NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE
Hidrogeoquímica

CICLO	CLAVE DE LA ASIGNATURA
Segundo o Tercer Semestre	GA-806

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Que el alumno aprenda del comportamiento de los diferentes elementos químicos en el agua, su distribución, procesos de solubilidad, precipitación, intercambio iónico, sorción, y oxidación-reducción y las implicaciones de estos procesos en la evolución y comportamiento de los acuíferos y en la calidad química del agua.

TEMAS Y SUBTEMAS:

1. INTRODUCCIÓN A LA HIDROGEOQUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA

1.1 El agua en la hidrosfera
1.2 Enlaces de Hidrógeno
1.3 Propiedades del agua

2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA.

2.1 Elementos, Isótopos
2.2 Constituyentes mayores
2.3 Constituyentes menores y trazas
2.4 Unidades de concentración

3. PROCESAMIENTO DE DATOS QUÍMICOS

3.1 Diagramas de Schoeller
3.2 Diagrama de Piper
3.3 Diagrama de Durov
3.4 Diagramas de Staff
3.5 Diagramas de composición (análisis bivariado)

4. LLUVIA AL AGUA SUBTERRÁNEA

4.1 Ciclo hidrológico
4.2 Parámetros físicos
4.3 Parámetros químicos
4.4 Factores que influyen en la calidad del agua
4.5 Evolución hidrogeoquímica del agua subterránea.

5. ÁCIDOS Y BASES

5.1 Hidróxidos solubles o bases fuertes
5.2 Soluciones ácidas y básicas
5.3 Reacciones ácido-base
5.4 Titulaciones
5.5 pH
5.6 Constantes de equilibrio de los ácidos

6. SOLUBILIDAD Y EQUILIBRIO MINERAL

6.1 Solubilidad de Minerales
6.2 Termodinámica de Equilibrio
6.3 Equilibrio químico
6.4 Fuerza iónica y coeficiente de actividad iónica
6.5 Complejación
6.6 Cálculo de estados de saturación

7. PROCESOS REDOX

7.1 Reacciones de transferencia de electrones
7.2 Número de oxidación
7.3 Oxidación y reducción
7.4 Agentes oxidantes y reductores comunes
7.5 Balanceo de ecuaciones redox
7.6 Electrólisis

8. INTERCAMBIO IÓNICO y ADSORCIÓN

8.1 Mecanismos
8.2 Intercambio catiónico
8.3 Ecuación de acción de masas

9. MODELOS HIDROGEOQUÍMICOS

9.1 Modelación directa
9.2 Modelación inversa
9.3 Modelos de especiación
9.4 Modelos de Transferencia de masas

10. MUESTREO Y COLECCIÓN DE DATOS

10.1 Planeación de Muestreo
10.2 Protocolo de Muestreo

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición oral interactiva. Asignación de tareas obligatorias en la que el alumno demostrará los conocimientos adquiridos durante el curso. Se promoverá la reflexión y el análisis de problemas hidrogeoquímicos. Se desarrollarán trabajos de investigación que incluyan la búsqueda de información en libros, revistas científicas e internet para ser discutidos en clase.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Examen parcial 1
Examen parcial 2
Examen parcial 3
Trabajos de Investigación, tareas y prácticas de laboratorio.

La calificación final estará integrada de la siguiente manera:
Calificación Total = (Parcial 1 + Parcial 2 + Parcial 3 + Trabajos de Investigación)/4
Las tareas y prácticas de laboratorio no tendrán una calificación pero serán el derecho a examen.
El 100% de las tareas y prácticas de laboratorio deberán ser entregadas, y a tiempo, para obtener derecho a examen.

BIBLIOGRAFÍA

1. Apelo, C.A. and Postma, D. 2005, Geochemistry Groundwater and Pollution. A.A. Balkena/ Rotterdam/ Brookfield. 536 pp.
2. Dickson, T.R. 2000, Introduccion a la Quimica. Publicaciones Cultural, S.A. de C.V. 496 pp.
3. Drever, J. 1997, The geochemistry of natural waters surface and groundwater environments. Prentice-hall, Inc. 436 pp.
4. Hydrogeochemistry of Groundwaters Associated with Epithermal Hot-Spring-Type Hg Deposits. Ed. Capital Pub, 96 p, ISBN : 81-85589-12-7.
5. Kehew, Alan E., 2001, Applied chemical hydrogeology / Alan E. Kehew. Upper Sassle River, N. J., Prentice Hall, 368 p. ISBN 0132709279.
6. Ramanathan, Al., 2005, Mathematical Models in Hydrogeochemistry: Assessment of Groundwater Quality and Management. Al. (Eds.) Year: ISBN: 8190324802.

7. Selim, Hussein Magd Eldin, Sec. Kingery, William L. 2003 Geochemical and hydrological reactivity of heavy metals in soils. Ed. H. Magdi Selim, William L. Kingery. Boca Ratón, Florida : Lewis Publishers, 360 p. ISBN1566706238.
8. Zhu, Ch., Anderson G., 2002, Environmental Applications of Geochemical Modeling. Cambridge University Press, 284 p. ISBN 052180907X.