

Ley de Bode, carácter de ésta, y la influencia que ha tenido en el descubrimiento de Urano, Neptuno y los pequeños planetas.

Ideas generales sobre cada uno de los planetas y fenómenos que presentan éstos.

VII. Teoría cosmogónica de Laplace.

Cometas.

Ideas generales sobre los cometas y clasificación de los mismos.

Ideas de Newton sobre éstos y confirmación de ellos.

Descripción del cometa de Halley, é importancia de este descubrimiento.

Cometas notables descubiertos.

Estudio sobre la división y segmentación de los cometas.

Ideas generales sobre la constitución de los cometas.

VIII. Estrellas errantes ó meteoros cósmicos.

Caracteres generales que presenta la caída de los meteoros cósmicos y estudio de las causas que producen esta caída.

Meteoros periódicos y analogía que presentan éstos con los cometas. Estudio de los aereolitos y bólidos.

IX. Astronomía estelar.

Ideas generales sobre las estrellas y clasificación de éstas por su magnitud.

Ideas generales sobre la paralaje de las estrellas y distancias de éstas al sol.

Estudio de los movimientos propios de las estrellas y del sistema solar.

Clasificación de las estrellas en dobles, variables y temporales.

Ideas generales sobre la constitución física del sol.

Manchas, fáculas, etc., etc.

Ideas generales sobre la constitución química del sol.

Clasificación de las estrellas, fundada en el análisis espectral.

Analogía entre el sol y las estrellas.

Estrellas múltiples y aglomeraciones esterales.

Estudio de las nebulosas y clasificación de éstas y su distribución en el espacio.

FISICA.

Mecánica y pesantez.

Consideraciones acerca de las magnitudes.—Magnitudes mesurables.—Magnitudes no mesurables.

Nociones de Mecánica estática.—Composición de las fuerzas.—Condiciones de equilibrio de un cuerpo solido.—Principio de igualdad de la acción y de la reacción.—Estudio de una máquina sencilla.

Nociones de Cinemática.—Velocidad.—Movimientos rectilíneos.—Movimiento circular uniforme.

Nociones de Dinámica.—Enunciado de los principios de la Dinámica. Su verificación con la máquina de Atwood.—Aplicación de estos principios al movimiento sinusoidal y al movimiento uniforme.

Estudio particular de la pesantez.—Leyes de la caída de los cuerpos.

—Máquina de Morin.—Experimento de Newton.—Gravitación universal.

—Centro de gravedad.—Equilibrio de un cuerpo pesado.—Aplicaciones de

los principios de la dinámica á la pesantez.—Leyes del equilibrio.

Energía mecánica y sus transformaciones.—Principios de las fuerzas vivas.—Energía potencial.—Energía sinética.—Conservación de la energía.—Teorema sobre la estabilidad del equilibrio de un sistema.—Campo de pesantez terrestre.

Unidades y aparatos de medida.

—Unidades fundamentales y unidades derivadas.—Medidas de longitud.

—Medidas de las masas.—Medida del tiempo.—Medida de la aceleración de la pesantez.—Medida de las fuerzas.

Hidrostatica y estática de los gases.

Equilibrio de los fluidos perfectos.—Fluidos perfectos.—Definición de la presión en un lugar de un fluido en equilibrio.—Teorema general de la hidrostática.—Equilibrio de los fluidos superpuestos.—Principio de Pascal.—Principio de Arquímedes.—Capilaridad.—Energía superficial de los líquidos.—Diferencia de presión de un lado y otro de la superficie de separación de los fluidos.—Ascensión ó depresión de los líquidos en los tubos estrechos.—Ley de Jurin.

Determinación de la masa específica de los sólidos y de los líquidos.—Nociones sumarias sobre la compresibilidad.—Masa específica del agua.—Método del frasco.—Método de la balanza hidrostática.—Cuerpos flotantes.

Estática de los gases.—Presión atmosférica.—Barómetro de Fortin.

—Barómetros metálicos.—Presión de los gases.—Compresibilidad de los gases.—Experimentos de las presiones elevadas.—Mezcla de los gases.—Solubilidad de los gases.

Bombas de gases y de líquidos.—Máquinas neumáticas.—Máquinas de compresión.—Bombas de líquidos.—Prensa hidráulica.—Sifón.—Aereóstatos.

Calor.

Termómetros.—Termómetros de mercurio.—Escala termométrica normal.—Termómetro registrador Richard.

Estudio de las dilataciones.—Definición y medida de la dilatación lineal.—Dilatación cúbica de los sólidos.—Dilatación de los líquidos.—Dilatación del mercurio.—Dilatación del agua.—Aplicaciones de la dilatación de los líquidos.—Leyes de la dilatación de los gases.—Experimentos de Regnault... Aplicaciones de la dilatación de los gases.

Densidad de los gases.—Medida de la densidad de los gases.—Masa específica de los gases.—Energía calorífica.—Definición de las cantidades de calor.—Equivalencia del calor y del trabajo.—Calorimetría.—Medida del equivalente mecánico del calor... Calor específico de los sólidos.—Calores específicos de los líquidos.—Calores específicos de los gases.—Ley de Joule y sus aplicaciones.—El calor considerado como origen de movimiento.

Paso del estado sólido al estado líquido é inversamente.—Ley de la

fusión.—Calor de fusión.—Calorimetría de Bunsen.—Leyes de solidificación.—Sobrefusión.—Disolución de los sólidos. Mezclas refrigerantes.

Vaporización.—Vapores saturantes y vapores no saturantes.—Leyes de la mezcla de los gases y de los vapores.—Evaporización.—Leyes de la ebullición.—Vaporización en vaso cerrado.—Calefacción.—Tensión máxima de los vapores.—Investigaciones de Regnault.—Densidad de los vapores.—Calor de vaporización. Definición y medida.

Licuación de los gases.—Condiciones necesarias para que la licuación sea posible.—Punto crítico.—Experimentos de Andrews.—Procedimientos empleados para la licuación de los gases.

Higrometría.—Higrometro químico.—Higrómetro de condensación.—Estado higrométrico.—Máquinas de vapor y de gases.—Máquina de vapor.—Descripción de sus partes principales.—Motores de gases detonantes.—Poder de un motor.—Aparatos de calefacción.

Conductibilidad calorífera.—Conductibilidad de los sólidos.—Aplicaciones de la conductibilidad.

Leyes de Woestyn, Dulong y Petit, Gay-Lussac y Avogadro.
Leyes del calor radiante.

VIBRACIONES.

Acústica.

Producción y propagación de los movimientos vibratorios.

Representación gráfica é inscrip-

ción de las vibraciones. Superposición de las vibraciones. Interferencias.

Propagación de las ondas en un medio elástico.

Vibraciones luminosas. Longitudes de la onda.

Vibraciones sonoras. Longitudes de la onda.

Propagación del sonido. Velocidad de la propagación. Reflexión del sonido. Interferencias en un tubo. Descripción del oído.

Cualidades del sonido. Intensidad del sonido. Alturas de los sonidos: su medida.

Intervalos musicales. Gama.

Vibraciones transversales de las cuerdas.

Leyes de los resonadores y de los tubos. Timbre del sonido.

Órgano de la voz humana.

Óptica.

Propagación de la luz. Fotometría.

Propagación rectilínea de la luz en los medios homogéneos. Fotómetros.

Definición y medida de la intensidad de un manantial luminoso.

Reflexión de la luz. Leyes de la reflexión. Espejos planos; aplicaciones. Espejos esféricos. Foco. Construcción geométrica de la fórmula de los espejos.

Refracción de la luz. Leyes de la refracción. Fórmulas del prisma. Fórmulas de las dióptricas. Lentes. Centro óptico y focos. Construcción geométrica de las fórmulas de las lentes. Dispersión. Descomposición de la luz

solar por el prisma. Síntesis de la luz blanca. Análisis de una luz. Espectroscopio. Espectros de diversos manantiales luminosos. Espectro infrarrojo y espectro ultra-violeta. Arco iris. Interferencias de la luz.

Visión. Instrumentos de óptica. Descripción anatómica del ojo.

Aparatos de proyección. Lente. Poder de un lente. Microscopio. Descripción y principio. Telescopio de Newton. Anteojo de Galileo.

Velocidad de la luz. Fotografía. Nociones de polarización.

Electricidad.

Electricidad estática. Teoría del potencial. Fenómenos fundamentales. Masas eléctricas. Ley de Colomb. Distribución de la electricidad en los conductores. Campo eléctrico. Equilibrio eléctrico de los conductores. Diferencia de potencial entre dos puntos de un mismo campo eléctrico. Energía de sistema de cuerpos electrificados. Capacidad eléctrica. Teorema de Gauss y sus aplicaciones. Influencia eléctrica. Teorema de Faraday. Aplicaciones de los fenómenos de influencia. Electroscopios y lectrómetros. Máquinas eléctricas. Órganos esenciales. Máquinas de Ramsden, de Carré, de Winshurts, de Holtz. Condensación. Modificación de la capacidad eléctrica de los conductores. Condensador cerrado y esférico. Baterías en superficie y baterías en cascada. Descarga de los condensadores. Efectos luminosos de la descarga eléctrica. Tubos de Geisler.

Tubos de Crooks. Efectos mecánicos, químicos y fisiológicos de la descarga eléctrica.

Electricidad atmosférica.

Electricidad permanente de la atmósfera.

Pararrayos.

Propiedades de la corriente eléctrica.

Intensidad de una corriente.

Leyes de Ohm.

Acciones caloríferas de las corrientes.

Ley de Joule.

Acciones químicas de las corrientes.

Ley de Faraday.

Manantiales de electricidad. Pilas. Termoelectricidad.

Fuerza electromotriz de la corriente.

Pila de Volta.

Polarización de los electrodos.

Acumuladores.

Pares no polarizables.

Aplicación de las leyes de Ohm y de Joule á las pilas termoeléctricas.

Magnetismo.

Fenómenos fundamentales. Masas magnéticas.

Ley de Colomb.

Campo magnético terrestre.

Medida de la declinación.

Medida de la inclinación.

Campo de un imán.

Campo magnético de las corrientes.

Electrodinámica.

Acción de un campo magnético sobre un elemento de corriente. Rotaciones electromagnéticas. Acción de la tierra sobre una corriente móvil. Acción de las corrientes sobre las corrientes. Solenoides. Teoría de Ampere. Imanación por influencia.

Inducción.

Principio general de inducción. Leyes de Faraday y ley de Lenz. Auto-inducción. Corrientes de Foucault. Aplicación de la inducción á la producción de las corrientes continuas y de corrientes alternativas. Inducción por la tierra.

Máquinas fundadas en la inducción.

Máquina de Gramme.—Dinamos.—Condiciones económicas de un transporte de energía.—Corrientes polifásicas.—Transformadores.—Carrete de Ruhmkorff.—Corrientes alternativas de gran frecuencia.—Experimentos de Tesla.—Oscilaciones eléctricas.—Experimentos de Hertz.—Analogía de las ondas eléctricas y de las ondas luminosas.

Medidas eléctricas.

Medida de la intensidad de una corriente continua.—Galvanómetros.—Electrodinamómetros.—Medida de la intensidad del campo terrestre.—Medida de las resistencias.—

Medida de la fuerza electromotriz de una pila.

Aplicaciones de la Electricidad.

Galvanoplastia.—Electroquímica. Alumbrado eléctrico.—Producción de temperaturas elevadas.—Horno eléctrico.—Telégrafos.—Descripción de los principales sistemas.—Micrófono.—Telegrafía sin alambres.

Transformación de las fuerzas físicas.—Teoría sobre la unidad de las fuerzas físicas.

Química.

Definiciones de materia y clasificación de los cuerpos, hipótesis de su constitución, su nomenclatura y notación.

Leyes químicas y fenómenos exotérmicos y endotérmicos.

Estudio de Hidrógeno.—Fluro, Cloro, Bromo y Yodo y de los compuestos que forman uniéndose entre sí.

Oxígeno y Ozono; Azufre, selenio y telurio; agua y agua oxigenada; hidrógenos sulfurosos y combinaciones de los halógenos con el oxígeno y el oxhidrilo.—Anhidridos y ácidos del azufre.—Ázoe y aire atmosférico.—Fósforo arsénico, antimonio y bismuto y combinaciones de estos cuerpos con el hidrógeno, oxígeno y oxhidrilo.

Estudio del carbón, silicio y estaño y de sus compuestos con el oxígeno y el oxhidrilo.—Boro y sus compuestos.

Potasio y sodio y sus compuestos.

—Plata, su metalurgia y compuestos, calcio, bario, estroncio, magnesio, zinc, cadmio, mercurio, cobre, plomo, oro y sus compuestos.—Aluminio, cromo, manganeso y sus compuestos.—Fierro y sus compuestos.

Estudio de los ácidos, bases, sales, y nomenclatura química.—Leyes de Berthollet; clasificación de los elementos; sistema de superioridad atómica.

Nociones generales sobre la química orgánica.

Nomenclatura y estudio de los hidrocarburos saturados.—Hidrocarburos no saturados de las series de la etena, etina, fena, naftena y antracena.—Petróleo y gas de alumbrado.—Acción de los halógenos sobre los hidrocarburos.—Cloroformo bromoformo y yodoformo y compuestos organometálicos.—Alcoholes primarios, secundarios y terciarios; monoácidos, biácidos, triácidos, pentácidos, exácidos, heptácidos.—Fenoles monoácidos, biácidos y triácidos.—Alfenoles, aldehidas, cetonas y quinonas.—Glucosas y sacarosas, almidón y celulosa.—Fermentaciones; ácidos orgánicos monobásicos y polibásicos, y definición mixta.—Éteres simples, compuestos y mixtos.—Aminas, amidas y nitrilas.—Piridina y quinoleína.

Alcaloides y sustancia gelatinosa y albuminosas.

El método que se seguirá en el estudio de los diferentes cuerpos que forman el programa anterior, será el siguiente:

1° Explicar su estado en la natura-

leza, indicando si se encuentra en libertad ó en combinación, en qué zonas y combinados con qué cuerpos.

2° Su extracción ó preparación.

3° Sus propiedades físicas enumerándolas por las que afectan el órgano de la vista, según que se trate de cuerpos sólidos, líquidos ó gaseosos, amorfos ó cristalizados, incoloros ó coloridos, etc.; después las del olfato, el gusto y el tacto.—Su densidad, conductibilidad, solubilidad, fusibilidad y volatilidad.

4° Sus propiedades químicas empezando por su comburencia ó combustibilidad, si se trata de cuerpos simples, ó por su acción oxidante ó reductora, si son compuestos, deduciendo después de estas propiedades todas las demás, así como la acción que sobre ellos ejerzan los demás cuerpos simples ó compuestos.

5° Deducir de las propiedades físicas y químicas los usos y aplicaciones que tengan los cuerpos, supuesto que sus usos y aplicaciones no son sino la utilización de dichas propiedades.

Las reglas que rigen la nomenclatura química se expondrán, de acuerdo con el método del autor, que sirve de texto, cuando los alumnos posean ya un conjunto de nombres de sustancias que haga fácil entender las reglas de la nomenclatura de Lavoisier y las de Hoffman.

Durante el curso se harán los experimentos en el momento oportuno para que vengan á ser una comprobación de la parte teórica que se esté exponiendo, y los cuerpos simples