

Betriebsanweisung

über den Umgang mit Gefahrstoffen in Verbindung mit der Laborordnung und Laborrichtlinien

Freie Universität Berlin
FB BioChemPharm, Fabeckstr. 34/36

Arbeitsplatz: F 10
Tätigkeit: Arbeiten mit Kaliumcyanid-Lösungen

Gefahrstoffbezeichnung

Kaliumcyanid, KCN

als 5%ige Lösung in Wasser für analytische und präparative Zwecke

Gefahren für Mensch und Umwelt



Gesundheits-
gefährdend



Giftig oder
sehr giftig



Ätzend/Korrosiv



Umwelt-
gefährdend

Gefahr

H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H300+H310+H330: Lebensgefahr bei Verschlucken, bei Hautkontakt oder bei Einatmen.
H370: Schädigt die Organe.
----- Expositionsweg: Oral
----- Betroffene Organe: Herz, Hoden, Gehirn
H372: Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
----- Betroffene Organe: Schilddrüse
H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
EUH032: Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase (Blausäure, HCN).

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



Kontakt mit Augen, Haut, Schleimhäuten und Kleidung vermeiden. Stäube keinesfalls einatmen. Nicht verschütten! Lösungen dürfen nicht eintrocknen; Gefahr der Staubbildung! Um unbeabsichtigte Blausäurefreisetzung zu vermeiden, ist immer vorher der pH-Wert von Lösungen zu prüfen, denen die Kaliumcyanid-Lösung zugesetzt werden soll (pH > 8)! Beim Erhitzen von Lösungen bei der Synthese von



Präparaten genügend große Reaktionsgefäße verwenden, um ein Verspritzen außerhalb des Gefäßes zu verhindern! Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen!

Nur unter dem Abzug arbeiten. Frontschieber geschlossen halten!

Verhalten im Gefahrenfall



Alle Zündquellen beseitigen.
Gefährdeten Bereich räumen, betroffene Umgebung warnen.
Zur Beseitigung des gefährlichen Zustandes darf der Gefahrenbereich nur mit geeigneten Schutzmaßnahmen betreten werden.
Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).
Verschüttete Flüssigkeiten mit Universalbinder (z.B. Kieselgur, Vermiculit, Sand) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen.
Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:
Stark wassergefährdend. Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Erdreich unbedingt vermeiden.
Schon beim Eindringen geringer Mengen Behörden verständigen.

Erste Hilfe



Nach Hautkontakt: Mit reichlich Wasser und Seife abwaschen.

Nach Augenkontakt: Mit viel Wasser mindestens 15 Minuten bei geöffnetem Lidspalt spülen. Arzt aufsuchen!

Nach Einatmen: Frischluft! Arzt aufsuchen!

Nach Verschlucken: Sofort Arzt oder Giftinformationszentrum hinzuziehen!

Nach Kleidungskontakt: Kontaminierte oder getränkte Kleidung (auch Unterkleidung) und persönliche Schutzausrüstung sofort ablegen.

Sachgerechte Entsorgung

Cyanidhaltige Abfalllösungen sollten nach Möglichkeit entweder separat in einem deutlich gekennzeichneten Sonderbehälter gesammelt werden (pH der Lösung >8!) oder durch geeignete Methoden behandelt werden, so dass das Cyanid zerstört wird (s. hierzu Anleitung unter diesem Abschnitt!).

Entsorgung von Cyanidverbindungen

Reine Substanzen als Einzelchemikalie entsorgen, aus Lösungen kann eine Vernichtung oder Fällung besser sein.

a) Entsorgung von Gebinden

Es wird ohne weitere Vorbehandlung als [Einzelgebilde](#) entsorgt.

b) Lösungen

Bei Cyanid-Lösungen lohnt eventuell eine Abfallbehandlung, um Entsorgungskosten zu sparen.

I) Vernichtung mit Wasserstoffperoxid

In diesem Fall entsteht nur Ammoniak/Stickstoff und Kohlendioxid, weshalb im Anschluss ins Abwasser entsorgt werden kann. Die Methode ist allerdings nur für reine wässrige Lösungen verwendbar. Da bei der Reaktion eine erhebliche Menge Gase entwickelt werden, führen Sie die Reaktion in einem großen, hohen Becherglas aus, welches Sie in eine Schale einstellen, die im Falle des Überkochens den gesamten Inhalt aufnehmen kann. Stellen Sie den pH-Wert auf 10 - 11 ein und versetzen Sie mit einem Überschuss Wasserstoffperoxid. Die Reaktion ist sehr exotherm, kommt aber erst allmählich in Gang. Nach Literaturangaben wird das Cyanid in diesem pH-Bereich zu Cyanat oxidiert, allerdings wurde in eigenen Versuchen eine kräftige Entwicklung von Ammoniak detektiert. Man lässt die Gasentwicklung abklingen und säuert dann allmählich auf einen pH-Bereich von etwa 8-9 weiter an. Das Ansäuern ist von einer weiteren heftigen Gasentwicklung begleitet, die aber schließlich nachlässt. Die Mischung wird ausreichend lange, mindestens bis zum Abklingen der Wärmetönung stehen gelassen. Firma Merck empfiehlt, die Vollständigkeit der Reaktion mit "Merckoquant®Cyanid-Teststäbchen" zu überprüfen. Wer das nicht anschaffen will, kann mit einem Iodidkriställchen wenigstens auf Überschuss des Oxidationsmittels prüfen. Der Nachweis des Cyanids als "Berliner Blau" ist in in aller Regel nicht mehr möglich, weil überschüssiges Oxidationsmittel das Eisen(II) sofort zu schlechtlöslichen Eisen(III)-Verbindungen oxidiert.

II) Fällung als "Berliner Blau"

Diese Methode ist recht unkritisch. Sie funktioniert sowohl bei wässrigen wie auch bei organischen Reaktionslösungen, die z.B. Ethylenglycol enthalten. Die Mischung wird mit einer Eisen(II)-sulfatlösung versetzt. Im allgemeinen entstehen die zur Bildung des "Berliner Blau" notwendigen Eisen(III)-Ionen durch Luftoxidation selbständig, weshalb sich der ausfallende zunächst ziegelrote Niederschlag allmählich blau färbt. Will man diesen Vorgang beschleunigen, kann man dazu Luft durch die Reaktionsmischung leiten. Abhängig vom Fe^{2+}/Fe^{3+} -Verhältnis können unterschiedliche Produkte entstehen. Der ausgefallene Niederschlag wird abfiltriert und zur Entfernung organischer Lösungsmittelreste mit Wasser nachgewaschen. Eine nachfolgende Oxidation der als Berliner Blau gefällten Cyanide entsprechend der Variante a) ist nicht möglich.