

207- 24
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

PROGRAMAS

AÑO 1979

Cátedra de GEOQUIMICA

Profesor Dr. Julio C. MERODIO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO DE LA PLATA

CATEDRA DE GEOQUIMICA

La Plata, 19 de marzo de 1979.

Sr. Decano
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Prof. Dr. Jorge O. Kilmurray
S/D

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a fin de elevarle el programa teórico-práctico y bibliografía por duplicados, de la Asignatura Geoquímica a mi cargo. El curso del presente año dará comienzo el día lunes 2 de abril con el siguiente horario:

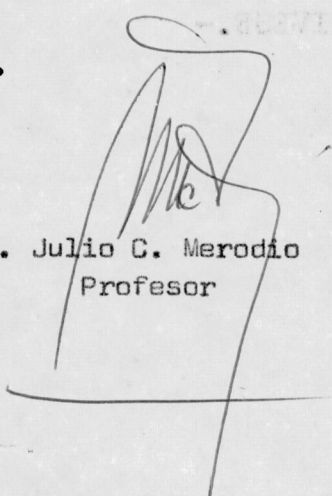
Clases teóricas

Lunes y miércoles de 14.00- 16.00 horas

Clases prácticas

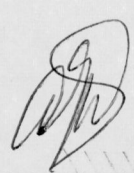
Lunes y miércoles de 16.00- 20.00 horas.

Sin otro particular saludo a Ud. con mi consideración más distinguida


Dr. Julio C. Merodio
Profesor

DEP. DESPACHO, 22 de marzo de 1979.

- - -Pase a dictamen de la Comisión de Enseñanza.-

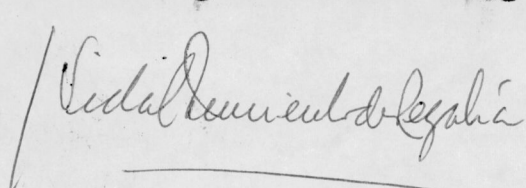
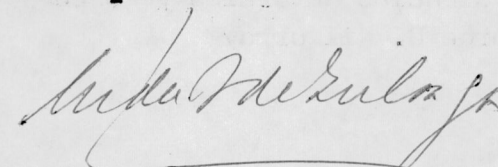
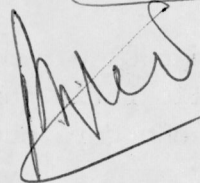

DRA. ALICIA ELENA GANLEGO
SECRETARIO ASUNTOS ACADEMICOS


DR. JORGE O. KILMURRAY
DECANO

COMISION DE ENSEÑANZA, 28 de marzo de 1979.

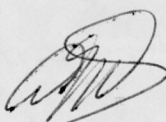
Señor Decano:

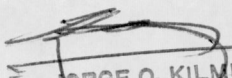
Vuestra Comisión de Enseñanza os aconseja aprobar para el presente año lectivo 1979 el programa teórico-práctico con su correspondiente bibliografía de la asignatura Geoquímica.

DEP. DESPACHO, 28 de marzo de 1979.

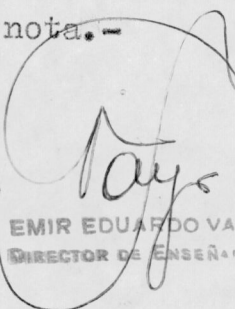
—Visto el dictamen que antecede de la Comisión de Enseñanza, apruébese el mismo. Pase a conocimiento y efectos de la Dcción. de Enseñanza; cumplido, gírese a la Biblioteca para que tome debida nota de la lista bibliográfica y ARCHIVÉSE.—


DRA. ALICIA ELENA GASLEGO
SECRETARIO ASUNTOS ACADÉMICOS


DR. JORGE O. KILMURRAY
DECANO

DIRECCION DE ENSEÑANZA, 29 de marzo de 1979.—

En la fecha se tomó nota.—


EMIR EDUARDO VAYO
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

BI/////

GEOQUIMICA

CURSO TEORICO

1979

PROFESOR: Dr. JULIO C. MERODIO

- I.- Geoquímica. Definición; objetivos. Disciplinas auxiliares. La Tierra y el sistema solar. Abundancia relativa de los elementos en el cosmo. Ley de Oddo-Harkins. Estabilidad de los nucleidos. Estructura y composición geoquímica de la Tierra: corteza, manto y núcleo. Distribución y clasificación geoquímica de los elementos. Ciclo geoquímico.
- II.- Estructura química. Sólidos cristalinos. Tipos de unión; cristales iónicos y covalentes. Tamaño de los iones y número de coordinación. Regla de la relación de radios. Fuerza de polarización. Energía de retículo cristalino. Potencial iónico. Electronegatividad. Unión metálica y de van der Waals. Isomorfismo; sustitución y polimorfismo.
- III.- Equilibrio químico. Ley de acción de masas. Velocidad de una reacción química y constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Equilibrio químico en sistemas homogéneos: disociación del agua. Concepto de pH. Ácidos y bases. Constante de ionización de ácidos y bases débiles. Hidrólisis. Sistemas reguladores. Efecto de ion común. Ejemplos de interés geológico: efecto regulador del agua de mar.
- IV.- Equilibrio químico. Aplicación de la ley del equilibrio químico a sistemas heterogéneos. Sustancias poco solubles. Solubilidad y producto de solubilidad. Soluciones saturadas. Factores que modifican la solubilidad: temperatura; pH; sobresaturación; tamaño de grano; efecto de ion común y efecto salino. Actividad y coeficiente de actividad. Ejemplos de precipitados: solubilidad y precipitación de carbonato de calcio en el agua de mar.
- V.- Equilibrio de fases. Regla de las fases: concepto de fase y número de componentes; grado de libertad. Regla mineralógica de las fases. Sistema de un componente (agua), y de dos componentes sólido-líquido (fundido). Diagrama de fases. Soluciones sólidas y sistemas de sólidos totalmente inmiscibles: mezclas eutécticas. Sistemas binarios complejos: sistemas con punto de fusión congruente e incongruente. Sistemas de tres componentes. Diagrama triangular. Eutéctico ternario. Líneas cotécticas. Ejemplos de interés geológico: diagrama de cristalización de silicatos componentes del magma.
- VI.- Termodinámica. Principio de conservación de la energía: primera ley de la termodinámica; energía interna y trabajo máximo. Entalpía y reactividad. Cambios de la constante de equilibrio con la temperatura. Segunda ley de la Termodinámica: irreversibilidad de los procesos espontáneos. Entropía y energía libre. Condiciones de equilibrio de una reacción química y criterios de transformación espontánea. Relación entre la energía libre y la constante de equilibrio. Tercera ley de la Termodinámica.
- VII.- Electroquímica. Concepto de oxidación y reducción. Electrodos: tipos y ejemplos. Electrodo de hidrógeno; potenciales normales y serie electroquímica de los elementos. Convención de signos; energía libre y potencial de electrodo. Ecuación de Nernst. Diagrama Eh-pH. Ejemplos de interés geológico: condiciones de equilibrio para las formas oxidadas y reducidas del hierro y manganeso.

- VIII.- Estado coloidal. Definición y clasificación. Tipos de dispersiones coloidales. Soles y geles. Propiedades. Adsorción: cargas eléctricas y solvación. Estabilidad de coloides. Coagulación y peptización. Intercambio iónico. Sobresaturación y formación de precipitados. Coprecipitación y posprecipitación. Envejecimiento y digestión. Condiciones de precipitación.
- IX.- Magmatismo. Clasificación geoquímica de las rocas ígneas. Composición química y mineralógica. Cristalización de magmas: principio de reacción de Bowen: series continuas y discontinuas. Propiedades características. Sistemas petrogénico residual. Origen del granito: hipótesis. Pegmatitas. Formación de menas. Diferenciación geoquímica secundaria: distribución de elementos mayores y menores. Fundamentos físicoquímicos de distribución: equilibrio de fases y cristaloquímica.
- X.- Sedimentación. Definición. Diagrama del ciclo menor. Clasificación geoquímica y composición de los sedimentos.. Serie de estabilidad de Goldich. Factores que afectan la estabilidad de los minerales. Procesos de meteorización: solubilización, hidratación, ataque por ácidos, oxidación e hidrólisis. Factores físicoquímicos del proceso de sedimentación. Formación de arcillas.
- XI.- Metamorfismo. Definición. Causas del proceso y tipos de metamorfismo. Composición química y mineralógica de las rocas metamórficas. Transformaciones metamórficas. Fundamentos físicoquímicos del proceso. Metasomatismo. Nociones del principio de las facies. Diagramas. Ultrametamorfismo.
- XII.- Hidrosfera y atmosfera. Composición del agua de mar y de las tierras. Balance geoquímico de las sustancias disueltas. Génesis y evolución de los océanos. Ejemplos de evaporitos: evaporación del agua de mar. Reglas de cristalización de mezclas de sales. Diagrama de Janecke. Composición química de la atmósfera: componentes constantes y variables. Tropósfera, estratósfera e ionósfera. Génesis y evolución de la atmósfera: atmósfera primordial y adiciones y pérdidas atmosféricas.
- XIII.- Biosfera. Definición y composición química. Depósitos biogénicos: caustobiolitos y acaustobiolitos. Origen de la hulla y del petróleo. Composición química. Contenido de elementos minoritarios en depósitos biogénicos. Ciclo geoquímico del carbono.
- XIV.- Prospección geoquímica. Definición. Principios básicos: el medio geoquímico; movilidad iónica en diferentes medios; asociaciones de elementos y dispersiones. Modelos de distribución geoquímica: concepto de umbral y anomalía. Dispersión primaria y secundaria. Selección de la zona de exploración (provincias metalogenéticas) y de los materiales de muestreo. Métodos de prospección: litogeoquímicos; pedogeoquímicos; hidroggeoquímicos; biogeoquímicos y atmosféricos. Principios generales de la exploración de reconocimiento y prospección preliminar y detallada.
- XV.- Análisis químico. Objeto de la química analítica. Clasificación: vías de análisis químico. Toma y preparación de la muestra: trituración, molienda, cuarteo, etc. Ensayos preliminares: ensayo por vía seca y húmeda; a la llama; formación de perlas, etc. Solubilización de sustancias: disolución y disgregación. Tipos de disgregantes y aplicaciones geoquímicas más importantes.

- XVI.- Química analítica cualitativa. Comportamiento de los principales cationes de interés geológico frente a reactivos generales. Identificación de los cationes: aluminio, amonio, bario, calcio, cinc, cobalto, cobre, estaño, estroncio, hierro, magnesio, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, plata, plomo, potasio, sodio y uranio.
- XVII.- Identificación de aniones. Clasificación de interés analítico. Reacciones de identificación de los principales aniones de interés geológico: caracterización de carbonatos, bicarbonatos, sulfuros, fosfatos, fluoruros, silicatos, boratos, cloruros, sulfatos y nitratos.
- XVIII.- Química analítica cuantitativa. Expresión de la concentración de soluciones empíricas y valoradas. Molaridad, formalidad y normalidad. Equivalente químico. Métodos volumétricos: fundamento y clasificación. Volumetría de neutralización: alcalimetría y acidimetría. Indicadores y curvas de valoración. Determinación volumétrica de ácidos y bases minerales. Determinación alcalimétrica de fosfatos. Resolución de mezclas de carbonatos con bicarbonatos.
- XIX.- Volumetría de precipitación. Fundamento. Argentimetría: soluciones valoradas. Determinación de haluros por los métodos de Mohr y Charpentier-Volhard. Quelatometría. Uso del E.T.D.A. Indicadores. Determinación de calcio y magnesio en rocas ígneas. Dureza en aguas.
- XX.- Volumetría de óxido-reducción. Permanganimetría: determinación de hierro por el método de Zimmermann-Reinhard. Dicromatometría: determinación de hierro y materia orgánica en suelos. Uso de indicadores de óxido-reducción.
- XXI.- Gravimetría. Definición y clasificación. Determinación de sílice. Gravimetría de sulfatos. Valoración de hierro y aluminio como sesquióxidos. Esquema de análisis de rocas silicatadas.
- XXII.- Métodos físicoquímicos de análisis. Métodos electroanalíticos. Leyes de Faraday. Determinación de cobre. Determinación potenciométrica de pH. Nociones fundamentales de la colorimetría. Leyes de Lambert y Beer. Determinación colorimétrica de hierro, manganeso y titanio. Nociones de espectrofotometría. Espectrometría de llama por emisión y absorción atómica.

TRABAJOS PRACTICOS

LABORATORIO

- 1.- Separación e identificación de los cationes plata, plomo y mercurio. Comportamiento frente a reactivos generales.
- 2.- Principales reacciones de separación e identificación de los cationes cobalto, cobre, hierro manganeso, mercurio, níquel y uranio.
- 3.- Reacciones generales y de identificación de los cationes aluminio, cinc, estaño y molibdeno.
- 4.- Separación e identificación de los cationes bario, calcio, estroncio, magnesio, sodio y potasio. Comportamiento frente a reactivos generales. Caso del aluminio.

- 5.- Caracterización de los principales aniones de interés geológico: carbonatos, cloruros, sulfuros, fosfatos, fluoruros, silicatos, boratos, sulfatos y nitratos.
- 6.- Análisis químico cualitativo de una roca. Identificación de los principales cationes y aniones. Aplicación de reacciones específicas.
- 7.- Volumetría de neutralización. Normalización de soluciones de ácidos y bases minerales. Uso de indicadores de neutralización. Acidimetría de mezclas de carbonatos con bicarbonatos: método de Warder.
- 8.- Volumetría de precipitación. Determinación argentimétrica de cloruros en aguas por el método de Mohr y de Chrapentier-Volhard.
- 9.- Volumetría quelatométrica. Aplicaciones del EDTA. Determinación de calcio y magnesio. Dureza en aguas. Uso de indicadores específicos.
- 10.- Volumetría de óxido-reducción. Preparación y normalización de soluciones de permanganato de potasio. Determinación de hierro por el método de Zimmermann-Reihard. Dicromatometría: determinación de materia orgánica en suelos. Uso de indicadores de óxido-reducción.
- 11.- Análisis instrumental. Determinación colorimétrica de hierro. Uso de fotocolorímetros. Aplicación de las leyes de Lambert-Beer. Construcción de curvas de referencia.
- 12.- Análisis instrumental. Determinación potenciométrica de pH en medios geológicos. Aplicación del concepto de potencial de electrodo y de pilas. Uso de electrodos indicadores y de referencia.

PROBLEMAS

- 1.- Equilibrio químico(I). Resolución de problemas numéricos sobre pH, asociación de ácidos y bases débiles. grado de disociación. Cálculo de la constante de equilibrio. Aplicaciones de interés geológico.
- 2.- Equilibrio químico (II). Resolución de problemas referentes a soluciones reguladoras y efecto de ion común. Hidrólisis.
- 3.- Producto de solubilidad. Resolución de problemas de solubilidad y producto de solubilidad. Orden de precipitación. Solubilidad en función de factores fundamentales de medios geológicos: pH, temperatura, efecto de ion común y efecto salino.
- 4.- Equilibrio de fases. Aplicación de la regla de las fases a sistemas de uno, dos y tres componentes, con ejemplos extraídos fundamentalmente de los procesos de cristalización de magmas. Construcción de diagramas de equilibrio.
- 5.- Termodinámica. Resolución de problemas numéricos y discusión de temas teóricos fundamentales referentes a la primera y segunda ley de la termodinámica. Entalpía. Calor de reacción y de formación. Entropía y energía libre. Relación de la constante de equilibrio y la energía libre.
- 6.- Electroquímica. Ejercicios referentes a desarrollo de ecuaciones de óxido-reducción. Cálculos de potenciales normales de reducción de electrodos y pilas. Problemas referentes al cálculo de las constantes de equilibrio en función de los potenciales normales. Determinación de relaciones de especies oxidadas a reducidas según condiciones del medio geológico.

- 7.- Estequiometría y factor gravimétrico. Ejercicios relativos a la determinación de las relaciones estequiométricas. Uso del concepto de factor gravimétrico. Su aplicación a la expresión de resultados.
 - 8.- Fórmulas químicas de minerales. Significado cuantitativo de las fórmulas químicas de los minerales y rocas. Expresión porcentual en elementos y óxidos dada la fórmula química de un mineral o la composición mineralógica de una roca.
 - 9.- Interpretación de análisis I A) Minerales: hallar la fórmula química de un mineral a partir de su composición elemental o en óxidos.
 - 10.- Interpretación de análisis II. Rocas: Desarrollo de normas ígneas y metamórficas.
 - 11.- Expresión de concentraciones (I). Unidades físicas, Resolución de problemas relativos a la determinación de concentraciones empíricas de soluciones. Caso de los ácidos concentrados.
 - 12.- Expresión de concentraciones (II). Unidades químicas. Problemas referentes a concentraciones molares, formales y normales de soluciones. Cálculo del equivalente químico.
-



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO DE LA PLATA

BIBLIOTECA

//////BIBLIOTECA, 30 de marzo de 1979.-

En la fecha se desglosó la lista bibliográfica del presente Expediente y se devuelve a Secretaría, para su archivo.

Firma manuscrita en tinta que parece decir "Luciano C. Pessaro".

LUCIANO C. PESSARO
BIBLIOTECARIO