

Sustancias incompatibles

Algunas sustancias tienen el potencial de producir una explosión violenta si son sometidas a un choque o fricción. Lo mismo ocurre con algunos reactivos presentes en el laboratorio que al combinarse pueden dar lugar a reacciones violentas y explotar, o generar productos que exploten de manera espontánea o sin la presencia de ningún iniciador aparente. Es por ello que debemos conocer cómo almacenar y disponer de dichas sustancias, así como cuáles son las mezclas de reactivos que pueden dar lugar a reacciones violentas.

Manejo y almacenamiento de Reactivos

Clasificación de Reactivos	Método recomendado de almacenamiento	Ejemplos	Incompatibilidad
Gases comprimidos flamables	Almacenamiento en frío, arena seca, lejos de gases, oxidantes y asegurar el cilindro con cadena a la pared	Propano	Gases comprimidos oxidantes y tóxicos, sólidos oxidantes
Ácidos corrosivos	Almacenar por separado en un gabinete especial para ácidos	Ácidos minerales, como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico	Líquidos flamables, sólidos flamables, bases oxidantes
Bases corrosivas	Almacenar por separado en un gabinete	Hidróxido de amonio, hidróxido de sodio	Líquidos flamables, oxidantes tóxicos y ácidos
Materiales sensibles al impacto	Almacenar en un lugar lejos de los otros reactivos	Nitrato de amonio	Líquidos flamables oxidantes tóxicos, ácidos y bases
Líquidos flamables	En un gabinete de almacenaje bajo tierra	Acetona, ácido acético	Ácidos, bases, oxidantes y venenos
Sólidos flamables	Almacenar por separado en seco, área fresca, lejos de oxidantes, corrosivos y líquidos	Fósforo	Ácidos, bases, oxidantes y venenos
Sustancias no-reativas	Almacenar en el laboratorio en estantería, preferiblemente detrás de puertas de vidrio	Cloruro de sodio, bicarbonato de sodio y muchas de las sales no reactivas	Ver hoja de seguridad (MSDS: material safety data sheet)
Oxidantes	Almacenar en una bandeja en el interior de un gabinete no combustible separado de materiales flamables y combustibles	Hipoclorito de sodio, permanganato de potasio, peróxidos, nitratos, bromatos	Separado de agentes reductores y flamables
Venenos	Almacenar por separado en una área ventilada, fresca y seca, en contenedores químicamente resistentes	Cadmio	Líquidos flamables, ácidos, bases y oxidantes
Sustancias reactivas con el agua	Almacenar en área seca y fresca, protegido del agua y humedad	Sodio metálico, potasio metálico, litio metálico	Alejar de soluciones acuosas y oxidantes

Sustancias que reaccionan violentamente cuando son mezcladas con otras sustancias

Sustancias	Reactivos incompatibles
Ácido acético	Ácido nítrico, hidróxidos metálicos, peróxidos, permanganatos
Acetona	Ácido nítrico y ácido sulfúrico concentrado
Metales alcalinos y alcalinotérreos	Dióxido de carbono, agua, halógenos, alcoholes, cetonas, ácidos
Hidróxido de amonio	Yodo, bromo
Óxido de calcio	Agua
Cobre	Peróxido de hidrógeno
Líquidos flamables	Peróxido de hidrógeno, ácido nítrico, peróxidos, halógenos
Peróxido de hidrógeno	Hierro, cobre, la mayoría de los metales y sus sales, alcoholes, acetona, materiales orgánicos, líquidos flamables
Hipocloritos	Ácidos fuertes, aminas y amoniaco
Yoduro	Amonio líquido y/o acuoso
Nitratos	Ácido sulfúrico
Ácido nítrico concentrado	Líquidos y gases flamables
Fósforo blanco, potasio	Aire, álcalis, agentes reductores, oxígeno, dióxido de carbono, agua, alcoholes, ácidos
Permanganato de potasio	Ácido sulfúrico
Sodio	Dióxido de carbono, agua
Nitrato de sodio	Sales de amonio
Sulfuros	Ácidos
Ácido sulfúrico	Permanganato de potasio
Zinc en polvo	Azufre
Ácido acético	Ácido nítrico, hidróxidos metálicos, peróxidos, permanganatos

Reactivos pirofóricos

Calcio	Cobre	Plomo
Hipoclorito de calcio	Níquel	Litio
Sulfuro de calcio	Azufre	Magnesio
Cobalto	Cloruro de vanadilo	Manganeso
Sodio	Sulfuro de sodio	Ácido esteárico
Silicio	Potasio	
Hierro	Zinc	Plata
Óxido de hierro(II)	Aleación de níquel-hierro	

Traducido por: Brenda L. Ruiz Herrera, Sarah C. González Pillado y Silvia G. Dávila Manzanilla.

Revisión y correcciones realizadas por los profesores del Departamento de Química Inorgánica y Nuclear.

Sustancias incompatibles

Algunas sustancias tienen el potencial de producir una explosión violenta si son sometidas a un choque o fricción. Lo mismo ocurre con algunos reactivos presentes en el laboratorio que al combinarse pueden dar lugar a reacciones violentas y explotar, o generar productos que exploten de manera espontánea o sin la presencia de ningún iniciador aparente. Es por ello que debemos conocer cómo almacenar y disponer de dichas sustancias, así como cuáles son las mezclas de reactivos que pueden dar lugar a reacciones violentas.

Combinaciones de reactivos potencialmente explosivas

Acetona + cloroformo en presencia de una base
Acetileno + plata, cobre, mercurio y sus respectivas sales
Amoníaco (incluidas disoluciones acuosas) + Cl ₂ , Br ₂ o I ₂
Cloro + cualquier alcohol
Cloroformo o tetracloruro de carbono + Al o Mg en polvo
Carbón activo (para quitar impurezas incoloras) + agentes oxidantes
Éter etílico + cloro (incluidas habitaciones con un fuerte olor a cloro)
Dimetilsulfoxido (DMSO) + haluros de acilo (ácido), SOCl ₂ , POCl ₃
Dimetilsulfóxido (DMSO) + CrO ₃
Etanol + hipoclorito de calcio
Etanol + nitrato de plata
Ácido nítrico + anhídrido acético ó ácido acético
Ácido pícrico + metales pesados, como Pb, Hg o Ag
Óxido de plata + amoníaco + etanol
Sodio + hidrocarburos clorados
Hipoclorito de sodio + aminas

Azida de sodio

La azida de sodio, un bactericida ampliamente usado en medicina, representa un riesgo debido a la posibilidad de que forme azidas explosivas de cobre, plata, plomo y otros metales pesados. Se piensa que la formación de azidas metálicas en el alcantarillado se da cuando el agua reacciona con azida para formar ácido hidrazóico (HN₃), el cual, es por sí mismo explosivo, además de que puede reaccionar con plomo o cobre para generar azidas explosivas.

Se han documentado muchas explosiones provocadas por desechar azida de sodio a la tarja o a la tubería. Estos accidentes ocurren cuando el personal de limpieza aplica calor o fricción a las superficies metálicas contaminadas con azida.

Para prevenir la formación de azidas explosivas se debe procurar sustituir los antibacteriales por productos comerciales que no están basados en azida de sodio; evitar almacenar disoluciones de azida de sodio en gabinetes o refrigeradores que tengan partes de plomo o cobre expuestas; limpiar con una disolución diluida de NaOH (2 al 10 %) el equipo, tubería y componentes contaminados con metales pesados, previo a disponer de la azida de sodio en ellos; finalmente, etiquetar toda la tubería y equipo metálico que este constantemente en contacto con azida de sodio, para indicar que existe la posibilidad de una potencial explosión

Sustancias incompatibles con agua

Sustancia	Fórmula	Reacción con agua
Anhídrido acético	C ₄ H ₆ O ₃	Puede hervir hasta explotar
Cloruro de acetilo	CH ₃ COCl	Descompone violentamente en HCl y ácido acético
Bromuro de aluminio	AlBr ₃	Hidrólisis violenta
Butillitio	C ₄ H ₉ Li	Se prende en contacto con agua
Carburo de calcio	Ca ₃ C ₂	Emite gas acetileno explosivo
Hidruro de calcio	CaH ₂	Libera hidrógeno gas
Litio	Li	Reacciona violentamente con agua
Pentacloruro de fósforo	PCl ₅	Reacciona violentamente con agua
Pentóxido de fósforo	P ₂ O ₅	Reacción violenta exotérmica
Potasio	K	Forma hidróxido de potasio e hidrógeno gas
Amida de sodio	NaNH ₂	Genera NaOH y NH ₃ (flamable)
Hidróxido de sodio	NaOH	Reacción altamente exotérmica
Sodio	Na	Genera hidrógeno gas (flamable)
Peróxido de sodio	NaO	Reacciona violentamente o explota
Estroncio	Sr	Reacciona violentamente
Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	Puede hervir y salpicar

Sustancias potencialmente explosivas

El término "sensible al impacto" (del inglés *shock sensitive*) se refiere a la susceptibilidad del reactivo a descomponerse rápidamente o explotar, cuando es golpeado, se somete a vibraciones o es agitado vigorosamente.

Compuestos sensibles al impacto

Acetileno y sus derivados, especialmente poliacetilenos, haloacetilenos y sales de metales pesados (acetileno de cobre, de mercurio y plata suelen ser las más sensibles)
Nitratos de acilo (ácido), nitritos de acilo
Nitratos y nitritos de alquilo, en particular nitratos de polioles como la nitrocelulosa y la nitroglicerina
Percloratos de alquilo
Compuestos metálicos con amoníaco coordinado, hidracina, donadores nitrogenados, percloratos, nitratos, permanganatos, y otros grupos oxidantes.
Azidas, de metales, no metales y compuestos orgánicos
Sales metálicas de cloritos, como AgClO ₂ y Hg(ClO ₂) ₂
Peróxido de hidrógeno en concentraciones mayores al 30 % forma mezclas explosivas con materiales orgánicos y reacciona violentamente en presencia de metales de transición
Oxo sales de bases nitrogenadas como percloratos, nitratos, dicromatos, yodatos, cloritos, amina, hidroxilamina, guanidina, cloratos y permanganatos de amonio
Sales de percloratos, la mayoría metálicas, las no metálicas y las derivadas de aminas pueden reaccionar violentamente en contacto con materiales combustibles
Peróxidos e hidroperóxidos orgánicos y de metales de transición