

EXPERIMENTELLER STECKBRIEF : HERSTELLUNG EINES RAKETENTREIBSTOFFS

1) Was ist ein Propergol?

- Ein Raketentreibstoff ist ein Antriebsprodukt, das aus einer Mischung aus Oxidationsmittel und Brennstoff, den Ergolen, besteht. Die chemische Reaktion zwischen diesem Oxidationsmittel und dem Reduktionsmittel liefert dem Raketentriebwerk die Energie.
- Unser Treibstoff mit dem Namen "Rocket Candy" ist ein handgefertigter, zusammengesetzter Festtreibstoff, da die oxidierende Verbindung in Form von sehr feinen Kristallen in der Masse eines Bindemittels (dem Treibstoff) verteilt ist. Er wird ausschließlich im Amateur-Raketenbau verwendet.



2) Bestandteile

Unser Propergol besteht aus :

- Kaliumnitrat KNO_3 , das als Oxidationsmittel verwendet wird ;
- Saccharose (Zucker), als Brennstoff verwendet ;
- um die Fähigkeiten des Kraftstoffs zu verbessern, kann man in kleinen Mengen (1g) einen Katalysator (wie Eisen(III)-oxid (Fe_2O_3) ;

3) Sicherheitsaspekt

- Tragen Sie geeignete Kleidung, eine Schutzbrille und Handschuhe.
- Verbundtreibstoffe sind sehr stabil, sie neigen nicht zu spontanen Explosionen und sind daher relativ sicher, allerdings ist Rocket Candy extrem leicht entzündlich. Nur kleine Mengen zubereiten.
- Achten Sie auch auf die Verbrennungsgefahr beim Befüllen.



4) Vorgehensweise und Proportionen

- Für seine Herstellung benötigt man 65 g KNO_3 , 35 g Zucker und 1 g Eisen-III-Oxid.
- Rühre alles in einer Pfanne mit 20 mL Wasser um, so dass sich die Verbindungen vollständig auflösen.
- Mithilfe einer elektrischen Herdplatte (keine Flamme) die Schüssel bei geringer Hitze erhitzen, um das Wasser unter ständigem Rühren zu verdampfen, bis ein Teig entsteht, der die Konsistenz von Brotteig hat.
- Führe den Teig in den Raketenmotor ein, während er noch heiß ist, und führe einen Bleistift ein, um eine Düse zu erstellen
- Zum Anzünden kann ein 10 cm langer Docht verwendet werden.

5) Die chemische Reaktion

- Das Reaktionsschema sieht folgendermaßen aus:
$$48 \text{KNO}_3 + 5 \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow 55 \text{H}_2\text{O} + 36 \text{CO}_2 + 24 \text{K}_2\text{CO}_3 + 24 \text{N}_2$$
- Da Verbundstoffmischungen relativ langsam brennen (höchstens ein paar Zentimeter pro Sekunde), braucht man eine ziemlich große Verbrennungsfläche, um genügend Schub zu erzeugen, damit die Rakete abheben kann.
- Die von vielen Amateuren gewählte Lösung besteht darin, einen Treibsatz herzustellen, der von der Mitte aus (durch einen zylindrischen Schornstein) brennt.