# Fyra demonstrationer med explosiva blandningar i Gävle 7 augusti 2026

2026-05-25

1. Svartkrut - Demo ..... 2
4ab. Kaliumnitrat och a) kol eller b) socker - Demo ..... 6
4c. Kaliumperklorat och skumgodis - Demo ..... 9
8. Kaliumpermanganat och glykol - Demo ..... 11

Om du vill ta del av hela labbanvisningen som beskriver samtliga 8 demonstrationer så hittar du den här:

Demonstrationer med explosiva blandningar som sedan april 2025 får göras utan att behöva ansöka om tillstånd från MCF

# 1. Svartkrut - Demo

## Inledning

**Observera att mängderna och handhavandet för demonstrationerna i detta häfte är anpassade för att få genomföras enligt undantaget tillstånd från MCF:s författningssamling** MCFFS 2026:4 och står beskrivna i **2 kap. och 10§**. Samtliga försök är tänkta som demonstrationer och ska genomföras i dragskåp alternativt utomhus. Använd alltid skyddsglasögon och skyddskläder.

**Det är viktigt att explosiva blandningar förbränns i öppna kärl eller på en öppen yta**.
Inga av dessa blandningar ska sparas!

Ett **explosivt ämne** är ett ämne eller en blandning av ämnen som vid antändning hastigt sönderfaller och ger gasutveckling. Svartkrut är en explosiv blandning som består av kaliumnitrat, kol och svavel. Det uppfanns troligen på 800-talet i Kina. Svartkrutet packades i bamburör och så var kanonen uppfunnen. Svartkrutet användes förr för kanoner, handeldvapen, musköter, sprängning i gruvor, väg- och kanalbyggen samt till fyrverkerier. Idag används krutet bland annat i patroner, salutkanoner, skott, smällare och i fyrverkerier. Ett problem är att blandningen är fuktkänslig. Svartkrut kan också reagera med metaller och svavlet kan oxideras till svavelsyrlighet. Svartkrut är olämpligt att använda i gruvor eftersom det vid ofullständig förbränning bildas en hög halt av kolmonoxid (cirka 30 %). När nitratjoner upphettas sönderfaller de till nitritjoner och syre, vilket påskyndar förbränningsreaktioner.

$2NO_3^- \rightarrow 2NO_2^- + O_2(g)$

Vid fullständig förbränning av svartkrut är flera reaktioner möjliga exempelvis;

$4KNO_3(s) + 2C(s) + 2S(s) \rightarrow 2CO_2(g) + 2N_2(g) + 2K_2SO_4(s)$

$4KNO_3(s) + 4C(s) + S(s) \rightarrow 2CO_2(g) + 2N_2(g) + SO_2(g) + 2K_2CO_3(s)$

Det krävs en omfattande process med finfördelning av de olika beståndsdelarna var för sig för att tillverka svartkrut till ett homogent och reaktivt svartkrut. Blandningen fuktas därefter med sprit (etanol) och torkas. Därefter mortlas blandningen ytterligare och fuktas på nytt med sprit. Denna process upprepas flera gånger för att få ett bra krut med explosiva egenskaper. Slutligen görs granulat i storlek beroende på vad krutet ska användas till. Mindre korn för till exempel gevärskrut och större för till exempel bergskrut.

Det är alltså inte tillräckligt att bara blanda 75 % kaliumnitrat, 15 % träkol och 10 % svavel. Träkolet ska vara från lövträd. Den blandning som vi beskriver här kallas ofta för mjölkrut och används till stubintråd och luntor.

## Syfte

Förslag: Svartkrut ur ett historiskt perspektiv, fyrverkerikemi, luftföroreningar/arbetsmiljö, förbränning, exoterm, kemisk reaktion, fasförändring, stökiometri.


CC BY NC

## Material

Kaliumnitrat, $KNO_3$(s), kolpulver, C(s), och svavel, S(s).
Det går inte med aktivt kol, men det går bra att mortla en bit kol av lövträ, exempelvis grillkol.
Bägare, glasstav vid omrörning, papper, mortlar, värmetålig plåt och tändare (eller tändsticka).

## Utförande

1. Väg upp 3,75 g kaliumnitrat, 0,75 g kol och 0,5 g svavel.
2. Mortla ämnena var för sig tills de blir **mycket finfördelade**.
3. Blanda samman väl.
4. Gör en pappersstrut med ett bottenhål på cirka 0,5 cm diameter. Tejpa ihop struten.
5. Vik spetsen och häll svartkrutet i struten.
6. Använd cirka hälften av svartkrutet till ett försök. Öppna strutens spets och låt svartkrutet bilda en sträng i ett mönster, exempelvis en linje eller en bana på ett värmetåligt underlag, till exempel en plåt. Försök få en jämn linje, minsta avbrott så avstannar reaktionen.
7. Antänd strängens ena ände med tändsticka eller en tändare.

*Avfallshantering*: Låt allt reagera färdigt. Överblivet svartkrut destrueras genom förbränning. Det krävs särskilt tillstånd för förvaring. Samla upp rester som fast avfall eller lös upp den kvarvarande saltblandningen i vatten. Efter kontroll och justering av pH kan lösningen hällas ut i avloppet. Spola med mycket vatten.


CC BY NC

# Underlag för riskbedömning - Svartkrut

*En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.*

| Kemikalie | Faropiktogram och faroangivelser | Om något händer |
|---|---|---|
| Kaliumnitrat, $KNO_3$(s) |  H272 Kan intensifiera brand. Oxiderande. | Undvik att blanda med brännbara ämnen. Hålls åtskilt från kläder och andra brännbara material. Vid uppvärmning sönderfaller ämnet och utvecklar giftiga, nitrösa gaser. Släck med vatten i spridd stråle. Använd EJ skum, pulver eller koldioxid. Nitrater i vattenlösning brinner inte. |
| Svavel, S(s) |  H315 Irriterar huden. | VID HUDKONTAKT: Tvätta huden med tvål och vatten. Tag av nedstänkta/förorenade kläder/skor. Kontakta läkare om besvär uppstår/kvarstår. Vid brand utvecklas giftiga $SO_x$-gaser. Släck med vatten i spridd stråle. |
| Kolpulver, C(s) |   H250 Spontanantänder vid kontakt med luft. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. | VID ÖGONSTÄNK: Skölj genast med mycket vatten i minst 5 minuter. Håll ögonlocken brett isär. Ta ut eventuella kontaktlinser om det går lätt. Fortsätt att skölja. VID INANDNING: Flytta personen till frisk luft och se till att andningen underlättas. Vid bestående andningsbesvär eller ögonirritation: sök läkarhjälp.<br>Vid spill: häll på vatten på kolpulvret. |
| Svartkrut |  H201 Explosivt. | Släck med vatten. |
| Kaliumsulfat, $K_2SO_4$(s) | Ej märkningspliktigt. | |
| Kaliumkarbonat, $K_2CO_3$(s) |  H315 Irriterar huden. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. | Vid hudirritation eller bestående ögonirritation: Sök läkarhjälp. |



CC BY NC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Förebyggande åtgärder** | Använd skyddsglasögon. Detta är en demonstration och ska inte utföras av elever. Används endast i väl ventilerade utrymmen, i dragskåp eller utomhus. Se till att deltagare håller avstånd och skyddas mot stänk. Finfördela kemikalierna i mortel separat.<br><br>Svartkrut får inte utsättas för värme, heta ytor, gnistor, öppen låga eller andra antändningskällor. Ha tillgång till vatten för eventuell släckning. Utförs i dragskåp eftersom viss mängd svaveldioxid bildas. | | | | |
| **Avfall och andra kommentarer** | Låt allt reagera färdigt. Överblivet svartkrut destrueras genom förbränning. Det krävs särskilt tillstånd för förvaring. Samla upp rester som fast avfall eller lös upp den kvarvarande saltblandningen i vatten. Efter kontroll och justering till 5 < pH < 10, kan lösningen hällas ut i avloppet. Spola med mycket vatten. | | | | |
| **Datum** | 2025-06-02 | **Utförd av** | KRC | **Klass** | |



CC BY NC

# 4ab. Kaliumnitrat och a) kol eller b) socker - Demo

## Inledning

**Observera att mängderna och handhavandet för demonstrationerna i detta häfte är anpassade för att få genomföras enligt undantaget tillstånd från MCF:s författningssamling** MCFFS 2026:4 och står beskrivna i **2 kap. och 10§**. Samtliga försök är tänkta som demonstrationer och ska genomföras i dragskåp alternativt utomhus. Använd alltid skyddsglasögon och skyddskläder.

**Det är viktigt att explosiva blandningar förbränns i öppna kärl eller på en öppen yta**.
Inga av dessa blandningar ska sparas!

Reaktionen mellan kaliumnitrat och kol är en klassisk demonstration för att visa en exoterm reaktion.

a) Kol $4KNO_3(s) + 5C(s) \rightarrow 3CO_2(g) + 2N_2(g) + 2K_2CO_3(s)$

Kol förbränns fullständigt.

b) Socker $8KNO_3(s) + C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 8KNO_2(s) + 4CO_2(g) + 6H_2O(g) + 2C(s)$

Förbränningsreaktionen med socker sker ofullständigt och mycket svart rök bildas. Även andra reaktioner sker. I reaktionsformeln används glukos för enkelhets skull.

Demonstrationen med kaliumnitrat och kol ryker mindre, eftersom förbränningen blir mer fullständig än i reaktionen med socker. I båda fallen bör de genomföras i dragskåp eller utomhus.

## Syfte

Förslag: Exoterm, kemisk reaktion, fasförändring, stökiometri.

## Material

Kaliumnitrat, $KNO_3(s)$ och a) cirka 0,5 $cm^3$ kolbit, b) ¼ sockerbit. Ett högt värmetåligt provrör, provrörsborste (som passar provröret), stativ, muff och klämmare, brännare och pincett, värmetåligt underlag eller sandbädd (om provröret spricker).

## Utförande

1. Montera ett långt värmetåligt provrör i ett stativ med muff och klämmare. Ha ett värmetåligt underlag tillhands (gärna en sandbädd eller plåt).
2. Överför högst 5 g kaliumnitrat till provröret.
3. Smält kaliumnitratet (smältpunkt 334 °C) med brännare. För lågan från botten på provröret och upp längs provrörets väggar så att allt kaliumnitrat smälter. Värm till smältan bubblar.
4. Plocka undan brännaren och tillsätt a) en 0,5 $cm^3$ kolbit med degeltång/pincett.
5. Låt reaktionen fortgå tills allt kol är förbrukat. Eventuellt behöver man fortsätta värma på provröret för att allt kol ska reagera fullständigt.
6. Därefter kan kaliumnitraten hettas upp på nytt för delförsök b.
7. Värm till smältan bubblar. Släpp ner ¼ sockerbit. Obs! Socker ger omfattande rökutveckling.

*Avfallshantering*: Överblivna kolbitar vid beredning kan sparas. Allt kol förbränns i reaktionen. Låt provröret svalna innan du diskar det. Kvarvarande saltklump i botten lossnar med hjälp av en


CC BY NC

glasstav och varmt vatten. Överför saltlösningen till ett avfallskärl för miljöfarliga oorganiska salter (innehåller nitritjoner). Saltklumpen hanteras som fast avfall. Skölj ur provröret med vatten och använd provrörsborsten för att gnugga bort sot. Det är lättare att få rent provröret om det görs i direkt anslutning till demonstrationen.

## Övrigt

Filmad demo: https://video.su.se/media/2024_kaliumnitrat%20och%20kol/0_lm1l6aks


CC BY NC

# Underlag för riskbedömning – kaliumnitrat och kol eller socker

*En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.*

| Kemikalie | Faropiktogram och faroangivelser | Om något händer |
|---|---|---|
| Kaliumnitrat, $KNO_3(s)$ |  H272 Kan intensifiera brand. Oxiderande. | Undvik att blanda med brännbara ämnen. Hålls åtskilt från kläder och andra brännbara material. Vid uppvärmning sönderfaller ämnet och utvecklar giftiga, nitrösa gaser. Vid brand: Häll på vatten. Nitrater i vattenlösning brinner inte. |
| a) Kol, C(s) (bitar) |  H250 antänder spontant vid kontakt med luft. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. | Om den glödande kolbiten hoppar ur provröret. Släck den med vatten. |
| b) Socker, $C_{12}H_{22}O_{11}(s)$ | Ej märkespliktigt. | |
| Kaliumnitrit, $KNO_2(s)$ |  H272 Kan intensifiera brand. Oxiderande. H301 Giftigt vid förtäring. H400 Mycket giftigt för vattenlevande organismer. | Undvik att blanda med brännbara ämnen. Hålls åtskilt från kläder och andra brännbara material. Undvik utsläpp till miljön. Samla upp spill och rester. VID FÖRTÄRING: Kontakta genast GIFTINFORMATIONSCENTRAL eller läkare. |
| Kaliumkarbonat, $K_2CO_3(s)$ |  H315 Irriterar huden. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. | VID HUDKONTAKT: Tvätta med mycket vatten. Vid hudirritation eller bestående ögonirritation: Sök läkarhjälp. |

| | |
|---|---|
| **Förebyggande åtgärder** | Använd skyddsglasögon. Detta är en demonstration och ska inte utföras av elever. Se till att deltagare håller avstånd. Undvik brännbart material i närheten. Demonstrationerna utförs i dragskåp eller utomhus. I experimentet med socker bildas mycket svart sotande rök. Undvik inandning av rökgaser. Tvätta händerna med tvål och vatten efter utförande. |
| **Avfall och andra kommentarer** | Kolet förbränns i reaktionen. Låt provröret svalna innan du diskar det.<br>Kvarvarande saltklump i botten lossnar med hjälp av en glasstav och varmt vatten. Överför saltlösningen till ett avfallskärl för miljöfarliga oorganiska salter (innehåller nitritjoner). Saltklumpen hanteras som fast avfall. Skölj ur provröret med vatten och använd provrörsborsten för att gnugga bort sot. Det är lättare att få rent provröret om det görs i direkt anslutning till demonstrationen. |

| **Datum** | 2025-06-02 | **Utförd av** | KRC | **Klass** | |
|---|---|---|---|---|---|



CC BY NC

# 4c. Kaliumperklorat och skumgodis - Demo

## Inledning

**Observera att mängderna och handhavandet för demonstrationerna i detta häfte är anpassade för att få genomföras enligt undantaget tillstånd från MCF:s författningssamling** MCFFS 2026:4 och står beskrivna i **2 kap. och 10§**. Samtliga försök är tänkta som demonstrationer och ska genomföras i dragskåp alternativt utomhus. Använd alltid skyddsglasögon och skyddskläder.

**Det är viktigt att explosiva blandningar förbränns i öppna kärl eller på en öppen yta**.
Inga av dessa blandningar ska sparas!

Demonstrationen visar en fullständig förbränning av socker i form av skumgodis (typ Ahlgrens bil) i kontakt med smält kaliumperklorat. Kaliumperklorat har en smältpunkt på 525 °C och när det reagerar med socker bildas koldioxid, vatten och kol. Reaktionen är kraftigt exoterm. När bindningarna i sockermolekylerna bryts avges stora mängder energi, temperaturen stiger. Följande reaktionsformel beskriver reaktionen vid fullständig förbränning;

$3KClO_4 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6CO_2 + 6H_20 + 3KCl$

## Syfte

Förslag: Förbränning, energi, oxidation, reaktionsformel.

## Hur synlig blir demonstrationen?

Demonstrationen kan utföras i dragskåp eller utomhus. Eventuellt kan en webbkamera användas.

## Material

Kaliumperklorat, $KClO_4$(s), skumgodis (typ Ahlgrens bil, alternativt ¼ sockerbit).

Pincett, värmetåligt provrör, provrörsborste (som passar provröret) stativ, muff med klämma och värmetåligt underlag (eventuellt sandbädd).

## Utförande

1. Häll finfördelad 3 g kaliumperklorat i provröret.
2. Fäst provröret i stativet och värm så att kaliumperkloratet smälter tills det bubblar lite.
3. Stäng av brännaren.
4. Släpp därefter direkt med pincett ner en skumbil (gärna delad i två bitar) eller en ¼ sockerbit i provröret.

*Avfallshantering*: Låt provröret svalna innan du diskar det. Resterna kan hällas i vasken. Skölj ur med vatten och använd provrörsborsten för att gnugga bort sot och rester. Det är lättare att få rent provröret om det görs i direkt anslutning till demonstrationen.

## Övrigt

Filmad demo: https://video.su.se/media/2024_kaliumperklorat_och%20_skumgodis/0_1j2vtcjn


CC BY NC

# Underlag för riskbedömning - kaliumperklorat och skumgodis

*En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.*

| Kemikalie | Faropiktogram och faroangivelser | Om något händer |
|---|---|---|
| Kaliumperklorat, $KClO_4$(s) | <br>H271 Kan orsaka brand eller explosion. Starkt oxiderande.<br>H302 Skadligt vid förtäring. | Vid upphettning sönderfaller ämnet och bildar giftig rök. Andas inte in rök/gaser.<br>Vid brand: Släck med vatten i spridd stråle.<br>VID HUDKONTAKT: Tvätta huden med tvål och vatten.<br>VID FÖRTÄRING: Ge genast ett par glas mjölk eller vatten att dricka om den skadade är vid fullt medvetande. |
| Kaliumklorid, KCl(s) | Ej märkningspliktigt. | |
| Skumgodis eller sockerbit | Ej märkespliktigt. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Förebyggande åtgärder** | Detta är en demonstration och ska inte utföras av elever. Se till att deltagare håller avstånd eller skyddas mot stänk. Använd skyddsglasögon. | | | | |
| **Avfall och andra kommentarer** | Låt provröret svalna innan du diskar det. Resterna kan hällas i vasken. Skölj ur med vatten och använd provrörsborste för att gnugga bort sot och rester. Det är lättare att få rent provröret om det görs i direkt anslutning till demonstrationen. | | | | |
| **Datum** | 2025-06-02 | **Utförd av** | KRC | **Klass** | |


CC BY NC

# 8. Kaliumpermanganat och glykol - Demo

## Inledning

**Observera att mängderna och handhavandet för demonstrationerna i detta häfte är anpassade för att få genomföras enligt undantaget tillstånd från MCF:s författningssamling** MCFFS 2026:4 och står beskrivna i **2 kap. och 10§**. Samtliga försök är tänkta som demonstrationer och ska genomföras i dragskåp alternativt utomhus. Använd alltid skyddsglasögon och skyddskläder.

**Det är viktigt att explosiva blandningar förbränns i öppna kärl eller på en öppen yta**.
Inga av dessa blandningar ska sparas!

Detta är ett exempel på en spontan exoterm reaktion (självantändning) där kaliumpermanganat oxiderar glykol till koldioxid och vatten (som ånga). Reaktionen sker först långsamt, men när värme bildas sker reaktionen snabbt.
$10KMnO_4(s) + 4C_2H_4(OH)_2(l) \rightarrow 5K_2CO_3(s) + 5Mn_2O_3(s) + 3CO_2(g) + 12H_2O(g)$

## Syfte

Förslag: Reduktion, energi, oxidation, reaktionsformel, kovalenta bindningar.

## Material

Kaliumpermanganat, $KMnO_4(s)$ och glykol, $C_2H_4(OH)_2(l)$. Porslinsskål (alternativt stor degel, triangel och trefot), plåt (som underlag för att samla upp salt), sked och plastpipett. Askorbinsyra används för destruktion av produkt och oreagerat kaliumpermanganat.

## Utförande

1. Väg upp 3 g kaliumpermanganat och överför det till porslinsskål. Eventuellt kan saltet mortlas. Reaktionen går då fortare, saltet sprätter mindre.
2. Gör en liten grop i saltet. Fukta saltet med 2 droppar vatten.
3. Tillsätt 0,5 $cm^3$ glykol. Efter ett tag självantänder kaliumpermanganat.

*Avfallshantering*: Låt porslinsskålen svalna. Täck sedan produkten (kan innehålla oreagerat kaliumpermanganat) med vatten. Tillsätt en sked askorbinsyra för att reducera till brunsten ($MnO_2$). Överför resterna till avfallskärl för oorganiska miljöfarliga salter. Diska ur porslinsskålen. Torka upp spill på plåten med hushållspapper som är fuktat med askorbinsyralösning.

## Övrigt

Filmad demo: https://video.su.se/media/2024_Kaliumpermanganat_och_%20glykol/0_4jswmst5


CC BY NC

# Underlag för riskbedömning – Kaliumpermanganat och glykol

*En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.*

| Kemikalie | Faropiktogram och faroangivelser | Om något händer |
|---|---|---|
| Kaliumpermanganat, $KMnO_4$(s) (OBS: *Narkotika-prekursor och prioriterat riskminskningsämne)* |  H272 Kan intensifiera brand. Oxiderande. H361d Misstänks kunna skada det ofödda barnet. H302 Skadligt vid förtäring. H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter. | Undvik utsläpp till miljön. Samla upp spill. Vid brand: Släck med vatten i spridd stråle. VID HUDKONTAKT: Tvätta huden med tvål och vatten. Tag av nedstänkta/förorenade kläder/skor. |
| Glykol, $C_2H_2(OH)_2$(l) |  H302 Skadlig vid förtäring. | Avger giftiga ångor vid brand. Släck med pulver eller koldioxid. VID HUDKONTAKT: Tvätta huden med tvål och vatten. |
| Askorbinsyra | Ej märkningspliktigt. | |
| Mangandioxid, $MnO_2$(s) |  H302 Skadligt vid förtäring. H332 Skadligt vid inandning. | VID HUDKONTAKT: Tvätta huden med tvål och vatten. |
| Kaliumkarbonat, $K_2CO_3$(s) |  H315 Irriterar huden. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. | VID HUDKONTAKT: Tvätta huden med tvål och vatten. Vid hudirritation eller bestående ögonirritation: Sök läkarhjälp. |

| | |
|---|---|
| **Förebyggande åtgärder** | Detta är en demonstration och ska inte utföras av elever. Se till att deltagare håller avstånd eller skyddas mot stänk. Använd skyddsglasögon. Andas inte in rök/gaser/dimma/ångor. Tvätta händerna grundligt efter hanteringen. Vid förtäring: Ge genast ett par glas mjölk eller vatten.<br><br>Kemikalierna hanteras i dragskåp eller utomhus. Utför demonstrationen i en porslinsskål över en tillräckligt stor plåt som samlar upp stänk (spill). |
| **Avfall** | Lös produkten (kan innehålla oreagerad kaliumpermanganat) i lite vatten. Tillsätt en sked askorbinsyra för att reducera till brunsten ($MnO_2$). Överför resterna till avfallskärl för oorganiska miljöfarliga salter. Diska ur porslinsskålen. Torka upp spill på plåten med hushållspapper som är fuktat med askorbinsyralösning. |

| **Datum** | 2025-06-02 | **Utförd av** | KRC | **Klass** | |
|---|---|---|---|---|---|



CC BY NC