

Sekundenkleber als Notverband ?!

von Fischer Sascha Alexander

Was ist Sekundenkleber?

- chemischer Fachbegriff: Cyanoacrylat, Cyanacrylat oder Alkylcyanoacrylat
- Polymerisat aus den Monomeren des Ester der Cyanacrylsäure mit unterschiedlich langen Alkyl-Ketten
- Polymerisationsstart bei Kontakt mit geringsten Konzentrationen von OH⁻-Ionen (Autoprotolyse von Wasser ausreichend für Kettenstart)
- bei Zimmertemperatur im flüssigen Aggregatzustand vorliegend

Beschreibung:

- Ein-Komponenten-Klebstoff
- Härter: a) Luftfeuchtigkeit (optimaler Wert: 40-80% relativer Feuchtigkeit) oder b) Feuchtigkeit auf Fügeteilen (hier: Haut) -> Feuchtigkeit der Wunde als vorteilhafte Reaktionsvoraussetzung
- verändertes Reaktionsverhalten : Kontakt mit basischen Untergründen (>pH 7): gesteigerte Reaktionsgeschwindigkeit
Kontakt mit sauren Untergründen (<pH 7): Verlangsamung des Reaktionsvorgangs
- Kunststoffklasse: Thermoplast (nach Reaktionsablauf)

Wichtig:

- Lagerung unter Luftausschluss oder zusammen mit luftabsorbierendem Natriumsilikat
- vollständige Festigkeit nach mind. 2 Stunden, handfeste Klebung nach Minuten
- Einsatzgebiete: für schnelle Verklebungen von kleinen Klebeflächen (Metallen, Glas, Keramik, Gummi, Kunststoffen u.a.)
- Besonderheit: enorme Belastbarkeit

Verfestigungsmechanismus

- o Reaktionsart: anionische Polymerisation - > **chemisch härtender Polymerisationsklebstoff**
- o stark positive Partialladung des nicht substituierten C-Atoms der Olefin-Doppelbindung durch den -M-Effekt der Seitengruppen -> geringe Elektronendichte
- o Bindung des Anions (Hydroxidion) an die Mehrfachbindung, Auslöser des Kettenstarts
- o Mesomerie-Stabilisierung des Cyanoacrylats (Kettenverlängerungsphase, da Offenheit für weitere Monomere)
Kettenreaktionsstart: Molekül bindet an das Kohlenstoffatom des Monomers mithilfe seines freien Elektronenpaars
Verschiebung der Elektronenpaare, Kettenverlängerung
Kettenabbruch durch Zusammentreffen von Kation und Anion

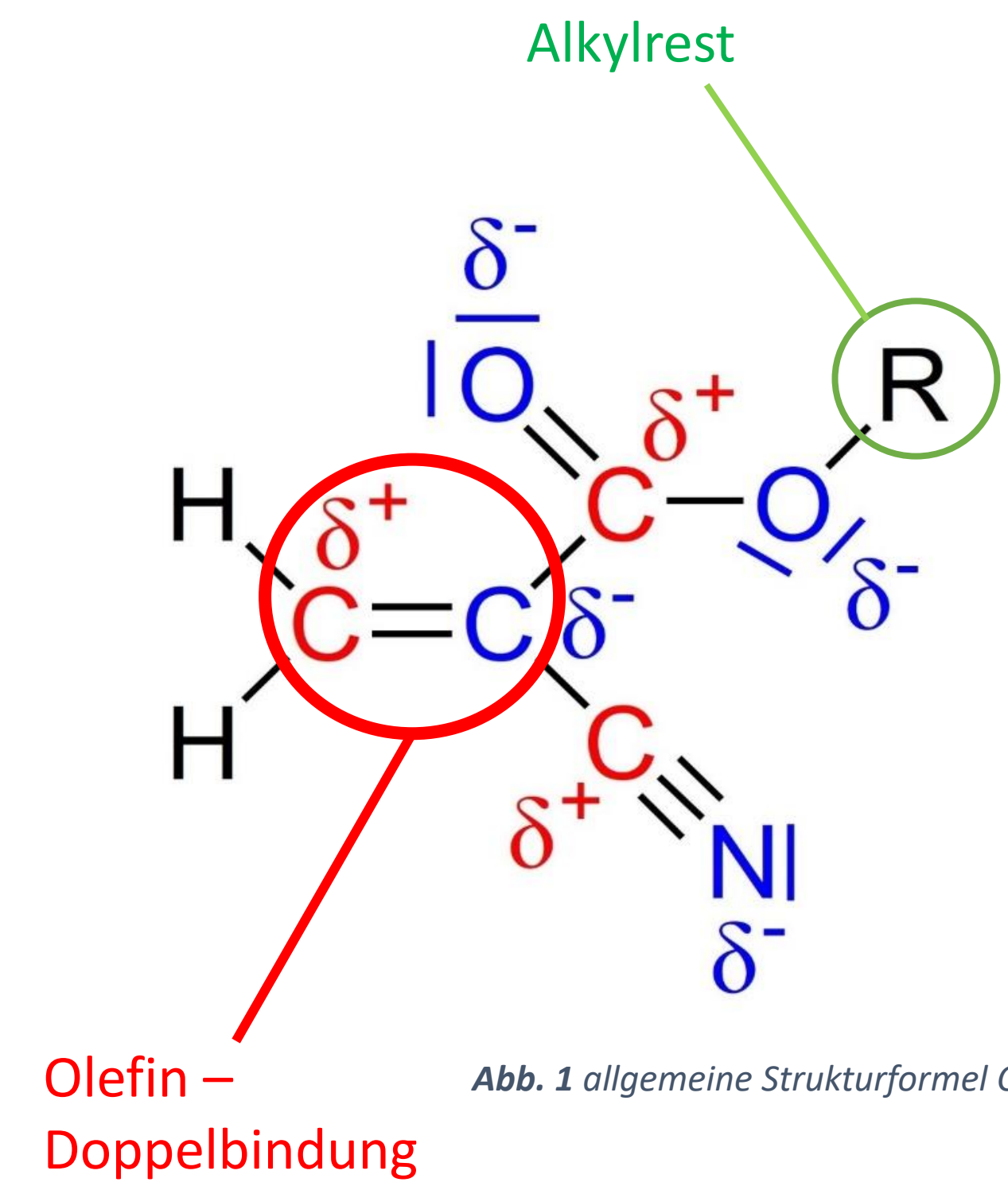


Abb. 1 allgemeine Strukturformel Cyanoacrylat

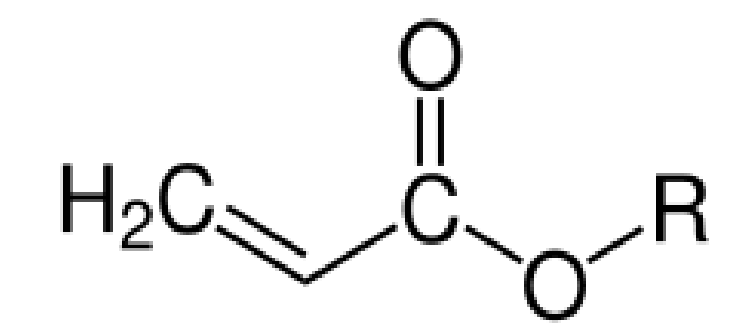


Abb. 2 Acrylsäureester

Toxizität & Gefahren

- ⚠ **VORSICHT! Klebt in Sekunden Haut und Augenlider !**
- ⚠ Giftige Dämpfe beim Verdampfen: bei flüssigem Kleber bei 79°C
- ⚠ steril, da Produktion von Beginn an unter Luft- & Wasserausschluss (zur Vermeidung vorzeitiger Reaktion)
- ⚠ Reaktion stark exotherm, Hautreizungen möglich durch entstehende Temperatur
- **Vorsicht bei Verwendung:** Tubenspitze von sich weg richten; Einatmen der Dämpfe sowie Kontakt mit Baumwollkleidung vermeiden
- in medizinischen Klebern eingesetzte Variante: 2-Octylcyanoacrylat

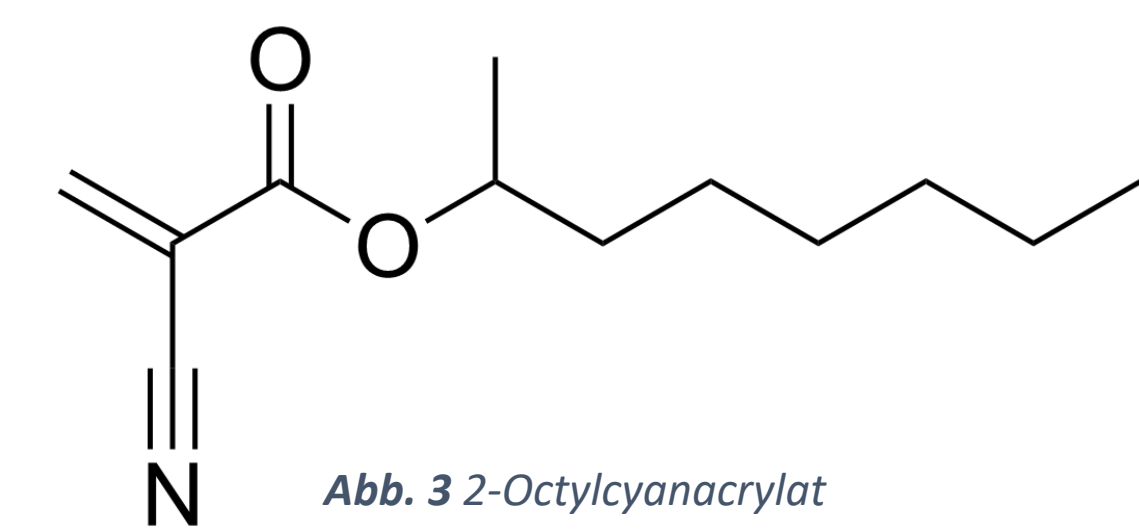


Abb. 3 2-Octylcyanoacrylat

Anwendung & Fazit

Verarbeitung

- bei mehr als 80% rel. Feuchte oder stark basischen Fügeteilen Gefahr der Schockhärtung
- max. Klebschicht 0,2mm
- nicht modifizierte Produkte sind sehr dünnflüssig; max. Spaltübertragung ca. 0,05mm (höhere Schichtdicken bedürfen verdickte Systeme)

Wichtig: auf keinen Fall in die offene Wunde sprühen

1. Wundränder werden zusammengedrückt.
2. Desinfektion, wenn möglich
3. Kleberauftrag
4. problemlos lösbar durch organische Lösungsmittel wie Aceton oder 2-Butanon ODER fällt von alleine nach ein paar Tagen von der Haut ab

Eigenschaften im Verbund

- mittelfeste bis hochfeste Verbindungen
- geringe Flexibilität
- geringe Wärme- (i.d.R. bis 80°C) und Feuchtigkeitsbeständigkeit
- ziemlich bruchfest
- relativ spröde
- feuchtigkeitsempfindlich

➔ Prinzip des Klebers ist wirksam und effektiv.
Weiterführende Fragen: Frage nach der Darreichungsform

Einsatz im Vietnamkrieg: 1955 – 1975:

US-Militär benutzte eine Art Cyanoacrylat als Wundspray zur Behandlung großflächiger Wunden.
ABER: wurde wegen möglicher Hautreizungen nicht zur zivilen Verwendung freigegeben

1956 Verbindung Methylcyanoacrylat patentiert

Geschichte

- Entdeckung 1942 während des 2. WKs durch den amerikanischen Chemiker Harry Coover
- 1958 Entdeckung des Potenzials als Kleber
- ab 1998 als Sprühverband zivil einsetzbar (Variante 2-Octylcyanoacrylat)
- (Scheitern des Versuchs der Entwicklung eines Kunststoffs als Ersatz für Spinnenseide bei der Herstellung von Zielfernrohren der US-Armee)

Verweise

Beate Brede, D. D.-I. (2015). *Unterrichtsmaterial Klebstoffe Die Kunst des Klebens*. Abgerufen am 10. Oktober 2021 von Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie e.V. (FCI): <https://www.vci.de/fonds/downloads-fonds/unterrichtsmaterialien/2015-11-unterrichtsmaterial-klebstoffe-textheft.pdf>
Henkel (Hrsg.). (27. Mai 2015). *Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006*. Abgerufen am 10. Oktober 2021 von https://www.wenco.de/fileadmin/downloads/425032_sdb_pattexminitriofl-ssig_psmt2_henkel_270515.pdf
Prof. Dr. Oskar Nuyken, D.-I. H.-O. (kein Datum). *Chemgapedia*. Abgerufen am 10. Oktober 2021 von http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/9/mac/andere_polymerisationen/anionische/cyanoacrylat.vscml.html
Thomas, R. (kein Datum). © 2021 *Ein kleiner Gesundheitsblog - MP*. Abgerufen am 10. Oktober 2021 von <https://www.millionsofpeachesblog.com/was-ist-medizinischer-sekundenkleber/>
Windecker, M. (kein Datum). *Faszination Kleben und Dichten*. Abgerufen am 10. Oktober 2021 von Unternehmens-Blog der DEKA Kleben und Dichten GmbH: <https://faszination-kleben-dichten.de/aussergewöhnliches/mit-klebstoff-sogar-wunden-versorgen/>
Bildquellenverzeichnis
Abbildung 1: http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/9/mac/andere_polymerisationen/anionische/anionisch.vlu/Page/vsc/de/ch/9/mac/andere_polymerisationen/anionische/cyanoacrylat.vscml.html
Abbildung 2: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/Acryls%C3%A4ureester.svg>
Abbildung 3: https://en.wikipedia.org/wiki/2-Octyl_cyanoacrylate#/media/File:2-octyl_cyanoacrylate.png
Alle Bildquellen wurden letztens am 10. Oktober 2021 abgerufen.