

Sistemas de tracción. Elementos de un proyecto de tranvía eléctrica. Ferrocarriles eléctricos.

Alumbrados.—Lámparas eléctricas. Proyectos de distribución. Plantas generadoras.

Nociones elementales de electro-metalurgia. Vía húmeda. Vía seca.

Telegrafía. Sistema de Morse. Sistemas perfeccionados. Telegrafía submarina.

Telefonía. Teléfonos electromagnéticos. Estaciones telefónicas. Telegrafía y telefonía simultáneas.

Química industrial.

PRIMERA PARTE.

I.

Principales sales industriales y diferentes procedimientos para su fabricación.

Potasa. Sus propiedades y aplicaciones. Diferentes métodos y procedimientos para la extracción de la potasa de las diferentes sustancias que la contienen en cantidad suficiente para que su extracción pueda ser industrial. Carbonato de potasa puro. Potasa cáustica. Métodos alcalimétricos, potasimétricos y sodasimétricos. Expresión del valor comercial de la potasa.

Sosa. Sus propiedades y aplicaciones. Sosa natural. Sosa extraída de los vegetales. Diferentes procedimientos para preparar la sosa por vía química, transformando en esta sustancia ciertas combinaciones del sodio que se encuentran en gran cantidad en la naturaleza ó bien como resultado de la preparación de

otras sustancias. Utilización de los residuos de la sosa. Diferentes procedimientos para la regeneración del azufre de los residuos de sosa. Fabricación de la sosa por el amoníaco. Bicarbonato de sosa. Sosa cáustica. Propiedades y usos del sulfato de sosa, del bicarbonato de sosa y de la sosa cáustica. Cloruro de sodio é industria de las salinas. Ensayes de sal.

Cal. Manera de obtener la cal. Diferentes clases de cales que se obtienen. Propiedades de la cal. Usos y aplicaciones. Análisis y ensayes de las cales.

Sales amoniacales importantes bajo el punto de vista industrial. Amoníaco. Preparación, usos y aplicaciones de la sal amoníaco. Preparación del sulfato, carbonato, nitrato y fosfatos de amoníaco. Usos y aplicaciones industriales de estas sustancias. Diferentes métodos y procedimientos para obtener el amoníaco. Sus propiedades, usos y aplicaciones.

II

Principales ácidos industriales y materias primas para su fabricación.

Ácido sulfúrico y otros compuestos sulfurados de aplicación industrial. Diferentes fuentes de producción del azufre y métodos empleados para obtenerlo. Afinación del azufre. Sus propiedades y usos. Principales hornos y procedimientos empleados para la producción del ácido sulfuroso, ya sea que se emplee el azufre, las piritas y las blendas. Ácido sulfuroso líquido. Propiedades

y usos del ácido sulfuroso. Estudio completo, y tan detallado como sea posible, de la industria en general de la fabricación del ácido sulfúrico. Propiedades y uso del ácido sulfúrico.

Fabricación del sulfuro de carbón y cloruro de azufre. Propiedades y usos de estas sustancias. Fabricación del sulfito de calcium. Bisulfito é hiposulfito de sodium. Usos y aplicaciones de estas sustancias.

Ácido clorhídrico, cloro, cloruro de cal y cloratos. Diferentes procedimientos para la fabricación del ácido clorhídrico por condensación de los vapores en la fabricación del sulfato de sosa y por descomposición del cloruro de sodio. Propiedades y usos del ácido clorhídrico. Fabricación del cloro y cloruro de cal. Método y sustancias empleadas en estas fabricaciones. Usos y aplicaciones del cloro y del cloruro de cal. Clorometría. Cloruros alcalinos. Preparación de los cloratos de aplicación industrial.

Ácido nítrico y nitratos. Diferentes métodos de preparación del ácido nítrico, blanqueamiento del ácido nítrico blanco; ácido nítrico químicamente puro; ácido nítrico humean-te; usos del ácido nítrico.

Diferentes fuentes de producción del salitre; explotación, extracción y afinación del salitre; salitre de potasio, salitre de sodio; ensayes del salitre; usos del salitre.

III

Algunas combinaciones metálicas y otras de aplicación industrial.

Diferentes compuestos y combi-

naciones de aluminio, aplicaciones y usos industriales de estos compuestos y combinaciones; procedimientos industriales para obtener el aluminio; sus propiedades.

Combinaciones del estaño, del aluminio, el arsénico, el oro, la plata, el mercurio, cobre, zinc, cadmio, plomo, manganeso, cromo, fierro, cobalto y bario; diferentes sustancias que se obtienen de estas combinaciones, su preparación, usos y aplicaciones industriales.

SEGUNDA PARTE.

Combustibles.

Combustibles sólidos. Carbón de madera, turba, lignita y antracita, hulla, grafito, cock, combustibles aglomerados.

Combustibles líquidos. Petróleo, aceite pesado.

Combustibles gaseosos. Gas de los generadores; gas de alumbrado; gas de los altos hornos; gas de gasógenos; gas de agua. Ensayes de combustibles. Poder calórico de los combustibles. Leyes relativas al poder calórico; precio comparado de la unidad calórica de los varios combustibles. De la combustión; cantidad de aire necesaria á la combustión; temperatura de la combustión.

TERCERA PARTE.

Industrias en general.

P. I. Fabricación del vidrio; fabricación de las porcelanas, azulejos, mosaicos; fabricación de ladrillos y tejas; fabricación de morteros y cementos; gis y yeso. Materias primas

empleadas en estas industrias; su preparación, purificación y explotación; ensayos de las cales y cementos; mastiques y estucos en general.

P. II. Fabricación del ácido tástico, cítrico, acético, ozático, tánico. Análisis de estas sustancias. Materias primas empleadas en su preparación y purificación.

P. III. Fabricación del papel, papeles pintados, dorados, etc., tejidos; tintura e impresión de los hilos y tejidos; análisis del papel y de los tejidos. Materias primas empleadas en estas industrias. Industria de las fibras en general.

P. IV. Fabricación de cerillas; cerillas sin fósforo; diferentes procedimientos para la preparación del fósforo; trabajos de los huesos para la extracción del fósforo y fabricación del negro animal.

P. V. Fabricación de velas y jabones, materias grasas; ceras; materias lubricantes; ácido esteárico y glicerina. Aceites esenciales y resinas; extracción de las esencias; asfaltos y betunes; caucho; gutaperca; celuloide; cola; barnices en general. Análisis químicos de todas estas sustancias.

P. VI. Curtido de pieles; materias curtientes; diferentes métodos para curtir; examen del curtido de pieles por medio de reactivos químicos; análisis de los cueros.

CUARTA PARTE.

Otras industrias.

P. I. Secamiento, observación de las maderas; diferentes sustancias y

procedimientos empleados, destilación de la madera, productos que se obtienen de la destilación.

P. II. Tratamiento del alquitrán de hulla; destilación del alquitrán, principales productos de la destilación de la hulla; aplicaciones industriales de éstos.

P. III. Aplicaciones industriales de la electro química.

P. IV. Alumbrado en general.

CURSO DE MECÁNICA APLICADA.

1º Estudio de las máquinas simples. Sus condiciones de equilibrio. Sus aplicaciones á las artes y á la industria y como órganos de los mecanismos.

2º Rozamiento y resistencia nocivos.

3º Aparatos empleados para cambiar ó transformar el movimiento.

4º Teoría de los engranes y trazo de dientes.

5º Medios de aprovechar las fuerzas naturales y clasificación de éstas.

6º Receptores destinados á aprovechar la fuerza del viento.

7º Receptores para aprovechar la fuerza.

8º Receptores para aprovechar la fuerza mecánica del calor incluyendo las máquinas de vapor, las de aire caliente ó de cualquiera otro gas.

CLASE DE CONSTRUCCION

Y ESTABLECIMIENTO DE MÁQUINAS.

Materias del curso.

I. Materiasles de construcción.

Fundición. Esfuerzos debidos á la contracción producida por el enfriamiento. Fierro, acero, cobre, bronce, latón, metal blanco, bronce fosforoso.

II. Ensambladuras por remaches. Remaches. Ensambladura simple de dos planchas. Ensambladuras dobles y múltiples. Comparación de una ensambladura de simple con una de doble remache. Ensambladura con faja de recubrimiento.

III. Calado. Calado en frío ó en caliente. Cálculo de las dimensiones de los anillos calados en frío.

IV. Unión por chavetas y contrachavetas. Uniones por chavetas transversales, longitudinales y de altura. Chavetas descargadas. Disposiciones de seguridad para las chavetas.

V. Unión por pernos. Dimensiones de los filetes de los tornillos Filete tipo Sellers. Filete tipo Whitworth. Sistema de filetes métrico. Sistemas de Delisle y de la Sociedad de ingenieros de Saarbrouck. Nuevos sistemas propuestos. Tuercas, rondanas y cabezas de pernos. Llaves de tuercas, disposiciones de seguridad para los pernos. Filetes cuadrados y trapezoidales. Empalmes de reborde ó de arandelas raspadas. Empalmes interponiendo mastique, discos de cobre rojo, plomo, caucho, cuero, etc.

VI. A. Muñones de carga transversal. Muñones frontales é intermedios. Muñones de horquilla. Muñones de carga en las articulaciones

de láminas. Medios muñones. Frotamiento de los muñones.

B. Muñones de apoyo ó pivotes. Frotamiento de un pivote terminado por una superficie plana. Articulaciones de láminas como muñones de apoyo. Fijación de muñones.

VII. A. Soportes para piezas de rotación. Chumaceras, cojines. Chumacera consola. Chumacera de horquilla. Chumacera frontal. Chumacera de suspensión ó pendiente. Disposiciones particulares de chumaceras de carga. Diversas formas de cojines.

B. Chumaceras de apoyo. Carapolina de patín horizontal. Carapolina con placa de fijación vertical. Carapolina de grano móvil. Chumacera de apoyo con grano de madera. Chumaceras de acanaladuras.

VIII. Soportes de chumaceras. Bastidor sencillo. Bastidor compuesto. Cálculo de columnas metálicas. Disposición de las columnas metálicas

IX. A. Ejes de forma circular. Eje simple de husillos iguales. Eje simple de husillos desiguales. Cálculo grafosfático de un eje cargado en uno de varios puntos.

B. Ejes de sección de forma compleja. Sección anular, cruciforme y de estrella. Árboles de nervaduras terminadas por un reborde. Trazo de los perfiles de las nervaduras. Ejes de madera.

X. Árboles de transmisión. Cálculo de los árboles cilíndricos. Árboles de hierro forjado. Contraflechas. Cálculo de la tensión de un

árbol. Secciones compuestas. Árboles de madera. Árboles cargados.

XI. Acopladuras de árboles. Acopladuras fijas por anillos ó sortijas. Acopladuras por anillos ó rebordes. Acopladuras movibles, longitudinal y transversalmente. Acopladuras articuladas. Anillos de dientes y de fricción.

XII. Muñones de palancas. Fijación de los muñones de las palancas. Eje y mamelón de una palanca. Brazo de palanca de sección rectangular. Brazo de palanca de sección compuesta.

XIII. Manivelas. Manivelas de fierro y de función. Contramanivelas. Árboles de un solo codo. Árboles de codos múltiples. Excéntricos. Manubrios.

XIV. Palancas compuestas. Cabeza de balancín. Eje y mamelón de balancín. Brazos de balancines. Balancines de fierro y de fundición.

XV. Bielas. Cabezas de biela para muñón y frontal, de horquilla é intermedio. Cuerpo de biela de sección circular, rectangular y cruciforme. Bielas de fierro y de fundición.

XVI. Crucetas. Crucetas de movimiento libre. Crucetas con guías de articulaciones. Crucetas guiadas por directrices. Directrices.

XVII. Cables. Cables de cáñamo. Peso de los cables de cáñamo. Cables redondos de alambre, de fierro. Cables metálicos planos. Peso de los cables metálicos.

XVIII. Cadenas. Cadenas de carga. Cadenas de eslabones con tabi-

que. Cálculo de las cadenas de eslabones soldados. Cálculo de las cadenas articuladas. Peso de las cadenas.

XIX. Unión de los cables y cadenas. Corcheles ó ganchos de cables y cadenas. Cajas de cables. Tapones decables.

XX. Tambores de correas ó poleas. Poleas ligadas por correa recta ó cruzadas. Transmisión por correas con poleas-guías ó sin ellas. Cálculo de las tensiones de una correa. Fuerza que puede transmitir una correa. Corona ó llanta de una polea. Mamelón. Resistencia de los brazos de una polea.

XXI. Transmisión por cables metálicos. Tensión de un cable. Cálculo de los diámetros del cable y de las poleas de transmisión. Transmisión por cable inclinado. Trazo de las curvas de los cables. Corona de una polea de cable. Brazo y mamelón de una polea de cable. Poleas soportes y poleas intermediarias. Pilares de estaciones.

XXII. Ruedas dentadas. Cálculo de la resistencia de los dientes de una rueda dentada. Trazo práctico de los dientes y manera de trazarlos.

XXIII. Tubos, modo de empalmarlos. Cálculo de los tubos sometidos á una fuerte presión interior. Depósitos esféricos. Espesor de las paredes de las calderas de vapor. Empalmes de los tubos de fundición. Unión de los tubos de fierro, plomo, etc.

XXIV. Obturadores. Llaves de macho y hembra. Válvulas de cha-

paleta. Válvulas simples de forma circular. Válvulas de doble asiento. Medio práctico para asentar una válvula.

XXV. Émbolos. Diversas clases de émbolos. Guarniciones de los émbolos. Émbolos á vapor. Émbolos de bombas. Cálculo de los vástagos de los émbolos. Cajas empaquetado.

XXVI. Grasas. Grasa para engranes, para cilindros de vapor y para ejecutar el trabajo de las máquinas.

XXVII. Reglas para el abastecimiento de las máquinas.

Curso de Hidráulica é Ingeniería Sanitaria.

El curso se dividirá en dos partes; la primera Hidráulica, y la segunda Ingeniería Sanitaria.

PRIMERA PARTE.

- I. Introducción.
- II. Hidrostática.
- III. Hidráulica teórica.
- IV. Esgurrimiento por orificios.
- V. Esgurrimiento por vertedores.
- VI. Esgurrimiento por tubos adicionales.
- VII. Esgurrimiento por cañerías.
- VIII. Corrientes en los ríos.
- IX. Medida de la potencia del agua.
- X. Presión dinámica.

Se harán todos los ejercicios prácticos y problemas que el autor del texto incluye en su obra.

Debiendo ser el curso eminentemente práctico, en la clase se repe-

tirán todas las experiencias que sea posible.

SEGUNDA PARTE.

I. Construcción de atarjeas con la descripción de los sistemas más usuales, detallando todo lo posible, los pormenores de dichos sistemas y estudiando sus ventajas é inconvenientes.

II. Purificación del producto de las atarjeas.

III. Saneamiento en general de las ciudades y habitaciones.

IV. Calefacción y ventilación.

V. Distribución de agua.

VI. Distribución de agua en lo que se refiere á los aparatos usados para disponer racionalmente de la cantidad de este líquido consumida en los usos municipales y domésticos.

Para las dos últimas partes del curso, se harán lecturas apropiadas, escogiendo los autores más modernos que se ocupan en las cuestiones propuestas. La parte del curso de Ingeniería Sanitaria se desarrollará poco más ó menos en cuarenta lecciones, empleando el tiempo que sobre del período escolar en las necesarias repeticiones.

Curso de Economía Política.

Discurso inaugural sobre la necesidad del estudio de la Economía Política y método que debe seguirse.

I. ¿Qué es la Economía Política? Discusión de las definiciones de A. Smith, J. B. Say, Sismondy, Storth Rossy, Walras. Historia y progre-

sos de la Economía Política. Ha llegado ya á ser una ciencia.

2. Los elementos de la producción, condiciones de la producción. Definición de la función del trabajo. —Productividad del trabajo.

3. El trabajo considerado como agente de producción. —Aplicaciones diversas del trabajo.

4. El trabajo improductivo. El trabajo no produce más que utilidades. Las utilidades son de tres especies. Análisis.

5. ¿Qué es capital? Examen crítico de la idea del capital. Efectos del acrecentamiento del capital. El capital es el resultado del ahorro. Consumo del capital. Conservación del capital por medio de la reproducción.

6. ¿Qué es el capital fijo, y qué es el capital circulante? Acrecentamiento del capital fijo á expensas del circulante. Existencia del fenómeno.

7. Los agentes de la producción. Productividad de la tierra, del capital y del trabajo en diversas partes, comprendiendo á México. Ventajas naturales, trabajo más enérgico. Prosperidad por inteligencia, talento é instrucción. Mayor seguridad, estado de la producción en México.

8. La composición aumenta el poder de la producción. División del trabajo. Grados superiores de la división del trabajo. Análisis de sus ventajas. Límites de su división.

9. Ventajas de un gran sistema de producción en la industria manufacturera. Estación de esta indus-

tria en México. Ventajas y desventajas del principio de los capitales unidos. Condiciones no necesarias para un gran sistema de producción. Comparación de la explotación agrícola, en grande y pequeña escala. Producción agrícola.

10. Ley de acrecentamiento del trabajo. El acrecentamiento de la producción depende de tres elementos: el trabajo, la tierra y el capital. Ley de la población. Examen de la doctrina de Malthus. ¿Cuáles son los obstáculos que en la práctica detienen el acrecentamiento de la población?

11. Ley del acrecentamiento del capital. ¿De qué circunstancias dependen los medios y los motivos de ahorrar? Causas de la diversidad que ocurre en la energía real del deseo de ahorrar. Ejemplo de la inferioridad y superioridad en la energía de este deseo.

12. Ley del acrecentamiento de la producción que se deriva de la tierra. Los límites de la cantidad y la productividad de la tierra forman los límites reales de la producción. La ley de la producción del suelo es una ley en virtud de la cual todo acrecentamiento de producto exige una suma de trabajo más que proporcional. Principio que combate la ley de una disminución de la renta de la tierra. Progresos de perfeccionamiento en la producción.

13. Consecuencias de las precedentes leyes.

14. La propiedad. Origen histórico. Examen del comunismo. Doc-

trina de Saint-Simon y Fourier. — Socialismo moderno, sus tendencias y su porvenir.

15. La institución de la propiedad trae consigo la libertad de la adquisición por contrato. La propiedad implica la validez de la prescripción de trabajar. Examen de las cuestiones de herencia. Ley del Distrito Federal. Conveniencias de dicha ley.

16. La razón de ser de la propiedad territorial es distinta de la propiedad mobiliaria. Examen de las limitaciones del rancho de propiedad.

17. Clases entre las cuales se distribuyen los productos. El producto se divide comúnmente en tres clases de personas, á veces entre dos y á veces toca á una sola. La concurrencia no es el único regulador de la división de los productos. Influencia de la costumbre.

18. La esclavitud. La esclavitud considerada con relación á los esclavos y á sus relaciones con la producción. La emancipación estudiada en sus relaciones con el interés de los propietarios de esclavos.

19. Los pequeños propietarios. Diversas opiniones sobre la conveniencia de las grandes y pequeñas propiedades. La propiedad en Inglaterra, Alemania, Francia, Italia, Bélgica, Noruega, los Estados Unidos y México.

20. Influencia de la pequeña propiedad para estimular la industria, para formar la inteligencia, para desarrollar la previsión. Efectos de la

pequeña propiedad de la población y sobre la división de la tierra.

21. La aparcería rural. Sus ventajas é inconvenientes. Testimonios relativos á sus resultados en diversos países. ¿Es de desearse su abolición? Leyes mexicanas.

22. La cuestión de los cottagers en Irlanda. — Estado actual de la cuestión. — El Home rule de Mr. Gladstone. Los arrendatarios cottagers. Análisis del régimen.

23. Los salarios. El tipo de los salarios depende de la oferta y de la demanda. Examen de algunas opiniones sobre los salarios. Influencia de la población sobre los salarios.

24. Remedios contra la baja de los salarios. Minimum legal con garantía de trabajo. Sistema de subvención para contrarrestar la influencia del salario. — The allosewnt system.

25. Mala dirección de la opinión pública con motivo de la población. Medios para educar los hábitos de la clase obrera.

26. Diferencias de los salarios según las profesiones. Diferencias por el mayor ó menor atractivo de los diversos trabajos. Diferencias que resultan de los monopolios naturales.

27. Influencia de la legislación sobre los salarios. Efectos de las diversas formas de concurrencia.

¿Por qué el salario de las mujeres es inferior al de los hombre? Salarios fijados por la costumbre. Los salarios en México. Legislación en la República.