en lugar de reacciones en fase gaseosa de larga data.

- Es importante que se discutan las correlatividades con el área Química Orgánica, dado que su adecuada implementación podría potenciar el nuevo plan. Por ejemplo: en química inorgánica se podrían impartir nociones de reactividad de ligandos coordinados, que en muchos casos se exagera o invierte con respecto a la de los ligandos libres. Esto permitiría explicar ciclos catalíticos en los cuales intervengan moléculas orgánicas coordinadas a metales, conocimiento al cual actualmente los alumnos no acceden en la carrera de grado (siendo catálisis uno de los temas más importantes de la disciplina). Otro aspecto clave son las prácticas de laboratorio donde ambas áreas comparten una gran variedad de técnicas preparativas y de caracterización.

- La propuesta incluye algunos temas que deberían ser abordados en mayor profundidad en Fisicoquímica como ser: simetría, orbitales moleculares en sistemas complejos, difracción de rayos X, espectroscopía y magnetismo.

- Se propone una única materia de 224hs (14hs semanales) con al menos un 50% de clases de laboratorio enfocadas en la preparación, caracterización y estudio de propiedades de diferentes sistemas.

1- Estructura y enlace

Estructuras de Lewis, Hibridación. TREPEV. Simetría y Teoría de Grupos. Orbitales Moleculares (diatómicas, triatómicas). Estructuras de sólidos: empaquetamientos compactos, técnicas de difracción, Ley de Bragg, estructuras cristalinas de monocristal. Nociones de estructura electrónica de sólidos (estructura de bandas).

2-Tabla Periódica, Grupos de bloque principal

Tendencias periódicas en propiedades. Grupos de bloque principal: Alcalinos, grupos del B, C, N, O y halógenos: obtención, propiedades y reactividad de los elementos más relevantes.

3-Metales de transición, lantánidos, actínidos

Metales de transición, lantánidos y actínidos: propiedades generales. Metalurgias, obtención de lantánidos y actínidos. Estados de oxidación. Formación de compuestos de coordinación. Radioactividad.

4-Compuestos de coordinación. Generalidades.

Geometrías, ligandos, isomería. Síntesis, distintos procedimientos generales: a partir de sales inorgánicas y ligandos, por intercambio de ligandos, modificación de ligandos.

5-Estructura de compuestos de coordinación

Campo cristalino. Estructura electrónica de compuestos de coordinación: serie espectroquímica, campo de ligandos, orbitales moleculares. Regla de los 18 electrones. Espectroscopía. Magnetismo.

6-Reactividad de compuestos de coordinación

Intercambio de ligandos, efecto trans. Transferencia electrónica. Reactividad organometálica: reacciones sobre el metal: adición oxidativa, eliminación reductiva. Reacciones sobre los ligandos. Catálisis homogénea.

7-Bioinorgánica, química de estado sólido

Sitios activos. Propiedades de almacenamiento y transporte: Fe, Cu, Zn y V. Grupos hemo y citocromos. Procesos redox biológicos. Sólidos iónicos. Defectos. Estructura de bandas. Conductividad eléctrica.

Materiales:

En términos generales el plan es correcto.

De las 64 hs totales sería deseable dedicar algunas horas a TPs de laboratorio, de forma que los alumnos puedan tener una introducción a las aplicaciones de los materiales. Estimamos que 12 hs de laboratorio serían suficientes para esto.

Los temas actuales de Complementos se distribuirían en diferentes materias. El tema simetría y sus aplicaciones en enlace y espectroscopía es esencial, por sus implicancias, amplitud conceptual y sencillez. Se sugiere introducir nociones elementales de química de materiales (los materiales como un sistema químico) y de simetría en Química General o Química Inorgánica. Se debe dar un tratamiento más avanzado en la aplicación de teoría de Grupos a simetría molecular, enlace y espectroscopía en Química Física. Los temas básicos de la relación estructura-propiedades de materiales inorgánicos pueden darse de manera compacta y sucinta en la materia de Materiales que se sugiere, previo acuerdo con DQO. Por otro lado, los contenidos actuales de CQIA, en los que se estudian aspectos más formales de los materiales inorgánicos, y su relación con las estructuras electrónicas, munidos de un enfoque teórico más espeso, y el enfoque actual “de la molécula al material” pueden darse en una materia optativa de unas 70 horas. Se sugiere que la parte correspondiente a instrumentación en materiales se dé de una manera básica en Química Analítica Instrumental. Alternativamente, se puede armar una materia optativa acorde, dada la experiencia de profesores del DQIAyQF en el tema, y en la existencia de equipamiento de investigación disponible. La parte correspondiente a estructura molecular y espectroscopía de complejos puede darse como un curso específico.