

I'm the Master of Hellfire

Eine Glühbirne ohne Glaskolben wird in flüssigen Stickstoff getaucht und angeschaltet. Der flüssige Stickstoff beginnt zu sprudeln und wird von innen heraus beleuchtet. An der Luft brennt der Glühfaden sofort durch.

Hintergrund:

Im Zirkus Flick-Flack tritt als Pausenfüller eine Figur auf, die sich als „Master of Hellfire“ titulierte, und mit Propangasflammen arbeitet. Diese erreichen Temperaturen von maximal 1400 °C, die Temperaturen, die wir auch von einem Bunsenbrenner kennen. In diesem Versuch werden wahre Höllentemperaturen vorgeführt, die Glühwendel einer Glühbirne erreicht Temperaturen zwischen 2500 - 3000 °C, und das bei Umgebungstemperaturen von -196 °C. Demütig erkennen wir Chemielehrer aber an, dass die Oberflächentemperatur der Sonne mit 6000 °C das wahre „Hellfire“ ist.

Gefahren



Signalwort: Gefahr



Schutzbrille tragen. Gefahr durch extreme Kälte. Als Kälteschutz Lederhandschuhe tragen. Kontakt mit flüssigem Stickstoff vermeiden. Beim Umgang mit flüssigem Stickstoff keine Ringe oder Uhren tragen. Auf gute Lüftung achten oder im Abzug arbeiten. Das Gas verdrängt in geschlossenen Räumen die Luft. Ersticken-gefahr.

Chemikalien

■ Stickstoff, flüssig H281  P282, P336+P315

Materialien

Durchsichtiges Dewar-Gefäß (Bezugsquelle: <https://www.vsn-shop.ch/produkte/dewar/>)
 Alternativ zum Dewar - Gefäß: Styropor - Umverpackung einer 250 ml Flasche
 Glühlampe E 27, z. B. 40 Watt oder höher (Über Ebay gibt es genügend Restbestände zu kaufen)
 Tuch und Hammer zum Zerschlagen des Glaskolbens der Lampe
 Lampensockel E 27 mit Stab
 Dreifachsteckdose mit An- und Ausschalter

I´m the Master of Hellfire

Präparation der Glühbirne

1. Die Glühbirne wird mit einem Tuch abgedeckt und der Glaskolben vorsichtig mit dem Hammer zerschlagen.
2. Kontrolle, ob der Glühfaden unbeschädigt ist (jetzt nie mehr die Glühlampe an der Luft anschalten, da sonst der Glühfaden sofort oxidiert und durchbrennt). Sonst eine weitere Birne knacken.
3. Restliches Glas des Kolbens entfernen.

Durchführung: I´m the Master of Hellfire

1. Die Glühbirne wird in die Fassung eingeschraubt.
2. Der Glühfaden und die Glashalterung wird in den flüssigen Stickstoff getaucht.
3. Nun kann der Strom angeschaltet werden (am besten über den An-Aus-Schalter der Dreifachsteckdose).

Beobachtung

1. Der Glühfaden fängt an zu glühen, durchleuchtet von innen heraus die Flüssigkeit.
2. Die Flüssigkeit brodelte, Gasblasen steigen nach oben.

Erklärung

Der flüssige Stickstoff wirkt wie die Schutzgasatmosphäre im Glaskolben der Glühbirne. Die Glühwendel fängt an zu glühen, ohne dass sie beschädigt wird.

Da der Glühfaden sich stark erwärmt, wandelt sich der flüssige Stickstoff, der der Glühwendel am nächsten ist, in gasförmigen Stickstoff um. Er siedet.

Auch hier handelt es sich um den Leidenfrost - Effekt, eine Schutzschicht aus gasförmigem Stickstoff umgibt die Glühwendel.

Zusatzversuch

Um die Bedeutung der Schutzgasatmosphäre zu zeigen, kann der Wolframglühfaden aus dem flüssigen Stickstoff genommen werden. An der Luft brennt der Glühfaden in wenigen Sekunden durch, es entsteht ein weißer Rauch aus Wolframoxid, die Lampe geht sofort aus.

Entsorgung

Der flüssige Stickstoff kann für weitere Versuche verwendet werden oder wird durch Ausschütten entsorgt. Die Glühbirnenreste werden in den Restmüll entsorgt.

Literatur

Iron Science Teacher 2015, Lightbulbs, <https://www.youtube.com/watch?v=ecLj7iFvmGY>