

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LOS EQUIPOS MÁS HABITUALES EN LABORATORIOS

- ▶ APARATOS CON LLAMA
- ▶ BAÑOS CALIENTES
- ▶ BAÑOS FRÍOS
- ▶ REFRIGERANTES
- ▶ ESTUFAS
- ▶ AUTOCLAVES
- ▶ CENTRÍFUGAS
- ▶ PIPETAS
- ▶ INSTRUMENTAL ANALÍTICO: Cromatógrafos, Espectrofotómetros, Fluorímetros, Phmetros, Polarógrafos, Agitadores, Autoanalizadores, etc.
- ▶ INSTALACIONES DE RAYOS LASER
- ▶ INSTALACIONES DE RADACIONES IONIZANTES

1

PUNTOS DE DISCONFORT TÉRMICO Y ACÚSTICO GENERADOS POR LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

CALOR

- ▶ Placas Calefactoras
- ▶ Hornos, mantas
- ▶ Estufas
- ▶ Cromatógrafos
- ▶ Espectrofotómetro
- ▶ Mecheros
- ▶ Destiladores
- ▶ Llama absorción atómica
- ▶ Baños de agua (calor y humedad)
- ▶ Equipos de Aire Acondicionado
- ▶ Ordenadores
- ▶ Diseño del laboratorio (ventanas mal orientadas o sin apantallar)

RUIDO

- ▶ Agitadores
- ▶ Ultrasonidos
- ▶ Bombas
- ▶ Molinos
- ▶ Campanas extractoras
- ▶ Equipos Aire Acondicionado
- ▶ Compresores
- ▶ Personas
- ▶ Impresoras

2

APARATOS CON LLAMA

Riesgos del trabajo con llama abierta:

Incendio y Explosión por presencia de gases comburentes o combustibles o de productos inflamables en el ambiente próximo donde se utilizan

Acciones adecuadas para la **PREVENCIÓN** de estos riesgos:

Suprimir la llama o la sustancia inflamable aislándola

Garantizar ventilación suficiente para que no se alcance el límite inferior de inflamabilidad

Calentar los líquidos inflamables mediante sistemas que trabajen a una temperatura inferior a la de autoignición (p.e. Baño María)

Utilizar equipos con dispositivo de seguridad que permita interrumpir el suministro de gases en caso de anomalías

Mantenimiento adecuado de la instalación de gas

3

BAÑOS CALIENTES Y OTROS DISPOSITIVOS DE CALEFACCIÓN

Riesgos del trabajo con estos Equipos:

Quemaduras térmicas

Rotura de recipientes de vidrio con desprendimiento de vapores, vuelcos, vertidos, emisión de humos en los baños de aceite

Generación de calor y humedad en los baños de agua

Contacto eléctrico indirecto por envejecimiento del material

Acciones a seguir para **PREVENIR** riesgos

No llenar el baño hasta el borde

Asegurar su estabilidad con ayuda de soportes

No introducir recipientes de vidrio ordinario en el baño (utilizar tipo Pyrex)

Disponer de termostato de seguridad para limitar la temperatura

Utilizar aislantes térmicos (que no contengan amianto)

Si se utilizan de forma continua, disponer de extracción localizada

Mantenimiento preventivo (Revisiones tanto más frecuentes cuanto mayor sea la utilización y la antigüedad de los equipos)

Atención especial a las conexiones eléctricas

4

BAÑOS FRÍOS

Principales Riesgos :

Quemaduras por frío (el contacto tiene que ser prolongado)

Desprendimiento de vapores

Si se utilizan para controlar reacciones exotérmicas, cualquier incidente que anule su función (corte de suministro eléctrico) puede generar un incendio, explosión o emisión de vapores tóxicos e inflamables al ambiente

Normas generales para la **PREVENCIÓN** de estos riesgos:

No introducir las manos sin guantes protectores en el baño frío

Manipular la nieve carbónica con ayuda de pinzas y guantes térmicos

Introducir los recipientes en los baños lentamente para evitar una ebullición brusca del líquido refrigerante

Emplear los baños de acetona con nieve carbónica preferiblemente en la vitrina

5

REFRIGERANTES

Los Refrigerantes funcionan con circulación de agua corriente a través de conexiones mediante tubos flexibles, aunque en algunos casos se emplea circuito cerrado con enfriamiento del agua en un baño refrigerado

Los **Riesgos más habituales** son :

Rotura interna con entrada de agua en el medio de reacción produciendo incendio, explosión o emisión de productos tóxicos

Fuga de vapores por corte de suministro de agua

Inundación en caso de desconexión del todo

PREVENCIÓN de estos riesgos:

Asegurarse de que los tubos están bien sujetos

Disponer de un sistema de seguridad que interrumpa el aporte de calor en caso de corte de suministro de agua

Renovación periódica de los tubos

6

ESTUFAS

Los Riesgos de estos equipos son:

- Explosión
- Incendio
- Intoxicación si se desprenden vapores inflamables
- Sobrecalentamiento por fallo en el termostato
- Contacto eléctrico indirecto

Control del riesgo en la utilización de estos equipos se basa en:

- Emplear estufas con sistemas de seguridad de control de temperatura (p.e doble termostato)
- Disponer de un sistema de extracción si se utilizan para evaporar líquidos volátiles
- Si los vapores que se desprenden son inflamables, emplear estufas de seguridad aumentada o con instalación antideflagrante
- Mantenimiento adecuado; Comprobar correcto estado de las tomas de tierra y ausencia de corrientes de fuga por envejecimiento de material

7

AUTOCLAVE

Riesgos:

- Explosión del aparato con proyecciones de las partes

Control del riesgo:

- Seguridad documental (homologación, certificación, ...) de que el autoclave resiste la presión a la que tiene que trabajar
- Debe estar equipado con un manómetro
- Si trabajan a presiones muy elevadas estarán ubicados en locales preparados para el riesgo de explosión
- El aumento de presión debe ser progresivo, así como la descompresión

8

CENTRÍFUGAS

Riesgos:

- Rotura del rotor
- Heridas en caso de contacto con la parte giratoria
- Explosión por una atmósfera inflamable
- Formación de bioaerosoles

Control y Prevención del riesgo:

- Repartir la carga simétricamente
- Mecanismo de seguridad que impida que pueda ponerse en marcha si la tapa no está bien cerrada y la apertura si el rotor está en movimiento
- Disponer de procedimientos para caso de roturas y/o formación de bioaerosoles

9

PIPETAS

Riesgos:

- Contactos o ingestión de líquidos tóxicos o corrosivos
- Cortes por rotura

Control del riesgo:

- Prohibido pipetear con la boca
- Utilizar guantes adecuados al producto pipeteado
- Utilizar bombas de aspiración manual de caucho o cremallera que se adapten bien a las pipetas a utilizar
- Para algunos reactivos es recomendable utilizar un dispensador automático de forma permanente

10

INSTRUMENTAL ANALÍTICO

CROMATÓGRAFO DE GASES

Suele trabajar a temperaturas elevadas, a veces cíclicamente, pudiendo producir contaminación ambiental cuando se trabaja con detectores no destructivos

Riesgos:

- Disconfort térmico por el calor desprendido por el aparato
- Quemaduras térmicas por contacto con el detector, la columna del inyector
- Contaminación ambiental
- Pinchazos por la manipulación de jeringas
- Fugas de gases inflamables (sobretudo H₂)
- Contactos eléctrico indirectos (sobretudo en aparatos antiguos)

Control del riesgo:

- Ventilación adecuada para disipar el calor producido por los aparatos
- Utilizar guantes resistentes al calor para manipular zonas calientes
- Conectar la salida del divisor de flujo del inyector de capilares y de los detectores no destructivos al exterior
- Mantenimiento preventivo adecuado

La mayoría de estas instrucciones son extensivas a los ESPECTRÓMETROS DE MASAS, tanto si utilizan Cromatógrafo de gases como fase previa o no

11

INSTRUMENTAL ANALÍTICO

CROMATÓGRAFO DE LÍQUIDOS DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC)

Riesgos:

- Vertidos y Contactos térmicos en la preparación del efluente
- Contaminación ambiental si los efluentes son volátiles

Control del riesgo:

- Manipular adecuadamente los efluentes utilizando guantes si hay contacto térmico en las operaciones de trasvase
- Emplear material de vidrio resistente especialmente en las operaciones al vacío

12

INSTRUMENTAL ANALÍTICO

ESPECTROFOTÓMETRO DE ABSORCIÓN ATÓMICA

Riesgos:

Quemaduras químicas en la manipulación de ácidos empleados en el tratamiento previo de la muestra (digestión)

Desprendimiento de vapores, irritantes y corrosivos

Quemaduras térmicas con la llama, el horno de grafito o cualquier zona caliente

Fugas de gases: acetileno y otros

Posible formación de hidrógeno cuando se utiliza el sistema de generación de hidruros

Radiaciones UV

Control del riesgo:

Realizar las digestiones ácidas en vitrinas

Utilizar guante, gafas y equipos de protección personal adecuados

Sistema de extracción sobre la llama u horno de grafito

Buena ventilación general si se trabaja con el generador de hidruros

Precauciones adecuadas para trabajar con acetileno

No mirar directamente a la llama ni a las fuentes de emisión (lámparas)

13

INSTRUMENTAL ANALÍTICO

ESPECTROFOTÓMETRO UV-VISIBLE E INFRARROJO, FLUORÍMETRO, BALANZAS, PHMETRO, POLARÓGRAFOS Y OTROS APARATOS DE ELECTROANÁLISIS, AUTOANALIZADORES, MICROSCOPIOS, AGITADORES, ETC

Principales Riesgos de estos Equipos:

Contacto eléctrico

Quemaduras térmicas si hay zonas calientes

Formación de ozono cuando se utilizan lámparas

Radiaciones

14

INSTRUMENTAL ANALÍTICO

ESPECTROFOTÓMETRO UV-VISIBLE E INFRARROJO, FLUORÍMETRO, BALANZAS, PHMETRO, POLARÓGRAFOS Y OTROS APARATOS DE ELECTROANÁLISIS, AUTOANALIZADORES, MICROSCOPIOS, AGITADORES, ETC

Procedimientos para **Reducir el riesgo:**

Instalación adecuada

Mantenimiento preventivo eficaz

Instrucciones de uso y procedimientos normalizados de trabajo con instrucciones de seguridad para cada técnica

En la electrogénesis a alto voltaje



atención al riesgo eléctrico

En la cromatografía en capa fina



- riesgo de cortes con los bordes de las placas

- Golpes con partes móviles de aparatos

- Contacto con reactivos (riesgo químico)

- Riesgo con las muestras (biológico)

15

INSTALACIONES DE RAYOS LASER

Dado el amplio intervalo de longitud de onda, potencia y energía y las características de emisión (continuado a impulsos), existen multitud de tipos de láseres

Riesgos de la utilización de láseres:

Lesión en los ojos (córneas, cristalino o retina)

Quemaduras cutáneas

Contaminación atmosférica por el material vaporizado por el láser

Radiación colateral producida por la radiación U.V. O la radiación visible y de infrarrojos asociados a los sistemas de bombeo

Utilización de corriente de Alta Tensión (> 1KV)

Prevención de los riesgos:

Señalización adecuada (según la clase)

Tener en cuenta la clasificación o peligrosidad y las medidas a tomar en cada caso

Seguridad eléctrica (recogida en la norma CEI-820)

16

INSTALACIONES DE RADIACIONES IONIZANTES (I)

El origen del riesgo de explosión en los laboratorios es el empleo de fuentes radiactivas (RLA) y generadores de radiaciones ionizantes (espectrometría de difracción y fluorescencia de Rayos X)

Su utilización y protección frente a las mismas está reglamentada (RD 53/92 y D 2869/72)

Todo laboratorio que utiliza o manipula generadores de radiaciones ionizantes o fuentes radiactivas constituye una "instalación radiactiva" a no ser que las fuentes estén encapsuladas y los equipos homologados (los detectores ECD empleados en cromatografía de gases)

Todo esto conlleva autorización de puesta en marcha que implica el cumplir ciertos requisitos (inspecciones periódicas, supervisor de la instalación. Diario de operaciones, etc)

Los **Riesgos** consisten en:

Irradiación: Si no hay contacto directo con la fuente (interna o externa)

Contaminación: Hay contacto directo con la fuente (esta puede estar sobre una superficie o en el ambiente). Se puede producir por inhalación, ingestión o contacto con la piel

17

INSTALACIONES DE RADIACIONES IONIZANTES (II)

Control de los Riesgos:

General de la instalación

- Señalización del área y control de acceso
- Dosimetría individual y ambiental
- No sobrepasar los límites anuales de dosis
- Vigilancia médica
- Existencia de plan de emergencia y evacuación

Irradiación

- Distancia a la fuente (la dosis disminuye con la distancia)
- Tiempo (a menor tiempo, menor exposición)
- Apantallamiento, estructural y en los equipos
- Blindajes y equipos homologados

18

INSTALACIONES DE RADIACIONES IONIZANTES (III)

Contaminación

- Superficies de trabajo lisas (por su fácil descontaminación)
- Trabajar sobre bandejas de absorbente (evitar la dispersión del radionucleido)
- Trabajo en vitrinas en caso de productos volátiles
- Equipos y prendas de protección adecuados
- No beber, comer, fumar ni aplicarse cosméticos
- Plan de Gestión de Residuos específico y diferenciado con contenedores especiales
- Todo el material contaminado: ropa y equipos de protección debe considerarse residuo radiactivo
- Considerar el riesgo de los productos utilizados