|  |
| --- |
| **Spektrometerbeobachtungen an Flammenfärbungen** |

Lehrerversuch  Lehrerversuch mit Schülerbeteiligung  Schülerversuch

**Aussagekräftige Beschreibung (z. B. Text, Bild, Skizze) des Versuchs:**

Verschiedene Elemente/Verbindungen (z. B. Kupferchlorid, Natriumcarbonat oder andere Metallsalze) werden mithilfe eines in Salzlösung oder mit Ethanol befeuchteten Magnesiastäbchens in eine farblose Brennerflamme gehalten, wodurch eine element-/verbindungsspezifische Flammenfärbung zu beobachten ist. Mithilfe eines Spektrometers können die Emissionslinien der Elemente/Verbindungen beobachtet und zugeordnet werden.

**Gefährdungsarten:**

☐ mechanisch ☐ elektrisch  thermisch ☐ IR-, optische Strahlung

☐ ionisierende Strahlung ☐ Lärm  Gefahrstoffe ☐ Sonstiges

|  |  |
| --- | --- |
| **konkrete Gefährdungen** | **Schutzmaßnahmen (z. B. gerätebezogen, baulich,  bei der Durchführung des Versuchs)** |
| Verbrennung | * Lange Haare zusammenbinden und Kopf nicht über Brenner halten! * Brennbare Gegenstände von der Arbeitsfläche entfernen! * VORSICHT: Nicht immer ist die Flamme sichtbar. Schutzbrille tragen! * Nicht zu viele Salzkristalle verwenden, um ein Herabtropfen der Salzschmelze zu verhindern |
| Gasaustritt bei Kartuschenbrenner  D:\Gefährdungsbeurteilungen\Gefahrensymbole\GFS\gf-entzündlich.png | * SuS dürfen im Unterricht nur mit maximal 8 Kartuschenbrennern in Einwegbehältern (Ventilkartuschen) arbeiten, bei denen ein Entnahmeventil eingesetzt ist. * Auslaufen von Flüssiggas durch angemessene Gebrauchslage vermeiden. * Kartuschenbrenner nie kippen oder schütteln! * Unzulässige Erwärmung der Druckgaskartuschen vermeiden! * Nach Benutzung die Luftzufuhr am Kartuschenbrenner und anschließend die Gaszufuhr schließen! * Kartuschenbrenner nach jeder Benutzung auf geschlossene Ventile und äußerlich erkennbare Mängel prüfen. * Raum grundsätzlich gut lüften! * Kartuschenbrenner erst nach erfolgtem Versuchsaufbau einschalten. * H- und P-Sätze beachten (siehe ergänzende Hinweise)! |
| Kontakt mit Gefahrenstoffen  Bildergebnis für piktogramm Ausrufezeichen Bildergebnis für piktogramm ätzwirkung Bildergebnis für umwelt giftig | * Giftige Schwermetalle nicht verschlucken. * Schutzbrille tragen! * Sicherheitshinweise auf den Versuchsmaterialien beachten. * H- und P-Sätze beachten (siehe ergänzende Hinweise)! |

Unterrichtliche Rahmenbedingungen (Lerngruppe, Unterrichtsraum,…) wurden berücksichtigt.

**Ergänzende Hinweise:**

Entsorgung der Metallsalze:

Schwermetallsalze im Behälter für saure und alkalische Abfälle/Schwermetallsalzlösungen entsorgen.

Hinweise zu Gefahrstoffen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Propan** | Gefahrenhinweise (H-Sätze)  H220: Extrem entzündbares Gas.  H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren. |
| Sicherheitshinweise (P-Sätze)  P201: Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.  P210: Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.  P281: Vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung verwenden.  P308 + P313: Bei Exposition oder Verdacht: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.  P377: Brand bei Gasleckage: Nicht löschen, bis Leckage gefahrlos gestoppt werden kann.  P381: Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.  P403 + P410: Vor Sonnenbestrahlung schützen. An einem gut belüfteten Ort aufbewahren |
| **Butan** | Gefahrenhinweise (H-Sätze)  H220: Extrem entzündbares Gas.  H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren |
| Sicherheitshinweise (P-Sätze)  P210: Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.  P308 + P313: Bei Exposition oder Verdacht: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.  P377: Brand bei Gasleckage: Nicht löschen, bis Leckage gefahrlos gestoppt werden kann.  P381: Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.  P403 + P410: Vor Sonnenbestrahlung schützen. An einem gut belüfteten Ort aufbewahren |
| **Natriumcarbonat** | Gefahrenhinweise (H-Sätze)  H319: Verursacht schwere Augenreizung. |
| Sicherheitshinweise (P-Sätze)  P260: Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.  P305 + P351 + P338: Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. |
| **Strontiumchlorid** | Gefahrenhinweise (H-Sätze)  H315: Verursacht Hautreizungen.  H319: Verursacht schwere Augenreizung.  H335: Kann die Atemwege reizen. |
| Sicherheitshinweise (P-Sätze)  P261: Einatmen von Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol vermeiden.  P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen  P305 + P351 + P338: Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. |
| **Lithiumchlorid** | Gefahrenhinweise (H-Sätze)  H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.  H315: Verursacht Hautreizungen.  H319: Verursacht schwere Augenreizung. |
| Sicherheitshinweise (P-Sätze)  P302 + 352: Bei Berührung mit der Haut: Mit viel Wasser/… waschen.  P305 + P351 + P338: Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. |
| **Kupfer(II)-chlorid** | Gefahrenhinweise (H-Sätze)  H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken oder Hautkontakt.  H315: Verursacht Hautreizungen.  H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung. |
| Sicherheitshinweise (P-Sätze)  P273: Freisetzung in die Umwelt vermeiden.  P280: Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen  P305 + P351 + P338: Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. |