

Técnicas básicas de laboratorio

Ciencias Exactas y Naturales | Química

Descripción del Curso

Este curso de Química está diseñado para estudiantes mayores de 17 años y busca integrar de forma práctica los principios fundamentales de laboratorio con su aplicación en contextos reales. En la Unidad 7 se consolidan los principios básicos y las aplicaciones prácticas de las técnicas aprendidas a lo largo del curso, poniendo especial énfasis en seguridad, medición, pesaje, preparación de soluciones, transferencia y registro de datos. Se examinan las fuentes de error más comunes en cada etapa de un experimento y se proponen estrategias para mitigarlas, con el objetivo de lograr resultados confiables y trazables. La unidad enfatiza la conexión entre teoría y práctica, fomentando la reflexión crítica sobre procedimientos, el uso adecuado de los instrumentos y la importancia de un registro claro y riguroso para la reproducibilidad de los experimentos. A través de ejercicios prácticos, ejemplos realistas y discusiones orientadas a la mejora continua, los estudiantes consolidan habilidades técnicas, analíticas y de gestión de la información que pueden aplicar en situaciones de laboratorio y en escenarios de toma de decisiones científicas diarias.

Competencias

- Aplicar principios de seguridad en laboratorio y buenas prácticas para la manipulación de sustancias químicas y la gestión de residuos.
- Realizar mediciones y pesajes con precisión y trazabilidad, controlando variables relevantes y calibraciones de instrumentos.
- Preparar soluciones con concentraciones adecuadas siguiendo protocolos y documentando condiciones de uso.
- Transferir líquidos y soluciones entre recipientes manteniendo la integridad de la muestra y minimizando pérdidas.
- Registrar de forma clara, organizada y veraz los datos experimentales, procedimientos y observaciones en cuadernos o sistemas electrónicos.
- Identificar fuentes de error comunes en cada etapa de un experimento y proponer estrategias efectivas de mitigación.
- Aplicar conceptos aprendidos a problemas prácticos y reales, integrando seguridad, precisión y ética científica en la toma de decisiones.

Requerimientos

- Conocimientos previos de Química General y fundamentos de laboratorio.
- Conocimiento básico de seguridad en laboratorio, uso de equipo de protección personal (EPP) y gestión de residuos.
- Acceso a un entorno de laboratorio equipado (balances, pipetas, balanzas, matraces, gradillas y material de vidrio) para prácticas supervisadas.

- Capacidad para realizar procedimientos de medición, pesaje, preparación de soluciones y registro de datos con precisión.
- Disponibilidad para trabajar de forma individual y en equipo, cumplir con normas de seguridad y entregar informes claros y completos.
- Disposición para mantener un cuaderno de laboratorio actualizado y utilizarlo como fuente de trazabilidad y evaluación.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Seguridad en el laboratorio y manejo de desechos

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar los equipos de protección personal y su uso adecuado en las actividades de laboratorio.
- Describir procedimientos de manejo de desechos químicos y clasificar residuos según su peligrosidad.
- Elaborar un plan de seguridad para prácticas de laboratorio, incluyendo rutas de evacuación, primeros auxilios y respuesta a derrames.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Fundamentos de seguridad en el laboratorio y normas básicas de conducta.
2. **Tema 2:** Equipo de protección personal, selección y uso correcto (guantes, gafas, bata, calzado).
3. **Tema 3:** Clasificación y manejo de residuos, almacenamiento y eliminación de desechos.
4. **Tema 4:** Protocolos de emergencia, primeros auxilios y rutas de evacuación.

Actividades

- **Actividad: Evaluación de riesgos en el laboratorio** - En parejas, identifiquen peligros habituales en estaciones de trabajo y propongan medidas de control. Temas cubiertos: valoración de riesgos, uso correcto de EPP y procedimientos de respuesta a derrames. Aprendizajes clave: reconocimiento de peligros, aplicación de EPP y Plan de seguridad personal.
- **Actividad: Simulación de respuesta a derrames** - Escenario de derrame pequeño, practicar contención, neutralización y comunicación. Aprendizajes: secuencia de actuación, clasificación de residuos resultantes y elaboración de un informe de incidente.

Evaluación

- Competencia para identificar y aplicar EPP en simulacros y prácticas de laboratorio (objetivo 1).
- Capacidad para clasificar y manejar residuos químicos con criterios de peligrosidad (objetivo 1).
- Participación y calidad de un plan de seguridad escrito que cubra emergencias y primeros auxilios (objetivo 1).

Unidad 2: Unidad 2: Técnicas de medición de volúmenes con pipetas y gestión de incertidumbres

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar la pipeta adecuada para cada volumen requerido y considerar tolerancias.
- Aplicar técnicas de pipeteo correcto para obtener lecturas precisas, incluyendo la lectura del menisco y la altura adecuada de los ojos.
- Calcular y reportar la incertidumbre asociada a las mediciones y describir errores sistemáticos y aleatorios.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Fundamentos de volúmenes y tolerancias de pipetas; calibración y verificación de precisión.
2. **Tema 2:** Técnicas de pipeteo correcto y lectura de menisco.
3. **Tema 3:** Cálculo de incertidumbres y análisis de errores en mediciones volumétricas.
4. **Tema 4:** Registro y reporte de datos volumétricos con trazabilidad.

Actividades

- **Actividad: Calibración de pipetas** - Verificación de volúmenes con una solución de referencia y registro de desviaciones respecto a los valores nominales. Aprendizaje: control de calidad de equipos y documentación.
- **Actividad: Práctica de pipeteo y lectura de menisco** - Realizar transferencias precisas y registrar volúmenes, destacando la técnica de lectura y posturas corporales adecuadas. Aprendizajes: reducción de errores de lectura y consistencia entre operadores.
- **Actividad: Cálculo de incertidumbre** - Propagación de incertidumbres en mediciones volumétricas y creación de informes de datos con intervalos de confianza.
- **Actividad: Registro de datos** - Organizar resultados en tablas y preparar gráficos simples para visualización de precisión.

Evaluación

- Precisión y rendimiento en transferencias volumétricas (objetivo 2).
- Corrección en la lectura de menisco y consistencia entre mediciones (objetivo 2).
- Capacidad para calcular e informar la incertidumbre y describir errores (objetivo 2).

Unidad 3: Unidad 3: Pesaje con balanza analítica y tarado

Objetivos de Aprendizaje

- Realizar el tarado de la balanza analítica y verificar la calibración antes de las pesadas.
- Ejecutar pesadas con masas objetivo, registrando lecturas y observando la repetibilidad.

- Aplicar técnicas de reducción de errores por evaporación, adherencia y contaminación.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Balanza analítica: funcionamiento, tarado y lectura precisa.
2. **Tema 2:** Métodos de pesaje: masas, balanzas de lectura, taring y corrección.
3. **Tema 3:** Minimización de errores de pesaje (evaporación, adherencia, contaminación).

Actividades

- **Actividad: Tarado y verificación de la balanza** - Realizar tarado con masas patrón y registrar desviaciones para garantizar trazabilidad.
- **Actividad: Pesado de sustancias** - Pesar sustancias hasta alcanzar masa objetivo con repetición y registro de lecturas.
- **Actividad: Análisis de errores de pesaje** - Identificar fuentes de error en un pesaje real y proponer medidas correctivas.

Evaluación

- Precisión y exactitud en las pesadas (objetivo 3).
- Rastreo y evidencia de tarado correcto (objetivo 3).
- Reducción de errores por factores ambientales y de manipulación (objetivo 3).

Unidad 4: Unidad 4: Preparación de soluciones simples y cálculo de concentraciones

Objetivos de Aprendizaje

- Definir conceptos de concentración y seleccionar el método adecuado para preparar una solución deseada.
- Realizar disoluciones con exactitud, incluyendo cálculos de masa de soluto y volumen de disolvente.
- Verificar la exactitud de las soluciones mediante mediciones y comprobaciones cualitativas o cuasi cuantitativas.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Conceptos de concentración (molaridad, diluciones, preparación de soluciones maestras).
2. **Tema 2:** Cálculos prácticos para pesar solutos y medir disolventes con precisión.
3. **Tema 3:** Métodos de verificación de exactitud y trazabilidad de soluciones preparadas.

Actividades

- **Actividad: Preparación de una solución de concentración conocida** - Calcular masa de soluto y volumen de disolvente para obtener una solución de molaridad objetivo; registrar resultados y errores posibles.

- **Actividad: Verificación de exactitud** - Preparar una solución y verificar su concentración mediante un método independiente, y discutir diferencias.

Evaluación

- Precisión en los cálculos de concentración (objetivo 4).
- Exactitud de la solución preparada respecto a la concentración teórica (objetivo 4).
- Documentación clara y trazabilidad de los procesos (objetivo 4).

Unidad 5: Unidad 5: Transferencia de líquidos entre recipientes y técnicas de trasvase

Objetivos de Aprendizaje

- Seleccionar la técnica de transferencia adecuada para el tipo de líquido y volumen.
- Aplicar procedimientos de pipeteo y trasvase para minimizar pérdidas y contaminación.
- Documentar el volumen transferido y las condiciones (temperatura, tipo de recipiente, etc.).

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Técnicas básicas de pipeteo para transferencias precisas.
2. **Tema 2:** Traslase entre recipientes y manejo de residuos líquidos.
3. **Tema 3:** Registro de volúmenes y control de condiciones de transferencia.

Actividades

- **Actividad: Transferencia precisa** - Practicar transferencias entre jeringa/pipeta y matraz, registrando volúmenes y observando pérdidas mínimas. Aprendizajes: control de pérdidas, consistencia de volúmenes y registro detallado.
- **Actividad: Traslase y minimización de derrames** - Resolver un escenario de derrame controlado, documentando acciones y residuos generados.

Evaluación

- Exactitud y trazabilidad de transferencias (objetivo 5).
- Reducción de pérdidas y contaminación durante el trasvase (objetivo 5).

Unidad 6: Unidad 6: Registro y organización de datos experimentales en tablas y gráficos

Objetivos de Aprendizaje

- Diseñar tablas para registro de datos con encabezados y unidades.
- Crear gráficos simples y relevantes que faciliten la interpretación de resultados.
- Interpretar incertidumbres y comunicarlas adecuadamente en informes de laboratorio.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Estructura de tablas y unidades de medida.
2. **Tema 2:** Introducción a gráficos simples (líneas, barras) y lectura de ejes.
3. **Tema 3:** Principios de incertidumbre y reporte en tablas y gráficos.

Actividades

- **Actividad: Registro de datos en tablas** - Diseño de una tabla para un experimento simple y entrada de datos simulados; revisión de coherencia de unidades.
- **Actividad: Interpretación de gráficos** - Construcción de gráficos a partir de datos y extracción de conclusiones, resaltando incertidumbres.

Evaluación

- Calidad de la organización de datos y claridad de las tablas (objetivo 6).
- Precisión y legibilidad de los gráficos, interpretación de resultados (objetivo 6).
- Declaración adecuada de incertidumbres y su influencia en conclusiones (objetivo 6).

Unidad 7: Unidad 7: Principios básicos y aplicaciones prácticas de las técnicas aprendidas; identificación de errores comunes

Objetivos de Aprendizaje

- Resumir los principios fundamentales de seguridad, medición y preparación de soluciones.
- Ilustrar aplicaciones prácticas en laboratorio con ejemplos simples y realistas.
- Identificar y proponer estrategias para evitar errores comunes en cada etapa de un experimento.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Integración de conceptos de seguridad, medición y manipulación de sustancias.
2. **Tema 2:** Aplicaciones prácticas y flujo de trabajo en el laboratorio químico.
3. **Tema 3:** Fuentes de error comunes y estrategias de mitigación (plan de mejora continua).

Actividades

- **Actividad: Estudio de caso** - Analizar un caso práctico que combine seguridad, medición, pesaje y preparación de soluciones para identificar errores y proponer mejoras.
- **Actividad: Debate guiado** - Discusión sobre situaciones de laboratorio y cómo aplicar buenas prácticas para evitar fallos operativos.

Evaluación

- Capacidad de explicar de forma concisa los principios de cada técnica (objetivo 7).
- Identificación de fuentes de error y propuestas de mitigación en situaciones reales (objetivo 7).
- Aplicación de buenas prácticas en un mini-proyecto de laboratorio (objetivo 7).