Dokumentierte Gefährdungsbeurteilung

Achtung: Die Beurteilung muss den jeweiligen Bedingungen angepasst werden!

1. Allgemeine Angaben und Vorprüfungen

Beurteilung Nr.:

Schule:

Fach (unterstreichen): Chemie / Biologie / Physik

Stufe: Primarstufe / Sek I / Sek II

Durchführung: Schüler / Lehrkraft

Titel Experiment: *Entflammbarkeit von Benzin/Pentan, Dichte von Ether*

Kurzbeschreibung:

Versuch 1: Ein (noch nicht brennendes) Teelicht wird in einer großen, hohen Glasschale aus Duranglas an den Rand gestellt. Dann legt man einen mit wenigen Millilitern niedrig siedendem Wundbenzin getränkten Wattebausch auf die gegenüberliegende Seite. Das Teelicht wird mit einem langen Anzünder angezündet. Nach einer Weile entflammt das in der Schale ausgebreitete Gas.

Versuch 2: Ein gewundenes, 3 bis 4 Zentimeter dickes, 2 bis 3 Meter langes PVC-Rohr ist an einem stabilen Stativ befestigt. Oben an der senkrecht stehenden Öffnung ist ein großer Metalltrichter aufgesetzt, in dem ein Drahtnetz liegt. Die fast waagerechte, aber leicht schräg nach unten gerichtete Öffnung ist auf eine Kerzenflamme gerichtet. Ein mit wenigen Millilitern Ether getränkter Wattebausch wird auf das Drahtnetz oben im Trichter gelegt. Nach einer Weile wird die Kerzenflamme unten plötzlich zur Seite gedrückt. Wenig später saust eine bläuliche Flamme im Rohr nach oben und entzündet den Wattebausch.

Tätigkeitsbeschränkungen

☐	+	Generelle Erlaubnis für Schüler und Lehrer (Klasse 1-4: nur geringe Gefährdung)
☐	L+	Tätigkeitsverbot für Lehrkräfte
☐	X	Generelles Verbot an Schulen
☐	W	Verbot für werdende oder stillende Mütter
☒	S	Verbot für Schülerinnen und Schüler *)
☐	S4K	Verbot für Schülerinnen und Schüler bis eingeschlossen Klasse 4
☐	S9K	Verbot für Schülerinnen und Schüler bis eingeschlossen Klasse 9
☐	ESP	Ersatzstoffprüfung notwendig
☐		Regionale Spezifizierung einer Einschränkung:

**) Hinweis: Aufgrund des Gefahrenpotenzials, das sich aus dem Versuch ergibt, erscheint eine Durchführung durch Schüler mit diesem Versuchs-Ansatz nicht gerechtfertigt.*

Ersatzstoffprüfung (bei Verzicht mit Begründung)

2. Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

Pentan CAS 109-66-0

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
Kann Schläfrigkeit o. Benommenheit verursachen.
Giftig für Wasserorganismen, Langzeitwirkung.
Wiederh. Kontakt kann zu spröder o. rissiger Haut führen.

Von Hitze, Funken, offenen Flammen, heißen Oberflächen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
Einatmen von Gas/ Nebel/ Dampf/ Aerosol vermeiden.
Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
Augenschutz und Schutzhandschuhe tragen.
BEI VERSCHLUCKEN: Sofort GIFTIN-FORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
KEIN Erbrechen herbeiführen.
BEI EINATMEN: Die betroffene Person an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, in der sie leicht atmet.
Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Gefahr

Diethylether CAS 60-29-7

Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.
Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.
Kann Schläfrigkeit oder Benommenheit verursachen.
Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.

Von Hitze, Funken, offenen Flammen, heißen Oberflächen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Schutzkittel tragen.
An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten.
Explosionsgeschützte Lüftungsanlagen verwenden.
Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.
BEI VERSCHLUCKEN: Bei Unwohlsein GIFTINFORMATIONSZENTRUM oder Arzt anrufen.
BEI EINATMEN: Die betroffene Person an die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, in der sie leicht atmet.

Gefahr

Pentan

AGW: 3000 mg/m^3 (MAK)
Siedepunkt: +36,06 °C
Explosionsgrenzen: 1,4 - 7,8 Vol.-% (Luft)
Flammpunkt: -49 °C
Zündpunkt: +260 °C

Diethylether

AGW: 1200 mg/m^3 (TRGS 900)
Siedepunkt: +34,5 °C
Explosionsgrenzen: 1,7 - 36 Vol.-% (Luft)
Flammpunkt: - 20 °C
Zündpunkt: +175 °C

Hinweise zur Entsorgung

Die entzündbaren Stoffe im Wattebausch lässt man aus Sicherheitsgründen immer ausbrennen.

3. Beurteilung der Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen

Gefährdungen	nein	ja
1. Gefahren für die Haut?		X
2. Gefahren für die Augen? *>Schutzbrille immer tragen!*		X
3. Gefahren durch Einatmen?		X
4. Sind brennbare oder entzündbare Stoffe beteiligt?		X
5. Können sich explosionsgefährliche Gemische bilden?		X
6. Falls notwendig: Ist der Brandschutz in der Umgebung ausreichend?		

Beurteilung der Gefährdungen (Stoffeigenschaften, gefährliche Reaktionen, Gerätegefahren) sowie Sicherheitsvorkehrungen

Schutzbrille und Schutzhandschuhe mit guter Passform zum Hantieren sind obligatorisch. Werden die kleinen Mengen eingehalten, kann sich in größeren Räumen mit guter Lüftung kein explosives Luftgemisch bilden. Es ist zu beachten, dass die Explosionsgrenzen von Ether zu Luft zwischen 1,7 und 36 Vol.-% liegen. Beim Benzin ist das Gemisch ab 1,4 Vol.-% explosionsfähig (Daten für Pentan). Es darf nur benzolfreies Wundbenzin eingesetzt werden. Zur Emissions-Verminderung erfolgt das Tränken des Wattebausches mit Benzin direkt vor dem Versuch mit Hilfe einer kleinen Tropf-Pipette aus einer Vorratsflasche aus Glas, in der sich nicht mehr als 30ml Benzin befinden. Das Tränken der Watte mit Ether mit Hilfe einer kleinen Tropf-Pipette findet in einem laufenden Abzug in einem kleinen Becherglas statt. Für den Transport vom Abzug zum Trichter wird das Becherglas mit einem Uhrglas provisorisch verschlossen. Die Lagerungsvorschriften für extrem entzündbare Flüssigkeiten müssen beachtet werden. Es darf nie gezündet werden, solange Flaschen offen sind oder solange damit hantiert wird. Flüssigkeit nachträglich zugeben ist verboten: Funktioniert der Versuch nicht, muss der getränkte Wattebausch verbrannt werden. Andere Zündquellen im Raum müssen eliminiert werden. Die kleine Benzinflasche steht in sicherem Abstand zur Schale, die dicht geschlossene Etherflasche im laufenden Abzug. Die Kerzen werden erst kurz vor den Versuchen mit langem Anzünder entzündet. Eine Schutzbrille wird empfohlen. Der Kopf wird stets ferngehalten. Ein ausreichender Brandschutz muss vorhanden sein (brandsichere Unterlage, Trichter nicht zu nahe an der Decke, Verdämmmaterialien dort prüfen, usw.). Das Laufenlassen der Etherdämpfe auf einer schräg gestellten, offenen Rinne ist gefährlicher und wird für Schulen nicht empfohlen. Dabei werden viel mehr Etherdämpfe frei.

X
Schutzbrille tragen

X
Schutz-handschuhe

X
Abzug Kapelle

☐
Geschlossenes System

X
Lüftungs-maßnahmen

X
Offenes Feuer verboten

Verhalten im Notfall
(separate Betriebsanweisung)

Erste-Hilfe
(separate Betriebsanweisung)

Datum _____ Unterschrift _____

Nächster Prüfungstermin _____