

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA BIOLÓGICAS “A”

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y TEÓRICO-PRÁCTICOS

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

UNIDAD 1: CONCEPTOS DE QUÍMICA Y FÍSICA GENERAL

Contenidos

Subunidad 1.1. Introducción y propiedades generales de la materia

Química y Física. Concepto. Fenómenos Físicos. Fenómenos Químicos. Unidades.

Materia. Energía. Propiedades de la materia.

Sistemas materiales. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Mezclas. Elementos. Compuestos. Símbolos químicos.

Fuerza. Elementos. Composición y resultante de fuerzas colineales, concurrentes y paralelas – Palancas de 1º, 2º y 3º género. Cupla

Subunidad 1.2. Teorías modernas sobre estructura de la materia

Teorías atómico-moleculares. Átomo. Molécula. Partículas elementales de la materia. Propiedades. Modelo atómico moderno. Número atómico. Número másico. Isótopos.

Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Efecto biológico de las radiaciones. Aplicaciones de las radiaciones en la práctica odontológica. Rayos X. Rayos LASER. Radiactividad. Emisiones radiactivas: rayos alfa, beta y gamma. Energía de las radiaciones. Radiactividad natural e inducida.

Subunidad 1.3. Clasificación periódica de los elementos.

Tabla periódica. Relación con la estructura atómica. Variación periódica de las propiedades: radio atómico, electronegatividad, potencial de ionización, carácter metálico. Elementos de importancia odontológica.

Subunidad 1.4. Enlace químico.

Relación entre el nivel externo de energía y reactividad química. Electrones de valencia. Números de oxidación.

Enlaces: iónico, covalente y metálico. Enlaces simples y múltiples.

Fuerzas de atracción intermoleculares. Puentes de hidrógeno.

Compuestos sólidos: cristalinos y amorfos. Sólidos iónicos, moleculares, y atómicos. Enlaces. Red cristalina. Defectos de cristales. Sólido que conforma la estructura dentaria: Hidroxiapatita.

Subunidad 1.5. Compuestos químicos.

1.5.1. Compuestos químicos inorgánicos

Compuestos químicos Inorgánicos. Nomenclatura. Óxidos. Hidróxidos. Oxiácidos. Hidrácidos. Hidruros. Sales: neutras, ácidas, básicas y mixtas. Balance de reacciones químicas.

1.5.2. Compuestos orgánicos.

El átomo de carbono. Enlaces C-C. Clasificación de los compuestos orgánicos. Hidrocarburos: alcanos, alquenos y alquinos. Alicíclicos. Aromáticos.

Funciones oxigenadas: alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos, éteres, ésteres. Funciones nitrogenadas: aminas, amidas.

Compuestos polifuncionales: Hidroxiácidos. Hidroxicetonas. Aminoácidos. Cetoácidos. Importancia de los compuestos polifuncionales en el organismo humano

Propiedades de los compuestos orgánicos. Isomería estructural: de cadena, de posición, de función. Isomería espacial: óptica y geométrica. Capacidad de formar polímeros. Polímeros sintéticos de interés odontológico.

Subunidad 1.6. Relaciones cuantitativas en los fenómenos químicos.

Unidades químicas. Peso atómico relativo. Unidad de peso atómico. Peso molecular. Mol de átomos y mol de moléculas. Número de Avogadro. Volumen molar. Balanceo de ecuaciones químicas. Cálculos basados en las ecuaciones químicas: estequiometría. Tipos de reacciones: de sustitución, de óxido-reducción.

UNIDAD 2: CONCEPTOS DE FÍSICO-QUÍMICA

Subunidad 2.1. Soluciones acuosas.

El agua. Estructura y propiedades. Agua como solvente.

Soluciones. Conceptos. Soluciones no saturadas, saturadas y sobresaturadas. Propiedades coligativas de las soluciones. Presión osmótica: Importancia biológica. Solubilidad de las sustancias. Tipos de soluciones: moleculares, iónicas, atómicas. Aleaciones.

Subunidad 2.2. Expresión de concentración de las soluciones.

Unidades físicas de concentración: porcentuales; g/litro; partes por millón (mg/l). Concentración de iones en aguas de bebida, especialmente fluoruros.

Unidades químicas de concentración: molaridad y molalidad.

Subunidad 2.3. Equilibrio químico.

Electrolitos. Electrolitos fuertes y débiles. Disociación.

Equilibrio químico. Reacciones reversibles e irreversibles. Factores que afectan el equilibrio de una reacción. Efecto de ión común. Constante de disociación (K_{dis}). El equilibrio químico como soporte de los seres vivos.

El agua como electrolito. Producto iónico del agua (K_w). Reacciones de solubilización-precipitación: constante del producto de solubilidad (K_{ps}).

Subunidad 2.4. Ácidos. Bases. pH.

Ácidos y bases: Concepto. Teorías de Arrhenius y de Bronsted y Lowry. Par ácido-base conjugado. Fuerza de los ácidos y las bases. Sustancias anfóteras.

Concepto de pH. Cálculo de pH en electrolitos fuertes. Importancia biológica y odontológica del pH.

Subunidad 2.5. Soluciones amortiguadoras.

Sistemas reguladores o amortiguadores: Concepto. Componentes. Mecanismos de acción. Capacidad amortiguadora. Ecuación de Henderson y Hasselbach. Importancia biológica y odontológica de las soluciones amortiguadoras.

UNIDAD 3: INTEGRACIÓN DE CONCEPTOS FÍSICO-QUÍMICOS A LA CAVIDAD BUCAL

Subunidad 3.1. Equilibrio físico-químico de la cavidad bucal.

Integración de los conocimientos adquiridos aplicados al equilibrio físico-químico de la cavidad bucal. Composición y funciones de la saliva. Estructura y composición de los tejidos duros. Equilibrio químico del cristal de Hidroxiapatita. Placa bacteriana. Efecto del pH. Acción amortiguadora de la saliva.

Subunidad 3.2. Acción preventiva de los fluoruros sobre enfermedades de la cavidad bucal.

Acción preventiva de enfermedades de la cavidad bucal. Hidroxiapatita. Equilibrio químico del proceso desmineralización-rem mineralización. Fluorapatita. Mecanismo físico-químico del ión fluoruro en la remineralización del esmalte y dentina. Propiedad anticariogénica de los compuestos fluorados. Acción antibacteriana de los fluoruros. K_{ps} de la hidroxiapatita y de la fluorapatita: efecto del pH sobre la solubilidad. Incorporación, absorción,

retención, distribución y excreción de fluoruros. Importancia odontológica de los fluoruros en la prevención de caries. Concentración del halógeno en aguas de bebida de red y envasada.

Programa de Trabajos Prácticos, Talleres Científicos y Actividad integrada de Aplicación y Transferencia

Trabajos prácticos

- TP N°1 de Laboratorio Virtual. Actividades de Física y Química – Mediciones Normas de Seguridad en el Laboratorio - Material de laboratorio calibrado, no calibrado, de sostén y calentamiento. Operaciones elementales de laboratorio.
- TP N° 2 de Laboratorio Virtual. Preparación de soluciones: a partir de un soluto sólido o líquido.
- TP N°3 de Laboratorio Virtual. Acidos, Bases, pH. Predicción, cálculo y medición virtual de pH de distintas soluciones de diferentes compuestos, de concentraciones iguales o diferentes.
- TP N°4 de Laboratorio Virtual. Soluciones Amortiguadores. Capacidad amortiguadora de soluciones buffer.

Programa de Talleres científicos y Actividad integrada de Aplicación y Transferencia

Talleres científicos

Taller N° 1: Tatuajes y piercing: riesgos para la salud general y bucal derivados de su colocación. Criterios de selección de material en la web - publicaciones científicas y de divulgación.

Taller N° 2: Erosión dental – Alimentos y bebidas potencialmente erosivos: implicancias del pH. Relación con la salud bucal.

Actividad integrada de Aplicación y Transferencia

1. Normas de seguridad en el laboratorio: referentes a las instalaciones, a los cuidados personales (inmunización activa y barreras físicas), a la manipulación de materiales, de reactivos, al manejo de residuos tóxicos y patógenos, a la asepsia, normas referentes a la elaboración de productos medicinales. Estructura y función de microorganismos contaminantes potencialmente patógenos: virus, bacterias y hongos. Laboratorio de Hemoderivados UNC.

2. Técnicas de uso frecuente en el laboratorio I: destilación, preparación de soluciones, etc. Técnicas para la preparación de productos medicinales (inyectables, comprimidos, geles, y otras formas farmacéuticas). Material de

laboratorio utilizado. Técnicas de esterilización de materiales y productos. Laboratorio de Hemoderivados UNC. Unidad: UNC-Genéricos

3. Técnicas de uso frecuente en el laboratorio II: separación de los componentes de una mezcla. Ósmosis. Filtración. Centrifugación. Destilación. Métodos de separación de los componentes celulares. Material de laboratorio utilizado. Técnicas de esterilización. Laboratorio de Hemoderivados UNC. Unidad: UNC- Hemoderivados

4. Soluciones y su importancia en los productos medicinales. Preparación de soluciones a partir de sólidos, diluciones. pH. Importancia del pH de las soluciones de uso farmacéutico. Soluciones buffer. Técnicas de esterilización. Laboratorio de Hemoderivados UNC- Unidad: Genéricos.

5. Hidroxiapatita. Características de la hidroxiapatita biológica. Biocompatibilidad concepto. Hidroxiapatita sintética. Procesos biológicos de osteointegración: Señalización y células involucradas. Técnicas de esterilización. Tipos de presentación y usos de cada una de las presentaciones de matriz ósea. Usos en la clínica odontológica. Empleo en implantes. Laboratorio de Hemoderivados – UNC Unidad: Biotecnia.

6. Tejido sanguíneo: componentes celulares y moleculares, iones, sistemas amortiguadores. Inmunoglobulinas: estructura química y función en el sistema inmune. Comparación de los componentes del plasma y la saliva. Métodos físico-químicos de separación de los componentes del plasma. Laboratorio de Hemoderivados –UNC.

7. Grupos sanguíneos: Sistema ABO y factor Rh. Determinación genética. Antígenos y anticuerpos. Eritroblastosis fetal: enfermedad hemolítica del recién nacido. Uso de GAMMA ANTI Rho UNC. Técnica de obtención (Método de Cohn-Oncley). Laboratorio de Hemoderivados –UNC.

8. Deficiencias en factores de coagulación. Tipos de Hemofilia. Determinación genética. Indicaciones de uso de productos de la Unidad UNC-Hemoderivados en pacientes con deficiencia congénita de factores de coagulación. Método de obtención de estos productos (cromatografía).