

dad, en vista de ella, hará que al sobrante se le dé entrada en la caja de la Universidad, Colejio de San Bartolomé.

Art. 21. Siendo el valor de las becas fundadas en el Colejio de San Bartolomé el de \$ 80 anuales, los individuos que las disfruten, una vez gastada esta suma, pagarán la parte que les falte para cubrir el valor de los alimentos en los mismos términos del contrato respectivo.

#### CAPÍTULO QUINTO.

##### DEL EXÁMEN I FENECIMIENTO DE LAS CUENTAS.

Art. 22. En los diez primeros dias de cada mes tendrá el Tesorero preparada la oficina para recibir la visita de Caja que deben pasarle el Director de la contabilidad jeneral i el Rector de la Universidad, i que se hará sobre el último balance.

Art. 23. El Rector de la Universidad cuidará de que el Tesorero rinda mensual i anualmente las cuentas de su manejo respecto de los fondos nacionales a la Oficina jeneral de Cuentas, en los términos i maneras descritos en los Reglamentos de contabilidad oficial, i con los finiquitos de esa Oficina terminará la responsabilidad del Tesorero.

Art. 24. En los primeros diez dias del mes de setiembre de cada año presentará el Tesorero la cuenta de las rentas de San Bartolomé relativa al año económico anterior, con todos sus documentos, al Rector de la Escuela de Literatura i Filosofía, quien la examinará en primera instancia, i cuyo informe se someterá a la Junta de Inspeccion i Gobierno, quien dictará la resolucion definitiva, i con este finiquito cesará la responsabilidad del Tesorero.

Art. 25. El finiquito que dicte la Junta de Inspeccion i Gobierno sobre la cuenta del Colejio de San Bartolomé se asentará, con la firma del Presidente i Secretario en el libro respectivo, i su resultado será comunicado al Director jeneral de la Instruccion universitaria i al Gobernador del Estado de Cundinamarca.

Adoptado por la Junta de Inspeccion i Gobierno en su reunion del 26 de los corrientes.

Bogotá, setiembre 30 de 1872.

El Secretario de la Universidad, FRANCISCO MARULANDA.

### PROGRAMA

#### DE LA CLASE DE QUIMICA ANALITICA.

#### ANÁLISIS CUALITATIVO.

##### OPERACIONES I MANIPULACIONES JENERALES.

Del Laboratorio—Instrumentos, utensilios i aparatos—Morteros, tamizes, lámparas de alcohol, lámpara de gas, hornos, crisoles, cápsulas,

vasijas de cristalización, retortas, matraces, globos, frascos, vasos de precipitados, copas, tubos de prueba, embudos, frascos acañonados, tubos de vidrio, tapones de corcho, tubos de caucho, instrumentos i objetos diversos—Trabajo del vidrio con la lámpara de esmaltar—Descripción de la lámpara—Precauciones que se deben tomar para calentar el vidrio—Modo de cortar el vidrio—Modo de cerrar, estirar los tubos, de fundir los bordes cortantes, de formar bolas o embudos, de soldar los tubos i de encorvarlos.

#### OPERACIONES MECÁNICAS.

División mecánica—Quebrantamiento, pulverización, resquebrajamiento por el calor, porfirización, división de los metales i granulación—Separación mecánica de los cuerpos sólidos—Escojimiento, tamización, levigación—Separación mecánica de los líquidos i los sólidos—Decantación, filtración—Filtro unido—Filtro de pliegues.

#### OPERACIONES QUÍMICAS.

Objeto de las operaciones químicas en los análisis—Disgregación, atacamiento en el crisol de platino, en el crisol de plata, disgregación por el hidrato de barita, por el óxido de plomo, por el ácido fluorhídrico, por el fluorhidrato de amoníaco—Precipitación—Calcinación—Oxidación—Oxidación por la vía seca—Oxidación por la vía húmeda—Reducción—Reducción por la vía seca—Reducción por la vía húmeda.

#### EMPLEO DEL LENTE I DEL MICROSCOPIO.

Teoría del lente—Teoría del microscopio compuesto—Disposición i uso de los microscopios—Alumbrado—Empleo de la luz polarizada—Sostenes—Preparación de los objetos—Exámen de las preparaciones—Empleo de los reactivos químicos—Sobre los errores debidos a la presencia de los cuerpos estraños—Medición de las dimensiones reales de los objetos, i empleo de la cámara clara.

#### REACTIVOS.

Caja de reactivos—Clasificación de los reactivos.

*Disolventes neutros*—Agua destilada, alcohol, éter, sulfuro de carbono.

*Ácidos*—Hidráulicos: ácido sulfhídrico, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico—Oxácidos: ácido sulfúrico, ácido sulfuroso, ácidos hipocloroso e hipoclorico, ácido nítrico, agua réjia, ácidos fosforoso, fosfático, carbónico, oxálico, acético, tártrico, bórico vítreo i silícico.

*Oxidos*—Oxidos hidratados: amoníaco, potasa cáustica, soda cáustica, barita cáustica, cal cáustica, hidrato de bismuto—Oxidos anhidros: óxido de plomo, óxido *pulga* de plomo, óxido de mercurio, óxido de cobre.

*Sales*—Sulfhidrato de amoníaco, sulfuro de potasio—Clorhidrato de amoníaco, cloruro de bario, cloruro de calcio, percloruro de fierro, bicloruro de mercurio, protocloruro de estaño, bicloruro de estaño, bicloruro de pla-

tino, cloruro de paladio, cloruro de oro—Yoduro de potasio—Fluorhidrato de amoniaco, fluoruro de calcio—Cianuro de potasio, ferrocianuro de potasio, ferricianuro de potasio, sulfocianuro de potasio—Sulfato de potasa, bisulfato de potasa, sulfato de magnesia, sulfato de cal, sulfato de alúmina, sulfato de protóxido de fierro, sulfato de cobre—Hiposulfito de soda e hiposulfito de amoniaco—Nitrito de potasa—Nitrato de potasa, de barita, de cobalto, de plata, de protóxido de mercurio, de plomo, nitrato ácido de bismuto—Fosfato de amoniaco, de soda, de soda i amoniaco—Antimoniato de potasa—Carbonato de amoniaco, de potasa, de soda, de barita, de plata—Oxalato de amoniaco—Acetato de soda, de barita, de protóxido de fierro, neutro de plomo—Succinato de amoniaco—Biborato de soda—Silicato de potasa—Cromato de potasa, de estronciana—Molibdato de amoniaco.

*Sustancias diversas*—Cloro, bromo, yodo—Láminas de zinc, de fierro, de cobre—Añil, infusion de nuezes de agalla, almidon—Papeles reactivos.

#### REACCIONES.

Caractéres de las bases—Bases minerales—Division de las bases minerales en cinco grupos.

*Primer grupo*: Oro, platino, estaño al máximo o sales de bióxido, estaño al mínimo o sales de protóxido, antimonio, arsénico.

*Segundo grupo*: Plomo, plata, mercurio al mínimo, mercurio al máximo, cobre, cadmio, bismuto.

*Tercer grupo*: Níquel, cobalto, fierro al mínimo, fierro al máximo, manganeseo, zinc, aluminio, cromo.

*Cuarto grupo*: Bario, estroncio, calcio, magnesio.

*Quinto grupo*: Potasio, sodio, amonio.

Bases orgánicas.

*Primer grupo*: Anilina, nicotina.

*Segundo grupo*: Morfina, narcotina, estriquina, brucina, quinina, cinchonina.

Caractéres de los ácidos—Acidos minerales.

*Primer grupo*: Acidos arsenioso, arsénico, crómico, sulfúrico, fosfórico, bórico, fluorhídrico, carbónico, silícico.

*Segundo grupo*: Acidos sulfhídrico, clorhídrico, bromhídrico, yodhídrico.

*Tercer grupo*: Acido nítrico, ácido clórico.

Acidos orgánicos.

*Primer grupo*: Acidos cianhídrico, acético, fórmico, benzóico.

*Segundo grupo*: Acidos oxálico, tártrico, cítrico, málico.

#### MÉTODO JENERAL DE ANÁLISIS.

Principios del método—Ensayos preliminares al soplete—Soplete—Lámpara—Llama—Llama de oxidacion—Llama de reduccion—Sostenes—Instrumentos accesorios—Reactivos—Reglas jenerales para los ensayos al

soplete—Ensayos en los tubos—Sobre carbon—Coloracion de la llama—Tostadura—Ensayo con bórax—Con la sal de fósforo—Con la soda—Con el nitrato de cobalto—Ensayos por la via húmeda—Disolucion i ensayos preliminares—Accion del agua, del ácido clorhídrico, del ácido nítrico, del agua réjia—Exámen de los cuerpos insolubles en el agua i en los ácidos—Exámen de la disolucion—Busca de las bases o metales—Empleo de los reactivos jenerales—Reglas relativas al empleo de los reactivos jenerales—Metales del primer grupo—Metales del segundo grupo—Metales del tercer grupo—Metales del cuarto grupo—Metales del quinto grupo—Busca de los ácidos—Empleo de los reactivos jenerales—Acidos del primer grupo—Acidos del segundo grupo—Acidos del tercer grupo—Ensayo de las aguas potables i análisis de las aguas minerales—Busca toxicológica del arsénico—Destruccion de la materia orgánica—Empleo del aparato de Marsh—Exámen de las manchas i de la materia orgánica—Ensayo de todos los reactivos.

### ANÁLISIS CUANTITATIVO.

Marcha del análisis cuantitativo—Balanza, pesos, manera de pesar—Medida del volúmen de los líquidos i de los gases—Vasos, matraces, probetas, tubos, pipetas i buretas graduadas—Modo de limpiar el mercurio de las cubas—Determinacion de las densidades—Division mecánica de los cuerpos—Secamiento de los cuerpos—Secamiento a la temperatura ordinaria, en la estufa, en caliente por medio de una corriente de aire seco, en caliente en el vacío, al calor rojo—Determinacion del agua de cristalización i del agua de combinacion de los cuerpos—Determinacion del agua por pérdida—Determinacion directa del agua—Disolucion—Ataque por los fundentes—Lámparas—Aparatos de gas—Evaporacion—Evaporacion por medio del fuego—Evaporacion por el baño de arena—Evaporacion por el baño-maria—Disecacion, i pesada del residuo de una evaporacion en seco—Precipitacion i tratamiento de los precipitados—Decantacion—Filtracion—Filtros, embudos i sostenes—Reglas relativas a las filtraciones—Lavado de los precipitados—Secamiento de los precipitados—Calcination de los precipitados e incineracion de los filtros.

### ANÁLISIS MINERAL.

#### DETERMINACION I SEPARACION DE LOS METALES O BASES.

Metales del primer grupo.

*Oro*—Determinacion—Reduccion por el sulfato de protóxido de fierro—Por el ácido oxálico i los oxalatos—Reduccion del sulfuro de oro por el calor.

*Platino*—Determinacion—Determinacion al estado de cloroplatinato de amoniaco—De cloroplatinato de potasa—Separacion del platino i el oro.

*Estaño*—Determinacion—Oxidacion por el ácido nítrico—Precipita-

cion por el hidrógeno sulfurado—Ataque del ácido estánico natural—Volatilizacion del cloruro de estaño.

*Antimonio*—Determinacion—Al estado de sulfuro—Al estado de antimonio de óxido.

*Arsénico*—Determinacion—Al estado de arseniato de plomo—De arseniato amoniaco-magnesiano—Al estado de sulfuro—Por los líquidos titulados—Separacion del arsénico, el antimonio i el estaño.

Metales del segundo grupo.

*Plomo*—Determinacion por el oxalato de amoniaco—Al estado de sulfato, de sulfuro, de cromato.

*Plata*—Determinacion—Al estado de cloruro—Al estado de sulfuro.—Al estado metálico—Separacion del plomo i la plata por via húmeda—Por via seca o copelacion.

*Mercurio*—Determinacion—Al estado metálico—Al estado de protocloruro—Separacion del mercurio al mínimo i del mercurio al máximo.

*Cadmio*—Determinacion—Al estado de óxido i al estado de sulfuro.

*Cobre*—Determinacion—Al estado de óxido—Por los líquidos titulados—Al estado de sulfuro.

*Bismuto*—Determinacion—Por el carbonato de amoniaco—Por el hidrógeno sulfurado—Al estado de fosfato—Separacion de todos los metales del segundo grupo—Separacion del primero i del segundo grupo—Método de Gay-Lussac para la determinacion de la plata por medio de líquidos titulados.

Metales del tercer grupo.

*Níquel*—Determinacion—Por la potasa—Por el sulfhidrato de amoniaco.

*Cobalto*—Determinacion—Por la potasa—Por el ácido oxálico—Por el sulfhidrato de amoniaco—Separacion del níquel i el cobalto.

*Fierro*—Determinacion—Precipitacion por el amoniaco o la potasa—Por el succinato de amoniaco—Por los líquidos titulados—Separacion del fierro al mínimo i del fierro al máximo.

*Zinc*—Determinacion—Por el carbonato de soda—Por el sulfhidrato de amoniaco.

*Manganeso*—Determinacion—Precipitacion por el carbonato de soda—Por el sulfhidrato de amoniaco.

*Aluminio*—Determinacion—Precipitacion por el amoniaco—Por el sulfhidrato de amoniaco.

*Cromo*—Determinacion—Por el amoniaco—Al estado de cromato—Separacion de todos los metales del tercer grupo—Separacion de los metales del tercer grupo, de los del primero i el segundo.

Metales del cuarto grupo.

*Bario*—Determinacion—Por el ácido sulfúrico—Por el carbonato de amoniaco.

*Estroncio*—Determinacion—Precipitacion por el ácido sulfúrico—Por el carbonato de amoniaco—Separacion de la estronciana i la barita.

*Calcio*—Determinacion—Por el ácido sulfúrico—Por el oxalato de amoniaco.

*Magnesio*—Determinacion—Al estado de sulfato—Al estado de pirofosfato—Separacion de los metales del cuarto grupo—Separacion de los metales del cuarto grupo de los del primero i el segundo—Separacion de los metales del cuarto grupo de los del tercero.

Metales del quinto grupo.

*Potasio*—Determinacion—Al estado de sulfato—Al estado de cloroplatinato.

*Sodio*—Determinacion—Al estado de sulfato—Al estado de cloruro—Separacion del potasio i el sodio.

*Amonio*—Determinacion—Al estado de clorhidrato—Al de cloroplatinato—Por los líquidos titulados—Separacion de la potasa, la soda i el amoniaco—Separacion de los metales del quinto grupo de los del primero i el segundo—Separacion de los del quinto i los del tercero—De los del quinto i los del cuarto.

#### DETERMINACION I SEPARACION DE LOS ÁCIDOS.

Acidos del primer grupo.

*Acidos del arsénico*—Separacion.

*Acido crómico*—Al estado de óxido de cromo.

*Acido sulfúrico*—Al estado de sulfato de barita.

*Acido fosfórico*—Al estado de fosfato de plomo.

*Acido bórico*—Por diferencia.

*Acido fluorhídrico*—Determinacion al estado de fluoruro de calcio

*Acido oxálico*—Al estado de carbonato de cal.

*Acido carbónico*—Al estado de carbonato de barita.

*Acido silícico*—Al estado libre.

Acidos del segundo grupo.

*Acido sulfhídrico*—Al estado de sulfuro de arsénico.

*Acido clorhídrico*—Al estado de cloruro de plata.

*Acido bromhídrico*—Como bromuro de plata.

*Acido yodhídrico*—Al estado de yoduro de plata.

*Acido cianhídrico*—Al estado de cianuro de plata—Separacion de los ácidos del primer grupo de los del segundo.

Acidos del tercer grupo.

*Acido nítrico*—Al estado de nitrato de barita.

*Acido clórico*—Al estado de cloruro—Separacion de los ácidos del tercer grupo de los del primero i el segundo.

Análisis de las cenizas—Análisis de las tierras arables.

Bogotá, mayo 5 de 1872.—El Profesor, FRANCISCO MONTOYA.

(La obra que ha servido de testo es la Química analítica de Gerhardt i Chancel.)

## OBRAS DE CONSULTA.

**BERTHIER:** Tratado de los Ensayos por la via seca. **BERZELIUS:** Sobre el empleo del Soplete. **BARRESWIL** i **GIRARD:** Diccionario de Química industrial. **BARRESWIL** i **SOBRERO:** Apéndice a los tratados de análisis químico. **BOLLOY:** Manual de las investigaciones técnico-químicas. **BOUTRON** i **BOUDEL:** Hidrotimetría. **BUNSEN:** Métodos gasométricos. **BRIAND** i **CHAUDÉ:** Medicina legal. **FRESENIUS:** Química analítica. **FARADAY:** Manipulaciones químicas. **DURAND-FARDEL**, **LEFORT** i **FRANÇOIS:** Diccionario jeneral de aguas minerales. **GRIFFIN:** Manipulaciones químicas i ensayos con el Soplete. **GAY-LUSSAC:** Instruccion para el ensayo de las monedas. **GIRARDIN** i **DUBREUIL:** Tratado de agricultura. **HUGUENY:** Estudios sobre la composicion química i las propiedades de las aguas potables. **LEFORT:** Tratado de Química hidrológica. **LIEBIG:** Instrucciones para el análisis orgánico. **JOHNSON:** Análisis de tierras. **KOBELL:** Instrucciones para la determinacion de los minerales. **MOHR:** Tratado de análisis químico por medio de líquidos titulados. **MALAGUTI:** Química agrícola. **NORMANDY:** Cuadros de análisis químico. **PELOUZE** i **FREMY:** Tratado de Química jeneral. **PÉLIGOT:** Análisis volumétricos. **PRIVAT-DESCHENEL** i **FOCILLON:** Diccionario jeneral de Ciencias teóricas i aplicadas. **PLATTNER:** Ensayos cualitativos i cuantitativos con el Soplete. **ROSE:** Tratado completo de Química analítica. **RIVOT:** Docimasia. **VÆLER:** Ejercicios prácticos de análisis químico. **VIOLETTE:** Nuevas manipulaciones químicas simplificadas. **WILL**, **VÆLER** i **LIEBIG:** Química analítica. (Enciclopedia Roret). **WURTZ:** Diccionario de Química. **WILL:** Guia del análisis químico: **WILL.** Cuadros para el análisis químico cualitativo.

## CONFERENCIAS JENERALES.

## ESCUELA DE INJENIERIA.

Habiéndose reunido en el salon de exámenes de la Escuela de Ingeniería, a las 12 del dia 26 de octubre de 1872, con el objeto de practicar la Conferencia jeneral del mes, el Rector, catedráticos i alumnos, faltando de estos, Julio Liévano i Eduardo Jaramillo, que están con licencia concedida por el señor Director jeneral de instruccion universitaria; Julio Mallarino, Antonio M. Peralta, Eduardo de la Torre i Honorato Espinosa, excusados; Manuel J. Muñoz, Ignacio Neira, Domingo i Manuel Paz sin excusa; se procedió al exámen de cada una de las clases, sobre las materias que se han enseñado en ellas durante el mes, tomando a la suerte las cuestiones que adelante se espresarán, segun los programas formados con tal objeto por los señores catedráticos.

Terminado el exámen i verificada en sesion secreta la calificacion de los alumnos a quienes tocó ser examinados, se obtuvo el siguiente resultado: