

Roland Ionas Bialke

Initialsprengstoffe und Anzündmittel

Synthesen verschiedener Initialsprengstoffe
und die Beschreibung der Herstellung von deren Anzündmittel

Roland Ionas Bialke
Initialsprengstoffe und Anzündmittel, 2008
Herstellung und Verlag:
Books on Demand GmbH, Norderstedt
ISBN 9783837077827

Autorenkontakt:

Roland Ionas Bialke
Postfach 440357
12003 Berlin

Inhaltsverzeichnis

Initialsprengstoffe

Pentaerythrittrinitrat	- 5
Pentaerythrittetranitrat	- 7
Hexamethylentriperoxyddiamin	- 9
HAPAN	- 10
Acetonperoxid	- 11
APAN	- 14
MEKP	- 15
MEKPAN	- 15
Diphoronpentaperoxid	- 16
Bleiazid	- 19
Kupferazid	- 20
Silberazid	- 21
Natriumazid	- 22
Diazodinitrophenol	- 24
Nitrodiazobenzolperchlorat	- 27
Tetraaminkupfer(II)chlorat	- 28
Silberacetylid	- 29
Kupferacetylid	- 30
Iodstickstoff	- 31
Glycerintrinitrat	- 32
Ethylenglykoldinitrat	- 35
Ethylnitrat	- 35
Methylnitrat	- 37
Fluornitrat	- 39
Nickelhydrazinnitrat	- 39
Quecksilberfulminat	- 40
Silberfulminat	- 42
Tetraaminkupfer(II)Persulfat	- 43
Styphninsäure	- 44
Bleistyphnat	- 45
Ammoniumpikrat	- 46
Guanidinpikrat	- 47
Ammoniumdichromat	- 48

Anzündmittel

Initialsprengkapsel - 50

Elektrozünder - 53

Schwarzpulver - 54

Cellulosenitrat - 55

Züandschnüre - 57

Abreisszünder - 62

Initialsprengstoffe

Initialsprengstoffe lassen sich durch geringe mechanische oder thermische Einwirkungen, zum Beispiel durch Funken, Flammen, Hammerschläge oder Reibung, zur Explosion bringen. Sie dienen in Sprengkapseln zum Initiieren von Sekundärsprengstoffen. Einen Sekundärsprengstoff der einen anderen und schwerer zu initiierenden Sekundärsprengstoff initiiert nennt man Booster (Aufladung).

Pentaerythrittrinitrat

Andere Bezeichnung:

C₅H₉N₃O₁₀
PETRIN

Anmerkung:

Das man nitrose Gase nicht einatmen darf und es im Freien oder vor dem offenen Fenster machen muss, sollte ja bekannt sein - wem das nicht bekannt war, der sollte sich ernsthaft überlegen ob es gesund für ihn wäre mit Sprengstoffen zu hantieren, ohne sich vorher einschlägiges Fachwissen angeeignet zu haben! Wer sich an die Mengen und Temperaturen hält, wird jedoch nur sehr wenig nitrose Gase dabei erzeugen.

Chemikalien:

30ml 65%ige Salpetersäure
40ml 95%ige Schwefelsäure
5g Pentaerythrit (PE)
Natriumcarbonat
Eis

Geräte:

Becherglas 200ml
Becherglas 500ml
Schüssel
Thermometer
Filter

Durchführung:

30ml 65%ige HNO₃ wird mit 40ml 95%ige Schwefelsäure gemischt und in ein nicht zu kleines Becherglas gegeben. Dieses kommt in eine grössere Schüssel die mit Eiswürfeln und Eiswasser gefüllt wird. Mit einem Thermometer wird umgerührt. Es wird solange gerührt, bis die Temperatur unter 10°C gefallen ist. Dann werden zu der Nitriersäure 5g sehr feines Pentaerythrit unter ständigem Rühren sehr langsam und in sehr kleinen Portionen hinzugefügt, wobei man ständig die Temperatur im Auge behält. Sie sollte 15°C nicht übersteigen, auf keinen Fall aber 20°C! Wenn sie das tut, darf kein weiteres PE zugefügt werden und man rührt solange, bis die Temperatur wieder gesunken ist. Hat man auf diese Weise alles Pentaerythrit zu der Säure zugefügt, dann wird noch 30 Minuten unter Kühlung weiter gerührt. Danach kippt man das Gemisch mit der Säure in ein Glas mit 200ml Eiswasser. Im Grunde ist man nun fertig, das weisse Zeug was darin schwimmt ist das PETRIN.

Nur leider enthält dieses PETRIN noch Säure und Verunreinigungen, daher muss man es davon befreien. Was jetzt kommt, ist aufwendiger als die Herstellung selber! Aber wenn man Wert drauf legt, lange zu leben und ein chemisch stabiles PETRIN möchte, das man gefahrlos länger lagern kann, und einem nicht eines Tages vielleicht um die Ohren fliegt, muss man die folgenden Schritte unbedingt genau ausführen! Die Brühe wird durch einen Filter gegossen und das PETRIN wird aufgefangen. Das PETRIN kommt anschliessend in einen Behälter mit ca. 150ml Wasser. Man rührt eine längere Zeit um und lässt es 15 Minuten in dem Wasser. Man filtert erneut und spült das PETRIN nochmals im Filter mit etwas Wasser aus. Jetzt stellt man eine 1%ige Natriumcarbonatlösung her, indem man 1g NaCO₃ in 100ml Wasser löst. Das PETRIN wird da hineingegeben und die Lösung auf eine Temperatur von 85 - 90°C

gebracht. Man belässt es eine Stunde in der Lösung, und rührt dabei gelegentlich um. Das PETRIN wird nochmals gefiltert und mit Wasser gespült und dann lässt man es trocknen. Nach dem Trocknen gibt man es in einem Behälter und fügt unter Rühren bzw. Schütteln gerade soviel Aceton hinzu, dass es sich komplett darin auflöst. Dann fügt man die gleiche Menge Wasser hinzu, wie man Aceton verwendet hat. Durch Schütteln kristallisiert das PETRIN sofort wieder aus. Man filtert wieder und spült mit einer kleinen Menge Ethanol nach, um das Aceton zu entfernen.

Dann trocknet man an der Luft oder bei 40°C. Man hat nun ziemlich gut stabilisiertes PETRIN hergestellt, das man benutzen kann. Komplett getrocknetes PETRIN sollte wieder mit 10% Wasser befeuchtet werden, damit es unempfindlicher und brisanter wird.

Hinweis:

Die Ausbeute hängt stark mit der Konzentration der Salpetersäure zusammen. Bei 65%iger HNO₃ entsteht hauptsächlich Pentaerythrittrinitrat, aber auch in geringen Mengen das Pentaerythrittetranitrat (PETN). Ab einer HNO₃-Konzentration von etwa 90% entsteht dem entgegen hauptsächlich das Pentaerythrittetranitrat.

Pentaerythrittetranitrat

Andere Bezeichnungen:

C₅H₈N₄O₁₂

PETN

Nitropenta

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 1.5-2Nm

Detonationsgeschwindigkeit: 8000-8400m/s

Bleiblockausbauchung: 530ccm

Synthesedauer: 2 Stunden

Chemikalien:

100ml HNO₃ 90-99%
25g Pentaerythrit (PE)

Geräte:

Bechergläser
Filter

Synthese:

Die HNO₃ wird in ein Eisbad gestellt und auf ca. 0°C heruntergekühlt. Jetzt kann mit der langsamen Zugabe des PE angefangen werden. Es werden immer 0,5g PE in die Säure gegeben und umgerührt. Dabei wird peinlichst auf die Temperatur geachtet. Die Säure darf die 10°C Marke nicht überschreiten. Ist sie höher als 10°C wird die Zugabe des PE sofort gestoppt! Die Zugabe des PE kann bis zu 1 Stunde dauern und muss die ganze Zeit gut gekühlt werden. Nachdem alles PE zur Säure gemischt worden ist, lässt man das ganze noch 30 Minuten reagieren um eine bessere Ausbeute zu bekommen. Jetzt wird das HNO₃ PETN Gemisch in ein Becherglas mit ca. 300ml eiskalten Wasser gegeben. Dabei scheidet das unlösliche PETN aus und geht als weißer Niederschlag auf den Boden. Das PETN muss jetzt nur noch abfiltriert werden und danach wird es neutralisiert und getrocknet.

PETN kann aber auch mit einer Mischsäure hergestellt werden! Dazu werden 25ml HNO₃ 65% mit 45ml H₂SO₄ 96% gemischt. Dies ergibt eine rauchende Mischsäure die. Hier hinein werden langsam 5g PE in 0,5g-Schritten gegeben. Auch hier muss sehr genau auf die Temperatur geachtet werden. Wenn alles PE drin ist, wird das ganze noch 20 Minuten reagieren gelassen und dann wird es wie bei der obigen Synthese in kaltes Wasser geben, abfiltriert, neutralisiert und getrocknet. Die Ausbeute beträgt ca. 8g.

Anwendung:

PETN ist ein moderner Hochleistungssprengstoff, der sicher in der Anwendung und extrem brisant ist. Dieser Sprengstoff findet daher heute vielfältige Anwendungen, z.B. in Sprengschnüren, die in der Lage sind Stahlrohre und sogar Stahlträger abzusprengen, er wird aber auch militärisch genutzt: z.B. ist die derzeitige Handgranate der Bundeswehr (DM51) mit einer Ladung aus ca. 64g PETN gefüllt. Aber auch Explosivgeschosse, Bomben und Raketen wurden und werden mit reinem oder vermischem PETN gefüllt.

Zündung:

PETN ist ziemlich handhabungssicher, lässt sich jedoch auch durch schwere Hammerschläge zur Detonation bringen. Es empfiehlt sich PETN per Elektroanzünder mit 0,5g HMTD zu zünden.

Hexamethylentriperoxiddiamin

Andere Bezeichnungen:

C₆H₁₂N₂O₆
HMTD

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 0.6Nm
Reibeempfindlichkeit: 0,01kP
Detonationsgeschwindigkeit: 4510m/s
Bleiblockausbauchung: 330ccm
Synthesedauer: 20-24 Stunden

Gefahren:

Extreme Empfindlichkeit gegen Druck und Reibung. Entstehung von hochgefährlichen Salzen bei Metallkontakt.

Chemikalien:

8g Hexamin
16g Zitronensäure
35ml Wasserstoffperoxid (20-35%)

Geräte:

Becherglas
Rührstab (aus Holz oder Glas)
Filter

Synthese:

Zuerst gibt man 35ml kaltes Wasserstoffperoxid in ein Becherglas und löst darin 8g Hexamin unter ständigem Rühren. Wenn das Hexamin vollständig gelöst ist, werden 16g Zitronensäure hinzugegeben und unter ständigem Rühren gelöst. Jetzt muss 3 Stunden lang alle 5-15min etwas gerührt werden. Nach 5-10 Stunden fällt das HMTD in Form von weißen Kristallen aus. Nun muss man es nur noch abfiltern, mit 2%iger NaCO₃ Lösung neutralisieren und mit 700ml Wasser waschen. Ist dies getan, muss es nur noch getrocknet werden. Das geht zum Beispiel auf Zeitungspapier. HMTD darf nicht mit Metallen in Berührung kommen, da es sonst spontan explodieren könnte.

HAPAN

Chemikalien:

Ammoniumnitrat
HMTD

Herstellung:

HAPAN ist eine Mischung aus Ammoniumnitrat und HMTD. Man kann es in allen Verhältnissen mischen und erhält einen Mischsprengstoff mit verschiedenen Eigenschaften. Mischt man beide Stoffe 1:1 kann man diese Mischung per Lunte zünden, das

heißt also man kann auf einen Ini verzichten. Ansonsten haben sich als Booster die 4:1 und die 9:1 Mischung bewährt (4/9 Teile AN und der Rest ist HMTD).

Man wiegt das AN ab und trocknet es eine halbe Stunde bei 100°C im Backofen. Nach dem Trocknen ist das AN etwas bröselig, es empfiehlt sich, es einfach mit der Hand noch einmal platt zu drücken, mit Alufolie zwischen Hand und AN.

Nun füllen wir das AN in eine Mülltüte und, erst wenn es sich abgekühlt hat, wirklich erst dann, geben wir das HMTD hinzu. Man gibt es portionsweise immer dem AN zu und knetet es dann leicht, oder schüttelt es vorsichtig, einfach ein wenig zärtlich sein, sonst sind die Finger ab.

Die Herstellungszeit beträgt nicht viel länger als die Trocknungszeit des AN. Es ist zudem billiger als ANNM und genauso gut als Booster für ANFO-K verwendbar.

Anmerkung: Anstatt HMTD kann auch APEX mit dem Ammoniumnitrat gemischt werden, In diesem Fall spricht man dann nicht mehr von HAPAN, sondern von APAN.

Acetonperoxid

Andere Bezeichnungen:

APEX
C6H12O4/C9H18O6
DATP/TATP

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 4510m/s
Schlagempfindlichkeit: 0,3 Nm
Reibempfindlichkeit: 0,01 kP
Bleiblockausbauchung: 250 ccm

Chemikalien

(DATP)

5ml Wasserstoffperoxid 30%
3,6ml Aceton
2,5ml Salzsäure 30%

(TATP)

5ml Wasserstoffperoxid 30%
3,6ml Aceton
2ml Schwefelsäure 36%

Geräte:

Gefrierschrank
Becherglas
Rührstab aus Glas
Filter

Synthese:

(TATP)

Aceton und Wasserstoffperoxid werden abgemessen und separat z.B. im Gefrierfach oder Kühlschrank herunter gekühlt. Die Temperatur sollte jedenfalls deutlich unter 10°C liegen. Das Becherglas wird in eine Schüssel gestellt, in die man zahlreiche Eiswürfel und ein paar Löffel Speisesalz als Kältemischung gibt. Viele behaupten zwar, dies sei unnötig, aber die behaupten meistens auch, dass Apex nicht besonders gefährlich in der Handhabung sei.

Nun kommen die beiden Flüssigkeiten in das Glas und werden durch Umrühren gut vermischt. Jetzt wird tropfenweise mit einer Spritze oder Pipette die Salzsäure hinzugegeben, während man weiter umrührt. Bei schlechter Kühlung kann dabei u.U. das Tränengas Chloraceton entstehen, weshalb man es lieber draussen oder vor

dem geöffneten Fenster machen sollte. Bei guter Kühlung und langsamer Zugabe passiert das aber eher nicht. Wenn genug Säure zugetropft wurde, setzt eine Trübung der Lösung ein, die anzeigt, dass die Reaktion im Gange ist. Man gibt weiterhin im gleichen Tempo Säure hinzu, bis die ganze Säure hinzugefügt wurde. Rühren ist weiterhin wichtig, damit entstehende Wärme gut an das Kältebad abgegeben wird. Ist das erledigt, lässt man die Mischung noch einige Stunden so stehen, damit die Reaktion weiterlaufen kann. Währenddessen füllt sich das Glas immer mehr mit einem salz- oder zuckerartig aussehenden, weissen Feststoff - dem Acetonperoxid.

Ab jetzt sollte mit grösster Vorsicht vorgegangen werden, besonders Hitze, Feuer und Funken müssen unter allen Umständen ferngehalten werden, aber auch Schlag, Reibung und Druck. Man giesst das Ganze durch einen Kaffeefilter und spült das Becherglas mit kaltem Leitungswasser aus, welches man ebenfalls jeweils in den Filter giesst, um auch den letzten Rest Apex aufzufangen. Der flockige Rückstand wird im Filter mit scharfem Strahl kaltem Leitungswasser gründlich gewässert, bis auch die letzte Verunreinigung ausgespült sein sollte. Den Kaffeefilter legt man auf trockene Tücher oder Zeitungspapier, damit er und der Inhalt an der Luft schneller trocknen kann. Unter keinen Umständen darf die Trocknung beschleunigt werden, indem man mit Wärmequellen jeglicher Art nachzuhelfen versucht! Auch Sonnenlicht muss vermieden werden!

Acetonperoxid sollte sofort verbraucht werden, da es rasch grössere Kristalle bildet, die extrem schlagempfindlich sind und eine Detonation auslösen können. Die Lagerung sollte nicht erfolgen, wenn überhaupt, dann höchstens unter starker Kühlung und in Glas oder Kunststoffgefässen, die sich gefahrlos ohne Schrauben oder Klipse öffnen lassen, denn dort könnte u.U. eine Detonation ausgelöst werden, wenn es geöffnet wird.

(DATP)

Anstatt der Salzsäure lässt sich auch verdünnte Schwefelsäure oder Akkusäure als Katalysator benutzen, HCl lässt sich aber nachher leichter ausspülen, ausserdem entsteht unter Verwendung von H₂SO₄ das dimere Acetonperoxid, welches geringfügig schwächer und mehr schlagempfindlich ist.

Vorsicht:

Acetonperoxid sublimiert schon unterhalb der Zimmertemperatur und reagiert mit Metallen. Daher sollte Acetonperoxid nicht gelagert werden.

APAN

Geräte:

Becherglas
Spatel

Chemikalien:

Acetonperoxid
Ammoniumnitrat

Herstellung:

Das Acetonperoxid und das trockene Ammoniumnitrat im Becherglas vorsichtig fein miteinander vermengen. Die Betonung liegt auf vorsichtig, da, wenn man zu fest knetet, der Sprengstoff detoniert. Es gibt verschiedene Mischungen. APAN11 wird als Booster verwendet. Man vermischt ein Teil APEX mit einem Teil Ammoniumnitrat. APAN31 wird als schwerer Initialsprengstoff missbraucht, hierbei werden drei Teile APEX mit einem Teil Ammoniumnitrat vermischt.

Kommentar:

APAN kann als Booster oder als Initialsprengstoff verwendet werden.

Warnung:

Ein Bestandteil von APAN ist APEX. Daher ist von diesem Sprengstoff abzuraten!

MEKP

Chemikalien:

50ml H₂O₂ 25%ig
25ml 2-Butanon (MEK)
5ml H₂SO₄ 93%ig

Geräte:

Becherglas
Rührstab (aus Holz oder Glas)
Filter

Synthese:

Zuerst gibt man 50ml kaltes Wasserstoffperoxid in ein Becherglas. Danach gibt man das ebenfalls gekühlte 2-Butanon hinzu. Nun tropft man die Schwefelsäure zu dem Gemisch. Es entsteht nun das MEKP. Es muss abgefiltert und mit 2%iger NaCO₃ Lösung neutralisiert werden.

MEKPAN

Chemikalien:

MEKP
Ammoniumnitrat

Geräte:

Becherglas
Spatel

Herstellung:

Das MEKP und das trockene Ammoniumnitrat im Becherglas vorsichtig fein miteinander vermengen. Die Betonung

liegt auf vorsichtig, da, wenn man zu fest knetet, der Sprengstoff detoniert. Ähnlich wie bei HAPAN und APAN gibt es unterschiedliche Mischungen für unterschiedliche Anwendungen. Eine 50-zu-50-Mischung hat sich als Booster bewährt.

Diphoronpentaperoxid

Andere Bezeichnungen:

C₁₈H₂₆O₂(O₂)₅

DDDP

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 0.6Nm

Reibeempfindlichkeit: 0,02kP

Detonationsgeschwindigkeit: 5300m/s

Bleiblockausbauchung: 350ccm

Synthesedauer: ca. 30 Stunden

Chemikalien:

Wasserstoffperoxid 30%

Aceton 99,9%

Salzsäure (HCL) 30%

Sodawasser

Kochsalz

Geräte:

Heizplatte

Kochtopf

Erlenmeyerkolben

Zange mit der man den Erlenmeyerkolben heben kann

Tiefkühlschrank

Thermometer

Filterpapier

Synthese:

Als erstes füllt man einen Topf passender Größe mit Wasser und löst Salz darin auf als ob man eine Eiswasser-Salzkühlung mischen würde, nur ohne Eis. Dieses Wasserbad wird später die Erwärmung der Edukte während der Synthese übernehmen. Als nächstes füllt man 1 Teil Aceton zu je 1 Teil Salzsäure in den Erlenmeyerkolben. So taucht man diesen Kolben dann in den Topf mit dem Salzwasser und kann langsam mit dem Erwärmen beginnen. Das Thermometer sollte in der Lösung im Erlenmeyerkolben stecken wobei man es auch ganz weglassen kann.

Die Temperatur im Wasserbad bzw. im Erlenmeyerkolben sollte nun auf über 50 Grad und höher gelangen. 70 Grad ist die optimale Temperatur. 90 Grad die maximale. Nach etwa 5 Minuten und einer Temperatur um die 50 Grad und höher, müsste eine leichte Gelbfärbung zu sehen sein. Die Reaktion zwischen den Edukten hat begonnen und das entstehende Phoron hat seine Schmelztemperatur von etwa 40 Grad angenommen.

Je nach verwendeter Menge an Aceton und HCL muss man nun etwa 40 Minuten bis mehrere Stunden die Lösung beobachtet vor sich hin kochen lassen, und gegebenenfalls Salzwasser nachtröpfeln. (Achtung: nicht gleich einen halben Liter halbkaltes Wasser reinschmeissen, sonst kühlt die Lösung ab!) Die Lösung im Einmachglas verfärbt sich nun von einem Gelb langsam in ein dunkelorange bis dunkelrot. Es wird solange erwärmt bis die Mixtur rot-schwarz ist, dann hat man beinahe reines Phoron.

Das restliche Aceton muss abgedampft werden. Man kann hier nun die Hitze reduzieren und gemütlich vor sich hinköcheln lassen.

Nachdem das ganze Aceton abgedampft worden ist, hat man 2 Möglichkeiten.

1. Man reinigt das Phoron nochmal auf indem man es im Vakuum abdestilliert.
2. Man setzt die Synthese fort.

Nun folgt der nächste Schritt.

Das H₂O₂ wird in den Gefrierschrank gelegt, ebenso die Phoronlösung. Ein Thermometer wird in die Phoronlösung getaucht. Nun wird die Phoronlösung auf -17 Grad herunter gekühlt. (Diese Temperatur ist wichtig für die Synthese!) Nebenbei ist es wichtig, dass ein Kühlgemisch bereitgehalten wird. Wenn genug Eis vorhanden ist und das Phoron auf -17 Grad runtergekühlt wurde, baut man sich einen Kühlbehälter, indem man das Eis zerkleinert und in Salzwasser schmeißt. Es sollte sehr viel Eis in dieser Kühlmischung vorhanden sein.

Nun taucht man das Einmachglas mit der Phoronlösung in dieses Eisbad und Tröpfelt langsam bei ständigem Umrühren das gekühlte H₂O₂ hinzu. Die Temperatur darf auf keinen Fall über 0 Grad kommen, sonst ist die Ausbeute zu gering.

Ist nun alles H₂O₂ hinzugefügt stellt man das Gemisch in den Tiefkühlschrank und lässt es da einen Tag lang etwa stehen. Am nächsten Tag wird das Gemisch abgefiltert. Haben sich rötliche Kristalle gebildet, hat man super reines DPPP welches nur noch mit Sodawasser gespült und neutralisiert werden muss. Sind die Kristalle Gelb-Rotfarben, ist auch DPPP entstanden.

Sind sie weiß habt ihr Apex und die DDDP-Synthese ist misslungen. In diesem Fall nehmt ihr ein wenig von den Kristallen und tut sie auf ein Stück Papier. Wenn sie sich nicht auflösen (sublimieren) nach einigen Stunden habt ihr DPPP und kein Apex.

Die Ausbeute des DDDPs ist verdammt hoch. Bei guter Synthese beträgt sie 80-90%.

Anmerkung:

Zur Sicherheit dass sich keine Apexreste im DPPP befinden sollte man die ganzen Kristalle auf ein Blatt Papier verteilen und einen Tag lang stehen lassen nach dem Trocknen, damit sich das Apex verflüchtigt.

DPPP (Diphoronpentaperoxid) ist ebenso wie Apex und HMTD ein Organisches Peroxid. Die Edukte die man Verwenden muss um DPPP zu bekommen sind die selben wie für TATP, das Produkt jedoch ist verschieden, ebenso die kompliziertere und zeitwierige Herstellungsweise.

Bleiazid

Andere Bezeichnungen:

PB(N₃)₂

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 0.6Nm
Reibeempfindlichkeit: 0,01-1kP
Detonationsgeschwindigkeit: 4630m/s
Bleiblockausbauchung: 110 ccm

Chemikalien:

0,2g Natriumazid
1g Bleiazetat
Destilliertes Wasser

Geräte:

2 Bechergläser 50ml
Rührstab
Filter

Synthese:

0,2g Natriumazid werden in ca. 10ml Wasser gelöst und ein wenig Dextrin hinzugegeben. 1g Bleiazetat wird in 20ml Wasser gelöst. Man gießt die erste Lösung zu der zweiten und schüttelt kurz. Der sich sofort bildende Niederschlag wird abgefiltert und mit Wasser nachgespült. Der Filter mit dem Niederschlag wird ausgebreitet und

getrocknet (Zimmertemperatur). Bleiazid ist sehr schlagempfindlich und kann auch durch Flamme zur Explosion gebracht werden.

Hinweis:

Alle Azide sind sehr giftig und empfindlich!

Kupferazid

Andere Bezeichnungen:

$\text{Cu}(\text{N}_3)_2$
Kupfer(II)-azid

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 0.6Nm
Reibeempfindlichkeit: 0,2kP
Detonationsgeschwindigkeit: 5500m/s

Chemikalien:

0,2g Natriumazid
1g Kupfersulfat
Destilliertes Wasser

Geräte:

2 Bechergläser 50ml
Rührstab
Filter

Synthese:

0,2g Natriumazid werden in ca. 10ml Wasser gelöst und ein wenig Dextrin hinzugegeben. 1g Kupfersulfat wird in 20ml Wasser gelöst. Man gießt die erste Lösung zu der zweiten und schüttelt kurz. Der sich sofort bildende Niederschlag wird abgefiltert und mit Wasser

nachgespült. Der Filter mit dem Niederschlag wird ausgebreitet und getrocknet (Zimmertemperatur). Kupferazid ist wie Bleiazid sehr schlagempfindlich und kann auch durch Flamme zur Explosion gebracht werden.

Silberazid

Andere Bezeichnungen:

AgN₃

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 0.1Nm

Reibeempfindlichkeit: 0,1kP

Detonationsgeschwindigkeit: 5500m/s

Chemikalien:

0,2g Natriumazid

1g Silbernitrat

Destilliertes Wasser

Geräte:

2 Bechergläser 50ml

Rührstab

Filter

Synthese:

0,2g Natriumazid werden in ca. 10ml Wasser gelöst und ein wenig Dextrin hinzugegeben. 1g Silbernitrat wird in 20ml Wasser gelöst. Man gießt die erste Lösung zu der zweiten und schüttelt kurz. Der sich sofort bildende Niederschlag wird abfiltriert und mit Wasser nachgespült. Der Filter mit dem Niederschlag wird ausgebreitet und getrocknet (Zimmertemperatur). Silberazid ist enorm empfindlicher als Bleiazid.

Natriumazid

Chemikalien:

20ml Natriumhypochloritlösung 10%ig (Chlorbleichlauge)

15g Natriumhydroxid

Gelatine

15g Harnstoff

Salzsäure

Schwefelsäure

Natriumnitrit

Isopropylalkohol

Spiritus

Wasser

Geräte:

Erlenmeyerkolben 250ml

Becherglas 100ml

Gefrierschrank

Schaumüberlauf

Destille

Heizpilz/Heizplatte

3 Rundkolben 100ml

Schliffstopfen für Rundkolben

Eis-Salz-Gemisch

Filter

Synthese:

(Schritt 1 - Hydrazin herstellen)

Man kühlt 20 ml 10%ige Natriumhypochloritlösung (NaOCl) in einem 250ml Erlenmeyerkolben auf -10°C und fügt unter Rühren Natriumhydroxid (NaOH) hinzu. Sobald die Temperatur 20°C erreicht hat, stellt man das Ganze nochmal in den Gefrierschrank, damit es sich nochmal abkühlt und macht dann mit der Natriumhydroxid-Zugabe weiter. Die Lösung darf nicht über 20°C warm werden, denn ansonsten zersetzt sie sich. Insgesamt müssen 15g NaOH zugefügt werden.

Das ganze kühlt man wieder ab, so auf -5°C . Währenddessen löst man in einem Becherglas 15g Harnstoff in 50ml destilliertes Wasser und fügt ein wenig Gelatine zu. Nun wird erwärmt und umgerührt, damit sich alles löst. Die andere kalte Lösung wird nun aus dem Gefrierschrank genommen und wenn sie 0°C hat, unter heftigem Rühren auf einmal die Harnstofflösung gegeben. Die Lösung schäumt jetzt extrem auf! Es sollte daher ein grosser Schaumüberlauf benutzt werden. Wichtig ist, dass die Harnstofflösung mit einem Mal hinzugegeben werden muss.

Was im Kolben übrig geblieben ist erhitzt man langsam auf 85°C und hält ein paar Minuten bei dieser Temperatur. Dann kühlt man auf Normaltemperatur ab und fügt langsam Salzsäure zu, bis es bei weiterer Zugabe nicht mehr schäumt. Dann mischt man konz. Schwefelsäure mit Wasser und gibt das auch langsam zum Gemisch. Nun wird im Wasserbad abgekühlt und ein paar Stunden stehen lassen. Es haben sich Hydrazinsulfatkristalle abgeschieden, die man abfiltriert und mit Spiritus wäscht und trocknet.

Das Hydrazinsulfat mischt man nun mit festem Natriumhydroxid durch Schütteln in einem 100ml-Rundkolben und setzt diesen in eine Destillationsvorrichtung ein und erhitzt mit einem Heizpilz. Es dauert ziemlich lange und man muss hoch erhitzen, aber dann hat man in der Vorlage ein paar ml Hydrazinhydratlösung.

(Schritt 2 - Natriumazid herstellen)

In einem Rundkolben löst man Natriumnitrit in Wasser und fügt Isopropylalkohol hinzu. Das tut man in ein Eisbad, damit es kalt bleibt, und fügt unter gutem Umschütteln langsam konz. Salzsäure hinzu. es hat sich auf dem Gemisch eine gelbliche Phase abgeschieden, die man abtrennt und mit Wasser wäscht. Jetzt hat man Isopropylnitrit. Achtung es ist sehr flüchtig, noch flüchtiger als Äther, und nicht lange haltbar.

In einem 100ml-Rundkolben löst man in Spiritus soviel NaOH wie möglich. Nun gibt man das Hydrazinhydrat hinzu und sättigt das ganze nochmal mit Natriumhydroxid. Dann gibt man unter Umschwenken das Isopropylnitrit dazu und lässt in einem Eisbad mit einem Schliffstopfen verschlossen stehen. Das ist wichtig, denn

wenn man den Kolbeninhalt offen stehen lässt, dann fängt es an zu sieden und das Isopropylnitrit kocht weg.

Die Reaktion setzt verzögert ein und braucht auch ihre Zeit. Es sollte sich im verschlossenen Kolben ein geringer Überdruck aufbauen. Das Gemisch sollte immer im Eisbad stehen gelassen werden. Wenn nichts mehr reagiert, dann wird der Kolben aus dem Eisbad herausgenommen und bei Zimmertemperatur ein paar Stunden stehen gelassen. Wenn alles gut gegangen ist, haben sich im Kolben Natriumazidkristalle abgeschieden. Nun wird abgefiltert, mit Spiritus gewaschen und getrocknet.

Hinweis:

Natriumazid zersetzt sich beim trockenen Erhitzen in einer kontrollierbaren Reaktion zu Stickstoff und metallischem Natrium, was sehr nützlich sein kann. Wenn man statt NaOH im letzten Schritt KOH einsetzt, kriegt man KN_3 und daraus Kalium! Das gleiche gilt für RbOH und CsOH. Also ein gutes Verfahren, um Alkalimetalle herzustellen.

Diazodinitrophenol

Andere Bezeichnungen:

$\text{C}_6\text{H}_2\text{N}_4\text{O}_5$
DDNP

Chemikalien:

Salzsäure 5%
Pikraminsäure
Natriumnitrit
Wasser
evtl. Aceton

Geräte:

250ml Becherglas
Schüssel (für die Kühlung)
Magnetrührer
Reagenzglas
Kaffeefilter

Synthese:

Diazodinitrophenol entsteht bei einer Diazotierungsreaktion. Dies passiert wenn ein Amin an einer aromatischen Verbindung wie z.B. NH_2 seine Wasserstoffatome verliert und eine Dreifachverbindung mit einem weiteren Stickstoffatom eingeht.

Aber nun zur Praxis:

Als erstes werden 120ml 5%ige Salzsäure in einem 250ml Becherglas vorgelegt und in ein Salz-Eiswasserbad platziert. Um die Temperatur zu messen, was bei dieser Synthese wichtig ist, wird ein Thermometer im Becherglas platziert. Nun wird der komplette Versuchsaufbau auf einen Magnetrührer gestellt (zur Not kann man auch selbst Hand anlegen...). Der Rührer wird eingeschaltet - jetzt werden langsam 10g Pikrinsäure zu der Säure hinzugegeben, während der Magnetrührer arbeitet. Bei der Zugabe der Pikraminsäure sollte ständig ein Auge auf das Thermometer gerichtet sein, denn wir wollen schließlich kein Unglück riskieren. Nachdem die Pikraminsäure sich komplett aufgelöst hat, löst man 3.6g Natriumnitrit in 10ml Wasser auf und schüttet die 10ml Natriumnitritlösung mit in das 250ml Becherglas unter ständigem Rühren hinein. Noch einmal 20 Minuten rühren und dann ist es fast geschafft.

Die Lösung wird gefiltert, um die dunkelbraunen Kristalle zu erhalten, die entstanden sein sollten. Der Filterkuchen wird mit kaltem Wasser gewaschen und könnte nach dem trocknen auch direkt verwendet werden. Allerdings ist dieser noch sehr stark verunreinigt, was man leicht an der dunkelbraunen Farbe erkennen kann. Aber man kann die Reinheit auch noch erhöhen, indem man die Kristalle in heißem Aceton löst und mit einer großen Menge an kaltem Wasser wieder

rekristallisiert. Durch diese Nachbehandlung werden die Diazodinitrophenolkristalle strahlend gelb - ein richtig modischer Ini.

Hinweise:

Natürlich müssen auch die Diazodinitrophenolkristalle vor ihrem Gebrauch vollständig getrocknet werden, damit sie detonieren können. Das trocknen an sich dauert ca. 24 Stunden. Ich habe auch was von einer Wasserbadmethode gehört, bei welcher man das Diazodinitrophenol in einem Glas gesichert in ein heißes Wasserbad stellt. Aber diese Variante kann ich nicht empfehlen, da es sich um einen Initialsprengstoff handelt. Der einzige Vorteil wäre, dass man nur zwei Stunden auf seinen Ini warten müsste. Wenn man ihn lagern möchte, was man aber allgemein mit solchen Stoffen nicht macht, dann sollte das Diazodinitrophenol mit 25% Wasser am besten in einem sanft zu öffnenden Glasbehälter, der optimalerweise luftdicht schließt, gelagert werden.

Synthese aus ASS:

Chemikalien:

50g Acetylsalicylsäure
250ml konzentrierte Schwefelsäure (65%ig)

Geräte:

Bechergläser
Abzug
Heizplatte
Filter

In einem 250-ml-Becherglas werden 50 g trockene Acetylsalicylsäure zu 100 ml konzentrierter Schwefelsäure gerührt, wobei sich die Lösung gelblich verfärbt. Diese Lösung wird nun 10 min lang auf 90 °C erwärmt. Hierbei kristallisiert Phenolsulfonsäure aus und die Viskosität der Mischung erhöht sich. Man lässt sie abkühlen und gibt sie portionsweise zu 150 ml Salpetersäure mit einer Konzentration von 65-70%, die sich in einem 500-ml-Becherglas unter dem Abzug befinden. Bei der Zugabe verfärbt sich

die Lösung zuerst orange und dann rötlich, nitrose Gase entweichen in geringem Maße und die Temperatur steigt an. Es sollte vermieden werden, dass die Temperatur 45 °C übersteigt; dazu ist eine Wasserbad-Kühlung erforderlich. Ist das gesamte Phenolsulfonat zu der Säure hinzugegeben, so erwärmt man die rötlich-braune Lösung 45 Minuten lang auf 120 °C, wobei nitrose Gase in großer Menge entstehen und sich die Lösung ocker färbt. Zum Ende des Erhitzens setzt bereits die Pikrinsäure-Kristallisation ein. Die Lösung wird nun in ein mit 1500ml Eiswasser gefülltes 2000-ml-Becherglas gegossen und die vollständig auskristallisierte Pikrinsäure nach kurzen Stehenlassen abfiltriert. Um Säurereste zu entfernen, müssen die Kristalle im Filter mit kaltem, destilliertem Wasser ausgewaschen werden.

Nitrodiazzobenzolperchlorat

Hinweis:

Es sollten besondere Schutzmaßnahmen getroffen werden denn das entstandene Nitrodiazzobenzolperchlorat ist eine sehr gefährliche Verbindung die weit aus empfindlicher ist als Acetonperoxid.

Geräte:

Erlenmeyerkolben

Chemikalien:

5g Nitroanilin
5ml konzentrierte Salzsäure
22ml Perchlorsäure
2,5g konzentrierte
Natriumnitritlösung

Synthese:

Man Schüttet in einen grossen Erlmeyerkolben 50ml Wasser. In das Wasser kommt jetzt das Nitroanilin, die Salzsäure und die Perchlorsäure. Sobald das Nitroanilin gelöst ist schüttet man 150ml

Wasser mit zerstoßenem Eis dazu und schüttet unter schwenkender Einwirkung die Natriumnitritlösung hinzu. Nachdem die chemische Reaktion der Kristallisierung stattgefunden hat gibt man die entstandene Kristallmasse in einen Filter und wäscht sie in folgender Reihenfolge aus: 1. Wasser, 2. Alkohol und 3. Ether - Die Masse wird nun in leere Streichholzschachteln verteilt und trocknen gelassen.

Tetraaminkupfer(II)chlorat

Andere Bezeichnungen:

TACC

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 1,5-2Nm
Detonationsgeschwindigkeit: 5000m/s
Bleibblockausbauchung: 130ccm
Synthesedauer: 2 Stunden

Chemikalien:

25g Kupfersulfat
15g Natriumchlorat
350ml Ethanol
1,5l Salmiakgeist mit 25-30% Ammoniakanteil

Geräte:

Becherglas 1l
Heizplatte

Synthese:

Man gibt nun 15g Natriumchlorat und 25g Kupfer(II)sulfat in ein Becherglas und übergießt es mit 350 ml Ethanol das Ganze wird dann etwa 30 Minuten auf einer Kochplatte erhitzt. Nach dem Erhitzen sollte die Lösung eine leicht grünliche Farbe angenommen

haben, falls Unreinheiten zu sehen sind werden sie abgefiltert. Nun wird das ganze mit Ammoniak versetzt. 20 Minuten sollte man dem ganzen lassen, man erkennt an der Blauen Farbe die die Lösung bekommt, dass die Reaktion beendet ist. Jetzt wird das ganze eingedampft. Die nun entstandenen Kristalle werden gesammelt und mit 60ml Methanol gewaschen. Jetzt muss man alles trocknen und luftdicht verpacken, ist es vor Feuchtigkeit geschützt ist TACC lagerfähig.

Silberacetylid

Andere Bezeichnungen:

Ag₂C₂

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit:

Detonationsgeschwindigkeit: ca.4000m/s

Chemikalien:

2g Silbernitrat

20ml dest.Wasser

Ethin (Acetylen)

Geräte:

Becherglas 50ml

Synthese:

Zuerst gibt man 20ml destilliertes Wasser in ein Becherglas und löst darin 2g Silbernitrat. Anschließend muss Ethin durch die Lösung geleitet werden.(Ethin kann man gewinnen, indem man Calciumcarbid mit Wasser reagieren lässt, oder sich einfach welches kauft.) Sofort fallen die Kristalle vom Silberacetylid aus. Diese müssen nun abgefiltert und mit destilliertem Wasser gewaschen

werden. Vorsicht, nach dem Trocknen sind die Kristalle äußerst empfindlich gegen Schlag und Reibung.

Hinweis:

Wenn während der Synthese 1ml HNO₃ hinzugegeben wird, dann entsteht das stabilere Doppelsalz.

Kupferazetylid

Andere Bezeichnungen:

Cu₂C₂
Kupfercarbid

Chemikalien:

1g Kupfer-I-oxid
20ml dest. Wasser
Ethin (Acetylen)
3ml 25 %iger Salzsäure
Ammoniak
Geräte:

Becherglas 50ml

Synthese:

Kupferazetylid entsteht durch Einleiten von Azetylgas (Carbid und Wasser) in ammoniakalkalische Kupfer(1)-Salzlösung. Diese Lösung stellt man her, indem man 1g Kupfer-I-oxid in etwa 3ml 25 %iger Salzsäure löst, mit Ammoniak-Lösung versetzt, bis tiefblaue Lösung entsteht, und mit Wasser auf 50ml verdünnt. Leitet man Acetylen ein, so fällt sofort das rotbraune Kupferazetylid aus. Der Niederschlag wird auf dem Filter gesammelt, mit 5 %igem Ammoniakwasser, dann mit Brennspritus und schließlich mit Ether gewaschen. Nach dem Trocknen ist die Substanz hochexplosiv.

Iodstickstoff

Andere Bezeichnung:

NI3

Chemikalien:

3g Iodkristalle oder 3ml Iodtinktur
10ml konzentrierte Ammoniaklösung

Geräte:

Becherglas
Spatel

Synthese:

Die Iodkristalle in die Ammoniaklösung geben. Vorsichtig umrühren. Das Gemisch etwa zwei Stunden ruhen lassen. Danach die Lösung vorsichtig filtern. Dabei darauf achten so wenig Druck wie möglich zu verwenden.

Nur das feuchte Filtrat lässt sich noch relativ handhaben. Der getrocknete Iodstickstoff detoniert bei Berührung.

Kommentar:

Iodstickstoff ist sehr leicht herzustellen. Für Hobbysprengmeister ist es fast unmöglich Iodstickstoff sicher zu handhaben. Im trockenen Zustand reicht schon ein Blitzlicht oder das Kitzeln einer Feder aus um Iodstickstoff zur Detonation zu bringen. Daher sollte jedermann die Finger von Iodstickstoff lassen! Iodstickstoff ist extrem empfindlich. Nicht berühren, nicht dem Licht aussetzen, keinen Ton und keiner Hitze aussetzen!!

Glycerintrinitrat

Andere Bezeichnungen:

C₃H₅O₉N₃
Nitroglycerin
Sprengöl
Propan-1,2,3-triyltrinitrat
NG

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 0,2Nm
Reibeempfindlichkeit: 353 N
Detonationsgeschwindigkeit: 8750m/s
Bleiblockausbauchung: 284ccm
Synthesedauer: 2 Stunden

Chemikalien:

25ml 99%iges Glycerin
50ml HNO₃ (70%)
100ml H₂SO₄ (96%)

Synthese:

Unter starker Kühlung werden zuerst die beiden Säuren gemischt , die Temperatur darf dabei nicht über 10 Grad steigen, man gibt der HNO₃ die H₂SO₄ zu. Ist das Säuregemisch gut gekühlt kann man mit der Zugabe des Glycerins beginnen man gibt das Glycerin tropfenweise hinzu, würde man das Glycerin hastig der Säure hinzugeben könnten lokale Überhitzungen auftreten und das ganze Becherglas explodieren. Was selbstverständlich nicht von großem Vorteil wäre. Also vorsichtig! Temperatur beobachten und kleiner als 10 Grad halten. Nach etwa 15 Minuten sollte die Zugabe komplett sein. Es wird vorsichtig geschwenkt um Überhitzungen zu vermeiden und man lässt das Gemisch 10 Minuten weiter reagieren. Nach dieser Zeit dekantiert man die Restsäure grob ab und gibt den Becherglasinhalt langsam und in Portionen in 500ml destillierten

Wasser. Wenn sich das Nitroglycerin am Boden gesammelt hat, kann man es nun mit einer Spritze oder ähnlichem absaugen, und gibt es in ein neues Becherglas. Nun fügt man eine mittelstark konzentrierte Kochsalzlösung hinzu um das Wasser aus dem Nitroglycerin zu ziehen. Jetzt wird es abgezogen und in eine 2%ige Sodalösung geben, 15 Minuten gewartet, zwischendurch immer geschwenkt und noch einmal von vorne gemacht. Ist das NG letztlich doch neutral kann man es an der Luft trocknen und dann mit der gleichen Menge Aceton mischen um die Sensibilität zu senken.

Vorsicht:

Glycerintrinitrat ist giftig da es ein starkes Mittel zum Blutdrucksenken ist. Tröpfchen auf der Haut oder eingeatmete Dämpfe können den berüchtigten "Gelly Headache" hervorrufen. Also entsprechende Schutzkleidung tragen und für die Abluft sorgen.

(Synthese ohne Salpetersäure)

Chemikalien:

19,6g Schwefelsäure 95%

8,0g Ammoniumnitrat

4,6g Glycerin

Eis

Natriumcarbonat

Geräte:

Becherglas

Synthese:

19,6g Schwefelsäure werden in einem Becherglas zu 8,0g Ammoniumnitrat hinzugefügt und in einem Eisbad auf 4°C oder weniger heruntergekühlt. Nun gib langsam 4,6g wasserfreies Glycerin hinzu, wobei die Temperatur unbedingt unter 15°C gehalten werden soll. Wenn alles Glycerin zugegeben wurde, warte 10 Minuten. Anschliessend wird diese Mischung in die 3 fache Menge Wasser gegeben. Gib es langsam hinzu, um unerwünschter Wärmeentwicklung vorzubeugen. Wenn die ganze Mischung zum

Wasser gegeben wurde, warte ungefähr eine Stunde, damit sich das NG komplett auf dem Boden sammeln kann. Die Schwefelsäure wird sich aufgrund ihres spezifischen Gewichtes ganz auf dem Boden sammeln, noch unter dem NG.

Nach der besagten Stunde Wartezeit saugt man das NG mit einer Pipette auf und gibt es in einen Becher. Füge nun eine schwache Natriumcarbonatlösung hinzu, das NG sollte dann nicht mehr milchig, sondern klar aussehen.

Entferne das NG abermals und wasche es in einer 1%igen Natriumcarbonat. Schwenke es in der Lösung um jeden noch vorhandenen Säurebestandteil zu neutralisieren. Auch daraus wird das NG wieder abgesogen und kommt zum wieder in eine frische Natriumcarbonatlösung.

Ist das NG neutral, so bilden sich keine Gasbläschen an den Nitroglycerintröpfchen. Sollte das NG noch milchig aussehen, wasche es nochmals in Natriumcarbonat lösung, sauge es ab und lass es unter Luftkontakt trocknen. Um die Sensibilität zu verringern sollte NG mit der gleichen Menge Aceton gemischt und aufbewahrt werden. Falls das NG während der Einlagerung beginnt gelblich zu werden, so wasche es wieder zuerst in Natriumcarbonatlösung.

Zündung:

NG kann man mit einer Lunte oder einem Brückenzünder zünden. Funken, Schlag, Hitze und Reibung führen zur Explosion.

Bemerkung:

Bedenke stets:

NG ist ein sehr stark Blutdruck senkendes Mittel. Es wird schlimme Kopfschmerzen auslösen, wenn es mit der Haut in Kontakt kam oder die Dämpfe eingeatmet wurden. Gehe immer damit um, wie Du mit jedem Gift umgehen würdest.

Ethylenglykoldinitrat

Andere Bezeichnung:

EGDN

Anstelle von Glycerin kann man auch Glykol nitrieren. Die Verarbeitung, auch Gelantinierung, erfolgt analog zum Glycerintrinitrat.

Chemikalien:

50ml Salpetersäure (65%ig)
80ml Schwefelsäure (98%ig)
11ml Glykol
Natriumcarbonat
Eis

Geräte:

Becherglas

Synthese:

In einem Stehkolben werden 50ml Salpetersäure mit 80ml konzentrierter Schwefelsäure unter äußerer Kühlung gemischt und unter schütteln 11ml Glykol zugefügt. Es ist darauf zu achten, dass die Temperatur immer unter 20°C gehalten wird.

Während 30 Minuten gelegentlich leicht schwenken. Nun wird mit einer schwachen Natriumcarbonatlösung gewaschen.

Ethylnitrat

Andere Bezeichnung:

C₂H₅NO₃
Salpetersäureethylester

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 5800m/s

Bleiblockausbauchung: 420ccm

Hinweis:

Ethylnitrat ist eine farblose, flüchtige Flüssigkeit von angenehmen Geruch. Die Dämpfe des Ethylnitrates sind, wie die des chemisch stark verwandten Methylnitrats selbst, unter Luftabschluss explosionsfähig, was in Verbindung mit der großen Flüchtigkeit des Stoffes ein hohes Gefahrenpotenzial birgt. Es ist ähnlich schlagempfindlich wie Glycerintrinitrat, ist diesem aber hinsichtlich der Sprengkraft unterlegen.

Ethylnitrat wird durch Destillation von Ethylalkohol (Ethanol) und 65%iger HNO₃ unter Zusatz von Harnstoff hergestellt.

Chemikalien:

Salpetersäure 65%ig

Ethanol 99%ig

30g Harnstoffnitrat

Natriumcarbonat

Wasser

Calciumchlorid

Geräte:

Kolben (mit Kniestück, Tropftrichter und absteigendem Kühler)

Bechergläser 500ml

Heizplatte

250 ccm konz. Salpetersäure werden mit 30 g Harnstoffnitrat aufgeköcht. Nach dem Erkalten gießt man die Hälfte der Lösung in einen mit Kniestück, Tropftrichter und absteigendem Kühler versehenen Kolben, in dem sich 30 g Harnstoffnitrat und 150 ccm Ethanol befinden. Der Kolben wird auf einem Sandbad vorsichtig erhitzt. Nachdem etwa ein Drittel des Inhalts abdestilliert ist,

vermischt man die zweite Hälfte der ausgekochten Salpetersäure mit 100 ccm Ethanol und lässt diese Mischung durch den Tropftrichter langsam zufließen. Die Operation muss in einem Zug ausgeführt werden, die Gemische von Ethanol und Salpetersäure dürfen nicht längere Zeit stehen bleiben. Wenn nun zugetropft und die Flüssigkeit im Kolben bis auf 50-100 ccm wegdestilliert ist, unterbricht man den Prozess, schüttelt das übergegangene Ethylnitrat zur Entfernung von Alkohol im Scheidetrichter zweimal mit Wasser, einmal mit verdünnter Sodalösung und dann nochmals mit Wasser aus (Ethylnitrat ist schwerer als Wasser!), trocknet über Calciumchlorid und rektifiziert den Salpetersäureester durch Destillation aus dem Wasserbad. Der Siedekolben soll in dieses eintauchen. Siedepunkt 86°C. Schutzbrille!

Ethylnitrat kann mit Ammoniumnitrat einigermaßen sicher verwendet werden.

Methylnitrat

Andere Bezeichnung:

CH₃NO₃

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 6700m/s

Hinweis:

Methylnitrat ist eine farblose, flüchtige Flüssigkeit von starken süßlichen Geruch. Die Dämpfe des Methylnitrates sind unter Luftabschluss explosionsfähig, was in Verbindung mit der großen Flüchtigkeit des Stoffes ein hohes Gefahrenpotenzial birgt. Es ist ähnlich schlagempfindlich wie Glycerintrinitrat, ist diesem aber hinsichtlich der Sprengkraft unterlegen.

Methylnitrat wird durch Destillation von Methanol und 65%iger HNO₃ unter Zusatz von Harnstoff hergestellt.

Chemikalien:

Salpetersäure 65%ig
Methanol 99%ig
30g Harnstoffnitrat
Natriumcarbonat
Wasser
Calciumchlorid

Geräte:

Kolben (mit Kniestück, Tropftrichter und absteigendem Kühler)
Bechergläser 500ml
Heizplatte

250 ccm konz. Salpetersäure werden mit 30 g Harnstoffnitrat aufgeköcht. Nach dem Erkalten gießt man die Hälfte der Lösung in einen mit Kniestück, Tropftrichter und absteigendem Kühler versehenen Kolben, in dem sich 30 g Harnstoffnitrat und 150 ccm Methanol befinden. Der Kolben wird auf einem Sandbad vorsichtig erhitzt. Nachdem etwa ein Drittel des Inhalts abdestilliert ist, vermischt man die zweite Hälfte der ausgekochten Salpetersäure mit 100 ccm Methanol und lässt diese Mischung durch den Tropftrichter langsam zufließen. Die Operation muss in einem Zug ausgeführt werden, die Gemische von Methanol und Salpetersäure dürfen nicht längere Zeit stehen bleiben. Wenn nun zugetropft und die Flüssigkeit im Kolben bis auf 50-100 ccm wegdestilliert ist, unterbricht man den Prozess, schüttelt das übergegangene Methylnitrat zur Entfernung von Methanol im Scheidetrichter zweimal mit Wasser, einmal mit verdünnter Sodalösung und dann nochmals mit Wasser aus trocknet über Calciumchlorid und rektifiziert den Salpetersäureester durch Destillation aus dem Wasserbad. Der Siedekolben soll in dieses eintauchen. Siedepunkt 64,6°C. Schutzbrille!

Fluornitrat

Andere Bezeichnung:

NO₃F

Chemikalien:

Fluor
Salpetersäure (stark verdünnt)

Synthese:

Das Fluor wird in die stark verdünnte Salpetersäure eingebracht. Es entsteht sofort das gasförmige Fluornitrat. Dieses wird abgeleitet und stark gekühlt. Unter 42 °C wird das Fluornitrat flüssig.

Hinweis:

Die Salpetersäure muss unbedingt stark verdünnt sein. Wird das Fluor in konzentrierte Salpetersäure eingeleitet, so kommt es sofort zur Explosion. Fluornitrat neigt in flüssigen und festen Zustand zur spontanen Explosion.

Nickelhydrazinnitrat

Andere Bezeichnung:

H₁₂N₈NiO₆
NHN

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 8 Nm

Chemikalien:

10ml Hydrazinhydrat 80%
15g Nickel(II)-nitrat-Hexahydrat
Destilliertes Wasser

Geräte:

Bechergläser
Heizplatte
Filter

Synthese:

10ml Hydrazinhydrat 80% und 10ml Wasser werden in einem Becherglas (1 L) gemischt und auf 65-70°C erwärmt. In einem zweiten Becher werden 15 g Nickel(II)-nitrat-Hexahydrat in 30 ml Wasser gelöst und auf 65-70°C erwärmt. Unter Rühren wird bei 65-70°C die Nickel(II)-nitrat-Lösung langsam während etwa 10 Minuten in die Hydrazin-Wasser-Mischung eingetragen, wobei ein dicker, rotvioletter Niederschlag entsteht. Nachdem alles zugegeben ist, wird noch etwa 30 Minuten weiter gerührt und die Temperatur der Mischung auf 65-70°C gehalten. Danach wird das feinkristalline rotviolette Produkt abfiltriert, dreimal mit Wasser gewaschen, abgesaugt und getrocknet.

Quecksilberfulminat

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 5000m/s

Chemikalien:

6g Quecksilber
37ml 65%ige Salpetersäure
100 mg Kupfer
0,1 ml konz. Salzsäure

Geräte:

Erlenmeyerkolben
Rundkolben 500ml

Synthese:

Das Quecksilber wird in der Salpetersäure gelöst. Weiterhin kommt jetzt das Kupfer und die Salzsäure hinzu. Man verwendet dazu einen Erlenmeyerkolben, auf dessen Boden sich das Quecksilber verteilen kann. Unter schwacher Erwärmung wird das Quecksilber innerhalb weniger Stunden aufgelöst. Nicht Schütteln, da die braunen NO₂ Gase so viel wie möglich in dem Kolben verbleiben müssen. Dazu wird dieser auch locker durch einen Stopfen verschlossen, aber nur locker, damit sich kein allzu großer Druck bilden darf, der sonst den Stopfen fortschiessen würde, oder den Kolben zum Platzen bringen würde. Nachdem das Quecksilber völlig weg ist, gießt man die dunkelgrüne Flüssigkeit in einen 500ml Rundkolben, der mit 60ml reinem Spiritus gefüllt ist. Die braunen nitrosen Gase verschwinden sofort wenn sie mit dem Alkohol in Berührung kommen. Nach wenigen Minuten erscheinen die ersten Gasblasen die vom Boden nach oben steigen. Die Bläschen werden nun kleiner, bis nach 10 Minuten die Flüssigkeit in Sieden gerät und dabei weiße Dämpfe ausstößt.

Während der 10 bis 15 Minuten dauernden Reaktion scheidet sich das Knallquecksilber in gelbbraunen Kristallen aus. Gegen Ende lässt die Gasentwicklung nach, und es treten braune Stickoxide auf, welche durch Zugabe von 1ml Spiritus zum Verschwinden gebracht werden. Man kühlt nun den Inhalt auf Zimmertemperatur ab, und filtert das Knallquecksilber ab, dieses wird gleich mehrmals mit kaltem Wasser nachgewaschen. Man trocknet nun das Knallquecksilber bei 40-50° nicht länger als notwendig.

Silberfulminat

Chemikalien:

8ml Salpetersäure 65%ig

1g Silber

Ethanol

Wasser

Geräte:

Heizplatte

Bechergläser

Filter

Synthese:

Es werden 8ml 65%iger Salpetersäure in einen 100ml Becherglas auf 38°C erhitzt. Zur Säure wird dann 1g Silber gegeben. Es entstehen nitrose Gase. 15ml Ethanol werden nun in einen 500ml Becherglas gegeben und in einer Eis-Salz-Kältemischung heruntergekühlt. Nachdem sich das ganze Silber aufgelöst hat, oft muss weiter erhitzt werden bis sich das Silber ganz aufgelöst hat, wird die Lösung langsam zu dem Alkohol gegeben. Die Temperatur sollte unbedingt unter 20°C gehalten werden. Sofort entstehen mehr nitrose Gase. Nach etwa einer halben Stunde Reaktionszeit werden 200ml kaltes Wasser zu der Lösung gegeben und Silberfulminatkristalle sollten ausfallen. Nun sollte dekantiert werden und die Kristalle gefiltert und mit 30ml Alkohol gewaschen werden.

Tetraaminkupfer(II)Persulfat

Andere Bezeichnung:

TAKPS

Chemikalien:

4g Kupfersulfat
20ml Ammoniaklösung 25%
5g Natriumpersulfat
Wasser

Geräte:

Becherglas 50ml

Synthese:

4g Kupfersulfat werden in 20ml 40° warmen Wasser aufgelöst. Die Lösung ist leicht blau. 20ml Ammoniaklösung werden zu der Kuperpersulfatlösung gegeben. Die Lösung erscheint nun tief blau, weil sich das Tetraaminkupfer(II)sulfat bildet

Nun wird die Lösung auf 5° gekühlt. Das ist besonders bei grossen Mengen wichtig. Es werden 4g Natriumpersulfat zugegeben, dabei darf die Temperatur nicht über 15°C steigen. Anschliessend wird die Lösung auf 0°C gekühlt. Die ausfallenden Kristalle werden gefilltert und mit Alkohol gewaschen.

Ausbeute etwa 2g TAKPS.

Hinweise:

TAKPS verpufft schon bei leichtester Erhitzung. Ungepresst detoniert es bei Initiation.

Styphninsäure

Andere Bezeichnung:

C₆H₃N₃O₈
Oxypikrinsäure
Trizin

Chemikalien:

100 ml Schwefelsäure 98%ig
1 g Natriumnitrit
25 g Resorcin
80 ml Salpetersäure 65%ig
Eiswasser

Geräte:

Becherglas 500ml
Heizplatte
Rührstab
Thermometer
Filter

Synthese:

In einem 500-ml-Becherglas wird zu 100 ml 98%iger Schwefelsäure 1 g Natriumnitrit gegeben. Unter Rühren werden im Abzug 25 g Resorcin langsam zu der Schwefelsäure hinzugegeben. Die Temperatur der Lösung steigt leicht an. Nun wird die Lösung für eine halbe Stunde auf 65 °C erwärmt, woraufhin man die Lösung wieder unter ständigen Rühren auf Zimmertemperatur abkühlen lässt. Es entsteht eine leicht viskose, lilafarbende Lösung. Im Abzug lässt man unter Kühlung und ständigen Rühren 80 ml 65%ige Salpetersäure so eintropfen, dass die Temperatur des Becherglasinhalts 50 °C nicht übersteigt. Anfangs führen bereits wenige Milliliter Salpetersäure zu einem sprunghaften Temperaturanstieg. Die Lösung wird nun 40 Minuten auf 70 °C erhitzt. Es entstehen nitrose Gase. Der Vorgang ist äußerst aufmerksam zu verfolgen, da die Temperatur der Lösung beim Erhitzen auf 70 °C spontan auf 110 °C ansteigen kann, was zu

einem unkontrollierten Überkochen der Lösung führt. Durch Eingießen der Lösung in die fünffache Menge Eiswasser wird die Kristallisation der Styphninsäure ausgelöst.

Nach einem einstündigen Stehenlassen werden die gelben Kristalle herausfiltriert und mit Wasser gewaschen, um Säurereste zu entfernen. Für die Synthese von Bleistypnat bzw. Magnesiumstypnat muss die Styphninsäure zuerst umkristallisiert werden. Hierzu eignet sich ein Ethanol-Wasser-Gemisch im Verhältnis 2 zu 1.

Bleistypnat

Technische Daten:

Schlagempfindlichkeit: 2.5-5 Nm
Detonationsgeschwindigkeit 5200 m/s
Bleiblockausbauchung: 130 cm³/10g

Chemikalien:

3g Styphninsäure
5 g Magnesiumoxid
4 g Bleinitrat
Wasser

Geräte:

Becherglas 100ml
Filter

Synthese:

In einem 100ml-Becherglas werden zu 40 ml destilliertem Wasser 3g Styphninsäure und 5 g Magnesiumoxid hinzugegeben. Die Temperatur der Lösung steigt auf 55° C an. Der noch warmen Lösung wird unter Rühren eine Lösung aus 4g Bleinitrat in 20ml destilliertem Wasser hinzugegeben.

Unter fortgesetztem Rühren lässt man die Lösung abkühlen und filtriert anschließend das ausgefallene Bleistyphnat ab. Im Filter wird dieses mit etwas destilliertem Wasser gewaschen.

Hinweis:

Bleistyphnat reagiert sehr empfindlich auf elektrostatische Aufladungen.

Ammoniumpikrat

Andere Bezeichnung:

C₆H₆N₄O₇

Chemikalien:

10g Pikrinsäure

2,5 g Ammoniumcarbonat

4 g Ammoniumhydrogencarbonat (alternativ)

Wasser

Geräte:

Heizplatte

Becherglas 250ml

Spatel

Filter

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: 7150 m/s

Bleiblockausbauchung: 280 cm³

Synthese:

Zuerst werden in einem 250-ml-Becherglas 10g Pikrinsäure in 200 ml kochendem, destilliertem Wasser gelöst. In die 90 °C heisse Lösung werden unter ständigem Rühren 2,5 g Ammoniumcarbonat

oder 4 g Ammoniumhydrogencarbonat vorsichtig hinzugegeben. Beim Hinzugeben wird es aufschäumen. Um die Ausscheidung an Ammoniumpikrat geringfügig zu erhöhen und Ammoniakreste, die durch zuviel Ammoniumcarbonat beziehungsweise Ammoniumhydrogencarbonat entstanden sind zu entfernen, wird die Lösung auf ein Volumen von 150 ml eingedampft. Schon beim Abkühlen auf Zimmertemperatur scheiden sich gelbe Ammoniumpikrat-Kristalle aus der Lösung ab, welche abfiltriert werden.

Hinweis:

Bei der Synthese aus Pikrinsäure und konzentriertem Ammoniak entsteht zunächst eine rote Form, welche in Gegenwart von Wasserdampf, bei längerer Lagerung, beim Erhitzen auf 150 °C oder durch Umkristallisieren aus Wasser in die gelbe Form übergeht. Für die Farbe der Kristalle ist der pHWert der Lösung, in der die Pikrinsäurelösung neutralisiert wird, entscheidend. Je höher der pH-Wert ist, desto leichter entsteht die rote Form. Wird bei der Synthese anstatt Ammoniak Ammoniumcarbonat oder Ammoniumhydrogencarbonat verwendet, so entsteht nur die gelbe Form. Als Salz der Pikrinsäure ist es ähnlich giftig wie diese. Die letale Dosis beträgt 5-50 mg pro kg Lebendgewicht beim Menschen. Es kann über die Haut aufgenommen werden.

Guanidinpikrat

Andere Bezeichnung:

C7H8N6O7

Chemikalien:

10g Ammoniumpikrat

5 g Guanidinnitrat

Wasser

Geräte:

Becherglas 200ml
Becherglas 50ml
Heizplatte
Filter

Synthese:

In einem 200-ml-Becherglas werden zu 50ml Wasser 10g Ammoniumpikrat gegeben. Die Lösung wird erhitzt, bis sich das Ammoniumpikrat vollständig löst. In einem 50-ml-Becherglas werden nun in 30ml Wasser 5 g Guanidinnitrat gelöst. Hier muss auch zur vollständigen Auflösung des Guanidinnitrats erhitzt werden. Sind beide Lösungen frei von Feststoffen, giesst man unter andauernden Rühren die Guanidinnitrat-Lösung in die Ammoniumpikrat-Lösung. Sofort scheidet sich das Guanidinpikrat als feinkristalliner Niederschlag aus. Nachdem die Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt ist, filtriert man den Niederschlag ab und trocknet ihn. Es entstehen feine gelbe Kristalle.

Ammoniumdichromat

Chemikalien:

7g Natriumchlorat
4g Chromoxid
3g Ammoniumchlorid
Wasser

Geräte:

Erlenmeyerkolben
Filter
Spatel
Brenner
Tiegel

Synthese:

Es werden 4g Chromoxid und 7g Natriumchlorat in einen Tiegel gegeben und von unten unter einem Abzug stark erhitzt. Es empfiehlt sich, den Tiegel mit einer Zange festzuhalten. Das Natriumchlorat fängt an zu schmelzen und es entsteht Chlor. Die Schmelze sollte geschwenkt werden, damit sich das Ganze nicht festsetzt.

Ist die Gasentwicklung vorüber, erhitzt man noch kurz weiter und lässt anschliessend abkühlen. Nun löst man die Schmelze in Wasser und kocht auf, damit sich alles löst. Das Wasser wird dabei grün, durch nicht umgesetztes Chromoxid. Nun wird durch einen sehr feinen Filter filtriert.

Entweder man dampft jetzt kräftig ein und lässt Natriumdichromat ausfallen, oder man verarbeitet die Lösung zu Ammoniumdichromat weiter. Und das geht so: Man gibt jetzt 3g Ammoniumchlorid hinzu und kocht auf, bis sich alles gelöst hat. Jetzt wird die Lösung solange eingedampft, bis es zu Siedeverzügen kommt, das ist das Zeichen, dass das Ammoniumdichromat bereits auszufallen beginnt.

Jetzt lässt man abkühlen und auskristallisieren, dabei bilden sich schöne orangene Ammoniumdichromat-Kristalle. Es wird nun in Ethanol gewaschen und anschliessend getrocknet.

Hinweis:

Ammoniumdichromat nur feucht aufbewahren, da es sich um einen explosionsgefährlichen Stoff handelt, der in trockenem Zustand bei Schlag oder Reibung explodieren kann! Ammoniumdichromat ist giftig und wirkt mutagen.

Anzündmittel

Initialsprengkapsel

Ein Initialsprengkapsel, auch Zündkapsel und Detonator genannt, hat die Aufgabe im Zentrum des Sekundärsprengstoffes (der Hauptladung) zu detonieren und dort eine gewaltige Schockwelle zu erzeugen, die ausreicht, um die Detonation des gesamten Sprengsatzes zu bewirken. Wenn man im Besitz von Primärsprengstoffen, auch Initialsprengstoffe genannt, ist, ist der Bau einer Initialsprengkapsel nur noch das kleinere Problem.

Es ist dringend anzuraten eine Initialsprengkapsel zu bauen und nicht etwa den Initialsprengstoff lose in den Sekundärsprengstoff zu schütten oder gar damit zu vermischen! Manche Sprengstoffe könnten miteinander reagieren oder sogar detonieren wenn sie miteinander in Kontakt kommen! Ausserdem ermöglicht ein Detonator, dass man erst am Einsatzort die Sekundärladung damit versieht und daher einen ungefährlichen Transport vornehmen kann.

Detonatoren sind Kapseln, wodurch auch ein relativ sicheres Handling des empfindlichen Initialsprengstoffs möglich wird. Viele gewerbliche Detonatoren werden in der Praxis aus Aluminiumröhren hergestellt, jedoch sollte man sich auf jeden Fall vergewissern, ob der verwendete Sprengstoff sich auch mit Metallen verträgt! (Peroxide wie z.B. HMTD tun das nicht!) Man wird deshalb eher auf eine Detonatorhülse aus Kunststoff angewiesen sein. Diese muss zwar etwas vorsichtiger behandelt werden als eine aus Metall, aber dafür ist sie problemlos beschaffbar und praktisch kostenlos.

Um die Sicherheit zu erhöhen sollte die fertige Sprengkapsel gepolstert in einem festen Behälter untergebracht werden, der auch kräftigerem Druck oder Stößen problemlos standhält (etwa eine Zigarrenhülse) - natürlich darf der Detonator sich nicht darin herumschütteln lassen, sondern sollte mit Watte oder Stoff umwickelt sein!

Man nimmt zunächst einen Trinkhalm mit einem Durchmesser von mindestens 6mm (MC-Donalds-Trinkhalm) und schneidet von diesem ein Stück von 8,5cm Länge ab, welches man verwendet. Jetzt verschliesst man ein Ende, indem man eine 2-3mm dicke Schicht Heisskleber hineindrückt. Der Trinkhalm muss nach dem Erkalten an dem Ende luftdicht sein. Um das zu testen, kann man einmal kräftig daran saugen. Nun formt man aus Papier einen kleinen Trichter, stellt die Kapsel in eine geeignete Halterung und befüllt sie mit Initialsprengstoff.

Man kann zum Beispiel MHN verwenden oder PETN, oder auch nur HMTD, wenn man nichts anderes hat. MHN ist aber doppelt so kraftvoll und verbessert die initiiierende Wirkung erheblich! Etwa alle 2cm loser Füllung sollte man mit einem geeigneten Stopfer den Sprengstoff vorsichtig verdichten. Diesen Stopfer hab ich mir gebaut, indem ich einen parallel geschnittenen Papierstreifen stramm um einen Schaschlikspiess gerollt und festgeklebt habe, bis er sich noch ohne grossen Kraftaufwand in den Strohhalm schieben liess, aber auch sehr exakt passte.

Wenn man etwa 4,5 bis 5,5 cm hoch verdichteten Sprengstoff in dem Strohhalm hat, genügt es. Falls man MHN, PETN oder ähnliches benutzt hat, sollte man eine kleine Aufladung von HMTD, Bleiazid oder sonstigen hochsensiblen Sprengstoff darauf schichten und ebenfalls verdichten, ca. 0,5 bis 1cm hoch. PETN und MHN sind unzureichend empfindlich gegen Funken und Zündschnur und müssen damit zunächst initiiert werden, um ihre maximale Energie zu entfalten. Man sollte dabei aber darauf achten, dass noch mindestens 1,5 bis 2cm Luft bis zum oberen Ende übrig sind, damit der Verschlussstopfen noch Platz findet. Diesen bastelt man, indem man um das Ende einer Zündschnur einen parallel geschnittenen Streifen Papier (ca. 3 cm breit) solange herumwickelt, bis sie sich mit leichtem Kraftaufwand gerade noch in das Plastikrohr schieben lässt, also etwas schwergängiger als der beschriebene Stopfer.

Das Ende des Papierstreifens wird mit etwas Klebstoff befestigt. Die Zündschnur kann bündig damit abschliessen und muss nicht in die Aufladung hineinreichen. Beim Wickeln muss man sehr sorgfältig vorgehen und Luftzwischenräume vermeiden, damit der Stopfen wirklich dicht wird und nicht womöglich Sprengstoff herausrieseln

kann! Die Breite des Papierstreifens sollte so gewählt sein, dass der Stopfen nach dem Einführen oben mindestens 0,5 cm übersteht.

Dann steckt man diesen gerollten Kern in die Kapsel und verdichtet damit auch die Aufladung (wenn vorhanden) etwas mit leichtem Druck. Zum Schluss wird noch ein Streifen Paketklebeband oder Tesafilm so um den überstehenden Teil des Papierstopfens und den Trinkhalm gewickelt, dass der Stopfen sich auch nicht mehr herausziehen lässt, sondern an seinem Platz sicher fixiert ist. Das wars. Die Initialsprengkapseln sollten kühl und trocken aufbewahrt werden, vor Hitze und Sonne geschützt und dürfen natürlich nicht gequetscht, geschlagen oder geknickt werden, weil sie dann evtl. detonieren können. Bis 100° C sollte ein Detonator aushalten können, ohne zu detonieren. Das kann man vielleicht vorher mal unter sicheren Bedingungen ausprobieren. Eine Initialsprengkapsel ist nur solange haltbar, wie der Inhaltsstoff mit der niedrigsten Haltbarkeit. Beim HMTD also nur mehrere Wochen, dann sollte die Initialsprengkapsel verbraucht werden! Generell gilt: Initialsprengstoffe nicht lagern!

Obwohl der Bau einer Initialsprengkapsel nicht besonders gefährlich ist, sofern man vorsichtig und gefühlvoll vorgeht, ist es mit Sicherheit einer der gefährlichsten Momente, mit denen man es zu tun bekommt. Zu keinem anderen Zeitpunkt hat man wieder auf so eine Weise direkt mit dem Initialsprengstoff zu tun und muss diesen sogar ein wenig pressen. Es ist sicherheitshalber anzuraten, anstatt des Schaschlikspiesses einen ausreichend langen dünnen Holzstab, starken Draht oder sonst etwas geeignetes zu verwenden, so dass ca. 1,50m Körperabstand beim Pressen ermöglicht werden. Wenn man dazu noch Schutzbrille, Gehörschutz und feste Handschuhe trägt, hat man die Wahrscheinlichkeit, sich dabei zu verletzen minimiert.

Elektrozünder

Die simpelste Möglichkeit an Elektrozünder heranzukommen ist es, sich eine günstige Tannenbaumlichterkette (für den Innenbereich) zu besorgen, möglichst eine mit 100 Lichtern. Diese Tannenbaumlichterkette kostet etwa 6 Euro und ergibt bis zu 100 Elektrozünder.

Herstellung:

Man kneift sich eine einzelne Kerze (komplett mit Anschlusskabeln) aus der Kette heraus. Mit einem Seitenschneider kann man die obere Spitze der Glühbirne abkneifen und mit einer Nagelfeile (oder einem Diamantschleifer) schleift man die Spitze nur so weit auf, dass man mit einem Papiertrichter ein Zündpulver einfüllen kann. Den Glühfaden nicht beschädigen! Als Zündpulver eignet sich z.B. Schwarzpulver aus Silvesterböllern oder zerriebene Streichholzköpfe. Die Glühbirne wird komplett damit gefüllt und oben kann man sie z.B. mit etwas Kerzenwachs verschließen, um ein Ausstreuen des Inhalts zu verhindern.

Legt man nun an die beiden Anschlussdrähte die Zündspannung an, gibt es eine schöne Stichflamme, mit der sich so manches zünden lässt. Die Zündspannung kommt von einer einfachen Batterie. Wenn man eine Kette mit 100 Lampen hat, braucht man 230 Volt, also 2,3 Volt pro Lampe. Mit einer 1,5 Volt-Batterie sollte man aber schon eine Zündung schaffen. Besser geeignet ist am ein E-Block (9V) oder eine A23-Batterie (12V). Am besten keine Lichterketten mit weniger Lampen kaufen, weil sich dann die benötigte Spannung erhöht und nebenbei bekommt man weniger Zünder für sein Geld.

Diese Zünder haben sich als sehr zuverlässig erwiesen und sind mit wenig Aufwand gebaut.

Schwarzpulver

Andere Bezeichnung:

SP

Technische Daten:

Abbrandgeschwindigkeit: 300-600 m/s (je nach Mischung)

Chemikalien:

Kaliumnitrat

Schwefelpulver

Kohlepulver

Geräte:

Kugelmühle (oder Mörser)

Durchführung:

Es werden 75 Teile Kaliumnitrat, 15 Teile Kohlepulver und 10 Teile Schwefel abgemessen und jeweils einzeln in der Kugelmühle zermahlen bis sie feinstmöglichst pulverisiert sind. Dann werden alle Chemikalien zusammengegeben und gleichmäßig vermengt.

Hinweis:

Alle Chemikalien müssen unbedingt trocken sein. Funkenbildung ist zu vermeiden. Schwarzpulver ist gegen Schlag und Reibung relativ unempfindlich. Das Schwarzpulver lässt sich einfach mit einer offenen Flamme oder einer Lunte zünden.

Cellulosenitrat

Andere Bezeichnungen:

C₆H₉O₁₂N₃
Nitrocellulose
Schiessbaumwolle

Technische Daten:

Detonationsgeschwindigkeit: Um 6300m/s

Synthese:

(Vorbereitung der Cellulose zu Nitrierung)

Man kann gewöhnliche Watte nitrieren, doch ergibt eine vorbehandelte Cellulose wesentlich bessere Ergebnisse beziehungsweise stärkere Sprengstoffe. Man trägt 2-4 Teile zerkleinertes Cellulosematerial unter starkem Rühren in eine 14C° warme Lösung von Kaliumpermanganat ein. Wenn die Gasentwicklung aufgehört hat, wäscht man die entstandene Cellulose neutral (mit viel Wasser), trägt sie in 10 Teile Salpetersäure vom spez. Gewicht 1,3 g/cm³ ein, läßt 12 Stunden stehen, wärmt dann auf 50 °C, um das Manganoxyhydrat in Lösung zu bringen, wäscht den zurückbleibenden Cellulosekuchen völlig neutral, mahlt, presst durch Siebe und trocknet bei höchstens 70 °C. Das erhaltene hornartige Produkt wird gepulvert und durch weitenitrieren in Sprengstoff überführt. Als Cellulosematerial kann auch ersatzweise Stroh verwendet werden. Ebenso eignet sich sehr gut Sulficellulose.

(Herstellung von Nitrozellulose)

Gewöhnliche Watte wird während ca. 30 min in Nitriersäure gelegt und anschließend vielfach gewaschen. 1 Teil konzentrierte Salpetersäure und 2 Teile Schwefelsäure nimmt man zum Nitrieren von Cellulose.

Auch hier gilt:

Nachwaschen mit Sodawasser. Dann an der Luft trocknen lassen. Das Produkt verbrennt so schnell, dass man geringe Mengen sogar auf der Hand abbrennen kann. Diese Nitrozellulose, auch Schießbaumwolle genannt, oder eben Kollodiumwolle ergibt mit Nitroglyzerin gemischt, die Sprenggelatine. Löst man Schießbaumwolle in 1 Teil Alkohol und zwei Teilen Schwefeläther, so gelatiniert die Wolle ebenfalls und hinterläßt nach dem Auftrocknen einen feinen durchsichtigen Film als Lack. Verknetet man 100 Teile Nitrozellulose mit 30-40 Teilen Kampfer in konzentrierter alkoholischer Lösung, so erhält man das bekannte Celluloid und erkennt damit auch, warum Kinofilme so feuergefährlich sind.

(Stabilisierung der fertigen Schießbaumwolle)

Fertig nitrierte Cellulose wird stabilisiert durch 1/2 stündiges Kochen in konzentrierter Salmiaklösung, worauf man die Cellulose anschließend in der Sonne trocknet. Auf diese Weise können auch die aus Baumrinde und Stärke gewonnenen Nitropulver stabilisiert werden. Das Trocknen kann auch im Trockenraum bei Temperaturen zwischen 40 und 75°C erfolgen. Die größte Stabilität der Nitrocellulose wird erreicht durch mehrstündiges Waschen in kalkarmem bis kalkfreiem Wasser. Anschliessend wird zwei Stunden gekocht, wobei dem Wasser 0,05% Schwefelsäure zugesetzt wird. Wieder wird kalt gewaschen und nochmals gekocht, diesmal unter Zugabe von 0,1% Soda. Dann wiederum wird kalt gewaschen.

Die Prozedur nimmt 24 Stunden in Anspruch und lohnt sich nur, wenn auf extrem gute Haltbarkeit Wert gelegt wird. Im abgekürzten Verfahren reicht ein 1-2 stündiges Kochen in 0,1%iger Sodalösung und anschließendem Waschen in kaltem Wasser während zwei Stunden.

Schießpulver aus nitrierter Cellulose (Stroh, Moos, Baumwolle) oder Stärke:

Haferstroh wird entsprechend vorbehandelt, nitriert und anschließend in 2%iger Pottaschelösung 1 Stunde gekocht und getrocknet. Danach wird erneut in 1%iger Kaliumpermanganatlösung gekocht, getrocknet und gekörnt. Man kocht Moose, besonders Torfmoose in 5%iger Natronlauge und neutralisiert mit Salzsäure (Kontrolle mit Indikatorpapier), dann wird getrocknet. Das so erhaltene Produkt wird dann mit Nitriersäure nitriert (3 Stunden), anschließend in viel kaltem Wasser gewaschen und stabilisiert.

Zur Herstellung von Schießpulver nitriert man zellulosehaltige Stoffe jeder Art nach entsprechender Vorbehandlung während 2 Stunden mit einer Mischung von 1 Teil Salpetersäure (spezifisches Gewicht 1,5 g/cm³) und 3 Teilen Schwefelsäure (spezifisches Gewicht 1,84 g/cm³) bei höchstens 21°C so, da 11 Teile Säuregemisch auf 1 Teil Cellulose kommen. Dann presst man die überschüssige Säure ab, wäscht gründlich in kaltem Wasser, stabilisiert und trocknet. Diese Masse wird gemahlen. 100 Teile dieses Pulvers werden verrührt mit 78 Teilen Ether, 12 Teile absolutem Alkohol und 100 Teilen Azeton zu einem Teig, den man 10min stehen lässt. Dann wird halbtrocknet und nochmals in obiger Säure während 10 Stunden nitriert. Wieder wird in viel kaltem Wasser gewaschen und 10 Minuten in 5%iger Ammoniaklösung gekocht und getrocknet. Die so gewonnene Substanz wird dann mit einer siedendheißen Lösung von 1 Teilen Kaliumnitrat, 5 Teilen Bariumnitrat in 60 Teilen Wasser während 15min behandelt. Nun wird getrocknet und gekörnt.

Zündschnüre

Zündschnüre lassen sich auf verschiedene Weise herstellen. Man muss wissen, dass es für den Hobby-Pyrotechniker 2 Arten von Zündschnüren gibt: Zündschnüre, die während ihres Abbrandes auf Sauerstoff aus der Luft angewiesen sind (Typ O) und solche die nicht darauf angewiesen sind. (Typ X) - Natürlich gibt es in der Praxis unzählige Typen von Zündschnüren, mit schneller oder langsamer Abbrandgeschwindigkeit, für verschiedene Einsätze, wasserfeste Zündschnur u.s.w. - Aber für uns, die wir nicht einfach

ins Geschäft gehen und Zündschnur von der Rolle kaufen können, gibt es erstmal nur diese beiden Typen.

Typ X ist grundsätzlich immer vorzuziehen, denn sie haben den Vorteil besonders zuverlässig zu brennen und sie brennen auch in das Innere eines Sprengkörpers hinein, also durch mehrere Schichten Papier oder Karton und durch millimetergrosse Bohrungen hindurch. An solchen Stellen gehen Zündschnüre, die Luftsauerstoff brauchen, immer aus. Dafür haben jene vom Typ O wieder andere Vorteile, nämlich dass sie meistens billiger und leichter herzustellen sind und trotzdem unter bestimmten Umständen sicher eingesetzt werden können. Wenn man sie mit den Zündschnüren vom Typ X geschickt kombiniert, kann man mit diesen viel länger auskommen.

Zündschnüre vom Typ O lassen sich sehr einfach herstellen: es reicht, wenn man etwas saugfähiges Papier, (WC-Papier, Taschentücher oder ähnliches) in der gesättigten Lösung eines oxidierend wirkenden Salzes trinkt, auspresst und zum Trocknen aufhängt. Es geht zum Beispiel gut mit Kaliumnitrat (KNO_3). Nach meinen Erfahrungen und auch bestätigt von anderen, brennen aber Zündpapiere, die in einer Lösung von 66% Kaliumnitrat und 34% Zucker getränkt wurden, wesentlich besser ab. (Diese Mischung wird auch für Raketentreibsätze verwendet.) Nach dem Trocknen muss das Papier nur in passende Streifen geschnitten werden und kann aufgerollt oder verzwirbelt als Schnur eingesetzt werden. Man muss diese aber kurz vor dem Knallkörper (ausser bei Fontänen und Raketen) in eine kürzere Zündschnur vom Typ X übergehen lassen, damit die Zündung auch erfolgt. Baumwollschüre sind bei genügender Dicke ebenfalls verwendbar.

Der grosse Nachteil dieser Zündschnüre liegt auf der Hand: Aufgrund ihrer starken Saugfähigkeit genügt ein einziger Regentropfen oder ein wenig Bodenfeuchtigkeit, um die Zündschnur so nass werden zu lassen, dass sie sofort erlischt. Bei feuchter Witterung kann man sie deshalb nicht verwenden oder muss sie dementsprechend vor dem Kontakt mit Wasser schützen. Wenn es warm und trocken ist, funktionieren sie aber sicher. Man darf aber nicht zu geizig sein mit dem Papier. Einen Schnurdurchmesser von 3-4 mm sollte man möglichst nicht unterschreiten, um die Zuverlässigkeit nicht zu verschlechtern. Dann lieber die Zündschnur länger statt dünner machen, wenn man mehr Glimmzeit braucht.

Wenn man im Besitz von Natrium- oder Kaliumchlorat ist, kann man sich sehr leicht zuverlässige Zündschnüre vom Typ X herstellen. Man mischt dazu 1g NaClO_3 mit 1g Zucker und gibt tropfenweise unter Umrühren Wasser hinzu, bis sich alles aufgelöst hat. In dieser klaren Lösung tränkt man nun ein paar schmale Streifen (2cm breit) zerschnittenes Küchenpapier. Man presst aus und achtet darauf, dass alles mit der Lösung benetzt wurde.

Nach dem Trocknen erhält man ein Papier, aus dem sich sogar Luntten von unter 1mm Durchmesser rollen oder drehen lassen, welche ohne irgendwelche Probleme sogar durch die engsten Löcher hindurchbrennen! Ich war sehr beeindruckt und positiv überrascht, da ich zuvor nur die Eigenschaften von Kaliumnitrat-Zucker-Papier kannte. Mit einer zusammengepressten Kombizange kann man sie zwar noch ausdrücken, aber dem dürfte ja selbst eine Pulverschnur nichts entgegensetzen können. Allerdings brennen diese Zündschnüre sogar bei kleinem Durchmesser verhältnismässig schnell ab und es empfiehlt sich dringend, vorher ausgiebig die Abbrandzeiten herauszutesten! Sie sind nicht geeignet, um als verzögernde Seele in einem Sicherheitszünder zu dienen! Beim Test zischte mir die Lunte augenblicklich durch die Umhüllung und verwandelte diese sozusagen in ein Düsentriebwerk! Wenn man statt Papier dickes Baumwollgarn benutzt, bekommt man sogar eine reissfeste Zündschnur. Bindfaden ist dafür jedoch völlig ungeeignet! Mit Nitrocellulose-Lack, der hergestellt werden kann, indem man z.B. einen Tischtennisball in etwas Aceton auflöst, kann man solche Zündschnüre dann auch versiegeln und wasserfest machen.

Sehr gute Zündschnüre vom Typ X lassen sich auch aus dünnen Trinkhalmen herstellen. Dazu mischt man 39g fein zerriebenes Kaliumnitrat (KNO_3) mit 21g Puderzucker gründlich miteinander. Nun gibt man z.B. in ein kleines Reagenzglas oder ein dünnes, einseitig verschlossenes Rohr einige Gramm dieser Mischung, bis es randvoll ist. Jetzt steckt man den Strohhalm in das Glas hinein, wobei er sich zum Teil mit der Mischung füllt. Mit der stumpfen Seite eines Schaschlikspießes kann man nun nach dem Rausziehen einfach das Pulver im Halm weiter nach unten schieben und verdichten. Diesen Vorgang wiederholt man, bis der Strohhalm gefüllt damit ist und sich das Pulver nicht weiter verdichten lässt. Die Enden kann man z.B. mit einem Tröpfchen Klebstoff abdichten, damit

nichts wieder herausrieselt. Nach dem Trocknen erhält man so eine hervorragende Zündschnur, die nach meiner Messung auf 4cm Länge ungefähr 10 Sekunden lang brennt. Eigentlich müsste man sie aber Zündrohre nennen, denn flexibel wie eine Schnur sind sie ja nicht - auf alle Fälle aber besser und sicherer als die viel verwendeten Wunderkerzen, bei ungefähr gleichem Durchmesser. Solche Zündschnüre lassen sich zwar auch mit Schwarzpulver herstellen, jedoch empfehle ich eher die Kaliumnitrat-Zuckermischung, weil sie billig ist, sehr konstant und sicher brennt und keine übelriechenden Schwefelgase erzeugt, wie Schwarzpulver. Man kann aus solchen Zündschnüren sehr leicht auch Sicherheitszünder bauen, wie sie in Kanonenschlägen verwendet werden.

Solche Sicherheitszünder haben den Vorteil, den Knallsatz erst im Zentrum zu zünden, da sie weit in den Knallsatz hineinbrennen können und erst am anderen Ende durch einen austretenden Feuerstrahl die Ladung zünden. So kann bei richtiger Konstruktion der Knallsatz gleichmässiger in alle Richtungen und damit auch noch etwas schneller abbrennen. Hinzu kommt, dass der nach aussen sichtbare Teil der Zündschnur sehr kurz sein kann, da ja der grösste Teil der Zündschnur im Inneren des Knallkörpers weiterbrennt ohne diesen sofort zu zünden. Eine kürzere Zündschnur ist unempfindlicher gegen Beschädigung und stört weniger bei Verpackung und Transport. Ausserdem brennen diese Zündschnüre meistens sogar unter Wasser weiter, da die ständig entstehenden Verbrennungsgase das Wasser wegdrücken und gar nicht an das Pulver lassen, so dass es nass werden könnte.

Wie baut man nun aber so einen Zünder? Man schneidet einfach 4cm breite (oder wie lang der Zünder sein soll), parallele Streifen aus Zeitungspapier zurecht und rollt diese stramm der Länge nach um den bereits mit KNO_3 -Zuckermischung befüllten und versiegelten Strohalm, bis dieser mit einer Papierwandung von 1-2 mm umgeben ist. Das Papierende wird einfach festgeklebt.

Nun zieht oder schiebt man den Strohalm ca. 1,5-2 mm weit aus dem Papier. So entsteht auf der Anzündseite eine kleine Mulde. In diese Mulde füllt man nun einen Brei, der mit Schwarzpulver unter Zusatz von 10-15% Dextrin oder Gummi Arabicum und etwas Wasser hergestellt wurde. Er soll dick genug sein, um gut zu haften.

Auch die Spitze wird dann kurz in dem Brei gedreht. Nach dem Trocknen sieht der Sicherheitszünder schon fast genau so aus, wie einer von den käuflichen Kanonenschlägen. Man kann ihn jetzt noch mit einer Schicht Papier oder Klebeband umwickeln oder mit etwas Garn, dann sieht er den "gewerblichen Zündschnüren" zum Verwechseln ähnlich. Das könnte von Vorteil sein, wenn jemand die Knaller sieht, weil diese dann wie gekaufte aussehen.

Im "Zeitungslook" erfüllt er aber ebenso seinen Zweck. Wichtig ist, dass der Klebstoff zum Abdichten des Trinkhalms auf der Anzündseite nicht zu dick sein darf, damit sich dieser vom Schwarzpulver sicher entzünden lässt. Heisskleber ist da keine gute Wahl, besser ist auf jeden Fall ein winziger Tropfen Holzleim, den man vorher trocknen lässt. Am besten ist es, wenn der Schwarzpulverbrei sogar direkt auf der KNO₃-Zuckermischung aufliegt. Es erfordert Übung, Zünder zu bauen, die durch die schwarze Kuppe auch sicher angezündet werden!

Für Zündschnüre vom Typ X geht aber nach wie vor nichts über professionelle, grüne Sicherheitszündschnur (Green Visco), wie sie im Silvester- aber auch im Ganzjahresfeuerwerk verwendet wird. Sie ist dünn und trotzdem zuverlässig, relativ unempfindlich gegen Feuchtigkeit und auch preiswert zu haben: Kauft man sich zu Silvester eine Grosspackung Pyrocracker (Chinaböller), so erhält man 320 Knaller für ungefähr 4 Euro aus denen man die Lunten einfach herausziehen kann.

Eine Zündschnur kostet so nur wenige Cents und nebenbei erhält man als "Abfallprodukt" auch noch das Schwarzpulver der Böller, wenn man diese durchbricht und beiden Hälften ausleert. Dieses kann man gut zur Herstellung eigener (besserer) Knaller oder für den beschriebenen Schwarzpulverbrei benutzen. Eine preiswertere Möglichkeit an Zündschnüre zu kommen, habe ich noch nie gesehen! Es gibt zwar welche zu kaufen, z.B. für die Motoren von Modellraketen, aber die sind dann ca. 15-20 mal so teuer! Wenn man die Zündschnur mit einer vom Typ O verlängern will, reicht es, sie in Stücken von 1,5 bis 2cm Länge zu verwenden und kommt ewig damit aus!

Abreisszünder

Manchmal benötigt man z.B. für pyrotechnische Gegenstände einen Zünder, der sofort funktioniert, ohne dass man erst ein Feuerzeug oder Streichhölzer benutzen muss, wenn es beispielsweise darum geht, ein Leucht- oder Rauchsignal zu zünden, denn um im richtigen Moment auf sich aufmerksam machen zu können, können Sekunden entscheidend sein. Darum wurden Abreisszünder entwickelt, die in vielen Varianten zum Einsatz kommen. Hinzu kommt, dass eine solche Anzündung bei jedem Sturm funktioniert und sehr komfortabel ist. Viele käufliche Bengalfackeln und Nebelkerzen sind daher damit ausgestattet.

Benötigt wird:

Eine herkömmliche Zündschnur, eine Streichholzschachtel, zwei Streichhölzer mit gutem Reibekopf, ein nicht zu kleines Gummiband, einen Abzugsring wahlweise aus Metall oder einem Stück Bindfaden, ein wenig Paketklebeband (oder Tesafilm), ausserdem etwas Papierkleber, ein Stückchen Papier und eine Schere.

Im ersten Schritt schneidet man von dem Paketband ein etwa 1,5-2cm langes Stück ab, nimmt dann die beiden ausgesuchten Streichhölzer in die Hand und ordnet die Lunte mittig zwischen ihnen an, so dass das eine Ende genau mit den Reibköpfen der Streichhölzer abschliesst. Nun hält man alles fest zusammen und umklebt es stramm mit dem Klebeband, so dass die Reibköpfe komplett frei bleiben.

Das Ergebnis sollte dann so aussehen. Falls man eine kürzere Zündschnur verwendet, kann man jetzt auch die Streichhölzer unten etwas abbrechen, so dass genügend Lunte frei herauschaut. Dabei sollte man aber bedenken, dass man später den Zünder auch noch montieren können muss! Nun schneidet man eine Reibfläche vom äusseren Teil der Streichholzschachtel aus und faltet sie mittig, wie auf dem Foto, über die Reibköpfe. Das untere Ende der Reibköpfe wird am Rand mit einem Stift markiert. Wichtig: Vor allem wenn man einen Metallabzugsring benutzen will, sollte man jetzt dessen Stärke als Aufmass dabei mitberücksichtigen !

Das Stückchen Reibfläche zwischen den eben gesetzten Markierungen wird sorgfältig mit Papier überklebt. Dies ist wichtig, damit die Reibköpfe während der Aufbewahrung keinen Kontakt mit dem roten Phosphor der Reibfläche bekommen können.

Jetzt wird die Reibfläche wieder mittig geknickt, in den Falz wird der Abzugsring gelegt und die Zündschnur mit den Streichhölzern wird dazwischen gelegt. Man sollte unbedingt darauf achten, dass das Papier den Kontakt zwischen Reibkopf und Reibfläche komplett verhindert!

Zum Schluss wird das Gummiband durch mehrmaliges Umwickeln befestigt. Es kommt für die zuverlässige Funktion sehr darauf an, wie dies gemacht wird. Es darf nicht so stramm sitzen, dass es reißen kann, oder dass der Abzugsring bei der Betätigung die Reibfläche entzwei reisst, (diese kann, wenn nötig, noch mit Pappe verstärkt werden). Es muss jedoch stramm genug sitzen, um ein Verrutschen der Reibfläche auszuschliessen und einen ausreichenden Druck auf die Reibköpfe zu gewährleisten, damit diese bei der Betätigung sicher zünden. Es empfiehlt sich, das Gummiband möglichst gleichmässig über die ganze Reibfläche zu verteilen, damit auf ganzer Länge ein gleichmässiger Druck ausgeübt wird. In dem Fall würde ich deshalb zur Sicherheit noch ein zweites Gummi über dem ersten anbringen.

Sprengstoff e.V.