

Durchblick – Zusammenfassung und Übung (S. 365/366)

Zu den Aufgaben

A1 Verwendung von Benzol:

- Als Grundchemikalie bei der Herstellung von sehr vielen Verbindungen, unter anderem Ethylbenzol, Cumol, Cyclohexan und Nitrobenzol.
- Als Lösungsmittel wird Benzol zunehmend durch weniger toxische Stoffe (z.B. Toluol) ersetzt.

Gefahrstoffkennzeichnung:



Akut wirkt Benzol auf das ZNS, schwere Vergiftungen führen zur Atemlähmung und zum Tod.

Wiederholter Kontakt mit Benzol schädigt das blutbildende System, insbesondere das Rückenmark. Eine kanzerogene Wirkung auf den Menschen wurde nachgewiesen (Leukämie). Auch gibt es Anhaltspunkte für Mutagenität.

LD₅₀: 930 mg/kg (Ratte, oral)

AGW: 3,25 mg/m³ (1 ppm)

Hinweis: Kein Grenzwert gemäß TRGS 900, sondern nationale Umsetzung des EU-Arbeitsplatzgrenzwerts. Das bedeutet, dass Gesundheitsgefährdungen auch beim steten Einhalten des Grenzwerts nicht ausgeschlossen werden können.

Explosionsgrenzen bei Mischung mit Luft (Volumenanteil):

$\varphi = 1,2\%$ (39 g/m³) und $\varphi = 8,6\%$ (280 g/m³)

A2 Die Gefahrstoffkennzeichnung von Natriumhydroxid ist:



H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

P301+P330+P331: BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.

P309+P310: BEI Exposition oder Unwohlsein: Sofort GIFTINFORMATIONEN-ZENTRUM oder Arzt anrufen.

P305+P351+P338: BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

A3 Typische Aufgabe der Feuerwehr ist das Löschen von Bränden. Feuerwehrleute müssen daher in erster Linie den Umgang mit entzündlichen und explosionsgefährlichen Stoffen sicher beherrschen. Nicht jedes Feuer lässt sich mit Wasser löschen, teilweise wäre ein Versuch sogar kontraproduktiv (z.B. Fettbrand).

Feuerwehreinsätze können aber auch sog. „Einsätze mit gefährlichen Stoffen und Gütern“ (GSG-Einsätze) sein. Dann kommen die Feuerwehrleute mit den vielfältigsten Gefahrstoffen in Kontakt. Darunter fallen beispielsweise Verkehrsunfälle von mit Gefahrstoffen beladenen Fahrzeugen, Verkehrsunfälle mit auslaufenden Kraftstoffen oder Brände in Lagerhallen für Gefahrstoffe. Feuerwehrleute müssen hier, wie auch andere Einsatzkräfte (z. B. THW), mit besonderen Gefahren (Explosion, Vergiftung, Verätzung) rechnen. Zum Eigenschutz und zum Schutz von Sachwerten und Umwelt ist eine einschlägige Sachkenntnis also zwingend erforderlich.

A4 Anmerkung:

Manche Rohrreiniger enthalten Nitrate, um die Bildung von Wasserstoff zu unterbinden. Stattdessen müsste man dann im entsprechen Bericht von Ammoniak sprechen.

Ungewöhnliche Kontrolle des Benzintanks mit schlimmen Folgen

- „brannte das aufsteigende Benzin“: verpufften die aufsteigenden Benzindämpfe (nicht exakt) heftige Gasentwicklung

Selbst gebaute Rohrbombe führt zu Verletzungen

- „Rohrreiniger-Pulver“: Mischung aus Natriumhydroxid, Natriumcarbonat, Natriumnitrat und Aluminiumkörnchen (fehlende Details)
- „Luft“ (falsch): heftige Gasentwicklung
- „giftige Säure“: ätzende Lauge (doppelt falsch)

A5 $M(\text{Kaliumcyanid}) = 65,1 \text{ g/mol}$

5 mg Kaliumcyanid entsprechen $7,68 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$.

$M(\text{Thallium(I)-sulfat}) = 504,8 \text{ g/mol}$

16 mg Thallium(I)-sulfat entsprechen $3,17 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$.

Rechnet man die LD_{50} -Werte auf Stoffmengen um, ist Thallium(I)-sulfat also mehr als doppelt so giftig wie Kaliumcyanid.

A6 Die wesentlichen Quellen für Nitrat-Ionen im Grundwasser sind Überschüsse durch Landwirtschaft (Mineraldüngung) und Viehhaltung (Entsorgung von Gülle). Um die Grenzwerte für Leitungswasser überall einhalten zu können, erfolgt in den Wasserwerken eine Aufbereitung.

Nitrat-Ionen sind für Säuglinge deshalb besonders gefährlich, weil diese Nitrat-Ionen in einem höheren Ausmaß als im Körper von Erwachsenen zu Nitrit-Ionen abbauen. Ebenfalls haben ganz junge Säuglinge auch eine leicht veränderte Form des roten Blutfarbstoffs Hämoglobin. Dieser kann durch Nitrit-Ionen leichter so verändert werden, dass kein Sauerstofftransport mehr möglich ist. Es kommt zu einer reduzierten Sauerstoffaufnahme und zum „blue infant syndrome“.

A7

a) Getreide und Mais sind die Hauptpflanzen, die mit Neonicotinoiden behandelt werden. Auch bei Ölsaaten (z. B. Raps) und anderen Pflanzen können sie eingesetzt werden.

b) Die Neonicotinoide werden hauptsächlich als Saatbeizmittel verwendet. Das bedeutet, dass bereits das Saatgut behandelt wird und das Insektizid sich anschließend in der sich entwickelnden Pflanze verteilt. Neonicotinoide können aber auch als Spray oder Granulat eingesetzt werden.

A8 Beta-Carotin wird im menschlichen Körper zu Vitamin A umgewandelt. Dieses ist an wichtigen physiologischen Vorgängen wie dem Sehen beteiligt. Die Aufnahme zu großer Mengen an beta-Carotin hat jedoch nachweislich negative gesundheitliche Folgen. Bei Rauchern weiß man gesichert, dass dann das Lungenkrebsrisiko erhöht ist. In Bezug auf die aufgenommene Menge ist vor allem die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln gefährlich.

A9 Anmerkung:

Eine objektiv gültige Beurteilung zum Einsatz von Kupferoxychlorid vermag nach aktuellem Stand niemand zu leisten. Aspekte aus folgender, nicht abschließender Zusammenstellung könnten für eine individuelle Beurteilung dienlich sein.

Verwendung von $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ (bzw. $\text{CuCl}_2 \cdot 3 \text{Cu}(\text{OH})_2$):

Pflanzenschutzmittel (Kontaktfungizid)

Gefahrstoffkennzeichnung und toxikologische Daten:



H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H332: Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.

P261: Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden.

P264: Nach Gebrauch gründlich waschen.

P270: Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen.

P271: Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.

P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P312: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.

P501: Entsorgung des Inhalts/des Behälters gemäß den örtlichen/regionalen/nationalen/internationalen Vorschriften.

LD50: 700 mg/kg (Ratte, oral)

Nutzen:

- Sichern von Ernten
- akute Toxizität für den Menschen gering, vor allem im Vergleich zu anderen Kontaktfungiziden in der Landwirtschaft

Risiken:

- hohe Toxizität für Wasserorganismen problematisch
 - ▶ Auffangen überschüssigen (Gieß-)Wassers in der Natur nicht möglich
 - ▶ jedoch nur sehr geringe Wasserlöslichkeit

A10 Nitroglycerin ist das Produkt der dreifachen Veresterung von Salpetersäure mit Glycerin (Propantriol).



A11 Glykoldinitrat gehört wie Nitroglycerin zur Stoffklasse der Salpetersäureester. Die Eignung als Sprengstoff ist durch die leicht mögliche Abspaltung von Stickstoffdioxid und die mögliche Oxidation des Restes der Verbindung bedingt.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2021 | www.klett.de | Alle Rechte vorbehalten
Von dieser Druckvorlage ist die Vervielfältigung für den eigenen Unterrichtsgebrauch gestattet. Die Kopiergebühren sind abgegolten.

Autorinnen und Autoren: Paul Gietz, Oliver Blauth

Bei der Erstellung dieses Unterrichtswerkes wurde auch auf andere Titel des Ernst Klett Verlags zurückgegriffen. Deren Autorinnen und Autoren sind: Prof. Ulrich Bee, Oliver Blauth, Edgar Brückl, Prof. Werner Eisner, Paul Gietz, Heike Große, Edda Habekost (†), Dr. Erhard Irmer, Axel Justus, Prof. Matthias Kremer, Prof. Dr. Klaus Laitenberger, Prof. Heike Maier, Dr. Martina Mihlan, Hildegard Nickolay, Peter Nelle, Dr. Carsten Penz, Horst Schaschke, Prof. Dr. Werner Schierle (†), Bärbel Schmidt, Andrea Schuck, Dr. h.c. Elke Schumacher, Michael Sternberg, Dr. Jutta Töhl-Borsdorf, Prof. Karsten Wiese, Peter Zehentmeier, Dr. Thorsten Zippel.

Quellen: Alfred Marzell, Schwäbisch Gmünd