

## Química I

### Programa Teórico-práctico para Física Médica

#### **1. Nociones elementales de química.**

Estructura del átomo. Tabla periódica. Formulación y nomenclatura inorgánica. Enlace químico. Reacciones químicas.

##### **Aplicaciones:**

Variaciones en la temperatura del cuerpo. Temperatura normal de cuerpo humano.

Densidad del cuerpo y porcentaje de grasa corporal.

Elementos necesarios para la vida.

El gusto y el tamaño de las moléculas.

Vitaminas naturales y sintéticas.

Calcio y la ley periódica.

Hierro: el metal de transición más abundante en el cuerpo humano.

Cloruro de sodio y alta presión sanguínea.

Esmalte dental: una combinación de iones mono y poliatómicos.

**Trabajo práctico:** Reacciones químicas sencillas. Observación de cambios ocurridos durante algunas transformaciones químicas. Practicar escritura y balance de las ecuaciones químicas que interpretan las reacciones estudiadas.

#### **2. El estado gaseoso. Las fuerzas intermoleculares y los líquidos y sólidos.**

Sustancias que existen como gases. Presión de un gas. Las leyes de los gases. La ecuación del gas ideal. Estequiometría con gases. Ley de Dalton de las presiones parciales. La teoría cinético molecular de los gases. Ley de Graham de la difusión y efusión. Desviación del comportamiento ideal. La teoría cinético-molecular de líquidos y sólidos. Fuerzas intermoleculares. El estado líquido. Cambios de fase. Diagramas de fase.

##### **Aplicaciones:**

Presión sanguínea.

Respiración: aplicación de la ley de Boyle.

Intercambio de los gases respiratorios, oxígeno y dióxido de carbono.

La respiración en un día frío.

Respirando a altas altitudes.

**Trabajo práctico:** Gases. Comprobación de las leyes de Graham y de Boyle-Mariotte.

#### **3. Propiedades físicas de las disoluciones.**

Tipos de soluciones. Una visión molecular del proceso de disolución. Disoluciones de líquidos en líquidos. Disoluciones de sólidos en líquidos. Unidades de concentración. Efecto de la temperatura en la solubilidad. Efecto de la presión en la solubilidad de los gases. Propiedades coligativas de soluciones no electrolíticas. Las propiedades coligativas de soluciones electrolíticas.

##### **Aplicaciones:**

Presión y cambios de fase.

Reservorios calientes y fríos.

Soluciones intravenosas y balance electrolítico.

Efecto laxante de los iones magnesio(II).

Balance de agua en el cuerpo.

Solubilidad de vitaminas.

El riñón artificial: una máquina de hemodiálisis.

**Trabajo práctico:** Soluciones. Preparación de soluciones, a) a partir de una droga sólida, b) por dilución. Titulación en ambos casos.

#### **4. Reacciones químicas: Cinética química y equilibrio químico.**

La velocidad de una reacción. Las leyes de la velocidad. Relación entre concentraciones de los reactivos y el tiempo. Dependencia de las constantes de velocidad respecto a la energía de activación y a la temperatura. Mecanismos de reacción. Catálisis.

El concepto de equilibrio. Equilibrio químico. Formas de expresar las constantes de equilibrio. Relación entre la cinética química y el equilibrio químico. Información que proporciona la constante de equilibrio. Factores que afectan el equilibrio químico.

**Aplicaciones:**

Homeostasis. Cambios de temperatura del cuerpo y organismos vivos.

Agua oxigenada.

Anteojos de sol.

Oxígeno, hemoglobina, equilibrio y el principio de Le Chatelier.

**Trabajo práctico:** Equilibrio Químico. Estudio cualitativo de la influencia de la concentración de reactivos y productos sobre el equilibrio de una reacción química reversible.

**5. Ácidos y bases, equilibrios ácido-base, equilibrios de solubilidad. Compuestos de coordinación.**

Ácidos y bases de Brønsted. La autoionización del agua y la escala del pH. Fuerza de ácidos y bases. La estructura molecular y la fuerza de los ácidos. Algunas reacciones ácido-base típicas. Ácidos y bases de Lewis. Ácidos débiles y constantes de ionización ácida. Bases débiles y constantes de ionización básica. Relación entre las constantes de ionización de pares conjugados ácido-base. Ácidos dipróticos y polipróticos. Propiedades ácido-base de las sales. El efecto del ion común. Disoluciones amortiguadoras. Indicadores ácido-base. La solubilidad y el producto de solubilidad. La separación de iones por precipitación fraccionada. El efecto del ion común y la solubilidad. El pH y la solubilidad. Los equilibrios de iones complejos y la solubilidad. Compuestos de coordinación. Propiedades generales. Origen de sus colores.

**Aplicaciones:**

pH e hidrólisis del plasma sanguíneo.

Electrolitos y fluidos del cuerpo.

Componentes ácido-base de limpiadores secos.

Antiácidos.

Balance del pH del champú.

**Trabajo práctico:** Mediciones de pH. Reacciones de hidrólisis. Titulaciones ácido-base. Reacciones de precipitación. Ejemplos de compuestos de coordinación.

**6. Electroquímica**

Revisión de reacciones redox. Celdas galvánicas. Potenciales estándar de electrodo. Espontaneidad de las reacciones redox. Efecto de la concentración en la FEM de la celda. Baterías. Corrosión. Electrólisis.

**Trabajo práctico:** Pilas. Construcción y verificación de la fuerza electromotriz de la pila de Daniell y otras pilas constituidas por electrodos de distintos metales. Pilas de concentración de cobre. Comprobación de la ecuación de Nernst. Reacciones redox (ejemplos).

## 7. Elementos esenciales en sistemas biológicos

Aspectos generales del comportamiento químico de los elementos representativos y de transición esenciales para los seres vivos. Propiedades periódicas. Ejemplos importantes:

Factor de tolerancia a la glucosa (Cr).

Fotosistemas (Mg y Mn).

Hemoglobina y mioglobina (Fe). Citocromos, catalasas y peroxidasas. Transporte y acumulación de hierro.

Vitamina B<sub>12</sub> (Co). Anemia.

Hemocianinas, ceruloplasmina (Cu). Enfermedades de Wilson y Menkes.

Reacciones ácido-base en sistemas biológicos (Zn). Anhidrasa carbónica. "Dedos" de zinc.

Fijación de nitrógeno (Mo). Nitrogenasas.

Biominerales y biomineralización. Transporte de Na, K, Mg y Ca.

Elementos representativos: Se, B, Si y halógenos.

Efectos tóxicos (Cd, Hg, Pb, Tl, Be, Al). Contaminantes gaseosos y radiactivos.

Nociones de Farmacología inorgánica.

## Bibliografía

- 1) Química. C.E. Mortimer. Wadworth, Grupo Editorial Iberoamericana, México (1983).
- 2) Química. R. Chang. McGraw-Hill Interamericana de México, México (1992).
- 3) Fundamentals of Chemistry. General, Organic and Biological. H.S. Stoker and E.B. Walker. Allyn and Bacon, New York (1991).
- 4) Chemistry and the Living Organism. M.M. Bloomfield. John Wiley & Sons, Inc., New York (1992).
- 5) College Chemistry. An Introduction to General, Organic and Biochemistry. M. Hein, L.R. Brest and S. Pattinson. Brooks/Cole. Publishing Company, New York (1988).
- 6) Chemistry. Molecules, Matter and Change. P.W. Atkins and L.L. Jones. W.H. Freeman and Company, New York, USA (1997).
- 7) Química Bioinorgánica. E.J. Baran. McGraw-Hill Interamericana de España S.A., Madrid (1995).



EVELINA G. FERRER

Prof. Dra. Evelina G. Ferrer  
Química I-Física Médica