

Informe Comisión de trabajo:

Ernesto Marceca, Darío Estrin, Horacio Corti, Alejandro Wolosiuk y M. Gabriela Lagorio

QUIMICA GENERAL

Se propone mantener una materia de Química General cuatrimestral con la propuesta establecida en el plan de estudio y ofrecer adicionalmente dos materias Química General A y Química General B con el mismo número de horas totales pero distribuidas a lo largo de dos cuatrimestres. Estas dos materias serían una alternativa a Química General cuatrimestral. Las ventajas de esta propuesta adicional serían:

- Permitir una velocidad de adquisición de conocimientos más lenta para el alumno que así lo desee.
- Permitir adecuar algunos contenidos de laboratorio y problemas a contenidos requeridos por la carrera de Biología/ Paleontología/ Oceanografía/ Ciencias de la Atmósfera

Se propone la posibilidad de cruce desde Química General a Química General A dentro de la primera mitad del curso de Química General.

- **QUIMICA GENERAL (modalidad tradicional comprimida)**

Materia de 224hs (14hs semanales) con al menos un 50% de clases de laboratorio.

Contenidos esenciales propuestos

- 1) Introducción a la química y a la experimentación:** fenómenos químicos bajo enfoques microscópico y macroscópico; energía cinética (temperatura, movimiento, teoría cinética de gases ideales); energías potenciales e interacciones entre átomos (noción de unión química, interacción intermolecular); relación entre ellas; curvas/superficies de energía potencial.
- 2) Estructura atómica y molecular:** fundamentos de la mecánica cuántica; aplicación computacional; espectroscopía; átomos; propiedades periódicas; uniones químicas; orbitales moleculares y enlace de valencia.
- 3) Interacciones intermoleculares y estados de agregación:** características moleculares que determinan la naturaleza de la interacción; gases reales, líquidos y sólidos; modelos simples (van der Waals, sólidos iónicos, interacciones supramoleculares).
- 4) Cinética química:** interpretación microscópica de una reacción química; definición de velocidad y ecuación de velocidad; determinación de la ecuación de velocidad; Arrhenius y energía de activación; mecanismos de reacción; aproximaciones de estado estacionario y pre-equilibrio; catálisis homogénea y heterogénea.
- 5) Termodinámica y termoquímica:** principios; estado de equilibrio; procesos; funciones termodinámicas, propiedades de las funciones de estado; termoquímica; entropía desde el punto de vista macroscópico y microscópico; espontaneidad en sistemas aislados y a temperatura y presión constantes; energía libre; sólidos cristalinos perfectos; uso de tablas.
- 6) Equilibrio de fases:** fases, cambios de fase y diagramas; ecuaciones de Clapeyron y Clapeyron-Clausius; regla de las fases; termodinámica de sistemas de dos componentes, soluciones ideales; propiedades coligativas.
- 7) Equilibrio químico:** ley de acción de masas; aspectos termodinámicos del equilibrio químico, constante de equilibrio, equilibrios en fase homogénea y heterogénea, dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura, relación de la constante de equilibrio con el cambio de energía libre; principio de Le Chatelier.
- 8) Aplicación a equilibrios en solución:**
 - i.- equilibrio ácido-base:** ácidos y bases, teorías de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis; autoprotólisis del agua, ácidos y bases fuertes y débiles, disociación; descripción microscópica del entorno de solvatación; pH; hidrólisis de sales; diagrama de especies; titulación; ácidos polipróticos; soluciones reguladoras.
 - ii.- equilibrio óxido-reducción:** estado de oxidación; potenciales de electrodo; tendencias periódicas; celdas galvánicas; descripción termodinámica del equilibrio red-ox, ecuación de Nernst, espontaneidad y equilibrio químico; celdas de concentración; electrólisis y leyes de Faraday.
 - iii.- equilibrio de precipitación y de formación de complejos:** solubilidad, producto de solubilidad, factores que lo afectan (temperatura, iones comunes, hidrólisis, pH);

solubilidad en agua y en presencia de otras especies; constante de formación de compuestos de coordinación, ejemplos en bioquímica y en química industrial, equilibrios acoplados.

Contenidos esenciales propuestos para las clases de laboratorio

- Manejo del instrumental básico de un laboratorio de química.
- Construcción y uso de curvas de calibración.
- Conceptos básicos referentes a error de una medida. Precisión y exactitud.
- Estructura atómica y molecular: uso de programas para realizar cálculos por métodos ab-initio y semiempíricos. Visualización de geometrías y orbitales moleculares. Cálculos de propiedades atómicas y moleculares. Cómputo de curvas de energía potencial.
- Espectroscopía de absorción visible. Ley de Beer. Determinación de espectros moleculares. Emisión atómica a la llama.
- Interacciones intermoleculares. Manifestación de las interacciones entre moléculas en cambios de volumen y de temperatura de mezclas. Encapsulamiento de iones y moléculas en sistemas más complejos.
- Cinética química. Estudio de la velocidad de una reacción química mediante métodos espectroscópicos. Uso de condiciones de pseudo-orden. Determinación de los órdenes de reacción y de la ecuación de velocidad. Uso de los métodos diferencial e integral. Comprobación de la ecuación de Arrhenius y determinación de la energía de activación. Efecto del área específica de un catalizador heterogéneo.
- Estudio experimental de la energética de distintos procesos. Determinación calorimétrica de calores de cambio de fase y de reacción. Aplicación de la ley de Hess para calcular entalpías de reacción.
- Medidas crioscópicas a partir de curvas de enfriamiento. Determinación de propiedades coligativas.
- Estudio de los distintos factores que afectan el estado de equilibrio de una reacción química. Determinación experimental de la constante de equilibrio de una reacción. Ilustración del principio de Le Chatelier.
- Estudio del equilibrio de una reacción ácido-base. Uso de indicadores y de pH-metro. Confección de una curva de titulación potenciométrica y determinación del punto final utilizando indicadores ácido-base. Preparación y comprobación de la capacidad reguladora de soluciones buffer.
- Estudio del equilibrio de una reacción de óxido-reducción. Determinación de la fuerza relativa de agentes oxidantes y reductores. Verificación experimental de la ecuación de Nernst. Medida del potencial estándar de una cupla redox. Electrólisis. Verificación de las leyes de Faraday. Confección de una batería para generar energía eléctrica.

QUIMICA GENERAL A

Materia de 112hs (7hs semanales) con al menos un 50% de clases de laboratorio.

- 1) Introducción a la química y a la experimentación:** fenómenos químicos bajo enfoques microscópico y macroscópico; energía cinética (temperatura, movimiento, teoría cinética de gases ideales); energías potenciales e interacciones entre átomos (noción de unión química, interacción intermolecular); relación entre ellas; curvas/superficies de energía potencial.
- 2) Estructura atómica y molecular:** fundamentos de la mecánica cuántica; aplicación computacional; espectroscopía; átomos; propiedades periódicas; uniones químicas; orbitales moleculares y enlace de valencia.
- 3) Interacciones intermoleculares** y estados de agregación: características moleculares que determinan la naturaleza de la interacción; gases reales, líquidos y sólidos; modelos simples (van der Waals, sólidos iónicos, interacciones supramoleculares).
- 4) Cinética química:** interpretación microscópica de una reacción química; definición de velocidad y ecuación de velocidad; determinación de la ecuación de velocidad; Arrhenius y energía de activación; mecanismos de reacción; aproximaciones de estado estacionario y pre-equilibrio; catálisis homogénea y heterogénea.
- 5) Termodinámica y termoquímica:** principios; estado de equilibrio; procesos; funciones termodinámicas, propiedades de las funciones de estado; termoquímica; entropía desde el punto de vista macroscópico y microscópico; espontaneidad en sistemas aislados y a temperatura y presión constantes; energía libre; sólidos cristalinos perfectos; uso de tablas.

Contenidos esenciales propuestos para las clases de laboratorio

- Manejo del instrumental básico de un laboratorio de química.
- Construcción y uso de curvas de calibración.
- Conceptos básicos referentes a error de una medida. Precisión y exactitud.
- Estructura atómica y molecular: uso de programas para realizar cálculos por métodos ab-initio y semiempíricos. Visualización de geometrías y orbitales moleculares. Cálculos de propiedades atómicas y moleculares. Cómputo de curvas de energía potencial.
- Espectroscopía de absorción visible. Ley de Beer. Determinación de espectros moleculares. Emisión atómica a la llama.
- Interacciones intermoleculares. Manifestación de las interacciones entre moléculas en cambios de volumen y de temperatura de mezclas. Encapsulamiento de iones y moléculas en sistemas más complejos.
- Cinética química. Estudio de la velocidad de una reacción química mediante métodos espectroscópicos. Uso de condiciones de pseudo-orden. Determinación de los órdenes de reacción y de la ecuación de velocidad. Uso de los métodos diferencial e integral. Comprobación de la ecuación de Arrhenius y determinación de la energía de activación. Efecto del área específica de un catalizador heterogéneo.
- Estudio experimental de la energética de distintos procesos. Determinación calorimétrica de calores de cambio de fase y de reacción. Aplicación de la ley de Hess para calcular entalpías de reacción.

QUIMICA GENERAL B

Materia de 112hs (7hs semanales) con al menos un 50% de clases de laboratorio.
Correlativa de los trabajos prácticos de QGA.

1) Equilibrio de fases: fases, cambios de fase y diagramas; ecuaciones de Clapeyron y Clapeyron-Clausius; regla de las fases; termodinámica de sistemas de dos componentes, soluciones ideales; propiedades coligativas.

2) Equilibrio químico: ley de acción de masas; aspectos termodinámicos del equilibrio químico, constante de equilibrio, equilibrios en fase homogénea y heterogénea, dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura, relación de la constante de equilibrio con el cambio de energía libre; principio de Le Chatelier.

3) Aplicación a equilibrios en solución:

3i.- equilibrio ácido-base: ácidos y bases, teorías de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis; autoprotólisis del agua, ácidos y bases fuertes y débiles, disociación; descripción microscópica del entorno de solvatación; pH; hidrólisis de sales; diagrama de especies; titulación; ácidos polipróticos; soluciones reguladoras.

3ii.- equilibrio óxido-reducción: estado de oxidación; potenciales de electrodo; tendencias periódicas; celdas galvánicas; descripción termodinámica del equilibrio redox, ecuación de Nernst, espontaneidad y equilibrio químico; celdas de concentración; electrólisis y leyes de Faraday.

3iii.- equilibrio de precipitación y de formación de complejos: solubilidad, producto de solubilidad, factores que lo afectan (temperatura, iones comunes, hidrólisis, pH); solubilidad en agua y en presencia de otras especies; constante de formación de compuestos de coordinación, ejemplos en bioquímica y en química industrial, equilibrios acoplados.

Contenidos esenciales propuestos para las clases de laboratorio

- Medidas crioscópicas a partir de curvas de enfriamiento. Determinación de propiedades coligativas.
- Estudio de los distintos factores que afectan el estado de equilibrio de una reacción química. Determinación experimental de la constante de equilibrio de una reacción. Ilustración del principio de Le Chatelier.
- Estudio del equilibrio de una reacción ácido-base. Uso de indicadores y de pH-metro. Confección de una curva de titulación potenciométrica y determinación del punto final utilizando indicadores ácido-base. Preparación y comprobación de la capacidad reguladora de soluciones buffer.
- Estudio del equilibrio de una reacción de óxido-reducción. Determinación de la fuerza relativa de agentes oxidantes y reductores. Verificación experimental de la ecuación de Nernst. Medida del potencial estándar de una cupla redox. Electrólisis. Verificación de las leyes de Faraday. Confección de una batería para generar energía eléctrica.

Temas que se imparten únicamente en esta área:

- Propiedades periódicas
- Interacciones intermoleculares: características moleculares que determinan la naturaleza de la interacción
- Termoquímica
- Descripción microscópica del entorno de solvatación

Temas que se deben coordinar porque se profundizan o se retoman en otras áreas/materias:**-con Química inorgánica:**

- temas de reactividad y estructura del punto 2.
- temas de estructura de gases reales, líquidos y sólidos del punto 3.
- temas de cinética en general, aplicación de los conceptos del punto 4.
- terminología y conceptos del punto 5.
- temas del punto 8ii y 8iii se ven con mayor profundidad.

-con Química Orgánica:

- temas de reactividad y estructura del punto 2.
- temas de cinética en general, aplicación de los conceptos del punto 4.
- terminología y conceptos del punto 5.
- conceptos aplicados a métodos separativos; en particular a destilación y cristalización.

-con Fisicoquímica:

- los contenidos de los puntos 1-7 son vistos en mayor profundidad.

-con Química Analítica:

- los contenidos del punto 8 son vistos en mayor profundidad.

-con Química Biológica:

- temas de unión a metales del punto 2.
- temas de cinética en general, y en particular, cinética enzimática y la aproximación de Michaelis-Menten.
- terminología y conceptos del punto 5.

-con las complementarias:

- para química industrial se requieren temas de cinética en general, aplicación de conceptos del punto 4 en el diseño de reactores.
- para química industrial se requieren la terminología y conceptos del punto 5.
- para química industrial se requiere conceptos del punto 6 para los temas de transferencia de materia entre fases y operaciones de separación.

Conceptos de matemática necesarios:

- Derivadas e Integrales.
- Probabilidad. Densidad de probabilidad. Distribución normal.
- Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas.

Conceptos de física necesarios:

- Conceptos de dinámica y cinemática.

- Ley de Ohm, circuitos en serie.
- Ley de Coulomb. Concepto de dipolo

Comentarios generales

Posibilidad de rendir Final de Qca Gral A y Qca Gral B por separado o de Qca Gral A+B juntos al final.

Para verificar que exista homogeneidad entre los distintos turnos, además de las introducciones teóricas que se han incluido en las guías de problema, se plantea la realización de reuniones periódicas con los docentes.

Conceptos de Física necesarios para Qca General:

Se sugiere incluir a los planteados:

Ley de Coulomb

Concepto de dipolo

En laboratorio hay que hacer un esfuerzo por mejorar el trabajo práctico sobre Emisión atómica.

Introducir el concepto de unión por coordinación y un TP de laboratorio sobre este tema para Biólogos.