

PROGRAMA CFG “La Química: Ayer y Hoy”

1.- Información General

Nombre de la asignatura: La Química: Ayer y Hoy
Departamento responsable: Orgánica y Físicoquímica
Carreras: Cualquier programa de pre o postgrado de la Universidad
Carácter: electivo (de Formación General)
Régimen: semestral
Asignaturas que deben ser previamente aprobadas: ninguna
Cupos si los hay: 150 cupos
Duración
1.9.1.Hrs/alumno totales: 48 horas
1.9.2 Hrs/alumno teórico 24 horas (1.5h presenciales/semana)
1.9.3 Hrs/alumno práctica 24 horas (1.5h no presenciales/semana)
1.9.4 Hrs/alumno seminario
1.9.5 Semanas lectivas: 16 (como indica el Calendario de Plataforma)
1.9.6 N° Créditos: 8 (Fac. De Ciencias Químicas)
Semestre: Cualquiera
Profesor Encargado: Jorge Valenzuela Pedevila
Equipo docente académico: Martín Pérez Comisso; Christian A. M. Wilson, Jaqueline Pezoa Olivares

2.- Introducción

2.1 Propósito de la asignatura en función del perfil profesional

“La Química se la relaciona con ecuaciones muy complejas, nomenclaturas muy características y sustancias asombrosas; pero también es ciencia con tanta historia como nuestra nación. Historia de cómo el hombre ha concebido lo material en su entorno y cómo comprende el cambio. Ambos conceptos: lo material y el cambio han evolucionado asociados a las ideas de reacción, átomo, energía a través del trabajo riguroso de muy diversos personajes desde el origen de la civilización hasta hoy, como el creativo trabajo de filósofos, alquimistas y posteriormente químicos; asimismo, ellos con audacia plantearon los más diversos modelos e ideas de cómo funciona y se estructura nuestro universo en lo más profundo de su esencia material.

2.2 Descripción de la asignatura

Este curso explora como el pensamiento de la materia y el cambio han evolucionado a lo largo del tiempo, apreciando y comprendiendo como las ideas y experimentos de los principales pensadores han sido trascendentales en nuestro modo de vida contemporáneo. Por otro lado como el hombre con la modificación de lo material ha generado cambios más allá de lo imaginado, impactando al ambiente de manera profunda y peligrosa. Finalmente, explora como en nuestro diario vivir utilizamos y aplicamos imperceptiblemente los descubrimientos de la química, que se harán notar a través del análisis crítico de los procesos históricos, científicos y ambientales mostrándonos cómo la química está presente tanto ayer como hoy y es fundamental para nuestra realidad futura

3.- Objetivo Educativos

3.1 Objetivos Generales

Entender la construcción y constitución de las Ciencias Químicas como un proceso histórico, con implicancias culturales, políticas, técnicas, económicas y sociales.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Objetivos Específicos de Conocimientos

- Relaciona los productos y desarrollos de la química con su vida diaria
- Vincular los experimentos fundacionales de la química con la revolución tecnológica del siglo XX y XXI

- Evalúa las teorías, postulados y visiones sobre la materia, la energía y el cambio desde el descubrimiento del fuego hasta la actualidad

3.2.2 Objetivos específicos de habilidades

- Elaborar una infografía respecto al Impacto Ambiental de la Ciencia y su remediación
- Componer productos escritos de carácter crítico y creativo, tanto grupal como individualmente, respecto a procesos históricos, sociales, culturales, políticos y revolucionarios de las ciencias químicas.

3.2.3 Objetivos específicos de actitudes

- Valorar el papel de la química en la historia de la sociedad y el impacto de las mujeres en esta ciencia.

4.- Contenidos

4.1 Contenido del Curso

Modulo I: Las primeras ideas sobre la materia (4 sesiones)

Clase 1: Origen y “Compovisión”: ¿Porque Historia de la química?; Los orígenes. Los siete primeros metales. Pigmentos y colorantes. Diversidad cultural; Primeras especulaciones sobre la naturaleza de la materia en Grecia. El atomismo: Leucipo, Demócrito. Los cuatro elementos.

Clase 2: Búsquedas y encuentros: Las búsquedas de la Alquimia. Comparación de las diferentes escuelas a lo largo del mundo antiguo (Egipto, Grecia, Europa central, Arabia, China); La Iatroquímica: el uso de la química en la medicina. Paracelso. Aportes mitológicos y farmacológicos; De la Alquimia a la Química. Sylvius de la Boe (El primer laboratorio en una Universidad), Libavius (El primer libro de Química). Glauber (los primeros conceptos sobre sales, ácidos y bases).

Clase 3: Lo étéreo y lo combustible: Los primeros estudios de gases. Boyle, van Helmont, Black; El fenómeno de la combustión. La teoría del Flogisto (Stahl). Descubrimiento del CO₂ e impacto de este en la atmósfera terrestre.

Clase 4: La revolución química. El concepto de Revolución Científica y su impacto en la comprensión de Lavoisier. Lavoisier, el gran creador. El descubrimiento del oxígeno y la correcta interpretación del fenómeno de la combustión. . El gran Tratado de Química. El trágico destino de Lavoisier.;

Clase 5: Taller grupal módulo 1

Modulo II: El nacimiento de la Química Moderna (5 sesiones)

Clase 6: Estructura: Inorgánicos del Siglo XIX: El nuevo sistema. Dalton. La teoría atómica. El concepto de peso atómico. Las dificultades. Faraday y Davy en la fundación de la electroquímica. El Congreso de Karlsruhe y sus consecuencias. El método de determinación del peso atómico; La teoría de la valencia. Frankland. La clasificación de los elementos. La Tabla Periódica. Mendeleev. Inorgánicos notables y completación de la tabla periódica..

Clase 7: Reactividad: Orgánicos del siglo XIX: La síntesis de Wöhler y la unión de las dos químicas; Los fundamentos de la Química Orgánica. Las contribuciones de Liebig, por ejemplo, el concepto de radical orgánico. La determinación de las estructuras orgánicas. Por ejemplo, el benceno por Kekulé. Pasteur, Van Hoff y Meyer

Clase 8: Equilibrio: Físicoquímicos del siglo XIX: La estructura atómica. Propiedades físicas de la materia. Rayos X (Roentgen); ; el electrón (J.J. Thomson).; Fundamentos de la Química Orgánica: Fisher, Van't Hoff, Meyer, Pasteur; Modelos atómicos. El átomo nuclear (Rutherford). Número atómico (Moseley). La radiactividad.

Clase 9: El mundo de la mecánica Cuántica: Bases cuánticas de la química. El nacimiento de la teoría cuántica de Planck. La teoría corpuscular de la luz en la interpretación del Efecto Fotoeléctrico. Einstein. El primer modelo cuántico del átomo de hidrógeno. Bohr. La interpretación de los espectros atómicos. El postulado de De Broglie. El problema onda-corpúsculo. La ecuación de onda de Schrödinger. El principio de Incertidumbre de Heisenberg. Los Congresos de Solvay.

Clase 10: Taller grupal módulo 2

Modulo III: La química en el Mundo Contemporaneo (6 sesiones)

Clase 11: La materia que hace a la mujer: Marie Curie y el papel de la mujer en la química, la ciencia y el saber.

Clase 12: El nacimiento de la Bioquímica: Primeros bioquímicos, influencia internacional, principales trabajos. El desarrollo de la escuela chilena: Niemeyer, Cori y Ureta. Su relación con el Nobel de Leloir. Química Biológica. La estructura del ADN. Watson y Crick.

Clase 13: Del laboratorio al campo de batalla: Desarrollo cultural del siglo XX (1900-1969), La ciencia y la guerra, la química de la estructura: El enlace Químico. Lewis, Pauling. Química industrial del periodo entreguerras. Química de los materiales. Polímeros. Ziegler, Natta. Las Ciencias nucleares y la vinculación entre tecnología química y guerra fría.

Clase 14: Redefinir los límites de la realidad: Desarrollo cultural del Siglo XX (1969-2015): Grandes avances en Química Orgánica Sintética. Barton, Corey. Química y Ambiente. La capa de ozono. Molina y Rowland. Química teórica y computacional. El impacto de la Química en la naturaleza: Aciertos y Errores. Química Verde. Premios Nobel de Química en el Siglo XXI.

Clase 15: Taller grupal módulo 3

Clase 16: Trabajo Final: Infografías

4.2 Bibliografía

- Asimov I., "Biographical Encyclopedia of Science and Technology", Pan Books Ltd., London, 1975.
- Asimov I., "Breve Historia de la Química", Alianza Editorial, S.A., Madrid, 5a. ed, 1981.
- Brock, William H., "Historia de la Química", Alianza Editorial, Madrid, 1998.
- Farber E. (ed)., "Great Chemists", Interscience, New York, 1961.
- Hudson J., "The History of Chemistry", Chapman & Hall, New York, 1992.
- Mehra J., Rechenberg, H., "The historical development of Quantum Theory", Springer-Verlag, New York, 1982, en siete tomos.
- Mierzecki R., "The historical development of chemical concepts", Kluwe Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
- Papp, D., "Historia de la Ciencia en el Siglo XX", Editorial Universitaria, Santiago, 1983.
- Partington J., "History of Chemistry", MacMillan and Co., London, 1961 (Vol. II), 1962 (Vol. III), 1964 (Vol. IV).
- Taton, R. (ed), "Historia General de las Ciencias", Ediciones Destino, Barcelona, 1971, en cinco tomos.

Historia de la Química

http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_chemistry

Historia de la Alquimia

<http://en.wikipedia.org/wiki/Alchemy>

Historia de la química por tópicos: <http://www.woodrow.org/teachers/ci/1992/>

Portal de Historia de la Química: <http://www.chem1.com/chemed/history.shtml>

Galeria Historia de la química (imagenes): <http://www.liv.ac.uk/chemistry/links/refhistory.html>

Una Breve Historia de la Química de Michael Ridenour

<http://www.waldorfresearchinstitute.org/pdf/RCChemistryRidenour.pdf>

"Chemistry: A Volatile History" Serie en Video. Episodio 1: Descubriendo los elementos (1 de 6)

<http://www.youtube.com/watch?v=25lprEvoFJ8>

Base de Datos de la Tabla Periodica en el Tiempo: [http://www.meta-](http://www.meta-synthesis.com/webbook/35_pt/pt_database.php)

[synthesis.com/webbook/35_pt/pt_database.php](http://www.meta-synthesis.com/webbook/35_pt/pt_database.php)

Paper: Essay on a Manner of Determining the Relative Masses of the Elementary [Molecules](#) of Bodies, and the Proportions in Which They Enter into These Compounds- Amadeo Avgadro

<http://web.lemoyne.edu/~giunta/avogadro.html>

Paper: Essay on the Cause of Chemical Proportions, and on Some Circumstances Relating to Them: Together with a Short and Easy Method of Expressing Them. - Berzelius

<http://web.lemoyne.edu/~giunta/berzatom.html>

Paper: Memoir on the Combination of Gaseous Substances with Each Other – Gay-Lussac

<http://web.lemoyne.edu/~giunta/gaylussac.html>

On line Book: "The nature of the chemical bond. IV. The energy of single bonds and the relative electronegativity of atoms." - Pauling

Paper: Tracts Written by the Honourable Robert Boyle, Containing New Experiments, Touching the Relation Between Flame and Air. And About Explosions - Boyle

<http://web.lemoyne.edu/~giunta/boyle.html>

Paper: A new system of Chemical Phylosophy–Dalton

<http://web.lemoyne.edu/~giunta/dalton.html>

Paper: Memoir on Combustion in General – Lavoisier

<http://web.lemoyne.edu/~giunta/lavoisier1.html>

5.- Metodología

La metodología del curso está centrada en clases activas, basadas en las preguntas que los estudiantes establezcan semana a semana como primera actividad. Habrán amplios momentos para la reflexión y discusión de tópicos e ideas a través de debates entre los asistentes. Esto va enlazado con trabajos grupales (escritos y gráficos, tanto en papel como en la web) donde un grupo interdisciplinario de alumnos debe consensuar visiones sobre un tema y en última instancia construir un producto en conjunto.

Al final de cada modulo habrá una clase obligatoria con una actividad con nota (café del mundo, línea de tiempo u otra producción de material grupal en clases) Finalmente, se espera entregar un informe parcial y final de los avances de los estudiantes en su aprendizaje para orientar mejor el curso a sus necesidades e intereses personales y/o disciplinares.

6.- Evaluación

- Talleres: Son 3 durante el semestre. En estos se evaluarán las capacidades de trabajo en equipo de los estudiantes al final de cada modulo en el aula. Los mecanismos de cada taller son diferentes, como también los materiales a utilizar en su confección. El tiempo del taller no excederá la hora y media de clases, de forma de que el producto a desarrollar de cuenta del manejo del tiempo, el dominio de los contenidos del módulo y de la estrategia grupal adoptada. **(30%)**

- Ensayos pequeños y periódicos que midan la capacidad escrita de los estudiantes a lo largo del curso, como la comprensión de los tópicos. Estos se realizarán vía web con una pregunta al final de cada clase, **(15%)**; junto a esto, los estudiantes deberán realizar lecturas del material docente preparado, de modo que cada semana en clases tendrán un quiz al inicio o final de la clase, de modo de incentivar la discusión. **(20%)** (notas parciales semanales y reporte a los estudiantes)

- Presentación oral grupal (2 ó 3 estudiantes) de un producto final (poster) donde se profundice y amplíe el conocimiento de un tópico del curso, orientado a los efectos antropogenicos en la naturaleza y como la química contribuye a ellos. Se evaluará con rúbrica y las infografías quedarán en exposición en una locación a determinar por el equipo docente, como una actividad de extensión universitaria **(35%)** (Revisión bibliográfica y generación de un producto que invite a la reflexión del curso y la comunidad)

6.- Calendario de actividades

Semana	Fecha	Contenidos
1	23/Marzo	Introducción. Origen y Compovisión (MAPC)
2	30/Marzo	Búsquedas y Encuentros (MAPC)
3	6/Abril	Lo étereo y lo combustible (MAPC)
4	13/Abril	La revolución Química (JVP)
5	20/Abril	Taller Modulo 1 (Clases 1-4) (MAPC-AB)
6	27/Abril	Estructura: Inorgánicos del siglo XIX (JVP)
7	4/Mayo	Reactividad: Orgánicos del siglo XIX (JVP)
8	11/Mayo	Equilibrio: Físicoquímicos del siglo XIX (JVP)
9	18/Mayo	El mundo de la Mecánica Cuántica (JVP)
10	25/Mayo	Taller Modulo 2 (Clases 6-9) (MAPC-CWM-JVP)
11	1/Junio	La materia que hace a la mujer (JPO)
12	8/Junio	El nacimiento de la Bioquímica (CWM)
13	15/Junio	El tiempo de los cambios (MAPC-AB)
14	22/Junio	Taller Modulo 3 (Clases 10-14) (MAPC-JPO-AB)
15	29/Junio	FERIADO
16	6/Julio	Presentación de Infografías (JVP-MAPC-AB-CWM)