**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 11. Klasse**

**Titel des Versuchs: Hinweisreaktion auf aromatische Kohlenwasserstoffe (6.2.b)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 2, Seite 189**

X

3

**Gefahrenstufe**  **Versuchstyp** Lehrer Schüler für Schüler/Innen verboten

**Gefahrstoffe** (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | Signalwort | Piktogramme | H-Sätze | EUH-Sätze | P-Sätze | AGW in mg m-3 |
| Methylbenzen(Toluol) | Gefahr | ghs07.BMPghs08.BMPghs02 | H225 H304 H315 H336 H361d H373 | --- | P210 P240 P301+310 P302+352 P308+313 P314 P331 P403+233 | 150 |
| Dimethylbenzen(Xylol, Isomerengemisch) | Achtung | ghs07.BMPghs02 | H226 H312 H315 H332 | --- | P302+352 | 440 |
| Cyclohexan | Gefahr | ghs02ghs08.BMPghs07.BMPghs09.BMP | H225 H304 H315 H336 H410 | --- | P210 P240 P273 P301+310 P331 P403+235 | 700 |
| Cyclohexen | Gefahr | ghs09.BMPghs08.BMPghs07.BMPghs02 | H225 H302 H304 H411 | --- | P210 P262 P273 | --- |
| Chloroform(Trichlormethan)[[1]](#footnote-1) | Gefahr | ghs08.BMPghs06.BMP | H302 H315 H319 H331 H351 H361d H372 | --- | P302+352 P305+351+338 P308+313 P403+233 | 2,5 |
| Aluminiumchlorid(wasserfrei) | Gefahr | ghs05 | H314 | --- | P260\_s P280 P301+330+331 P305+351+338 P309+310 | --- |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Keine |

**Beschreibung der Durchführung**

*In vier Reagenzgläser wird je eine Spatelspitze Aluminiumchlorid gegeben und über dem Brenner bis zur Sublimation erhitzt. Xylol, Toluol, Cyclohexan und Cyclohexen werden in wenig Chloroform gelöst und dann auf das sublimierte Aluminiumchlorid getropft. Bei den Aromaten bilden sich charakteristische Farbstoffe aus, bei den Aliphaten nicht.*

**Ergänzende Hinweise**

*Die Aromaten reagieren mit Chloroform und Aluminiumchlorid als Katalysator (Friedel-Craft-Alkylierung), wobei Farbstoffe entstehen.*

**Entsorgungshinweise**

*Der überschüssige Feststoff wird gelöst und in den Säure-Base Abfall ("flüssige anorganische Abfälle") gegeben.*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen | X |  |  |
| Durch Hautkontakt | X |  |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr |  | X |
| Durch Augenkontakt | X |  |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

 *Schutzbrille Schutzhandschuhe Abzug/Kapelle Geschlossenes System*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Durchgeführt (siehe Gefährdungsbeurteilung 6.2.a). Als Lehrerversuch im geschlossenen System möglich. Diese Variante ist nicht überall erlaubt.*

**Anmerkungen**

H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

H226 Flüssigkeit und Dampf entzündbar.

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H304 Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

H312 Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H315 Verursacht Hautreizungen.

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

H331 Giftig bei Einatmen.

H332 Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

H336 Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

H351 Kann vermutlich Krebs erzeugen (*Einatmen, Hautkontakt*)

H361d Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.

H372 Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.

H373 Kann die Organe schädigen *(ZNS)* bei längerer oder wiederholter Exposition *(Einatmen, Hautkontakt)*.

H410 Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

H411 Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

P210 Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten.

P240 Behälter und zu befüllende Anlage erden.

P260\_s Staub/Rauch/Aerosol nicht einatmen.

P262 Nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen lassen.

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

P301+310 Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.

P301+330+331 Bei Verschlucken: Mund ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.

P302+352 Bei Berührung mit der Haut: Mit viel Wasser und Seife waschen.

P305+351+338 Bei Berührung mit den Augen: Einige Minuten lang vorsichtig mit Wasser ausspülen. Eventuell. vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.

P308+313 Bei Exposition oder Verdacht: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P309+310 Bei Exposition oder Unwohlsein: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.

H314 Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.

P331 Kein Erbrechen herbeiführen.

P403+233 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 06.12.2015

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Die Verwendung dieses Stoffes ist in der Schweiz verboten, in Deutschland aber erlaubt (vergl. Fußnote zu 6.2.a) [↑](#footnote-ref-1)