

ACTIVIDADES DIDÁCTICAS DE LA ASIGNATURA QUÍMICA BÁSICA PARA ESTUDIANTES Y PROFESORES DE LA MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

Lic. René Eugenio Cárdenas Pumariega, Ing. Magaly Reyes Roldán

*FUM Pedro Betancourt, calle29 #1803, Pedro Betancourt,
Matanzas*

Resumen.

Las actividades didácticas se estructuran constituyendo sistema científicamente fundamentado dirigido a la preparación didáctica del profesor de la asignatura Química Básica como una forma de contribuir dirigidas al perfeccionamiento de la resolución de problemas durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica, se sustenta en el desarrollo del pensamiento lógico y la creatividad, así como en el estímulo al desarrollo de los procesos psíquicos que intervienen en el aprendizaje y el logro de la independencia cognoscitiva y tiene como base la interdisciplinariedad y la dirección metodológica principal de la Química; el estudio de las sustancias y las reacciones químicas.

Palabras claves: *Actividades didácticas. Química Básica.*

Las actividades didácticas se estructuran como un sistema armónico y científicamente fundamentado en la preparación del profesor de la asignatura Química Básica dirigidas al perfeccionamiento de la resolución de problemas durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica. Barreras (2004), Lorences (2005), Martínez (2008)

Este sistema se sustenta en el desarrollo del pensamiento lógico y la creatividad, así como en el estímulo al desarrollo de los procesos psíquicos que intervienen en el aprendizaje y el logro de la independencia cognoscitiva. (Vigotsky citado por Cabrera 2008)

Estas tienen la finalidad de brindar orientaciones didácticas y metodológicas para estudiantes y el profesor de Química Básica teniendo en cuenta la interrelación de los componentes didácticos del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica. Ginoris (2009), Machado (2009)

En estas se precisan los objetivos, sistemas de conocimientos y de habilidades correspondientes al tema de estudio, medios o recursos didácticos a utilizar, así como orientaciones para el profesor y los estudiantes; la guía de estudio para el desarrollo del trabajo independiente centrada en el sistema de habilidades concebidas y vinculadas a ejercicios o problemas generalmente contextualizados al perfil de los estudiantes de Agronomía. Rodríguez (2005), Cabrera (2008), Medina (2008)

Se modela de forma sistemática la metodología de la clase encuentro, aunque no constituyen un acto de planificación docente de la asignatura Química Básica al no asumirse otras tareas inherentes al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica.

Sobre esta base del conocimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica, las leyes y regularidades de la enseñanza permiten establecer los principios didácticos como exigencias que deben cumplir las acciones del profesor en el proceso de enseñanza aprendizaje con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos propuestos y postulados generales de la instrucción del contenido, la organización y los métodos de la enseñanza que se derivan de las leyes y objetivos de las mismas. Verrier (2008), Martínez (2008), Ginoris (2009).

A continuación se describen las actividades didácticas de forma que puedan ser utilizadas por los profesores de Química en las diferentes filiales universitarias donde se inserten estudiantes de primer año de Agronomía en la modalidad semipresencial.

Actividad # 1 Tema 1: La estructura del átomo. Tabla Periódica.

Objetivo: Explicar las características de los átomos de diferentes elementos químicos, teniendo en cuenta los conceptos fundamentales asociados a la estructura atómica y la información que ofrece la distribución electrónica por subniveles de energía.

Sistema de conocimientos: Estructura del átomo. Características. Número cuántico principal y secundario. Representación de la distribución electrónica (notación nl^x).

Información que puede obtenerse a partir de la distribución electrónica. La Tabla Periódica de 18 columnas

Sistema de habilidades: Relacionar los conceptos característicos del átomo, con las partículas fundamentales y estructura del átomo. Relacionar la representación de la distribución electrónica de los átomos (notación nl^x) con su ubicación en la tabla periódica. Interpretar la información que ofrece la Tabla Periódica de 18 columnas.

Medios: Modelo del átomo (lámina), Tabla Periódica de 18 columnas. Pizarra

Orientaciones para el profesor: Al constituir el encuentro introductorio de la asignatura Química Básica, el profesor primeramente debe realizar la introducción de los aspectos esenciales de los contenidos de la asignatura ejemplificando su importancia con el objeto de la profesión del Ingeniero Agrónomo, el sistema de evaluación y la caracterización general de la asignatura; estrategias formativas y valores a que contribuye. Se orienta profundizar en las indicaciones metodológicas del programa de la asignatura y en correspondencia con las posibilidades que se especifican implementar durante el desarrollo de las diferentes actividades didácticas las estrategias curriculares y formativas.

Una vez realizada la introducción al tema de estudio y otros componentes didácticos de interés, le explicará a los estudiantes algunas consideraciones necesarias referentes a la forma de organización docente fundamental en la modalidad semipresencial, la clase encuentro y aspectos metodológicos fundamentales que resulten comprensibles en esencia por los estudiantes, así como otros aspectos vinculados a diferentes acciones a realizar para la gestión del aprendizaje centrado en el estudiante y cómo aprender a aprender en la modalidad de estudios semipresencial.

Seguidamente explicará aspectos esenciales del nuevo contenido, se sugiere mostrar la lámina que representa el modelo del átomo, solicitará la información que ofrece sobre la estructura del átomo y las partículas fundamentales que lo constituyen, relacionándolas con los conceptos (número atómico, carga nuclear, índice de masa, etc.), resumiendo la información que puede obtenerse con la ayuda de los estudiantes. Abordará conceptos importantes, tales como, isótopos, elemento químico y masa atómica relativa; ejemplificándolos con elementos de interés agrícola, en el caso particular de los isótopos, argumentará su utilización en la medicina y la agricultura (utilización de isótopos del nitrógeno para la asimilación de nutrientes) y la industria.

Posteriormente abordará la representación de la distribución electrónica por subniveles (a partir de la representación del orden de energía de los orbitales) y las reglas para la distribución de los electrones de un átomo en los orbitales atómicos y la ubicación de éstos en la Tabla Periódica de 18 columnas, se recomienda utilizar como ejemplos para desarrollar en clases elementos químicos de interés agrícola: nitrógeno, carbono, oxígeno, fósforo, etc.

Orientará la guía de estudio para el trabajo independiente, indicada en el folleto Material y Guía de Estudio de Química, Facultad de Agronomía, página 2 a la 7 y otros materiales en

soporte digital como consulta bibliográfica disponibles. (Esta variante de aseguramiento bibliográfico la utilizará en las diferentes actividades didácticas, donde se dispongan o gestionen materiales en este soporte a criterio del profesor).

Orientaciones para los estudiantes: Para profundizar en los aspectos tratados, seguirán las orientaciones del folleto Química. Material y Guía de Estudio de Química, página 2 a la 7, que le indican como estudiar el tema; analizarán los ejemplos resueltos 1 y 2 del folleto y procederán a resolver los ejercicios propuestos para consolidar lo estudiado del 1 al 9, se recomienda debatir por su nivel de contextualización con la profesión, el siguiente ejercicio en la próxima actividad. ¿Cuáles son los elementos químicos de interés agrícola? Clasifíquelos en metales y no metales, atendiendo a su ubicación en la Tabla Periódica.

Actividad # 2 Tema 1: Tabla Periódica y Propiedades atómicas.

Objetivo: Explicar las características de los átomos de diferentes elementos químicos, teniendo en cuenta los conceptos fundamentales asociados a la estructura atómica y la información que ofrece la distribución electrónica por subniveles de energía y la variación de las propiedades atómicas.

Sistema de conocimientos: Propiedades atómicas: tamaño del átomo, energía de ionización, electroafinidad (electronegatividad) y carácter metálico. Variación de las propiedades atómicas en un grupo y en un periodo

Sistema de habilidades: Comparar las propiedades atómicas (tamaño del átomo, energía de ionización, electronegatividad y carácter metálico) para átomos de diferentes elementos químicos, atendiendo a su ubicación en la tabla periódica (Grupos A)

Medios: Tabla Periódica de 18 columnas. Pizarra

Orientaciones para el profesor: El profesor procederá a la aclaración de las dudas correspondientes a los contenidos y actividades previamente estudiados, debatirá las respuestas de los estudiantes; propiciando la autoevaluación y evaluación del trabajo independiente de los mismos e informándole el resultado alcanzado y el criterio evaluativo que asume para cada estudiante, destacando los valores asociados a este proceso. Discutirá de forma conjunta con los estudiantes el ejercicio especificado en la actividad anterior. ¿Cuáles son los elementos químicos de interés agrícola? Clasifíquelos en metales y no metales, atendiendo a su ubicación en la Tabla Periódica. Deberá tener planificados otros ejercicios, por si resulta necesario utilizarlos.

Explicará los aspectos esenciales del nuevo contenido a partir de las definiciones de las propiedades atómicas correspondientes, su variación en un grupo y período de la Tabla Periódica, relacionando el tamaño del átomo con el resto de las propiedades estudiadas y utilizará para ello resúmenes en mapas conceptuales al respecto. Se recomienda ejemplificar con un ejercicio integrador para comparar las propiedades atómicas en el grupo II-A y el Período 2 (debe destacar los elementos químicos de interés agrícola) y orientará la guía de estudio para el trabajo independiente a partir del folleto Química. Material y Guía de Estudio, página 6 y 7. Debe proceder a organizar el trabajo grupal de la próxima

actividad explicando las características del mismo a los estudiantes y los ejercicios propuestos para desarrollar la actividad.

Orientaciones para los estudiantes: Estos seguirán las orientaciones que explicitan las habilidades que deben desarrollar y darán solución a los ejercicios 10, 12, 13 y 14 de las páginas 7 y 8 del referido material. En los textos Química General de Alfa R. Lara y col., capítulos: Estructura atómica, Tabla periódica de los elementos, Propiedades periódicas; y Química General, de Rebeca León, capítulo: Teoría atómica moderna y sistema periódico, podrán complementar y profundizar sobre este tema y encontrarán ejercicios que le permitan desarrollar habilidades sobre el tema 1. Realizarán de forma individual durante el transcurso de la semana, los ejercicios propuestos por el profesor para su equipo, pues en la próxima actividad presencial se utilizará el método de trabajo en grupos a partir de las orientaciones del profesor.

Actividad # 3 Tema 2: Las principales clases de sustancias inorgánicas. El enlace químico.

Objetivos: Nombrar y formular sustancias inorgánicas simples y compuestas. Explicar el enlace que une a los átomos en los diferentes tipos de sustancias estudiadas, teniendo en cuenta las características de los átomos que la forman (propiedades atómicas)

Sistema de conocimientos: Características generales de los metales y los no metales. Sustancias simples y compuestas. Sustancias metálicas y no metálicas. Nomenclatura y notación química. El enlace covalente apolar. Óxidos metálicos y no metálicos. Características del enlace químico en los óxidos. Nomenclatura y notación química de los óxidos.

Sistema de habilidades: Clasificar a las sustancias atendiendo a los tipos de sustancias inorgánicas estudiadas. Nombrar y formular los diferentes tipos de sustancias estudiadas. Diferenciar los tipos de enlaces químicos. Relacionar el tipo de enlace con las propiedades atómicas. Relacionar el tipo de enlace con las principales propiedades o características que manifiestan las sustancias.

Medios: Tabla Periódica de 18 columnas. Pizarra. Lámina. Números de oxidación de las especies químicas.

Orientaciones para el profesor: Desarrollará el momento metodológico inicial de la clase encuentro, organizará adecuadamente en el aula a los estudiantes por equipos, a fin de emplear la técnica de la rejilla con el objetivo de sistematizar el sistema de contenidos y habilidades del tema 1. Dará un tiempo prudencial para que los estudiantes intercambien por equipos el resultado del trabajo individual orientado, posteriormente se forman nuevos equipos en los que existan dos representantes por cada uno de los ejercicios, es recomendable debatir otros ejercicios previstos por el profesor con antelación. Controlará y evaluará el aprendizaje de los estudiantes a partir de la observación participante y la discusión grupal de los mismos, es recomendable aplicar una evaluación escrita integradora del tema 1.

Al introducir el tema 2, explicará el sistema de objetivos, contenidos y habilidades, se hace necesario precisar, a los estudiantes la imposibilidad de interpretar procesos químicos si no se conoce la nomenclatura y notación química de las sustancias simples y compuestas, lo cual justifica la introducción de esta temática en la reorganización del sistema de contenidos y habilidades de la asignatura Química Básica.

En la explicación de los aspectos esenciales del contenido el profesor debe tener en cuenta que los mismos fueron abordados en la enseñanza precedente, se orienta partir de la ejemplificación de sustancias de interés agrícola procediendo con la ayuda de los estudiantes a clasificar, nombrar y formular las mismas, destacando las habilidades inherentes a la descripción de su estructura y el tipo de enlace característico, se recomienda emplear mapas conceptuales y la lámina que representa el número de oxidación de diferentes especies químicas y finalmente orientará la guía de estudio y el trabajo independiente a los estudiantes. Podrá indicar otros ejercicios de la literatura básica referenciada para profundizar en los contenidos estudiados e indicar los materiales que en videos ilustrativos muestran la formación del enlace covalente e iónico, así como presentaciones en Power Point de los contenidos abordados.

Orientaciones para los estudiantes: Seguirá las indicaciones para el estudio del tema 2, contempladas en las páginas 9 a la 11 del folleto Material y Guía de Estudio de Química (en lo adelante, el folleto) referido al desarrollo de habilidades sobre la principales clases de sustancias inorgánicas y el enlace químico, relacionará la estructura de los átomos que forman la sustancia y las propiedades atómicas y su ubicación en la tabla periódica, aspectos que sistematizan las habilidades principales del tema 1.

En los textos Química General de Alfa R. Lara y col., en el acápite Enlace químico, analizará las teorías que explican el enlace covalente y en Química General, de Rebeca León, estudiará las características principales del enlace químico y resumirá los principales tipos de hibridación, tomando como ejemplo el átomo de carbono y para consolidar lo estudiado realizará los ejercicios del 1 al 5 del folleto,

Actividad # 4 Tema 2: Las principales clases de sustancias inorgánicas. El enlace químico.

Objetivos: Nombrar y formular sustancias inorgánicas compuestas. Explicar el enlace que une a los átomos en los diferentes tipos de sustancias estudiadas teniendo en cuenta las características de los átomos que la forman (propiedades atómicas)

Sistema de conocimientos: Hidróxidos metálicos. Nomenclatura y notación química de los hidróxidos metálicos. Características generales. Ácidos. Clasificación. Nomenclatura y notación química. Características generales de los ácidos. Sales. Clasificación. Nomenclatura y notación química. Características generales de las sales.

Sistema de habilidades: Clasificar a las sustancias atendiendo a los tipos de sustancias inorgánicas estudiadas. Nombrar y formular los diferentes tipos de sustancias estudiadas. Diferenciar los tipos de enlaces químicos. Relacionar el tipo de enlace con las propiedades

atómicas. Relacionar el tipo de enlace con las principales propiedades o características que manifiestan las sustancias.

Medios: Tabla Periódica de 18 columnas. Pizarra. Útiles y reactivos de laboratorio. Lámina. Números de oxidación de las especies químicas.

Orientaciones para el profesor: Desarrollado el momento metodológico inicial de la clase encuentro. Explicará los aspectos esenciales referentes a la estructura de los hidróxidos, sus características generales, tipo de enlace químico y propiedades; vinculado a ejemplos de interés al perfil agrícola del estudiante y procederá a ejemplificar la nomenclatura y notación química de los hidróxidos, puntualizando las reglas para nombrar y formular los mismos.

De forma análoga procederá con los ácidos y sales, en todos los casos posibles realizará resúmenes, siguiendo las representaciones de referencia en las páginas 12 y 13 del folleto, utilizará para ello la lámina de los números de oxidación de las especies químicas. Se recomienda realizar breves actividades experimentales en clase de algunas propiedades de los hidróxidos metálicos (estado físico, solubilidad en agua, carácter básico frente a la fenolftaleína), ácidos (estado físico, solubilidad en agua, carácter ácido frente al bromotimol azul) y las sales (estado físico, solubilidad en agua), finalmente orientará la guía de estudio y actividades a desarrollar en el trabajo independiente y los materiales que en videos ilustrativos muestran la formación del enlace covalente e iónico, así como presentaciones en Power Point.

Le informará los ejercicios propuestos para cada equipo, pues en la próxima actividad presencial se utilizará el método de trabajo en grupos, informándole sus objetivos y concepción.

Un ejercicio que contribuye a la relación intermaterias y disciplinas de la carrera de Agronomía, que recomendamos debe orientarse es el siguiente:

¿Qué especies químicas o sustancias deben ser de conocimiento de los agrónomos para el normal desarrollo de las plantas, y en otros casos, por el efecto perjudicial que provocan en los suelos y el medio ambiente en general? Consulte con el profesor de Práctica Agrícola I. (interdisciplinariedad)

Orientaciones para los estudiantes: Estos analizarán la información sobre las sustancias compuestas, hidróxidos, ácidos y sales de las páginas 12 y 13 del folleto, relacionándolas con el sistema de habilidades propuestas, precisando para cada clase de sustancia inorgánica sus características generales y estructurales, propiedades, tipo de enlace químico, así como la nomenclatura y notación química correspondiente. (Debe valorar los ejemplos de interés agrícola que se proponen). Analizará los ejemplos resueltos de las páginas 12 y 13 del folleto, debe prestar atención a las fórmulas y nombres de los aniones y cationes de importancia agrícola, así como la carga de los mismos. Realizará la búsqueda utilizando el texto Manual de Química Inorgánica y Analítica, de Guridi, F y col., en los

temas 2, 3 y 5, además procederá a organizar a los estudiantes para el trabajo grupal para la próxima actividad explicando las características a los estudiantes.

Para consolidar lo estudiado, resolverá los ejercicios del 6 al 9, se recomienda además realizar los ejercicios que aparecen al final del capítulo: Enlace Químico, del texto Química General de Rebeca León, ejercicios 2, 4, 6, al 10, 12,13 y 16.

Además, realizarán de forma individual durante el transcurso de la semana, los ejercicios propuestos para su equipo, pues en la próxima actividad presencial se utilizará el método de trabajo en grupos del cual le informarán sus objetivos y concepción.

Actividad # 5 Tema 3: Las reacciones químicas.

Objetivos: Interpretar ecuaciones químicas que representan procesos químicos, basándose en la información cualitativa y cuantitativa de los datos que ofrecen. Resolver problemas haciendo uso de la expresión que relaciona la masa molar con la cantidad de sustancia y la masa, de interés al perfil agrícola del estudiante.

Sistema de conocimientos: Las reacciones químicas. Sustancias reaccionantes y productos. Reacciones reversible y no reversible. Ley de conservación de la masa. Ajuste e interpretación de ecuaciones químicas. Masa fórmula relativa. Cantidad de sustancia. Masa molar.

Sistema de habilidades: Identificar la información cualitativa que ofrece una reacción química. Ajustar ecuaciones químicas. Determinar la información cuantitativa que ofrece una reacción química ajustada. Representar las ecuaciones químicas a partir de la información cualitativa y cuantitativa. Determinar la masa molar a partir de las masas atómicas relativas. Calcular los valores de las magnitudes que se relacionan en la expresión de la masa molar.

Medios: Pizarra. Útiles y reactivos de laboratorio. Hoja de trabajo.

Orientaciones para el profesor: Organizará a los estudiantes por equipos, a fin de emplear la técnica de la rejilla o método de discusión en la sistematización del tema 2, dará un tiempo prudencial para que los estudiantes intercambien por equipos el resultado del trabajo individual orientado, posteriormente se forman nuevos equipos en los que existan dos representantes por cada uno de los ejercicios y poder debatir otros ejercicios logrando nuevas cualidades en los estudiantes.

Desarrollada la revisión, aclaración de dudas sobre los contenidos y ejercicios desarrollados, así como la evaluación de los mismos, se recomienda aplicar evaluación integradora del tema 1 y posteriormente es oportuno explicar detalladamente a los estudiantes el sistema de acciones que se asume en la presente tesis para la resolución de problemas de la asignatura Química Básica, así como socializar la hoja de trabajo para la resolución de problemas de la asignatura.

Posteriormente explicará los contenidos esenciales de contenido, se recomienda al referirse a las reacciones químicas, ejemplificar procesos químicos del ecosistema y la importancia de nombrar, formular y diferenciar tipo de enlace químico, relacionar las propiedades con la estructura y el enlace que presentan los diferentes tipos de sustancias y especies estudiadas de interés agrícola para comprender los aspectos del tema.

A partir de la observación de la actividad experimental de una reacción química (por ejemplo, entre el metal cinc y el ácido clorhídrico), abordará los conceptos de reacción y ecuación química, ajuste de ecuaciones, reacciones reversibles y no reversibles, así como conceptos importantes como la ley de conservación de la masa, debido a su importancia para los cálculos estequiométricos y evidenciando su cumplimiento al ajustar la ecuación química.

Tratará los aspectos esenciales de los conceptos masa fórmula relativa, cantidad de sustancia y masa de sustancia, es recomendable consolidar en la pizarra un problema donde se ejemplifique el sistema de acciones y la hoja de trabajo con el objetivo y habilidades explicitadas socializando los mismos en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica, es importante valorar los criterios de los estudiantes al respecto.

Orientaciones para los estudiantes: Analizarán las orientaciones para el estudio de la temática en las páginas 16 a la 18 del folleto, los conceptos importantes referidos a la reacción química, el ajuste de ecuaciones químicas y la interpretación cualitativa y cuantitativa que ofrecen las mismas, la Ley de conservación de la masa y los conceptos de cantidad de sustancia, masa molar y masa de una sustancia, así como la utilización de las expresiones matemáticas que las relacionan, deberá prestar mucha atención al sistema de acciones utilizado para la resolución de problemas y los procedimientos que se relacionan en la hoja de trabajo, para aplicarlos correctamente a los problemas propuestos para el trabajo independiente.

Revisará y analizará los ejemplos resueltos que se representan en las páginas 16 a la 18 referidos a las habilidades y conceptos relacionados, precisando los elementos esenciales de cada contenido, podrá consolidar lo estudiado resolviendo los ejercicios y problemas de la página 29 del folleto, del 1 al 8, que le permiten integrar los conceptos, contenidos y habilidades correspondientes a los temas tratados con anterioridad.

Actividad # 6

Tema 3: Las reacciones químicas. Cambios energéticos en las reacciones químicas.

Objetivos: Interpretar ecuaciones químicas que representan procesos químicos, basándose en la información cualitativa y cuantitativa de los datos que ofrecen los datos termodinámicos.

Sistema de conocimientos: Cambios energéticos asociados a las reacciones químicas. Las reacciones químicas exotérmicas y endotérmicas. Entalpía de reacción. La entropía. La espontaneidad de las reacciones. Reacciones exergónicas y endergónicas.

Sistema de habilidades: Clasificar a las reacciones químicas, según el valor de la variación de entalpía, en exotérmica o endotérmica. Relacionar la espontaneidad de una reacción química, con los valores relativos de energía libre, variación de entalpía y variación de entropía. Clasificar los procesos atendiendo a la variación de energía libre en endergónicas o exergónicas, espontáneos y no espontáneos.

Medios: Pizarra. Lámina. Reacción endotérmica y exotérmica. Útiles y reactivos de laboratorio.

Orientaciones para el profesor: Una vez desarrollado la revisión, aclaración de dudas sobre los contenidos y ejercicios desarrollados, así como la evaluación de los mismos; prestará especial atención a los criterios de los estudiantes en referencia a la aplicación del sistema de acciones y la hoja de trabajo utilizada para resolver los problemas propuestos.

Se recomienda explicar los aspectos esenciales del nuevo contenido a partir de la demostración experimental reacciones exotérmicas y endotérmicas, partiendo de la observación procederá a su clasificación atendiendo a este criterio energético, presentando las láminas que representan reacciones exotérmicas y endotérmicas, valorando junto a los estudiantes la información que ofrecen.

Analizará las magnitudes termodinámicas entalpía y entropía en el transcurso de una reacción química y su relación con la variación de la energía libre, la interpretación de las mismas para predecir la espontaneidad o no de los procesos químicos, la clasificación en procesos exergónicos o endergónicos resumiendo estos criterios en un cuadro que representará en la pizarra (debe referirse a que estos conocimientos tendrán aplicación en las asignaturas Bioquímica y Fisiología Vegetal. (Relación interdisciplinaria).

Orientaciones para los estudiantes: Analizarán las orientaciones para el estudio del tema en la página 19 del folleto, el ejercicio resuelto 5 (vinculado a procesos celulares de la planta y posteriormente consolidará lo estudiado realizando los ejercicios 9 al 12, en las páginas 29 y 30 del folleto. Para profundizar en el estudio termodinámico de las reacciones químicas, se recomiendan los textos, Química General de Rebeca León y Química General de Alfa R. Lara y col.

Actividad # 7 Tema 3: Las reacciones químicas. Cinética Química.

Objetivos: Interpretar ecuaciones químicas que representan procesos químicos, basándose en la información cualitativa y cuantitativa de los datos cinéticos y el conocimiento de los factores que influyen en la velocidad de reacción.

Sistema de conocimientos: Cinética Química. Velocidad de reacción. Ley de velocidad. Teoría de las colisiones y Teoría del complejo activado. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Mecanismo de reacción. Función de los catalizadores. Catalizadores biológicos.

Sistema de habilidades: Relacionar la expresión de la Ley de velocidad con la información que ofrecen los diferentes pasos del mecanismo de reacción y el orden de reacción.

Interpretar gráficos de Energía contra Avance de la reacción. Relacionar la influencia del grado de división de los reaccionantes (sólidos), la temperatura, la concentración de las sustancias reaccionantes y los catalizadores, con la velocidad de una reacción química.

Medios: Pizarra. Lámina. Energía contra Avance de la reacción. Útiles y reactivos de laboratorio.

Orientaciones para el profesor: Una vez desarrollado la revisión, aclaración de dudas sobre los contenidos y ejercicios desarrollados, así como la evaluación de los mismos. Introducirá la temática, a partir del objeto de estudio de la Cinética Química, demostrará experimentalmente reacciones químicas que ocurran a diferentes velocidades de reacción, resaltando la importancia de los estudios cinéticos, puntualizará los conceptos. Ley de velocidad. Mecanismo de reacción y orden de reacción, destacando la determinación experimental de los mismos, ejemplificándolos en la pizarra.

Se referirá a otros aspectos importantes del estudio cinético de las reacciones químicas, los factores que influyen en la velocidad de la reacción (factores externos). Se recomienda realizar breves demostraciones experimentales sobre la influencia de los mismos en la velocidad de reacción. Posteriormente abordará los conocimientos relacionados con la Teoría de las Colisiones y la Teoría del Complejo Activado (factores internos), resumiéndolas con el empleo de mapas conceptuales que permitan relacionar e interpretar los contenidos explicados, apoyándose en los gráficos correspondientes en cada caso.

Se detendrá en los conceptos, catalizador y catálisis, la interpretación del diagrama energético que permite explicar la función de los catalizadores, en específico ejemplificará la importancia de los catalizadores biológicos para la vida de los seres humanos, los animales y las plantas (se recomienda precisar la importancia de las enzimas para las plantas).

Orientaciones para los estudiantes: Valorarán las orientaciones para el estudio del tema en las páginas 21 a la 25 del folleto, el ejercicio resuelto 6 y posteriormente consolidará lo estudiado realizando los ejercicios 14 al 22, en las páginas 29 a la 31 del mismo. Para profundizar en el estudio cinético de las reacciones químicas, se remitirá a los textos Química General de Rebeca León, en el capítulo, Cinética y Equilibrio Químico y Química General de Alfa R. Lara y col., en el capítulo Cinética Química. Debe estudiar los conceptos y sus relaciones, analizar los ejemplos, gráficas y esquemas que en ambos textos se presentan y resumir la información que de ellos pueda obtener. Observe el video de la versión digital en el Laboratorio de Computación de la filial y el resumen correspondiente. Una vez revisadas las notas de clase, compárelas con las tomadas a partir de la observación del vídeo.

Actividad # 8 Tema 3: Las reacciones químicas. Reacciones de oxidación reducción.

Objetivos: Interpretar ecuaciones químicas que representan procesos químicos, basándose en la información cualitativa y cuantitativa de los datos que ofrecen los valores de potenciales estándar de electrodo.

Sistema de conocimientos: Reacciones de oxidación reducción. Agente oxidante y agente reductor. Tabla de potenciales estándar de electrodo. Predicción de reacciones redox.

Sistema de habilidades: Identificar variación en los estados de oxidación de las especies participantes en una reacción redox. Determinar el agente oxidante y el reductor en una reacción química redox. Predecir la espontaneidad de una reacción redox a partir de la relación entre la variación de energía libre y la variación del potencial estándar de electrodo.

Medios: Pizarra. Lámina. Tabla de potenciales estándar de electrodo (parte). Útiles y reactivos de laboratorio.

Orientaciones para el profesor: Una vez desarrollado la revisión, aclaración de dudas sobre los contenidos y ejercicios desarrollados, así como la evaluación de los mismos. Introducirá la temática sistematizando la nomenclatura de los principales iones de interés para el Agrónomo. Recordará utilizando ejemplos de procesos químicos, los conceptos de oxidación, reducción, agente oxidante y agente reductor, identificados en una reacción redox. Realizará la demostración experimental. Reacción del metal cinc con una disolución de sulfato de cobre, para consolidar y resumir los aspectos esenciales tratados anteriormente. Mostrará la tabla de potenciales estándar de electrodo y describirá su ordenamiento.

Precisará las expresiones que le permiten calcular la variación de potencial estándar de electrodo en una reacción química redox y la variación de la energía libre para la predicción de la ocurrencia o no de un proceso redox. Si lo considera podrá justificar la no ocurrencia de la reacción redox al disponer una lámina de cobre en una disolución de sulfato de cinc, para lo cual demostrará empleando las expresiones matemáticas de cálculo, verificada a partir de la demostración correspondiente.

Orientaciones para los estudiantes: Examinarán las orientaciones para el estudio del tema en las páginas 25 a la 28 del folleto y el ejercicio 7 de las páginas 27-28, donde se ejemplifican el sistema de las habilidades del tema y realizará los ejercicios del 23 al 25 de la página 31. Además revisará en el texto Química General de Rebeca León, los aspectos relacionados con el proceso de Corrosión, el ejemplo que explica la teoría sobre la corrosión y resumirá los pasos fundamentales. Realizarán de forma individual durante el transcurso de la semana, los ejercicios propuestos por el profesor para su equipo, pues en la próxima actividad presencial se utilizará el método de trabajo en grupos, del cual el profesor informará sus objetivos y concepción. En la versión digital podrá encontrar vídeos, resúmenes y otros ejercicios resueltos sobre los aspectos tratados de las reacciones de oxidación reducción.

Actividad # 9 Tema 4: El agua y las disoluciones.

Objetivos: Explicar las funciones del agua en la vida a partir de su estructura y propiedades físicas, teniendo en cuenta los factores que influyen en la solubilidad de las sustancias en agua, así como en la velocidad del proceso de disolución de sólidos en líquidos.

Sistema de conocimientos: La estructura del agua. Propiedades físicas. Enlace por puentes de hidrógeno. Importancia biológica del agua. Sistemas dispersos. Disoluciones: soluto y disolvente. Factores relacionados con la velocidad de disolución de sólidos en líquidos. Solubilidad. Coeficiente de solubilidad. Disolución saturada, no saturada y sobresaturada.

Sistema de habilidades: Relacionar la estructura de agua con sus propiedades y funciones biológicas. Diferenciar los factores que influyen en la velocidad de disolución de un sólido en un líquido (agua). Relacionar la solubilidad de una sustancia con la naturaleza del soluto, del disolvente y las interacciones que ocurren entre ellos. Clasificar los diferentes tipos de disoluciones atendiendo al tamaño de las partículas y a la cantidad de soluto disuelto a una temperatura determinada.

Medios: Pizarra. Láminas. Estructura de la molécula del agua. Enlace por puentes de hidrógeno. Útiles y reactivos de laboratorio

Orientaciones para el profesor: Una vez ejecutado el momento metodológico inicial de la actividad presencia, organizará a los estudiantes por equipos, a fin de emplear la técnica de la rejilla o método de discusión en la sistematización del tema 3. Se dará un tiempo prudencial para que los estudiantes intercambien por equipos el resultado del trabajo individual orientado, posteriormente se forman nuevos equipos en los que existan dos representantes por cada uno de los ejercicios y poder debatir otros ejercicios logrando nuevas cualidades en los estudiantes.

Se recomienda al profesor utilizar alguna interrogante referida a la importancia del agua para la agricultura, la necesidad de emplear de forma eficiente y económica los recursos hídricos en las labores agropecuarias a partir del debate con los estudiantes, en este tema debe precisar y explicar la relación estructura propiedad del agua permitiéndole analizar las principales características de la estructura de la molécula del agua (se apoyará en la lámina correspondiente) y sus propiedades físicas.

Las interacciones por puente de hidrógeno determinan la mayoría de las propiedades del agua. El profesor las analizará, apoyando la descripción a partir del medio diseñado para ello (lámina) y posteriormente procederá al estudio de los sistemas dispersos, destacando la importancia para el Ingeniero Agrónomo de las disoluciones y los coloides, la clasificación y propiedades de los mismos, así como la diferencia entre los términos disolución, soluto y disolvente y las interacciones que se establecen entre soluto y disolvente, favoreciendo el proceso de disolución.

Orientará cómo abordar el estudio de los factores internos y externos que intervienen en el proceso de disolución a partir de la demostración del proceso de disolución de una sal (sulfato de cobre II) en agua, los conceptos de disolución no saturada, saturada y sobresaturada y la información que ofrece el coeficiente de solubilidad, los cuales resumirá en la pizarra, así como de los factores que influyen en la velocidad de disolución de las sustancias sólidas en los líquidos. Concluirá resumiendo la importancia biológica del agua, tomando en consideración la relación de la estructura de la molécula de agua con las propiedades que presenta.

Orientaciones para los estudiantes: Estos analizarán las orientaciones para el estudio del tema en las páginas 33 a la 38 del folleto, posteriormente consolidará lo estudiado realizando los ejercicios 1 al 7, en las páginas 42 y 43 del mismo. Para profundizar en el estudio del agua acudirá al texto Química General de Rebeca León, en los capítulos: Sistemas dispersos y El agua. Puede consultar en el Manual de Química Inorgánica y Analítica, de Guridi, F y col., el tema 4, en el acápite: Agua y peróxido de hidrógeno. Al finalizar la actividad el profesor debe sistematizar con los estudiantes la hoja de trabajo como recurso ha utilizar e implicar a los estudiantes en el sistema de acciones utilizado en la investigación con el objetivo de favorecer el proceso de resolución de problemas en la próxima actividad.

Actividad # 10 Tema 4: El agua y las disoluciones.

Objetivos: Interpretar diferentes formas de expresar la concentración del soluto en una disolución, aplicando las expresiones matemáticas que correspondan, para determinar la concentración de soluto en disoluciones acuosas.

Sistema de conocimientos: Formas de expresar la composición cuantitativa de las disoluciones: concentración de la cantidad de sustancia, concentración en función de la masa de soluto y tanto por ciento en masa. Propiedades coligativas. Ósmosis y Presión Osmótica.

Sistema de habilidades: Calcular la concentración de diferentes tipos de disoluciones acuosas, expresando la misma en función de la cantidad de sustancia y en función de la masa de soluto disuelta. Relacionar la concentración de las sustancias, las características derivadas del enlace, las características del agua como disolvente y propiedades asociadas a las disoluciones, con procesos que ocurren en las plantas.

Medios: Pizarra. Útiles y reactivos de laboratorio

Orientaciones para el profesor: Una vez realizada la revisión, control y evaluación del trabajo independiente desarrollado por los estudiantes, el profesor continuará socializando con los estudiantes la hoja de trabajo como recurso ha utilizar e implicar a los estudiantes en el sistema de acciones utilizado en la investigación con el objetivo de favorecer el proceso de resolución de problemas.

Abordará la explicación de los nuevos contenidos haciendo referencia a la importancia de expresar la concentración de las disoluciones con fines investigativos y la interpretación de sus resultados a partir de las expresiones matemáticas que permiten expresar la composición cuantitativa de las disoluciones, las magnitudes que en ellas se relacionan y las unidades en que se expresan, concentración de la cantidad de sustancia, concentración másica y el tanto por ciento en masa de soluto (se aconseja resumir las expresiones matemáticas y el tratamiento de las unidades correspondientes, tal como se describe en el folleto)

Si lo considera puede realizar una breve demostración experimental de los útiles que generalmente se utilizan para preparar una disolución (por ejemplo, preparación de una

disolución acuosa de cloruro de sodio, uno de los causantes de los efectos dañinos de la salinidad de los suelos) y seguidamente analizará con los estudiantes las relaciones entre las diferentes expresiones utilizadas.

Posteriormente orientará la temática concerniente a las propiedades coligativas, ósmosis y presión osmótica, destacando la importancia de la ósmosis, las condiciones necesarias para que ocurra este proceso y ejemplificará las aplicaciones e importancia de los procesos de ósmosis y la presión osmótica, de interés al perfil agrícola de los estudiantes en los procesos celulares de las plantas. Con independencia de los aspectos tratados por el profesor debe quedar precisada con los estudiantes la conclusión siguiente:

"Las plantas solo pueden desarrollarse y crecer si la presión osmótica de la disolución celular es mayor que la presión osmótica de la disolución que se encuentra en el suelo", temática que será abordada por la asignatura Fisiología Vegetal.

El profesor debe ejemplificar a partir de la resolución de un problema, la aplicación del sistema de acciones implicadas en su resolución a partir de la utilización de la hoja de trabajo y realizar valoraciones grupales e individuales al respecto, se propone el siguiente:

1-Se dispone de la disolución acuosa del fertilizante nitrogenado sulfato de amonio $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, la que tiene disueltos 1,9 g de la sal en un recipiente volumétrico en condiciones normales.

1.1-¿Qué volumen de la disolución de sulfato de amonio puede prepararse? (cuantitativo).

1.2- La disolución de sulfato de amonio, cuya presión osmótica es de 1396,7 KPa, se utiliza para fertilizar una planta (cualitativo) Explique si la misma se mostrará turgente ya que la presión osmótica en el interior de sus células es de 1010 KPa.

Orientaciones para los estudiantes: Seguirán las orientaciones para el estudio del tema en las páginas 38 a la 41 del folleto, posteriormente consolidará lo estudiado, valorando el ejemplo y el ejercicio resuelto 8 de de la página 39 y resolverá los problemas 9, 10, 11, 12, 13, y 14 del propio folleto en la página 41, así como los problemas 14, 15, 16, 17 y 18 de la página 43, utilizando las orientaciones que se explicitan en la hoja de trabajo que explicitan el sistema de acciones para su resolución exitosa. Les informará a los estudiantes sobre la responsabilidad que deben asumir y el esfuerzo por resolver los problemas propuestos en la orientación del trabajo independiente a fin de emplear la técnica de la rejilla o método de discusión en la próxima actividad presencial

Actividad # 11 Tema 5: El equilibrio químico.

Objetivos: Interpretar los diferentes tipos de equilibrios químicos de importancia biológica, desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, teniendo en cuenta las condiciones para su establecimiento, los datos que se ofrecen y la afectación que producen los factores que lo modifican.

Sistema de conocimientos: Características del estado de equilibrio químico y condiciones para su establecimiento. La constante de equilibrio en función de las concentraciones. Principio de Le Chatelier-Braun. Factores que modifican el estado de equilibrio.

Sistema de habilidades: Reconocer ecuaciones químicas que representen procesos en equilibrio y las características del mismo. Inferir la expresión de la constante de equilibrio a partir de la ecuación química correspondiente a un sistema en equilibrio. Relacionar la variación de energía libre y el valor de la constante de equilibrio. Predecir como se modifica el estado de equilibrio ante variaciones de la presión, la temperatura y la concentración de las sustancias reaccionantes o productos.

Medios: Pizarra. Lámina Velocidad de reacción vs Tiempo

Orientaciones para el profesor: Una vez realizado el momento metodológico inicial de la actividad presencial, organizará a los estudiantes por equipos, a fin de emplear la técnica de la rejilla o método de discusión en la sistematización del tema 4. Se recomienda al profesor a partir de la observación participante valorar la calidad y responsabilidad de los estudiantes, la utilización de la hoja de trabajo y la aplicación del sistema de acciones para resolver los problemas propuestos en el encuentro presencial anterior.

En la introducción al tema, debe precisar la importancia del equilibrio químico para el perfil agrícola de los estudiantes, pues su interpretación adecuada y los conceptos asociados al equilibrio químico son indispensables para comprender la fisiología de las plantas, los animales y algunos procesos que ocurren en los suelos. Posteriormente a partir de la interpretación de las ecuaciones químicas, apoyado en la lámina velocidad vs tiempo procederá a caracterizar las condiciones para alcanzar el estado de equilibrio químico y la representación de la constante de equilibrio (K_c) para diferentes sistemas, así como la relación de K_c y ΔG a partir de las expresiones y valores correspondientes.

Abordará el Principio de Le Chatelier-Braun y los factores que modifican el estado de equilibrio químico, debe destacar la importancia del mismo para predecir el comportamiento del sistema ante la variación de la variación de diferentes factores externos, por ejemplo en la producción de amoníaco (se utiliza en la producción de fertilizantes) por el proceso Haber

Orientaciones para los estudiantes: Asimilarán las orientaciones para el estudio del tema en las páginas 44 a la 46 del folleto, posteriormente consolidará lo estudiado, valorando las expresiones de K_c y ΔG que se ejemplifican y la resolución de los ejercicios del 1 al 4 de la página, así como consultar la versión digital del mismo donde encontrarán resúmenes y ejercicios resueltos que le ayudaran a la organización y comprensión de los aspectos a estudiar.

Actividad # 12 Tema 5: El equilibrio químico.

Objetivos: Interpretar los valores de pH en las disoluciones de diferentes tipos de electrolitos y valorar su importancia en los procesos biológicos.

Sistema de conocimientos: Electrolitos. Clasificación. Equilibrio de disociación de ácidos y bases débiles. Teoría ácido base de Bronsted-Lowry. Constante de equilibrio de ácidos y bases débiles. Constante del producto iónico del agua. El pH de las disoluciones.

Sistema de habilidades. Clasificar los diferentes tipos de electrolitos atendiendo a la capacidad de conducir la corriente eléctrica en disolución y el valor de la constante de equilibrio. Clasificar las sustancias en ácidas o básicas según la teoría ácido base de Bronsted Lowry. Interpretar el concepto de pH, su relación con la constante del producto iónico del agua y el grado de acidez o basicidad de las disoluciones.

Medios: Pizarra. Útiles y reactivos de laboratorio.

Orientaciones para el profesor: Una vez realizada la revisión, control y evaluación del trabajo independiente desarrollado por los estudiantes, procederá a la introducción de la temática destacando que algunos nutrientes esenciales para las plantas, si no están disponibles en cantidades necesarias o se hacen poco solubles al valor del pH del mismo y no son asimilables; ocasionan raquitismo, poca floración, maduración inadecuada del fruto y en consecuencia una pobre cosecha.

Para lograr una adecuada comprensión del tema, se deben recordar las reglas de fortaleza y solubilidad y proceder a la demostración experimental referente a la conductividad eléctrica de diferentes sustancias en disolución, lo que permitirá clasificar a los electrolitos de acuerdo a este criterio, destaque las causas principales de los hechos observados y aborde a partir de la representaciones correspondientes la teoría ácido base de Bronsted Lowry, arribando a las conclusiones pertinentes.

Se recomienda situar ejemplos que representen la constante de disociación para electrolitos débiles, así como la interpretación de los correspondientes valores, posteriormente aborde el equilibrio de disociación del agua, representando las ecuaciones y expresiones correspondientes de constante del producto iónico del agua, el pH y la clasificación de las disoluciones de acuerdo al grado de acidez o basicidad.

Finalmente razone y ejemplifique sobre las consecuencias para el agrosistema del pH, la asimilación de nutrientes por las plantas, según el pH del suelo, las condiciones óptimas del mismo que permitan el normal desarrollo de las plantas y la tabla donde se relacionan algunos cultivos y el valor del pH óptimo del suelo, así como los ejemplos que considere para resolver problemas relacionados con el pH, recuerde continuar socializando con los estudiantes el sistema de acciones para su resolución y la hoja de trabajo.

Orientaciones para los estudiantes: Razonarán las orientaciones para el estudio del tema en las páginas 47 a la 51 del folleto, revisará los acápites: Autoprotólisis del agua, Concepto de pH y escala de pH, ionización de ácidos y bases débiles en el texto Química General de Rebeca León, pues los conceptos Acidez total, iónica y potencial serán de aplicación en la asignatura Ciencias del Suelo, para consolidar lo estudiado se orienta resolver los ejercicios del 5 al 7 de la página 56-57 del folleto

Conclusiones:

Las actividades didácticas se estructuran como un sistema científico pedagógico, constituyéndose en una construcción analítico teórica que reorganiza el programa de estudios (plan D) de la asignatura Química Básica para los estudiantes de Agronomía en la modalidad semipresencial, con la adecuación de uno diferente centrado en la metodología de la clase encuentro, las características de los estudiantes y la interrelación de los didácticos del proceso de enseñanza aprendizaje con la finalidad de contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura.

La concepción de las actividades didácticas se fundamenta en el estudio del programa vigente de la asignatura Química Básica, de la literatura científica de la misma y de la concepción integradora explicitada en el folleto Química. Material y Guía de Estudio (Medina, M. (2008), posición compartida; pues este material puede ser utilizado por los estudiantes de Agronomía de ambas modalidades de estudios, de forma lógica, sistémica e integrada y por sustentarse en la interdisciplinariedad como base metodológica; centrando la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química Básica en el Modelo del Profesional del Ingeniero Agrónomo.

Bibliografía.

- BARRERAS, F. Así se enseña la capacidad de aprendizaje. Instituto Superior Pedagógico: “Juan Marinello”. En soporte digital. Matanzas. . p23. 2004
- CABRERA, J. R. Alternativa didáctica para la resolución de problemas de física mediante su contextualización, en estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrero Campesina “José Antonio Echeverría. Tesis de Maestría. En soporte digital. p79. 2008.
- GINORIS, O. (Compilador) Fundamentos Didácticos de la Educación Superior Cubana. Selección de Lecturas. Editorial Felix Varela. La Habana p480. 2009.
- LORENCES, J. Aproximación al sistema como resultado científico. Centro de Ciencias e Innovación Pedagógicas. Universidad Pedagógica: Félix Varela.2005.
- MACHADO, E. La formación y desarrollo de habilidades en el proceso docente-educativo. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/habilidades-docentes/habilidades-docentes.shtml>. Consultado noviembre del 2010
- MARTÍNEZ, L.E. El sistema de actividades como resultado científico en la Maestría en Ciencias de la Educación: Ser o no ser. Ensayo. Universidad Pedagógica Juan Marinello. p78 2008..
- MEDINA, M .Química. Materiales y Guía de Estudio. Facultad de Agronomía. UMCC. ENPEES p58.. 2008.
- RODRÍGUEZ, F. Estrategias y técnicas de aprendizaje de resolución de problemas. Resultados en la asignatura Química. En soporte digital. Consultado octubre 2007.