

Curso

Análisis Químico de Campo

Materiales Peligrosos y Residuos Peligrosos (24 horas)

I.- Introducción

En el escenario de una emergencia con materiales peligrosos, la información es el recurso más valioso y, en ocasiones, el más escaso. Cuando las etiquetas se pierden, los rombos son ilegibles o los contenedores fallan, el respondedor se enfrenta a una sustancia desconocida. En este punto, la respuesta no puede basarse en suposiciones, sino en la aplicación del método científico bajo presión.

La integración de la química de campo (húmeda y seca) como complemento de la instrumentación avanzada es una estrategia crítica de redundancia diagnóstica y seguridad operativa en zonas de impacto.

La necesidad de confirmación de "Falsos Positivos" y/o "Falsos Negativos" obtenidos por otros medios de detección. La determinación de cantidad de neutralizante necesario en una operación. La preparación de soluciones especiales para descontaminación técnica. Son algunas de las de aplicaciones en el teatro de operaciones de la química de campo.

Este curso está dirigido al personal de equipos de respuesta a emergencias Hazmat, operadores de Respel y Remediación ambiental, sin conocimientos previos en análisis químico y/o química práctica, con responsabilidades en la determinación de riesgos y peligros asociados a las sustancias químicas peligrosas en el contexto de sus trabajos.

II.- Descripción

Curso teórico práctico de 24 horas con capacidad máxima de 15 alumnos, diseñado para entregar al operador HazMat/ResPel herramientas de análisis de campo de muestras desconocidas líquidas y sólidas, para la caracterización funcional de riesgos / peligros. Preparación de soluciones para descontaminación técnica y neutralización química.

III.- Público objetivo

Curso orientado al personal de Operadores Hazmat, Operadores de Residuos Peligrosos y Remediación Ambiental sin conocimientos previos en el área de la química práctica.

IV.- Objetivos Generales

Al finalizar el curso el participante podrá:

- Aplicar técnicas de análisis químico básico de campo para determinar los peligros asociados a sustancias líquidas y sólidas desconocidas, en situaciones de HazMat / ResPel.
- Preparar soluciones para descontaminación técnica y neutralización.

V.- Objetivos específicos

Al finalizar el curso el participante:

- Definirá los conceptos de materia, átomos, elementos, moléculas y compuestos.
- Describirá propiedades físicas de la materia.
- Describirá los estados de la materia.
- Describirá el concepto de reacción química.
- Describirá tipos de reacciones químicas peligrosas.
- Explicará en que consiste el método científico.
- Describirá los objetivos de la química analítica cualitativa.
- Describirá el proceso analítico general.
- Describirá los métodos colorimétricos.
- Operará de manera correcta el material de un laboratorio químico básico.
- Recolectará de manera segura muestras líquidas y sólidas para análisis químico.
- Realizará los cálculos necesarios para preparar soluciones simples.
- Calculará la cantidad de neutralizante necesario para neutralizar un ácido.
- Realizará la caracterización visual de muestras sólidas y líquidas.
- Aplicará métodos para determinar el pH de una muestra sólida o líquida.
- Aplicará métodos para determinar la Solubilidad y Reactividad en agua de muestras.
- Aplicará métodos para determinar la inflamabilidad en muestras.
- Aplicará métodos para determinar la presencia de Oxidantes y peróxidos en muestras.
- Aplicará métodos para la determinación de la densidad en muestras.
- Aplicará métodos para Detección de agua en muestras.
- Aplicará métodos para determinación de Sulfuros en muestras.
- Aplicará métodos para Determinación de Cianuros en muestras.
- Aplicará método para Determinación de Halógenos en muestras.
- Utilizará el Análisis Computacional de Apoyo en la Caracterización HAZMAT/RESPEL.

VI.- Contenidos

Módulo 1: Composición y propiedades de la materia

- La Materia
- El Átomo
- Elementos Químicos
- Moléculas y compuestos

- Propiedades físicas de la materia (Masa, volumen, Densidad, puntos de transición y conductividad).
- Estados de agregación de la materia (Sólido, líquido, gas, plasma)

Módulo 2: Reacciones Químicas

- Reacciones Químicas (Definición y conceptos)
- Componentes de una reacción química
- Tipos de reacciones químicas
- Reacciones químicas peligrosas
- Grupos químicos de carácter inestable
- Compuestos que reaccionan con el agua:
- Compuestos que reaccionan de manera violenta con el aire o el oxígeno
- Incompatibilidad química
- Reacciones peligrosas de ácidos
- Sustancias que forman peróxidos
- Polimerización

Módulo 3: Introducción a la Química Analítica Cualitativa

- El método científico
- Química analítica cualitativa
- Métodos de análisis químico
- El proceso analítico general
- Métodos colorimétricos
- Precipitación coloreada
- Formación de complejos
- Reacciones Redox
- Reacciones ácido – base
- Ensayos a la llama

Módulo 4: Material de laboratorio

- Clasificación del material de laboratorio
- Material para la medición de volumen (Probeta, Pipeta, Bureta)
- Material para contener y mezclar (Vaso de precipitados, Matraz Erlenmeyer, Tubo de ensayo).
- Material de soporte y sujeción (Gradilla, Trípode, Soporte universal)
- Material de Calentamiento (mecheros)
- Equipos especiales (Balanza analítica, Microscopio)

Módulo 5: Recolección de muestras y cadena de custodia

- Recolección de muestras por estado físico
- Procedimiento de recolección de muestras (EPA)
- Registro y documentación de la muestra
- Requisitos de Cadena de Custodia (Legal y Forense)
- Registro y documentación de la cadena de custodia.
- Kit de muestreo

Módulo 6: Preparación de soluciones

- Definiciones y conceptos asociados a las soluciones químicas.
- Concentración de una solución.
- Porcentaje peso / peso (% p/p)
- Porcentaje volumen / volumen (% v/v)
- Porcentaje peso / volumen (% p/v)
- Molaridad (M)
- Dilución de soluciones

Módulo 7: Neutralización de ácidos

- Definición y conceptos de neutralización
- Dilución v/s neutralización
- Método A (Por factor de corrección)
- Método B (Por estequiometria)
- Método C (Cartillas de acceso rápido)

Módulo 8: Análisis visual de muestras líquidas y sólidas desconocidas

- Interpretación de observaciones en sólidos (color, textura, higroscopia)
- Interpretación de observaciones en líquidos (Color, transparencia, viscosidad, fases, volatilidad).
- Peligros Sin Firma Visual.
- Limitaciones e interferencias.

Módulo 9: Métodos para Determinación del pH

- Definición y conceptos
- Ácidos y Bases fuertes
- Determinación de pH con tiras reactivas
- Determinación de pH con pH metro
- Determinación de pH con soluciones indicadoras
- Registro de datos experimentales

Módulo 10: Métodos para determinación Solubilidad y Reactividad en agua

- Solubilidad en agua, Definición y conceptos
- Reactividad en agua, Definición y conceptos.
- Método para determinar solubilidad y reactividad en agua
- Interpretación de resultados
- Limitaciones de la prueba

Módulo 11: Métodos para Determinación de la inflamabilidad

- Inflamabilidad, Definición y conceptos
- Prueba sobre vaso abierto
- Prueba de alambre
- Interpretación de resultados
- Limitaciones de la prueba

Módulo 12: Métodos para Determinación de Oxidantes y Peróxidos

- Oxidante, Definición y conceptos
- Peróxidos, Definición y conceptos
- Métodos de determinación de oxidantes (Clase 5.1)
- Papel Almidón – KI (Uso y fabricación)
- Método para la Determinación de Peróxidos (Clase 5.2)
- Prueba de Dicromato de Potasio
- Interpretación de resultados
- Limitaciones de las pruebas

Módulo 13: Métodos para la determinación de la densidad

- Densidad, definición y conceptos
- Densidad de Líquidos (Método de la Probeta)
- Densidad de Sólidos Regulares (Geométricos)
- Densidad de Sólidos Irregulares (Principio de Arquímedes)
- Registro y Tratamiento de Datos
- Tabla de Densidades
- Interpretación de resultados
- Limitaciones a los métodos

Módulo 14: Métodos para Detección de agua

- Método de Detección de Agua mediante tiras reactivas
- Método de Determinación de agua con sulfato de cobre
- Interpretación de resultados

- Limitaciones a los métodos

Módulo 15: Métodos para determinación de Sulfuros

- Sulfuros, Definición y conceptos
- Ensayo del Papel de Acetato de Plomo (uso y fabricación)
- Método solución de acetato de plomo sobre muestra líquida
- Ensayo de Nitroprusiato de Sodio
- Limitaciones de las Pruebas

Módulo 16: Métodos para Determinación de Cianuros

- Cianuros, definición y conceptos
- Técnica de Papel de Acetato de Cobre (uso y fabricación)
- Método del "Azul de Prusia"
- Interpretación de resultados
- Limitaciones de los métodos

Módulo 17: Método para Determinación de Halógenos

- Halógenos, definición y conceptos
- Método de determinación de halógenos (Prueba de Belstein)
- Interpretación de resultados
- Limitaciones del método

Módulo 18: Análisis Computacional de Apoyo en la Caracterización HAZMAT

- Herramientas de Identificación por Propiedades Físicas
- Simulación de Reactividad y Compatibilidad
- Modelado de Dispersión y Alcance del Riesgo
- Identificación por Exclusión y Propiedades
- Inteligencia Artificial

VII.- Métodos de enseñanza

El curso teórico práctico de 24 horas de duración con número limitado de estudiantes (15). Los contenidos teóricos son entregados en sala de clases presencial o vía on line con una duración de 8 horas con apoyos audiovisuales y aclaraciones en pizarra. Las actividades prácticas consideran 16 horas de trabajo de laboratorio químico básico para la caracterización de muestras líquidas y sólidas desconocidas. Las actividades prácticas consideran:

- Manejo de material de laboratorio
- Preparación de soluciones
- Métodos colorimétricos para identificación

- Calculo de neutralizantes
- Análisis computacional

VIII.- Requisitos de aprobación

Los requisitos de aprobación son:

- Asistencia de 100% a las actividades teóricas y prácticas
- Rendir evaluación escrita de contenidos (30% de la nota final)
- Rendir evaluación practica de análisis de muestra desconocida (70% de la nota final)
- Nota final igual o superior al 75%

Los participantes que cumplan con los requisitos recibirán un certificado de aprobación y un parche conmemorativo.

IX.- Equipo de Instrucción

El instructor líder es el Profesor Carlos Jara Bravo, Analista Químico, Especialista en Emergencias, Master en Investigación de emergencias y desastres, apoyado por instructores asistentes.

Consultas y/o comentarios

Para consultas y comentarios respecto del presente curso, no duden comunicarse al +56 990070982 , o al correo carlosjarabravo@gmail.com

San Bernardo, marzo de 2026

