Código del Ensayo	**QAI-ROA-008**		
Nombre del ensayo	Manejo, segregación, transporte y almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos.		
Programa	Química Aplicada a la Industria, versión 4.0		
Norma de Competencia	Manipular residuos peligrosos de acuerdo con la normativa ambiental		
Resultado de Aprendizaje	Implementar procedimientos de almacenaje, manipulación, separación, inactivación y disposición final de reactivos y residuos generados en el laboratorio de acuerdo con las normas de protección personal y seguridad e higiene industrial.		
Actividad de proyecto	Realizar ensayos y análisis físicos, químicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado	Fase	Ejecución

1. *Principios*

La contaminación ambiental causada por la generación de desechos peligrosos es un problema creciente y globalizado. La actividad industrial, minera y de otros tipos, ha descargado al ambiente un sinnúmero de sustancias peligrosas para los humanos y los recursos naturales. Los residuos peligrosos, una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años. Además, su concentración en los seres vivos aumenta a medida que son ingeridos por otros, por lo que la ingesta de plantas o animales contaminados puede provocar síntomas de intoxicación.

En los laboratorios de análisis químico se manejan sustancias químicas y se efectúan diversas operaciones que conllevan a la generación de residuos que, en la mayoría de los casos, son peligrosos para la salud y el ambiente. Aunque el volumen de residuos que se genera es relativamente más bajo en relación al proveniente del sector industrial, no por ello debe considerarse como un problema menor.

Por lo anterior, unas adecuadas condiciones de trabajo en el laboratorio implican inevitablemente el control, tratamiento y eliminación de los residuos generados en el mismo, por lo que la fase de su segregación es un aspecto imprescindible en la organización de cualquier laboratorio [1].

Un deficiente tratamiento y acumulación en forma inadecuada en envases sin control de etiquetado y condiciones inseguras de almacenamiento causa la exposición a condiciones de riesgo químico innecesario [2].

2. *Muestreo*

No se realiza muestreo en esta práctica.

3. Materiales

a. Para el desarrollo de la práctica

Los materiales relacionados en la tabla 1 **corresponden a un grupo de trabajo**. Organice grupos de trabajo de dos o tres aprendices por grupo. Al solicitar los materiales, multiplique la cantidad de cada material por el número de grupos conformados.

Tabla 1. Materiales para el desarrollo de la práctica

Material	Cantidad
Probeta plástica de 1000 mL	1
Agitador de vidrio	1
Embudo de plástico	1

b. Para la preparación de reactivos y disoluciones

Para esta práctica no es necesario la preparación de reactivos

4. Instrumental

- Balanza de platillo externo.

5. Elementos de Protección Individual (EPI) y dispositivos de seguridad

- Bata larga de dril, color blanco, manga larga, de abotonar
- Gafas de seguridad o mono gafas
- Guantes de nitrilo
- Cofia
- Cabina de extracción
- Fuente lava ojos
- Ducha de seguridad
- Careta full face

6. Condiciones de seguridad

a. Lea las fichas de seguridad (FDS) antes de manipular los residuos asignados.

b. Tener en cuenta en las fichas de seguridad de las indicaciones de peligro y consejos de prudencia, tener en cuenta la clasificación de la tabla 2 para su manipulación.

Tabla 2. Clasificación de residuos en el CGI

ESTADO FISICO	NATURAZEZA QUIMICA	CLASIFICACION SEGÚN RIESGO	DESCRIPCIÓN
	ácidos inorgánicos	Reactivos	concentradas (más del 10% en volumen). Ejemplo soluciones de: Ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácidos acético, ácido sulfúrico.
	Soluciones Básicos	Corrosivos y Reactivos	Soluciones como: hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, Sulfato de Potasio, acetato sódico.
	Metales pesados en solución	Tóxicos	Sales en solución de: Cadmio, Cobalto, Cromo, Manganeso y Níquel, etc.
	Soluciones de sustancias oxidantes	Inflamables y Reactivos	
	Soluciones de sustancias reductoras	Reactivos	
	Especiales		Pueden ser sólidos o líquidos, de elevada peligrosidad, no deben mezclarse entre sí ni con los otros grupos: Oxidantes fuertes(Peróxidos) Pirofóricos(Magnesio metálico en polvo) Compuesto muy reactivos: (ácidos fumantes, cloruro de acetilo, metales alcalinos(sodio, potasio), hidruros(borohidruro sódico, hidruro de litio), compuestos con halógenos áctivos(bromuro de benzilo), compuesto polimerizables(isocianatos, epóxidos), compuestos peroxidables(éteres).
SÓLIDOS	Asimilables a urbanos.		Papel, cartón y plástico.
	Vidrio.		vidrio roto contaminado con productos químicos como: pipetas, probetas, beaker y otros materiales de laboratorio
	Sólidos orgánicos.		Productos químicos orgánicos o contaminados con ellos, tales como: Carbón activado, o gel de sílice impregnados con solventes orgánicos
	Sólidos inorgánicos.		Sales de metales pesados.

ESTADO FISICO	NATURAZEZA QUIMICA	CLASIFICACION SEGÚN RIESGO	DESCRIPCIÓN
LIQUIDO	Disolventes Halogenados	Inflamable Volátiles	Líquidos orgánicos con un contenido de cloro u otro halogenado superior al 2%. Son productos tóxicos e irritantes y en algunos casos cancerigenos. Ejemplos: Cloroformo, Tetracloruro de Carbono, Cloruro de metilo, bromoformo, etc.
	Disolvente no Halogenados	Inflamables Volátiles	Líquidos orgánicos con un contenido de halógenos inferior al 2%. Son productos inflamables y tóxicos. Ejemplos: éter de petróleo, Tolueno, Benceno, xileno, cicloehexano, acetona, Alcoholes, Fenol, alcoholes, aldehídos, amidas, ésteres, glicoles, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos y nitrilos
	Soluciones	Corrosivos y	Acidos inorgánicos y sus soluciones acuosas

7. Reactivos y preparación

En esta práctica se clasificarán residuos de reactivos por lo tanto no se realizarán preparaciones.

8. Procedimientos

En esta práctica cada grupo de trabajo expondrá a sus compañeros los resultados de los siguientes procedimientos.

a. Identificación de residuos

- Para esta práctica se dispondrá de 5 jarras con residuos, en donde cada jarra tendrá un rótulo con los componentes adicionados.
- Cada grupo de trabajo identificará el residuo asignado por el instructor, revisando las fichas de seguridad consultadas en prácticas anteriores de los componentes descritos en el rótulo.
- De acuerdo a la consulta determinar su peligrosidad, cuidados a tener en cuenta y elementos de protección personal para su manipulación.
- Clasifique el residuo de acuerdo a su peligrosidad y al plan de gestión de residuos químicos implementado en los laboratorios del Centro de Gestión Industrial, consultado previamente.
- Realice el rótulo de acuerdo a la clasificación, que contenga la siguiente información:
  - Tipo de residuo
  - Pictograma de peligrosidad.
  - Responsable del residuo
  - Fecha de inicio de llenado del contenedor
  - Fecha de llenado del contenedor (hasta 80%).
  - Laboratorio de procedencia del residuo.
  - Volumen de llenado en Litros.
  - Código de color.

b. Segregación de residuos

- Definir tipo y material del envase apropiado para el residuo asignado.
- Adherir al envase el rótulo realizado.
- Neutralizar el residuo si es necesario
- Trasvasar el residuo al recipiente con precaución y utilizando los elementos necesarios para tal fin.
- Verificar el cierre hermético del envase.

c. Almacenamiento

- Realice un plano del almacenamiento adecuado de los contenedores de acuerdo a su clasificación.
- Defina las condiciones medioambientales del depósito de almacenamiento
- Determine las precauciones a tener en cuenta al momento de realizar el almacenamiento
- Realice los logos de señalización adecuados para lugar de almacenamiento.
- En caso de derrame, definir el protocolo adecuado para la recolección.

d. Transporte

- Para esta actividad cada grupo proyecto simulará el transporte del residuo al centro de acopio, utilizando todos los elementos de protección requeridos como overol, botas, careta full fase, guantes entre otros.

9. Formato para recolección de datos

Registre los datos derivados del ensayo en la tabla 3, siguiendo las recomendaciones de Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).

Tabla 3. Formato para registrar los datos derivados del ensayo

Datos tratamiento de residuos	
volumen del residuo (mL)	
Listado de compuestos del residuo	
Clasificación del residuo	
Peligrosidad	
Elementos de protección personal	

10. Cálculos o actividades

Realice las siguientes actividades:

a. Rótulo del residuo asignado
b. Plano de depósito de almacenamiento
c. Logo de señalización del depósito de almacenamiento.

11. Disposición de residuos

Se realizará durante la práctica.

12. Documentos de referencia

[1] MERA, A., ANDRADE, B., ORTIZ, M. *Alternativa para la segregación de residuos químicos generados en el laboratorio de ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad del Cauca*. Producción+ Limpia, Vol. 2, No. 1, enero-junio, 2007. pp. 54-65.

[2] Plan de gestion de residuos químicos. Centro de Gestión Industrial, Sena Regional Distrito Capital, 2006.

[3] GALEANO, W., AMARÍS, R., ESPINAL, DIEGO. *Manual de prácticas de laboratorio de química orgánica para química farmacéutica*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, 2007.

13. Anexos

- No aplica.