



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** |  | **3. Gef.Stufe:** | **0** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. XXX** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

1. **Versuchsbeschreibung:**
2. **Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png | |
| GHS01 | GHS02 | | GHS03 | GHS04 | GHS05 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |

1. **Andere Stoffe:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | --- |  |  |
| Augenkontakt | --- |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | X |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: |  | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: |  | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: |  |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **0** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: |  |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| keine besonderen Maßnahmen |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** | |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |
|  | --- |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **4.3.3 Bestimmen der Verseifungszahl** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 82** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| In einen Erlenmeyerkolben mit 4 g zu untersuchender Fettprobe werden 25 ml Ethanol (bzw. Spiritus) und 48 ml 0,5N alkoholische Kalilauge zugegeben. Der Kolben wird mit 3-4 Siedesteinchen und einem Rückflußkühler versehen und für ca. 30 Minuten im Wasserbad sieden gelassen, bis keine Fetttröpfchen mehr sichtbar sind. Nach Abkühlen und Einfärben mit einigen Tropfen < 1 % alkoholischer Phenolphthalein-Lösung, wird so viel 0,5N Salzsäure zugetropft, bis der Kolbeninhalt entfärbt ist.  Die Verseifungszahl ergibt sich aus der Differenz der Anfangs-und Restmenge an Lauge. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Salzsäure 0,5-1 M** | **Achtung** | --- | H290 | --- | GHS05 | + | 0 |  |
| E | **Kaliumhydroxid 0,5 M** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280  P303+P361+P353 P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Ethanol** | **Gefahr** | Leicht entzündbar Reizend | H225 H319 | P210 P240 P403+P233 P305+P351+P338 | GHS02 GHS07 | S4K | 3 |  |
| E | **Phenolphthalein w < 1% (in Ethanol)** | **Gefahr** | Leicht entzündbar Reizend | H225 H319 | P201 P210 P305+P351+P338 | GHS02 GHS07 | S4K | 3 |  |
| P | **Kaliumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | X | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |  |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | |
| Zu untersuchende Fettprobe (z.B. Kokosfett). | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | X | gering | da nur geringste Mengen |
| Explosion | X | gering | da nur geringste Mengen |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr  des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | X |
| Angepasst an Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. Auch für Phenolphthalein nicht notwendig, da nur wenige Tropfen eingesetzt werden. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H225** | Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| **H319** | Verursacht schwere Augenreizung. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P201** | Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. (entfällt, wenn P202) |
| **P210** | Von Hitze, heissen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P303+P361+P353** | BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen [oder duschen]. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **4.3.3 Bestimmen von freiem Alkali** | **3. Gef.Stufe:** | **2** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 82** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| In einen Erlenmeyerkolben mit genau 10 g der zu untersuchenden Seifenprobe, werden 50 ccm Alkohol 96 % gegeben. Der Kolben wird im Wasserbad bei etwa 50 °C erwärmt, bis sich die Seife aufgelöst hat. Nach Einfärben mit 5-6 Tropfen alkoholischer Phenolphtaleinlösung < 1 % wird so viel 0,5N Salzsäure aus der Bürette zugetropft, bis der Kolbeninhalt entfärbt ist. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Salzsäure 0,5-1 M** | **Achtung** | --- | H290 | --- | GHS05 | + | 0 |  |
| E | **Ethanol** | **Gefahr** | Leicht entzündbar Reizend | H225 H319 | P210 P240 P403+P233 P305+P351+P338 | GHS02 GHS07 | S4K | 3 |  |
| E | **Phenolphthalein w < 1%** | **Gefahr** | Leicht entzündbar Reizend | H225 H319 | P201 P210 P305+P351+P338 | GHS02 GHS07 | S4K | 3 |  |
| P | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | X | --- | --- | X |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |

|  |
| --- |
| **10. Andere Stoffe:** |
| Zu untersuchende Seifenprobe |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | X | gering | da nur geringste Mengen |
| Explosion | X | gering | da nur geringste Mengen |
| Sonstige Gefahren |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | --- | --- | --- | X |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Die bereits neutralisierte Lösung kann über den Abfluss entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: | **2** | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: Herabstufung, da Ethanol und Phenolphthalein nur in kleinem Maßstab verwendet werden. | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H225** | Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H319** | Verursacht schwere Augenreizung. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P201** | Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. (entfällt, wenn P202) |
| **P210** | Von Hitze, heissen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.1 Voruntersuchung Versuch 1** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 88** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Verwendete Stoffe:   * 100 g Natronlauge 33 % * 50 g Kokosfett * 150 g Olivenöl * 250 g Leitungswasser   Durchführung:   * Die Temperatur bewegt sich während des ganzen Versuches zwischen 50 und 60 °C. * Zusammenschmelzen von Fett und Öl im Becherglas * Die Zugabe der Lauge geschieht anfänglich in Portionen von 10 g im zeitlichen Abstand von 10 Minuten. Nach 30 Min wird die restliche Laugenmenge in feiner Dosierung kontinuierlich zugesetzt. Das Zugeben der Lauge erfolgt unter fortwährendem Umrühren * Zugabe von 150 g heißem Wasser nach 30 Minuten * Zugabe von weiteren 100 g heißem Wasser nach 60 Minuten |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P303+P361+P353  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:** | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Kokosfett, Olivenöl, Leitungswasser. Reaktionsprodukt: Seife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr  des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige  org. Stoffe halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/  Schwermetall- verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.1 Voruntersuchung Versuch 2** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 90** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| **Verwendete Stoffe:**   * 100 g Natronlauge 33 % * 50 g Kokosfett * 150 g Olivenöl * 250 g Leitungswasser   **Durchführung:**   * Die Temperatur bewegt sich zwischen 45 und 65 °C * Zuerst wird 200 g Wasser ins Glas gegeben * Zugabe der Fette und schmelzen derselben * Durch ausdauerndes Rühren eine Emulsion herstellen * Zugabe von 10 g Lauge * Nach 60 Minuten zugeben der zweiten Laugenportion von 10 g * Fortgesetztes Rühren * Abbruch nach insgesamt 3,5 Stunden |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310  P303+P361+P353 P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Kokosfett, Olivenöl, Leitungswasser. Reaktionsprodukt: Seife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr  des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige  org. Stoffe halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/  Schwermetall- verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.1 Voruntersuchung Versuch 3** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 92** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| **Verwendete Stoffe:**   * 100 g Natronlauge 33 % * 50 g Kokosfett * 150 g Olivenöl * 300 g Leitungswasser (ins Becherglas von Beginn an)   **Durchführung:**   * Die Temperatur wird in der ersten halben Stunde von 40 °C, zum Zeitpunkt der ersten Laugenzugabe, auf 85 °C   erhöht   * Fettstoffe schmelzen * Ausgiebiges Rühren bis sich eine haltbare Emulsion eingestellt hat * Nach 5 Minuten erste Laugenzugabe von 10 g * Nach 20 min die zweite Laugenportion * Nach 30 min die dritte Laugenportion * Der Rest der Lauge wird in der Zeitspanne bis 50 min nach Beginn in kleinen Portionen aber eher kontinuierlich   und unter stetem Rühren zugesetzt. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P303+P361+P353  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Kokosfett, Olivenöl, Leitungswasser. Reaktionsprodukt: Seife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr  des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige  org. Stoffe halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/  Schwermetall- verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.1 Kernseife auf Unterlauge abgesetzt 1** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 97** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Verwendete Stoffe:   * 1300 g Talg * 200 g Palmöl (roh) * 500 g Harz (Kolophonium) * Siedelauge aus 285 g NaOH und 570 g Wasser * 3 l Wasser * Salzlösung aus 200 g Kochsalz in 800 g Wasser (heiß)   Durchführung:   * Vorlegen von 3 l Wasser * Heizen auf 70 °C * Fettansatz zugeben * Ständig rühren * Heizen auf 95 °C, Temperatur halten * Zugabe der Lauge vorsichtig in 100 g Schritten im Abstand von 10 min. * Etwa 1 Stunde nach Beginn ist der Kesselinhalt von zähflüssiger Beschaffenheit.   In diesem Zustand wird etwa 30 min weiter gerührt und geheizt, Temp. 98 °C. Die Hauptverseifung ist damit abgeschlossen. Durch Zugabe der Kochsalzlösung wird die Masse dünnflüssig und lässt sich wieder leicht rühren. Die eingeschlossenen Luftblasen können an die Oberfläche steigen. Der Kessel wird zugedeckt und gut isoliert der Ruhe überlassen (Nachverseifung). Die letzten kleinen Fettmengen können sich in dieser Zeit noch verseifen. Dann erfolgt das Aussalzen. Anschließend wird der Kessel sehr gut isoliert über Nacht stehen gelassen (10 - 12 Std). Anschließend werden Isolation und Deckel entfernt. Wenn die Seifenschicht erstarrt ist, kann sie dem Kessel entnommen und geschnitten werden. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310  P301+P330+P331 P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Talg, Palmöl (roh), Harz (Kolophonium). Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.1 Kernseife auf Unterlauge abgesetzt 2** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 101** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Verwendete Stoffe:   * 900 g Palmöl roh * 600 g Erdnussöl * 300 g Kokosöl * 200 g Harz * Siedelauge aus 302 g NaOH und 604 g Wasser * 3 l Wasser * Salzlösung aus 200 g Kochsalz in 800 g Wasser (heiß)   Durchführung:   * Vorlegen von 3 l Wasser * Heizen auf 70 °C * Fettansatz zugeben * Ständig rühren * Heizen auf 95 °C, Temperatur halten * Zugabe der Lauge vorsichtig in 100 g Schritten im Abstand von 10 min. * Etwa 1 Stunde nach Beginn ist der Kesselinhalt von zähflüssiger Beschaffenheit.   In diesem Zustand wird etwa 30 min weiter gerührt und geheizt, Temp. 98 °C. Die Hauptverseifung ist damit abgeschlossen. Durch Zugabe der Kochsalzlösung wird die Masse dünnflüssig und lässt sich wieder leicht rühren. Die eingeschlossenen Luftblasen können an die Oberfläche steigen. Der Kessel wird zugedeckt und gut isoliert der Ruhe überlassen (Nachverseifung). Die letzten kleinen Fettmengen können sich in dieser Zeit noch verseifen. Dann erfolgt das Aussalzen. Anschließend wird der Kessel sehr gut isoliert über Nacht stehen gelassen (10 - 12 Std). Anschließend werden Isolation und Deckel entfernt. Wenn die Seifenschicht erstarrt ist, kann sie dem Kessel entnommen und geschnitten werden. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Palmöl (roh), Erdnussöl, Kokosöl, Harz. Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.1 Kernseife auf Unterlauge abgesetzt 3** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 105** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Verwendete Stoffe:   * 1 kg Talg * 440 g Schweinefett * 560 g Erdnussöl * Siedelauge aus 284 g NaOH und 568 g Wasser * 3 l Wasser * Salzlösung aus 200 g Kochsalz in 800 g Wasser (heiß)   Durchführung:   * Vorlegen von 3 l Wasser * Heizen auf 70 °C * Fettansatz zugeben * Ständig rühren * Heizen auf 95 °C, Temperatur halten * Zugabe der Lauge vorsichtig in 100 g Schritten im Abstand von 10 min. * Etwa 1 Stunde nach Beginn ist der Kesselinhalt von zähflüssiger Beschaffenheit.   In diesem Zustand wird etwa 30 min weiter gerührt und geheizt, Temp. 98 °C. Die Hauptverseifung ist damit abgeschlossen. Durch Zugabe der Kochsalzlösung wird die Masse dünnflüssig und lässt sich wieder leicht rühren. Die eingeschlossenen Luftblasen können an die Oberfläche steigen. Der Kessel wird zugedeckt und gut isoliert der Ruhe überlassen (Nachverseifung). Die letzten kleinen Fettmengen können sich in dieser Zeit noch verseifen. Dann erfolgt das Aussalzen. Anschließend wird der Kessel sehr gut isoliert über Nacht stehen gelassen (10 - 12 Std). Anschließend werden Isolation und Deckel entfernt. Wenn die Seifenschicht erstarrt ist, kann sie dem Kessel entnommen und geschnitten werden. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310  P301+P330+P331 P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Talg, Schweinefett, Erdnußöl. Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr  des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.2 Kernseife auf Leimniederschlag abgesetzt 1** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 110** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 1200 g Talg  300 g Schweineschmalz  280 g Erdnussöl  200 g Kokosöl  20 g Harz Siedelauge  294 g Natriumhydroxid  588 g Wasser Wassergehalt 2 l Wasser  1 l Wasser (Verdunstungsverlust) Salzlösung  200 g Kochsalz in 800 g Wasser gelöst  Der Siedekessel wird mit 3 l Wasser beschickt, dann die Kochplatte eingeschaltet und unmittelbar anschließend der gesamte Fettansatz dazu gefügt. Gerührt wird so lange, bis der etwa 90 °C heiße Kesselinhalt die Beschaffenheit einer stabilen Emulsion angenommen hat. Dann wird die Lauge (diese hat Zimmertemperatur) in einem dünnen Strahl eingerührt, in Portionen von je 100 g und im Abstand von 10 Minuten.  Etwa 70 Minuten nach Beginn, wird die Masse im Kessel zunehmend viskos. Durch die Zugabe von 100 - 200 g heißer Kochsalzlösung nach etwa 90 Minuten, wird die Seifenlösung im Kessel wieder dünnflüssig. In diesem Zustand kann sie, bei einer Temperatur zwischen 80 - 90 °C einer mehrstündigen Ruhezeit für die Nachverseifung überlassen werden.  Zum fertig gesottenen Seifenleim, der alle Merkmale einer Vollverseifung zeigt, wird langsam und unter stetem Umrühren soviel der heißen Salzlösung zugefügt, bis der Seifenkern in linsen- bis haselnussgrossen Flocken vom Rührspatel oder der Kelle läuft. Die Masse wird mehrmals hochgekocht und zum Absetzen des Seifenkerns, gut isoliert über Nacht der Ruhe überlassen. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Talg, Schweineschmalz, Erdnussöl, Kokosöl, Harz. Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.2 Kernseife auf Leimniederschlag abgesetzt 2** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 116** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 960 g Palmfett  40 g Palmkernfett  200 g Kokosfett  800 g Olivenöl Siedelauge  300 g Natriumhydroxid  600 g Wasser Wassergehalt 2 l Wasser  1 l Wasser (Verdunstungsverlust) Salzlösung  200 g Kochsalz in 800 g Wasser  Der Siedekessel wird mit 3 l Wasser beschickt, dann die Kochplatte eingeschaltet und unmittelbar anschließend der gesamte Fettansatz dazu gefügt. Gerührt wird so lange, bis der etwa 90 °C heiße Kesselinhalt die Beschaffenheit einer stabilen Emulsion angenommen hat. Dann wird die Lauge (diese hat Zimmertemperatur) in einem dünnen Strahl eingerührt, in Portionen von je 100 g und im Abstand von 10 Minuten.  Etwa 70 Minuten nach Beginn, wird die Masse im Kessel zunehmend viskos. Durch die Zugabe von 100 - 200 g heißer Kochsalzlösung nach etwa 90 Minuten, wird die Seifenlösung im Kessel wieder dünnflüssig. In diesem Zustand kann sie, bei einer Temperatur zwischen 80 - 90 °C einer mehrstündigen Ruhezeit für die Nachverseifung überlassen werden.  Zum fertig gesottenen Seifenleim, der alle Merkmale einer Vollverseifung zeigt, wird langsam und unter stetem Umrühren soviel der heißen Salzlösung zugefügt, bis der Seifenkern in linsen- bis haselnussgrossen Flocken vom Rührspatel oder der Kelle läuft. Die Masse wird mehrmals hochgekocht und zum Absetzen des Seifenkerns, gut isoliert über Nacht der Ruhe überlassen. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Palmfett, Palmkernfett, Kokosfett, Olivenöl. Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.2 Kernseife auf Leimniederschlag abgesetzt 3** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 117** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 1700 g Olivenöl  300 g Kokosöl Siedelauge  295 g Natriumhydroxid  590 g Wasser Wassergehalt 2 l Wasser  1 l Wasser (Verdunstungsverlust) Salzlösung+B11  200 g Kochsalz in 800 g Wasser  Der Siedekessel wird mit 3 l Wasser beschickt, dann die Kochplatte eingeschaltet und unmittelbar anschließend der gesamte Fettansatz dazu gefügt. Gerührt wird so lange, bis der etwa 90 °C heiße Kesselinhalt die Beschaffenheit einer stabilen Emulsion angenommen hat. Dann wird die Lauge (diese hat Zimmertemperatur) in einem dünnen Strahl eingerührt, in Portionen von je 100 g und im Abstand von 10 Minuten.  Etwa 70 Minuten nach Beginn, wird die Masse im Kessel zunehmend viskos. Durch die Zugabe von 100 - 200 g heißer Kochsalzlösung nach etwa 90 Minuten, wird die Seifenlösung im Kessel wieder dünnflüssig. In diesem Zustand kann sie, bei einer Temperatur zwischen 80 - 90 °C einer mehrstündigen Ruhezeit für die Nachverseifung überlassen werden.  Zum fertig gesottenen Seifenleim, der alle Merkmale einer Vollverseifung zeigt, wird langsam und unter stetem Umrühren soviel der heißen Salzlösung zugefügt, bis der Seifenkern in linsen- bis haselnussgrossen Flocken vom Rührspatel oder der Kelle läuft. Die Masse wird mehrmals hochgekocht und zum Absetzen des Seifenkerns, gut isoliert über Nacht der Ruhe überlassen. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Olivenöl, Kokosöl. Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.2 Kernseife auf Leimniederschlag abgesetzt 4** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 118** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz  700 g Maiskeimöl  600 g Kakaobutter 400 g Palmöl gebleicht 200 g Kokosöl  100 g Rizinusöl Siedelauge  294 g Natriumhydroxid  588 g Wasser Wassergehalt 2 l Wasser  1 l Wasser (Verdunstungsverlust) Salzlösung  200 g Kochsalz in 800 g Wasser  Der Siedekessel wird mit 3 l Wasser beschickt, dann die Kochplatte eingeschaltet und unmittelbar anschließend der gesamte Fettansatz dazu gefügt. Gerührt wird so lange, bis der etwa 90 °C heiße Kesselinhalt die Beschaffenheit einer stabilen Emulsion angenommen hat. Dann wird die Lauge (diese hat Zimmertemperatur) in einem dünnen Strahl eingerührt, in Portionen von je 100 g und im Abstand von 10 Minuten.  Etwa 70 Minuten nach Beginn, wird die Masse im Kessel zunehmend viskos. Durch die Zugabe von 100 - 200 g heißer Kochsalzlösung nach etwa 90 Minuten, wird die Seifenlösung im Kessel wieder dünnflüssig. In diesem Zustand kann sie, bei einer Temperatur zwischen 80 - 90 °C einer mehrstündigen Ruhezeit für die Nachverseifung überlassen werden.  Zum fertig gesottenen Seifenleim, der alle Merkmale einer Vollverseifung zeigt, wird langsam und unter stetem Umrühren soviel der heißen Salzlösung zugefügt, bis der Seifenkern in linsen- bis haselnussgrossen Flocken vom Rührspatel oder der Kelle läuft. Die Masse wird mehrmals hochgekocht und zum Absetzen des Seifenkerns, gut isoliert über Nacht der Ruhe überlassen. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Maiskeimöl, Kakaobutter, Palmöl (gebleicht), Kokosöl, Rizinusöl. Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.2 Kernseife auf Leimniederschlag abgesetzt 5** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 119** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz  500 g Avocadoöl  500 g Olivenöl  500 g Mandelöl  300 g Kokosöl  200 g Rizinusöl Siedelauge  300 g Natriumhydroxid  600 g Wasser Wassergehalt 2 l Wasser  1 l Wasser (Verdunstungsverlust) Salzlösung  200 g Kochsalz in 800 g Wasser  Der Siedekessel wird mit 3 l Wasser beschickt, dann die Kochplatte eingeschaltet und unmittelbar anschließend der gesamte Fettansatz dazu gefügt. Gerührt wird so lange, bis der etwa 90 °C heiße Kesselinhalt die Beschaffenheit einer stabilen Emulsion angenommen hat. Dann wird die Lauge (diese hat Zimmertemperatur) in einem dünnen Strahl eingerührt, in Portionen von je 100 g und im Abstand von 10 Minuten.  Etwa 70 Minuten nach Beginn, wird die Masse im Kessel zunehmend viskos. Durch die Zugabe von 100 - 200 g heißer Kochsalzlösung nach etwa 90 Minuten, wird die Seifenlösung im Kessel wieder dünnflüssig. In diesem Zustand kann sie, bei einer Temperatur zwischen 80 - 90 °C einer mehrstündigen Ruhezeit für die Nachverseifung überlassen werden.  Zum fertig gesottenen Seifenleim, der alle Merkmale einer Vollverseifung zeigt, wird langsam und unter stetem Umrühren soviel der heißen Salzlösung zugefügt, bis der Seifenkern in linsen- bis haselnussgrossen Flocken vom Rührspatel oder der Kelle läuft. Die Masse wird mehrmals hochgekocht und zum Absetzen des Seifenkerns, gut isoliert über Nacht der Ruhe überlassen. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Avocadoöl, Olivenöl, Mandelöl, Kokosöl, Rizinusöl. Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.2 Kernseife auf Leimniederschlag abgesetzt 6** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 120** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 600 g Sojaöl  600 g Palmöl gebleicht 500 g Sesamöl dunkel 200 g Palmöl roh  100 g Harz Siedelauge  277 g Natriumhydroxid  554 g Wasser Wassergehalt 2 l Wasser  1 l Wasser (Verdunstungsverlust) Salzlösung  200 g Kochsalz in 800 g Wasser  Der Siedekessel wird mit 3 l Wasser beschickt, dann die Kochplatte eingeschaltet und unmittelbar anschließend der gesamte Fettansatz dazu gefügt. Gerührt wird so lange, bis der etwa 90 °C heiße Kesselinhalt die Beschaffenheit einer stabilen Emulsion angenommen hat. Dann wird die Lauge (diese hat Zimmertemperatur) in einem dünnen Strahl eingerührt, in Portionen von je 100 g und im Abstand von 10 Minuten.  Etwa 70 Minuten nach Beginn, wird die Masse im Kessel zunehmend viskos. Durch die Zugabe von 100 - 200 g heißer Kochsalzlösung nach etwa 90 Minuten, wird die Seifenlösung im Kessel wieder dünnflüssig. In diesem Zustand kann sie, bei einer Temperatur zwischen 80 - 90 °C einer mehrstündigen Ruhezeit für die Nachverseifung überlassen werden.  Zum fertig gesottenen Seifenleim, der alle Merkmale einer Vollverseifung zeigt, wird langsam und unter stetem Umrühren soviel der heißen Salzlösung zugefügt, bis der Seifenkern in linsen- bis haselnussgrossen Flocken vom Rührspatel oder der Kelle läuft. Die Masse wird mehrmals hochgekocht und zum Absetzen des Seifenkerns, gut isoliert über Nacht der Ruhe überlassen. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Sojaöl, Palmöl (gebleicht), Sesamöl (dunkel), Palmöl (roh), Harz. Reaktionsprodukt: Kernseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.3 Kokos-Leimseife** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 123** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Verwendete Stoffe Fettansatz  1,5 kg Kokosfett  0,5 kg Rindertalg Siedelauge  353 g Natriumhydroxid  706 g Wasser Wassergehalt 3 l Wasser Salzlösung  200 g Kochsalz in 800 g Wasser  Durchführung   * Vorlegen von 3 l Wasser * Heizen auf 70 °C * Fettansatz zugeben * Ständig rühren * Heizen auf 95 °C, Temperatur halten * Zugabe der Lauge vorsichtig in 100 g Schritten im Abstand von 10 min.   Etwa 1 Stunde nach Beginn ist der Kesselinhalt von zähflüssiger Beschaffenheit. In diesem Zustand wird etwa 30 min weiter gerührt und geheizt, Temp. 98 °C. Die Hauptverseifung ist damit abgeschlossen.  Zum fertig gesottenen Seifenleim wird nach und nach unter stetem Umrühren die heiße Salzlösung zugegeben. Aufgrund der Tatsache, dass vorwiegend Kokosöl im Fettansatz verwendet wurde, hat das Kochsalz, in dieser Menge, keine aussalzende Wirkung, sondern die Funktion eines Streckmittels. Der flüssig-heiße Inhalt des Kessels wird in eine Form gegossen.  Nach dem Erstarren der Seife kann diese geschnitten werden. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310  P301+P330+P331 P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png | |  |
| GHS06 | GHS07 | | GHS08 | GHS09 | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | | | |
| Kokosfett, Rindertalg, Kochsalzlösung. Reaktionsprodukt: Kokos-Leimseife. | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.4 Transparentseife Nr.1** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 127** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 700 g Kokosöl  500 g Palmöl  500 g Kakaobutter  300 g Rizinusöl Siedelauge  320 g Natriumhydroxid  640 g Wasser Wassergehalt  Da die Transparentseife auf halbwarmem Weg als wasserarme Leimseife erzeugt wird, ist zu Beginn kein Wasserzusatz nötig.  Salzlösung  Die Seife wird nicht ausgesalzen. Aus diesem Grund ist keine Salzlösung nötig. Zusatzstoffe   * 6 % Zucker = 180 g (in der gleichen Menge heißen Wassers gelöst) * Glycerin ist bereits in der Masse enthalten (ca. 9 % ; da eine Leimseife vorliegt). * 20 % Alkohol (96 %) = 600 g   Die Prozentangaben beziehen sich auf das Gewicht des ganzen Ansatzes, also Fett und Lauge zusammen als 100%. Nachdem die Fette geschmolzen sind und der Kesselinhalt auf eine Temperatur zwischen 30 und 50°C abgekühlt ist, wird die Lauge eingerührt. Es wird solange gerührt, bis die Seife auflegt. Anschließend wird der Kessel zugedeckt und zur Unterstützung der Wärmeverhältnisse in ein Wasserbad (90 °C), eingesetzt, wo er während 2-3 Stunden der Selbsterhitzung überlassen bleibt. Während dieser Zeit darf nicht gerührt werden!  Nach Abschluss der Verseifung (sichtbar am transparent werden der Masse), und der Entfernung des Wasserbades, wird zuerst die etwa 80 Grad heiße Zuckerlösung eingerührt und etwa 20 Minuten später der Alkohol (d.h. erst dann wenn die Temperatur im Kessel unter den Siedepunkt des Alkohols, also unter 78°C gesunken ist).  Nach der etwa 1stündigen Nachverseifung und einer eventuell notwendigen Korrektur des Alkali- und Wassergehaltes, wird die Seife bei einer Temperatur von 50-55 °C in die Form gegossen. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| E | **Ethanol (Spiritus)** | **Gefahr** | Leicht entzündbar Reizend | H225 H319 | P210 P240 P403+P233 P305+P351+P338 | GHS02 GHS07 | S4K | 3 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | X | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |  |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | |
| Kokosöl, Palmöl, Kakaobutter, Rizinusöl, Raffinadezucker. Reaktionsprodukt: Transparentseife. | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | X |  |  |
| Explosion | X |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | X |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H225** | Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| **H319** | Verursacht schwere Augenreizung. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P210** | Von Hitze, heissen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.4 Transparentseife Nr.2** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 134** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 900 g Palmöl  800 g Kokosöl  300 g Rizinusöl Siedelauge  330 g Natriumhydroxid  660 g Wasser Zusatzstoffe  640 g Alkohol 96 %  640 g Zucker  80 g Glycerin  Der auf 60 °C erwärmte Alkohol (560 g der Gesamtmenge), wird mit der 30-40 °C warmen Lauge vermischt und in einem gleichmässigen Strahl, dem 70 °C heißen Fettansatz untergerührt. Die Verseifung vollzieht sich innerhalb weniger Minuten. Dann wird für eine Zeitspanne von 15 Minuten der Kessel in ein Wasserbad eingestellt (80 °C). Danach wird die 80 °C heiße Zucker-Glycerin-Lösung zugegeben. Die vorhandene Schaumdecke kann mit der halben Menge des  zurückbehaltenen Alkohols aufgelöst werden. Die verbleibenden 40 g Alkohol werden, wenn erforderlich, beim Abrichten der Seife verwendet. Bei einer Temperatur von 50-55 °C kann die Seife in die Kühlform gegossen und nach dem Erstarren geschnitten werden.  Nach einer Trockenzeit von 6-8 Wochen (in diesem Zeitraum verdunstet der Alkohol) können die Seifenstücke  bearbeitet werden. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| E | **Ethanol (Spiritus)** | **Gefahr** | Leicht entzündbar Reizend | H225 H319 | P210 P240 P403+P233 P305+P351+P338 | GHS02 GHS07 | S4K | 3 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | X | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |  |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | |
| Palmöl, Kokosöl, Rizinusöl, Raffinadezucker. Reaktionsprodukt: Transparentseife. | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | X |  |  |
| Explosion | X |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | X |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H225** | Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| **H319** | Verursacht schwere Augenreizung. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P210** | Von Hitze, heissen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.5 Kaltgerührte Seife Nr. 1** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 140** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz  800 g Kokosfett  600 g Palmfett  400 g Olivenöl  200 g Rizinusöl Verseifungslauge  312 g Natriumhydroxid  624 g Wasser Wassergehalt  Es wird kein zusätzliches Wasser zugegeben. Zusatzstoff (Parfüm)  10 g Geranium Bourbon, reines ätherisches Öl  In den geschmolzenen Fettansatz, dessen Temperatur nur ca. 5°C über dessen Schmelzpunkt liegen sollte, wird die 20 °C warme Lauge kontinuierlich in einem feinen Strahl eingerührt. Es wird so lange gerührt (etwa 50 Minuten) bis die Masse dicker wird und leicht auflegt. Zu diesem Zeitpunkt können, (wenn erwünscht) Parfüm und Farbstoffe eingearbeitet werden. Anschließend wird so lange weiter gerührt, bis die Seife in dicken Linien auflegt um dann in die gegen Wärmeverlust gut isolierte Form eingegossen zu werden, wo unter Ausnutzung der frei werdenden Reaktionswärme die Verseifung stattfindet. |

1. **Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
| E | **Geraniumöl Geranium Bourbon** (reines ätherisches Öl) | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv Reizend Allergisierend bei Hautkontakt Gewässergefährd end | H315 H317 H318 H304 H412 | P261 P301+P310 P305+P351+P338 P321 P405 P501 | GHS05 GHS07 GHS08 GHS09 | S4K | 3 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | X | X |

1. **Andere Stoffe:**

Kokosfett, Palmfett, Olivenöl, Rizinusöl. Reaktionsprodukt: Seife.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | X |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H304** | Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| **H315** | Verursacht Hautreizungen. |
| **H317** | Kann allergische Hautreaktionen verursachen. |
| **H318** | Verursacht schwere Augenschäden. (entfällt, wenn auch H314) |
| **H412** | Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P261** | Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |
| **P405** | Unter Verschluss aufbewahren. |
| **P501** | Inhalt/Behälter … zuführen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.3.5 Kaltgerührte Seife Nr. 2** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 142** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 1000 g Olivenöl  800 g Kakaobutter  800 g Mandelöl  700 g Kokosfett  500 g Sojaöl  200 g Rizinusöl Verseifungslauge  582 g Natriumhydroxid  1164 g Wasser Zusatzstoff (Parfüm)  10 g Citronelle de Java, reines ätherisches Öl  In den geschmolzenen Fettansatz, dessen Temperatur nur ca. 5°C über dessen Schmelzpunkt liegen sollte, wird die 20 °C warme Lauge kontinuierlich in einem feinen Strahl eingerührt. Es wird so lange gerührt (etwa 50 Minuten) bis die Masse dicker wird und leicht auflegt. Zu diesem Zeitpunkt können, (wenn erwünscht) Parfüm und Farbstoffe eingearbeitet werden. Anschließend wird so lange weiter gerührt, bis die Seife in dicken Linien auflegt um dann in die gegen Wärmeverlust gut isolierte Form eingegossen zu werden, wo unter Ausnutzung der frei werdenden Reaktionswärme die Verseifung stattfindet. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| **E** | **Natriumhydroxid** | **Gefahr** | Ätzend/Korrosiv | H290 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331  P305+P351+P338 | GHS05 | S4K | 3 |  |
|  |  |  | Gesundheitsschäd |  |  |  |  |  |  |
| **E** | **Citronellaöl, Java**  (reines ätherisches Öl) | **Gefahr** | lich Allergisierend  bei Hautkontakt Ätzend/Korrosiv Aspirationsgefahr | H302 H304 H317 H318 H411 | P261 P273 P280 P301+P310 P305+P351+P338 P331 P362+P364 | GHS05 GHS07 GHS08 | S4K | 3 |
|  |  |  | lebensgefährlich  Gewässergefährd |  | P391 P501 | GHS09 |  |  |
|  |  |  | end |  |  |  |  |  |
| **P** | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |  |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | X | X |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | |
| Olivenöl, Kakaobutter, Mandelöl, Kokosfett, Sojaöl, Rizinusöl. Reaktionsprodukt: Seife. | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | X |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr  des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H302** | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| **H304** | Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| **H317** | Kann allergische Hautreaktionen verursachen. |
| **H318** | Verursacht schwere Augenschäden. (entfällt, wenn auch H314) |
| **H411** | Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P261** | Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden. |
| **P273** | Freisetzung in die Umwelt vermeiden. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P331** | KEIN Erbrechen herbeiführen. |
| **P391** | Ausgetretene Mengen auffangen. |
| **P301+P310** | BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/… anrufen. |

|  |  |
| --- | --- |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |
| **P362+P364** | Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen. |
| **P501** | Inhalt/Behälter … zuführen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.4.1 Schmierseife** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 147** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 975 g Hanföl  525 g Erdnussöl Siedelauge  290 g Kaliumhydroxid  580 g Wasser Wassergehalt  1000 g Wasser (inkl. Verdunstungsverlust) Zusatzstoffe  Kürzungssalze:  60 g Natriumkarbonat  15 g Kaliumchlorid  15 g Kaliumkarbonat  Mit 200 g warmem Wasser zu einer Lösung verrührt. Schleiflösung:  45 g Kaliumkarbonat in 400 g Wasser gelöst  In die auf 50 °C erwärmte Emulsion von Fettansatz und Wasser, wird die zimmerwarme Kalilauge in dünnem Strahl eingerührt. Es wird so lange weitergerührt, bis die Seife auflegt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Hälfte der Reduzierlösung (Kürzungssalze) zugefügt. Anschließend ruht der Kessel in einem Wasserbad (70-80 °C) etwa zwei Stunden. Nach Abschluss der Verseifung wird die restliche Reduzierlösung eingerührt, die Seife wird abgerichtet (Einstellen des Alkaligehaltes) und  abschließend erhält die Seife ihre gewünschte Konsistenz durch das Einarbeiten der Schleiflösung (ca. 15 - 20 %  bezogen auf den Fettansatz). Das Schleifen muss bei einer Temperatur zwischen 65-70 °C erfolgen. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Kaliumhydroxid** | **Gefahr** | Gesundheitsschäd lich  Ätzend/Korrosiv | H290 H302 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338 | GHS05 GHS07 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumcarbonat** | **Achtung** | Reizend | H319 | P264 P280  P337+P313 P305+P351+P338 | GHS07 | S4K | 1 |  |
| E | **Kaliumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| E | **Kaliumcarbonat** | **Achtung** | Reizend | H315 H319 H335 | P261 P264 P271 P280 P302+P352  P305+P351+P338 | GHS07 | S4K | 1 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |  |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | |
| Hanföl, Erdnussöl. Reaktionsprodukt: Seife. | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | X |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr  des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H302** | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| **H315** | Verursacht Hautreizungen. |
| **H319** | Verursacht schwere Augenreizung. |
| **H335** | Kann die Atemwege reizen. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P261** | Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden. |
| **P264** | Nach Handhabung … gründlich waschen. |
| **P271** | Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **5.4.2 Flüssige Seife** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 149** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz 495 g Palmöl  705 g Olivenöl  225 g Rizinusöl  75 g Kokosöl Siedelauge  307 g Kaliumhydroxid  600 g Wasser Wassergehalt  1000 g destilliertes Wasser Verdünnungslösung  5 g Kaliumchlorid gelöst in 1000 g Wasser  Im Kessel befindet sich zuerst 1 l destilliertes Wasser in dem der Fettansatz geschmolzen und zu einer Emulsion verrührt wird. Die raumwarme Kalilauge wird dann in dünnem Strahl in die 40 °C warme Emulsion eingerührt. Wenn nach fortgesetztem Rühren die Seife beginnt aufzulegen, wird der Kessel in ein Wasserbad (80 °C) eingesetzt. Während der Hauptverseifung darf nicht gerührt werden. Nach der Hauptverseifung erfolgt das Verdünnen der Seife bis zur gewünschten Konsistenz. In der Folge ruht der Kessel im Wasserbad für 1,5 Stunden und abschließend wird die Endabrichtung durchgeführt. |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Kaliumhydroxid** | **Gefahr** | Gesundheitsschäd  lich Ätzend/Korrosiv | H290 H302 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338 | GHS05 GHS07 | S4K | 3 |  |
| E | **Kaliumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |  |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | |
| Palmöl, Olivenöl, Rizinusöl, Kokosöl. Reaktionsprodukt: Seife. | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Beim Herstellen der Siedelauge erst das Wasser vorlegen, dann portionsweise NaOH bzw. KOH zugeben. Auf Wärmeentwicklung gefasst sein.  Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer  als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H302** | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **6.1.5 Komponieren einer Duftmischung** | **3. Gef.Stufe:** | **4** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 173** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

**6. SchülerV.:**

|  |  |
| --- | --- |
| **5. Lehrerversuch:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Die herzustellenden Seifen können mit ätherischen Ölen als Duftstoffe versetzt werden.   1. Für das Komponieren einer Duftmischung werden zunächst aus den reinen ätherischen Ölen durch Zutropfen mittels Einwegpipette in Alkohol ca. 1 %ige Lösungen erstellt. 2. Die verdünnten Lösungen können dann für Geruchsproben separat oder in Mischung auf Papierstreifen aufgebracht und gerochen werden. 3. Nach einer selber entwickelte Parfümrezeptur werden dann reine Öle oder verdünnte Öle zusammengestellt.   Die Gefährdung durch ätherische Öle oder pflanzliche Harze ist sehr unterschiedlich, kann aber sehr hoch sein. Der erste und dritte Schritt muss daher zum Teil als Lehrerversuch durchgeführt werden. Von den im Kapitel 6.1.3 besprochenen 33 ätherischen Ölen werden hier exemplarisch 4 behandelt und von den 6 pflanzlichen Harzen eines. |

1. **Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Nelkenöl** | **Gefahr** | Gesundheitsschädlich  Aspirationsgefahr lebensgefährlich Reizend Allergisierend bei Hautkontakt | H302 H304 H312 H315 H317 H319 | P280 P362 P302+P352 P333+P313 P301+P310+P331  P305+P351+P338 | GHS07 GHS08 | S4K | 3 |  |
| E | **Anisöl** | **Achtung** | Allergisierend bei Hautkontakt KMR-Stoff Kat. 2 Gewässergefährdend | H317 H341 H351 H411 | P280 P302+P352 P308+P313 | GHS07 GHS08 GHS09 | S4K W ESP | 3 |  |
|  |  |  | Entzündbar |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Aspirationsgefahr |  | P273 P280 |  |  |  |
| E | **Rosmarinöl** | **Gefahr** | lebensgefährlich  Reizend Allergisierend bei Hautkontakt | H226 H304 H315 H317 H410 | P301+P310 P333+P313 P303+P361+P353 | GHS02 GHS07  GHS08 GHS09 | S4K | 4 |
|  |  |  | Gewässergefährdend |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Entzündbar |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Gesundheitsschädlich |  |  |  |  |  |
| E | **Salbeiöl** | **Gefahr** | Aspirationsgefahr lebensgefährlich Allergisierend bei  Hautkontakt Kann die | H226 H302 H304 H317 H371 H411 | P210 P280  P301+P310 P308+P311 P303+P361+P353 | GHS02 GHS07 GHS08 GHS09 | S4K | 3 |
|  |  |  | Organe schädigen |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Gewässergefährdend |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Gesundheitsschädlich |  |  |  |  |  |  |
| E | **Myrrhe** | **Gefahr** | Allergisierend bei  Hautkontakt Ätzend/Korrosiv Reizend Aspirationsgefahr lebensgefährlich | H302 H304 H315 H317 H319 H412 | P273 P330 P331 P305+P351+P338 | GHS07 GHS08  GHS09 | S4K | 3 |
|  |  |  | Gewässergefährdend |  |  |  |  |  |
| E | **Ethanol** | **Gefahr** | Leicht entzündbar Reizend | H225 H319 | P210 P240 P403+P233  P305+P351+P338 | GHS02 GHS07 | S4K | 3 |  |

# Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | X | --- | --- | --- |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | X | X |

1. **Andere Stoffe:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | X |  |  |
| Brand | X |  |  |
| Explosion | X |  |  |
| Sonstige Gefahren |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | X |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | X |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | erforderlich! |
| Die Beispiele zeigen, dass man Anisöl eher durch ein anderes Öl ersetzen sollte. | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | --- | X | X | --- | X |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Die Papierteststreifen können über den Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **4** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für sehr hohe Gefährdung zusätzlich: Besondere Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z.B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7) * alle technischen, organisatorischen und personengebundenen Schutzmaßnahmen umsetzen   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **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. |
| **H315** | Verursacht Hautreizungen. |
| **H317** | Kann allergische Hautreaktionen verursachen. |
| **H319** | Verursacht schwere Augenreizung. |
| **H341** | Kann vermutlich genetische Defekte verursachen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht). |
| **H351** | Kann vermutlich Krebs erzeugen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese |
| **H371** | Kann die Organe schädigen (oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht). |
| **H410** | Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. |
| **H411** | Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. |
| **H412** | Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P210** | Von Hitze, heissen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. |
| **P273** | Freisetzung in die Umwelt vermeiden. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P330** | Mund ausspülen. |
| **P331** | KEIN Erbrechen herbeiführen. |
| **P302+P352** | BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser/… waschen. |
| **P303+P361+P353** | BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen [oder duschen]. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |
| **P308+P311** | BEI Exposition oder falls betroffen: GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt/… anrufen. |
| **P308+P313** | BEI Exposition oder falls betroffen: |
| **P333+P313** | Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **7.1 Laugenherstellung aus Holzasche** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen**  **Mitteln" S. 185** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Methode A  Holzasche wird in ein Gefäß gebracht, mit kaltem Wasser übergossen und umgerührt. Die in der Asche vorhandenen Salze lösen sich, während die unlöslichen Anteile zu Boden sinken. Noch vorhandene Holzkohlestückchen schwimmen an der Wasseroberfläche und können dort abgeschöpft werden.  Es wird so lange Asche zugesetzt, bis die Lauge eine Konzentration von 12 °Bé erreicht hat. Nach dem Hinzufügen von 9-10 % gebranntem, ungelöschtem Kalk wird wiederholt gerührt, dann lässt man das Gefäß 1-2 Stunden oder länger, ruhig stehen und dekantiert die klare, gebrauchsfertige Lauge.  Methode B  Zur Herstellung der Siedelauge wird die Asche mit den Branntkalksteinen (CaO) vermischt, das Gemisch in ein Gefäß eingefüllt, festgestampft, dann mit kaltem Wasser übergossen und über Nacht stehen gelassen. Am nächsten Tag kann die fertige Siedelauge über einen Ablasshahn am Boden des Gefäßes abgezogen werden. Für diesen Zweck wurden verarbeitet: 55 kg Asche, 6 kg Branntkalk und 40 l Wasser. Das Ergebnis bestand aus 32 l Kali-Lauge mit einer Stärke von 12 °Bé (pH-Wert mit Indikatorpapier gemessen zwischen 11 und 12). |

1. **Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Kaliumcarbonat** | **Achtung** | Reizend | H315 H319 H335 | P261 P264 P271 P280 P302+P352  P305+P351+P338 | GHS07 | S4K | 1 |  |
| E | **Calciumoxid** | **Gefahr** | Reizend Ätzend/Korrosiv | H315 H318 H335 | P261 P264 P271 P280 P302+P352  P305+P351+P338 | GHS05 GHS07 | S4K ESP | 2 |  |
| P | **Kaliumhydroxid** | **Gefahr** | Gesundheitsschäd  lich Ätzend/Korrosiv | H290 H302 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338 | GHS05 GHS07 | S4K | 3 |  |
| P | **Calciumcarbonat** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |

# Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |

1. **Andere Stoffe:**

Holzasche

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | X |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Wenn das Calciumoxid mit Wasser in Berührung kommt (und nicht mit genügend Asche abgedeckt ist), können aufgrund der heftigen Reaktion Bruchstücke ein bis zwei Meter weit fortgeschleudert werden. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | X |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | erforderlich! |
| Da ein historisches Verfahren gezeigt werden soll, ist die Verwendung von Branntkalk (CaO) unverzichtbar. | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an Versuchsbedingungen: |  |  |  |  |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. Hier aber  wegen der Gefahr duch Calciumoxid. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige  org. Stoffe halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/  Schwermetall- verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H302** | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| **H315** | Verursacht Hautreizungen. |
| **H318** | Verursacht schwere Augenschäden. (entfällt, wenn auch H314) |
| **H319** | Verursacht schwere Augenreizung. |
| **H335** | Kann die Atemwege reizen. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P261** | Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden. |
| **P264** | Nach Handhabung … gründlich waschen. |
| **P271** | Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **7.1.1 Kernseife aus Aschenlauge gebranntem**  **Kalk und pflanzlichen Fetten** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen Mitteln" S. 188** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz  920 g Palmöl gebleicht 740 g Palmöl roh  740 g Erdnussöl  370 g Olivenöl  560 g Kokosfett  370 g Harz Siedelauge  9700 g Aschenlauge, mit 12 °Bé Stärke Kochsalz  1 kg festes Salz sowie  Lösung aus 200 g Kochsalz in 800 g Wasser  Das Sieden dieser Seife vollzieht sich (aufgrund des zeitlichen Umfanges) in zwei Schritten. Erster Schritt:  Zum 3,7 kg schweren und etwa 80 °C heißen Fettansatz werden im Verlauf von 3 Stunden schrittweise und unter ständigem Rühren 7,2 l Aschenlauge gegeben. Nach insgesamt 8 Stunden Heiz- und Rührtätigkeit wird die Seife ausgesalzen. Dies geschieht mit 1 kg Kochsalz, welches in heißem Wasser aufgeschwemmt, in mehreren Teilschritten zugesetzt wird. Nach jeder zugesetzten Salzmenge muss so lange gerührt werden, bis alle Salzkörner aufgelöst sind. Es folgt eine Absetzzeit von etwa 4 Stunden. Danach kann 7 kg Seife abgeschöpft werden.  Zweiter Schritt:  Diese Seife wird unmittelbar, solange sie noch flüssig ist, oder auch zu einem späteren Zeitpunkt, wenn sie bereits erstarrt ist, mit 2 l einer 5 %igen Kalilauge weitere 5 Stunden gekocht und gerührt. Ausgesalzen wird mit heißer Kochsalzlösung. Nachdem die Seife Gelegenheit hatte, vor Wärmeverlust gut isoliert, über Nacht abzusetzen, kann sie, nachdem sie abgekühlt und erstarrt ist, geschnitten und nach einer mehrwöchigen Trocknungszeit, wenn erwünscht, bearbeitet werden (Flächen und Kanten, Prägestempel). |

**8. Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Kaliumhydroxid** | **Gefahr** | Gesundheitsschäd lich  Ätzend/Korrosiv | H290 H302 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338 | GHS05 GHS07 | S4K | 3 |  |
| E | **Natriumchlorid** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 9. Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |  |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |
| **10. Andere Stoffe:** | | | | | |
| Palmöl (gebleicht), Palmöl (roh), Erdnussöl, Olivenöl, Kokosfett, Harz. Reaktionsprodukt: Kerneife. | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | --- |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als Gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | --- |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | nicht erforderlich |
|  | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den  Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Zusätze:

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H302** | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |





|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV** | | | |
| **1. Versuch Nr. / Titel:** | **7.1.3 Weiche Seife aus Aschenlauge,**  **gebranntem Kalk und tierischem Fett** | **3. Gef.Stufe:** | **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. Literatur:** | **R. Eidner: "Seifenherstellung mit einfachen Mitteln" S. 194** | **4. Kl.Stufe:** | **9** |

# 5. Lehrerversuch:

|  |  |
| --- | --- |
| **6. SchülerV.:** | **X** |

|  |
| --- |
| **7. Versuchsbeschreibung:** |
| Fettansatz  400 g Rindertalg Siedelauge  3 l Wasser  1,5 kg kalzinierter Holzasche  150 g gebrannter Kalk (10%) + 120 g  (Es wird 120 g mehr Branntkalk benötigt, da dieser nicht mehr frisch ist und nur träge reagiert.) Wassergehalt  1,5 l Wasser  400 g Rindertalg werden mit einem Liter klarer Aschenlauge (Stärke 12 °Bé), die nach Methode A hergestellt ist, verseift. Während der 6stündigen Siedezeit werden gestaffelt insgesamt 1,5 l heißes Wasser zugesetzt, als Ausgleich für den Verdunstungsverlust. Die fertig gesottene Seife wird nicht ausgesalzen und behält dadurch ihre weiche, zähflüssige Beschaffenheit. |

1. **Gefahrstoffe / potentielle Gefahrstoffe** (Edukte = **E**, Produkte **= P**, relevante Nebenprodukte = **N**):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E, P, N** | **Gefahrstoff** | **Signalwort** | **Phrase** | **H-Sätze EUH-Sätze** | **P-Sätze** | **GHS**  **Piktogramm** | **Tätigkeits- beschr.** | **Gef.St.** | **Gef.St.** |
| E | **Kaliumhydroxid** | **Gefahr** | Gesundheitsschäd lich  Ätzend/Korrosiv | H290 H302 H314 | P280 P308+P310 P301+P330+P331 P305+P351+P338 | GHS05 GHS07 | S4K | 3 |  |
| E | **Calciumoxid** | **Gefahr** | Reizend Ätzend/Korrosiv | H315 H318 H335 | P261 P264 P271 P280 P302+P352  P305+P351+P338 | GHS05 GHS07 | S4K ESP | 2 |  |
| P | **Glycerin** | **---** | --- | --- | --- | --- | + | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Piktogramme der beteiligten Stoffe:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs01.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs02.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs03.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs04.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs05.png |
| GHS01 | GHS02 | GHS03 | GHS04 | GHS05 |
| --- | --- | --- | --- | X |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs06.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs07.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs08.png | https://degintu.dguv.de/img/ghs/ghs09.png |
| GHS06 | GHS07 | GHS08 | GHS09 |
| --- | X | --- | --- |

1. **Andere Stoffe:**

Rindertalg. Reaktionsprodukt: Kerneife.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11. Gefahren** durch**:** | berechnet: | angepasst: | Hinweise: |
| KMR-Stoff 1A/1B | --- |  |  |
| Hautkontakt | X |  |  |
| Augenkontakt | X |  |  |
| Einatmen | X |  |  |
| Brand | --- |  |  |
| Explosion | --- |  |  |
| Sonstige Gefahren | Bedenken, dass man mit größeren Mengen heißer Flüssigkeit arbeitet. Die Gefahr des Spritzens ist zu Beginn des Seifesiedens, wegen geringerer Viskosität, größer als gegen Ende. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12. Tätigkeitsbeschränkungen:** | | | |
| Schüler- und Lehrerexperimente sind mit diesen Stoffen ohne Einschränkungen erlaubt | | + | --- |
| Generelles Tätigkeitsverbot an Schulen | | X | --- |
| Tätigkeitsbeschränkungen für Lehrer | | L+ | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler | | S | --- |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 4 | | S4K | X |
| Tätigkeitsverbot für Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 9 | | S9K | --- |
| Tätigkeitsverbot für gebährfähige Frauen, werdende Mütter und stillende Mütter | | W | --- |
| Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR, T+, T, E und C mit R35) erforderlich | | ESP | X |
| Ersatzstoffprüfung (Substitutionsprüfung) durchgeführt: Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **13. Begründung zur Ersatzstoffprüfung** gem. TRGS 600: | erforderlich! |
| Da ein historisches Verfahren gezeigt werden soll, ist die Verwendung von Branntkalk (CaO) unverzichtbar. | |

**14. Schutzmaßnahmen** gem. TRGS 500 (automatisch von H-Sätzen abgeleitet):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mindeststandard RiSU I-1, I-2, I-3.4.1, III-2.4.5 |  |  | Symbol des closed-Loop-Systems | Public Domain Vektoren |  |  |  |
| Schutzbrille | Handschuhe | geschl. System oder Abzug | | Lüftung | Brandschutz/ Explosionsschutz |
| X | X | X | X | X | --- | --- |
| Angepasst an  Versuchsbedingungen: |  |  | Nein | Nein |  |  |
| Laut DEGINTU für KOH und NaOH kein geschl. System oder Abzug nötig. | | | | | |
| Die Wirksamkeit der Maßnahmen wurde überprüft: | | | Ja: | X | Nein: |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15. Entsorgung:** | | | | | | |
| Vorbehandlung nötig | Feste org. Stoffe | Flüssige org. Stoffe  halogenfrei | Flüssige org. Stoffe  halogenhaltig | anorg. Lösungen/ Schwermetall-  verbindungen | Quecksilber | Quecksilber- verbindungen |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Siedelauge verdünnen, neutralisieren und über den Abfluss entsorgen. Seifenreste können über den Hausmüll entsorgt werden. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16. Endergebnis:** | Ja | Nein | geringe Gefahr: 1 |
| Die Gefährdungen wurden geprüft und beurteilt: | X |  | mittlere Gefahr: 2 |
| Es ergibt sich nach Spaltenmodell **berechnet**: | **3** | | hohe Gefahr: 3 |
| Es ergibt sich ggf. an die Bedingungen **angepasst**: |  | | sehr hohe Gef.: 4 |
| Kommentar: | | | |
| Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen ist gegeben: | X |  |  |

|  |
| --- |
| **17. Verantwortung:** |
| **Schule: Ort:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Datum:** | **Lehrperson:** | **Unterschrift:** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Zusätze:**

|  |
| --- |
| **18. Maßnahmen im Detail:** |
| Grundsätze als Maßnahmen:   * Einstufungen der Gefahrstoffe den unterschiedlichen Gefährdungen zuordnen * geringe schultypische Stoffmengen verwenden * schultypische Arbeitsbedingungen nach dem Stand der Technik organisieren * nach Art, Dauer und Ausmaß eine niedrige schultypische Exposition sicherstellen Mindeststandards: * Schüler- und Lehrerarbeitsplätze sowie die Arbeitsorganisation anlassbezogen organisieren und evaluieren * geeignete Arbeitsmittel bereitstellen * Anzahl der Schülerinnen und Schüler, die mit Gefahrstoffen tätig sind oder ihnen ausgesetzt sind, begrenzen * Dauer und Ausmaß der Exposition begrenzen (Lüftungsmaßnahmen ergreifen, ggf. im Abzug arbeiten) * angemessene Hygienemaßnahmen, insbesondere regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes, sicherstellen * an den Arbeitsplätzen vorhandene Gefahrstoffe auf die erforderliche Menge begrenzen * Vorkehrungen treffen für die sichere Handhabung, Lagerung und Beförderung von Gefahrstoffen und von Abfällen, die Gefahrstoffe enthalten   Für hohe Gefährdung zusätzlich: Zusätzliche Schutzmaßnahmen   * Dauer und Ausmaß der Exposition minimieren durch * Substitution (Ersatzstoffe oder Ersatzverfahren); Verzicht auf Substitution schriftlich begründen * falls Substitution nicht möglich: Einsatz geschlossenes System * falls geschlossenes System nicht möglich: Arbeitsverfahren mit geringer Exposition (z. B. Arbeiten im Abzug) wählen * Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte überprüfen (z. B. Berechnung, Analogieschluss) * Vermeidung von Hautkontakt sicherstellen * persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, ggf. Schutzhandschuhe) benutzen * ggf. Maßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr ergreifen, d. h. * Rauchen und offenes Feuer verboten * Bildung explosionsfähiger Atmosphäre verhindern und Zündquellen vermeiden (II – 2.2 und 2.3) * Kontakt mit entzündbaren Stoffen verhindern * Betriebsanweisung erstellen, Unterweisung durchführen (I – 3.16) * Gefährdungsbeurteilung erstellen und dokumentieren * Verwendungsverbote und Tätigkeitsbeschränkungen beachten ( I – 3.5 bis I – 3.7)   Und: Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Zündquellen ausschließen, Abzug Oder: geschlossenes System |

|  |  |
| --- | --- |
| **19. H-Sätze im Detail:** | |
| **H290** | Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. |
| **H302** | Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. |
| **H314** | Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. |
| **H315** | Verursacht Hautreizungen. |
| **H318** | Verursacht schwere Augenschäden. (entfällt, wenn auch H314) |
| **H335** | Kann die Atemwege reizen. |

|  |
| --- |
| **20. EUH-Sätze im Detail:** |
| --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **21. P-Sätze im Detail:** | |
| **P261** | Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden. |
| **P264** | Nach Handhabung … gründlich waschen. |
| **P271** | Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden. |
| **P280** | Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz/Gehörschutz/… tragen. |
| **P305+P351+P338** | BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. |
|  | --- |