NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE.
Hidroquímica Ambiental

CICLO	**CLAVE DE LA ASIGNATURA**
Segundo semestre (optativa)	

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA
Conocer los propiedades de las superficies reactivas y los procesos químicos que ocurren en la interfaz sólido-líquido en el ciclo hidrológico.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. LOS MINERALES DEL SUELO
1.1 Enlaces químicos
1.2 Reglas de Pauling
1.3 Estructura cristalina
1.4 Filosilicatos
1.5 (Hidr)óxidos metálicos
1.6 Análisis de difracción de rayos X
2. INTEMPERIZACIÓN QUÍMICA
2.1 Hidrólisis y oxidación
2.2 Estabilidad de los minerales
2.3 Intemperización de los minerales
3. LA MATERIA ORGÁNICA
3.1 Grupos funcionales
3.2 Sustancias húmicas
4. LA SOLUCIÓN
4.1 La naturaleza del agua
4.2 Radio de hidratación
4.3 Soluciones electrolíticas
4.4 Hidrólisis de cationes
4.5 Ácidos y bases
4.6 Complejos y pares iónicos
4.7 El modelo de asociación iónica
4.8 Especiación
5. EQUILIBRIO QUÍMICO
5.1 El modelo más simple
5.2 Conceptos básicos de equilibrio químico
5.3 Cálculos de Fuerza iónica y actividad
5.4 Tratamiento sistemático de equilibrio químico: teoría y aplicación
6. SOLUBILIDAD Y EQUILIBRIO MINERAL
6.1 Controles mineralógicos
6.2 El producto de la actividad iónica y el índice de saturación
6.3 Solubilidad de minerales y la composición de la solución
6.4 Diagramas de estabilidad
6.5 Predicción de la composición del agua
7. QUÍMICA SUPERFICIAL Y REACCIONES DE SORCIÓN
7.1 Relación inversa: tamaño de partícula-área superficial específica
7.2 Grupos funcionales y formación de complejos superficiales
7.3 La interfaz sólido-solución acuosa

7.4 Tipos y fuentes de carga superficial: carga permanente y carga variable
7.5 Descripción cuantitativa y mecanismos de sorción
7.6 Sorción de aniones y cationes
7.7 Efectos de la complejación en la adsorción de metales
7.8 Grupos funcionales orgánicos y mecanismos de retención
7.9 Absorción de compuestos orgánicos hidrofóbicos
7.10 Modelos de complejación en superficie

8. INTERCAMBIO IÓNICO

8.1 Descripción de intercambio iónico
8.2 Capacidad de intercambio iónico y composición de la fase de intercambio
8.3 Modelos de intercambio iónico

9. PROCESOS TIPO RÉDOX

9.1 pe y Eh
9.2 Mediciones de potencial rédox
9.3 Estados rédox
9.4 Diagramas de predominancia pe-pH

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo en este curso incluyen tanto individuales como colaborativas, de corte constructivista en compañía de un asesor. Los participantes realizan un total de 8 actividades entre las que se incluyen:

- Wikis
- Tareas
- Foros
- Exámen

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

Para finalizar el curso con éxito, el participante deberá aprobar las evaluaciones correspondientes a cada sesión, en cuyo caso recibirá una calificación aprobatoria mayor a 8.0/10.0.

Actividad	Porcentaje
Actividad 1. Equilibrio químico	10%
Actividad 2. Especiación química	10%
Actividad 3. Solubilidad y equilibrio mineral	10%
Actividad 4. Intercambio iónico y sorción	10%
Actividad 5. Complejación	10%
Actividad 6. Procesos redox	10%
Actividad 7. Resumen	10%
Actividad 8. Actividad integradora	30%
Total	100%

BIBLIOGRAFÍA

1. Appelo, C.A.J., y D. Postma. 2010. *Geochemistry, groundwater and pollution*. 2nd ed. Great Britain: CRC Press.
2. Essington, Michael E. 2015. *Soil and water chemistry: an integrative approach.*2nd ed. CRC Press LLC.
3. McBride, R. A. 2002. “2.9 Atterberg Limits”. En *Methods of Soil Analysis: Part 4 Physical Methods*. SSSA Book Series, 5.4. Madison, WI: Soil Science Society of America. http://dx.doi.org/10.2136/sssabookser5.4.c17.
4. Sparks, D. L., A. L. Page, P. A. Helmke, y R. H. Loeppert, eds. 1996. “Subject Index”. En *Methods of Soil Analysis Part 3—Chemical Methods*. SSSA Book Series. Madison, WI: Soil Science Society of America, American Society of Agronomy. http://dx.doi.org/10.2136/sssabookser5.3.index.

5. Stumm, W., y J. Morgan. 1996. *Aquatic Chemistry. Chemical Equilibria and rates in natural waters.* 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc. 16. Zheng, C. and Bennett, G. D. (1995). Applied Contaminant Transport Modeling: Theory and Practice. Van Nostrand Reinhold, New York, p. 440.
17. Pinder, G. F., y Gray, W. G. (1977). Finite element simulation in surface and subsurface hydrogeology. Ed. Academic Press, New York, San Francisco, London, p. 295.