

Determinación de la órbita que el sol describe y demostrar que esta órbita es una elipse.

Determinación de la excentricidad de esta órbita.

Demostración de la ley de las áreas.

Definición de lo que se entiende por longitud media; longitud verdadera y ecuación del centro.

Demostrar que las estaciones no deben ser iguales.

Ideas generales sobre la paralaje.

Determinación de la distancia media del sol á la tierra por medio de la paralaje.

Determinación de las dimensiones del sol.

Estudio de la precesión y nutación.

Ideas elementales sobre la influencia de estos fenómenos; sobre la variación de las coordenadas de los astros y la duración de las estaciones.

Conocimiento del tiempo solar, del tiempo medio y de la ecuación del tiempo.

Definición del año trópico, del año sidéreo y del año anomalístico.

Relación entre el día sidéreo y el día medio.

Conocimiento del año civil y de los calendarios.

Calendario juliano y calendario gregoriano.

Demostrar que los días no son iguales á las noches en los distintos lugares del globo y para diversas latitudes.

Explicar el fenómeno conocido con el nombre de crepúsculo.

Manchas solares y rotación del sol.

Demostrar que el movimiento del sol es aparente y que el movimiento real es el de la tierra alrededor del sol.

#### V

Estudio del movimiento aparente de la luna.

Estudio del movimiento real de la luna por el conocimiento de las coordenadas celestes, ecuatoriales y eclípticas.

Movimiento de la luna en longitud y latitud.

Revoluciones sidérea, trópica, darcónica, anomalística y sinódica.

Determinación de ésta por el conocimiento de la sidérea y recíprocamente.

Determinación de la paralaje de la luna, de su distancia y de las dimensiones de aquella.

Demostrar que la luna gira alrededor de su eje, al mismo tiempo que se traslada alrededor de la tierra.

Conocimiento y explicación de las libraciones de la luna, en longitud, latitud y diurna.

Explicación de las fases de la luna.

Definición de los eclipses de luna y condiciones de posibilidad de los eclipses de luna.

Eclipse de sol y condiciones de posibilidad de un eclipse de sol. Fases de los eclipses de sol.

Diferencias esenciales entre los eclipses de sol y los de luna.

Periodicidad en eclipses de sol y luna.

#### VI

Ideas generales sobre los planetas y clasificación de éstos.

Movimientos aparentes y reales de los planetas.

Sistema de Copérnico.

Leyes de Kepler y generalidades de éstas.

Explicación de los movimientos directos y retrógrados para los planetas interiores y exteriores.

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

Cometas.

Ideas generales sobre los planetas y clasificación de los mismos.

Ideas de Newton sobre éstos y confirmación de ellas.

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 cuestión de los cometas.

#### VIII

Estrellas errantes ó meteoros cósmicos.

Caracteres generales que presen-

ta la caída de 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 del movimiento propio de las estrellas y del sistema solar.

La clasificación de las estrellas en dobles, variables y temporales.

Ideas generales sobre la constitución física del sol.

Manchas, féculas, 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 estelares.

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

#### Física.

I. Propiedades generales de los cuerpos.

II. La pesantez:

1. Dirección de la pesantez;

2. Centro de gravedad;

3. Leyes de la caída de los cuerpos;
  4. Intensidad de la pesantez. Péndulo. Balanza.
- III. Hidrostática:
1. Principio de Pascal y sus consecuencias;
  2. El principio de Arquímedes y sus consecuencias;
  3. Capilaridad, difusión, endósmosis, exósmosis y diálisis;
  4. Densidades. Aereómetros.
- IV. Estática de los gases:
1. Propiedades generales de los gases: Presión atmosférica. Barómetro;
  2. Ley de Mariotte. Mezcla de los gases. Su solubilidad en el agua;
  3. Manómetros. Máquina neumática.—Bomba de compresión.
- V. Hidrodinámica:
1. Bombas;
  2. Esgurrimiento de líquidos;
  3. Sifones.
- VI. Acústica:
1. Producción y cualidades del sonido.
  2. Intervalos musicales; Vibraciones transversales.
  3. Propagación y reflexión del sonido.
  4. Tubos sonoros.
  5. Timbres sonoros.
  6. Timbre de los sonidos.
- VII. Óptica:
1. Propagación de la luz. Fotometría.
  2. Reflexión de la luz. Espejos planos y esféricos.
  3. Refracción de la luz. Láminas, prismas y lentes.

4. Dispersión de la luz.
  5. Visión; instrumentos de óptica.
  6. Fotografía.
  7. Nociones de polarización.
- VIII. Calor:
1. Efectos del calor. Temperaturas. Dilatación de los sólidos.
  2. Dilatación de los líquidos.
  3. Dilatación de los gases.
  4. Termómetros. Densidad de los gases.
  6. Fusión y solidificación.
  7. Propiedades generales de los vapores.
  8. Evaporación. Ebullición. Calefacción.
  9. Liquefacción de los vapores y de los gases. Destilación.
  10. Higrometría.
  11. Calorimetría. Calor de evaporación y ebullición.
  12. Conductibilidad. Calor radiante.
  13. Nociones de dinámica del calor.
  14. Máquinas de vapor.
- IX. Electricidad estática: I. Fenómenos fundamentales. Electrificación por influencia. 2. Potencial eléctrico. 3. Máquinas eléctricas. Condensación eléctrica. 4. Electricidad atmosférica.
- X. Magnetismo: 1. Fenómenos generales del magnetismo. Magnetismo terrestre.
- XI. Electricidad dinámica: 1. Pílas eléctricas. 2. Propiedades de las corrientes eléctricas. 3. Efectos de las corrientes eléctricas. 4. Electromagnetismo. Unidades prácticas. Corrientes derivadas. Resistencia.

Energía. 5. Unidades electro-magnéticas. 6. Acción de las corrientes sobre las corrientes. 7. Imanación de las corrientes. Telegrafía eléctrica y sus aplicaciones.

Cuántas veces lo estimen conveniente los profesores de Física, dedicarán hasta media hora en beneficio de la experimentación, después de que se haya terminado la hora de sus correspondientes clases.

*Academias de Física.*

Ejercicios para distinguir entre sí los fenómenos físicos y químicos.

Manejo de los aparatos siguientes: Vernier, Catetómetro, tornillo micrométrico y micrómetros.

Manejo de balanzas y métodos de pesadas.

Ejercicios sobre los métodos para determinar las densidades de los sólidos y líquidos. Areómetros de peso constante.

Experiencia de Torricelli y barómetros. Lecturas barométricas y correcciones relativas. Ejercicios prácticos.

Ley de Mariotte. Sus demostraciones prácticas. Manómetros. Ejercicios prácticos sobre su graduación y conocimientos de las escalas usuales.

Conocimiento práctico de las bombas, sifones y ariete hidráulico.

Medida de la altura de un sonido. Método gráfico, fonógrafo, grafófono, sirena y rueda de Savart.

Intervalos musicales. Gammas ó escalas, sostenidos y bemoles.

Vibraciones transversales de las

cuerdas, varillas y placas. Tubos sonoros, nodos y vientres. Leyes relativas.

Ejercicios prácticos de fotometría. Leyes de la reflexión y refracción de la luz.

Espejos esféricos y lentes; sus focos. Verificación experimental según la fórmula relativa acerca de la situación, colocación y magnitud de las imágenes producidas.

Instrumentos de óptica. Termometría; diferentes termómetros; lecturas termométricas y conversión de escalas.

Ejercicios con los higrómetros psicrómetros.

Electricidad estática. Conocimiento práctico de todos los aparatos usuales, insistiendo especialmente en las experiencias relativas á distribución de la electricidad y electrificación por influencia: máquinas eléctricas y condensadores.

Magnetismo. Procedimientos de imanación y brújulas. Ejercicios prácticos.

Electricidad dinámica. Pílas eléctricas; su manejo práctico. Electrolisis y galvanoplastia.

Experiencia de Ørsted; regla de Ampère y galvanómetros. Ejercicios relativos.

Electro-dinámica y electro-magnetismo. Campanas eléctricas y telégrafos.

Inducción eléctrica. Teléfonos y micrófonos.

Conocimiento práctico elemental sobre dinamos y acumuladores.

Nota.—El programa anterior se

rá desarrollado por los alumnos bajo la dirección de los preparadores, quienes obrarán siempre de acuerdo con sus respectivos profesores y con toda la extensión que permitan los elementos del gabinete, procurando que los puntos de dicho programa se vayan tratando á medida que se vean en las clases los relativos, á fin de introducir las modificaciones que se estimaren convenientes y encaminadas á conseguir la mayor instrucción de los alumnos, ya sea insistiendo en la repetición de experiencias que se hubieren verificado en las clases, ó introduciendo algunas otras fuera del programa, para el estudio y mejor comprensión de los problemas prácticos que los referidos profesores y preparadores estimen más adecuados.

#### *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 del hidrógeno, flouro, cloro, bromo y yodo; y de los compuestos que forman uniéndose entre sí.

Oxígeno y ozono; azufre, agua, agua oxigenada, hidrógenos sulfurados y combinaciones de los halógenos con el oxhidrilo. Anhídridos sulfuroso y sulfúrico y ácidos del azufre. Ázoe y aire atmosférico. Fósforo, arsénico, antimonio y bismuto. Selenio y Teluro.

Estudio del carbón, silicio y estaño y sus compuestos con el hidrógeno, oxígeno y oxhidrilo y con los metaloides anteriores.

Boro y sus compuestos.

Metales alcalinos: potasio y sodio y sus compuestos. Plata y sus compuestos.

Metales alcalino terrosos: calcio, bario, estroncio y magnesio y sus compuestos.

Zinc, cadmio, mercurio, cobre y plomo y sus compuestos. Oro; sus combinaciones.

Aluminio, cromo, manganeso, hierro, fundiciones y aceros; níquel y cobalto y combinaciones de todos estos cuerpos.

Platino y sus compuestos.

Estudio de los ácidos, bases y sales, y nomenclatura química.

Leyes de Berthollet: clasificación de los elementos, sistema de su periodicidad atómica.

Nociones generales sobre la química orgánica: generalidades sobre los hidrocarburos de las diferentes series, y su nomenclatura.

Hidrocarburos saturados.

Hidrocarburos no saturados de las series de la etena, etina, fena; naftena y antracena. Gas de alumbre; combinaciones de los hidrocarburos con los halógenos: cloriformo, yodoformo y bromoformo. Compuestos organometálicos.

Alcoholes primarios, secundarios y terciarios; monoácidos, diácidos, triácidos, tetrácidos, pentácidos, exácidos y heptácidos. Fenoles monácidos, biácidos y triácidos.

Aldehidas, cetonas y quinonas, alfenoles.

Glucosas y sacarosas; almidón y celulosa.

Diferentes clases de fermentaciones.

Ácidos orgánicos monobásicos y polibásicos, y ácidos de función mixta.

Éteres simples, compuestos y mixtos: amidas y nitridas, piridina y quinoleína.

Cuerpos grasos.

Piperidina, cocina, nicotina, atropina, morfina, codeína, pilocarpina, quinina, estriquina y brusina.

Substancias gelatinosas y albuminosas.

#### *Academias de Química.*

Los alumnos aprenderán las «Tablas para el reconocimiento de las principales Sales,» del Sr. profesor Almaraz. Conforme los alumnos vayan aprendiendo las mencionadas «Tablas,» se irán formando grupos, lo más numerosos posible, dadas las condiciones del laboratorio y el número total de alumnos, y dichos grupos harán, por turno, ejercicios prácticos de reconocimiento de sales.

En tanto que el grupo de turno practique los reconocimientos mencionados, se darán á conocer al resto de los alumnos las operaciones y fenómenos que á continuación se expresan, en su parte que se relacione con la Química y procurando siempre que esto sea posible, que

por sí mismos hagan de dichas operaciones, las que sean más útiles y de mayor amplificación en la práctica.

I. Conocimiento y manejo de aparatos y útiles de laboratorio. Procedimientos generales diversos y preparación de reactivos.

II. División: pulverización mecánica, física y química.

III. Empleo del calor y demás agentes físicos en las operaciones químicas.

IV. Vaporización, destilación, refrigeración y sublimación.

V. Disolución.

VI. Solidificación y cristalización.

VII. Separación mecánica de los cuerpos no miscibles.

VIII. Manipulaciones de gases.

Además, cuando sea oportuno, los alumnos visitarán la Casa de Moneda, fábricas de productos químicos, etc., etc., y harán ejercicios prácticos de los principales puntos que se traten en la clase de Química, á medida que se vayan estudiando en ella.

#### *Botánica.*

##### *Introducción.*

1° Historia natural y ramas científicas que comprende:

2° Botánica. Definición.

3° Objeto y subdivisiones de esta ciencia.

4° Métodos y medios usados para el estudio de ésta.

5° Generalidades acerca de la estructura en general de las plantas.