

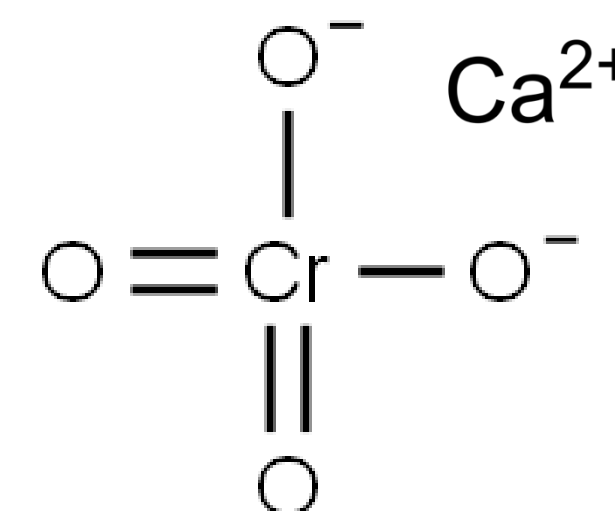
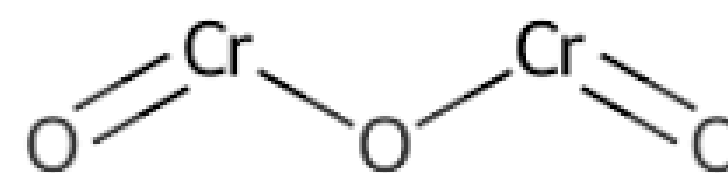


# Vorming van Cr(VI) verbindingen onder thermische isolatiematerialen in industriële matrices

---

*CIKC event – November 2025*

- ⦿ Oxidatie en reductie van chroom-6
- ⦿ Wat maakt chroom-6 zo schadelijk?
- ⦿ Verschillende vormen van chroom-6



### Cr(VI) ionen

Molecuul lading: 2-

Chroom in verbinding met zuurstof

Opgelost in vloeistof

Onstabiel bij kamertemperatuur

### Cr(VI) zouten (bijv CaCrO<sub>4</sub>)

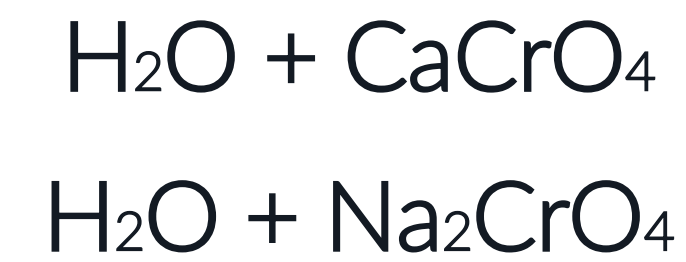
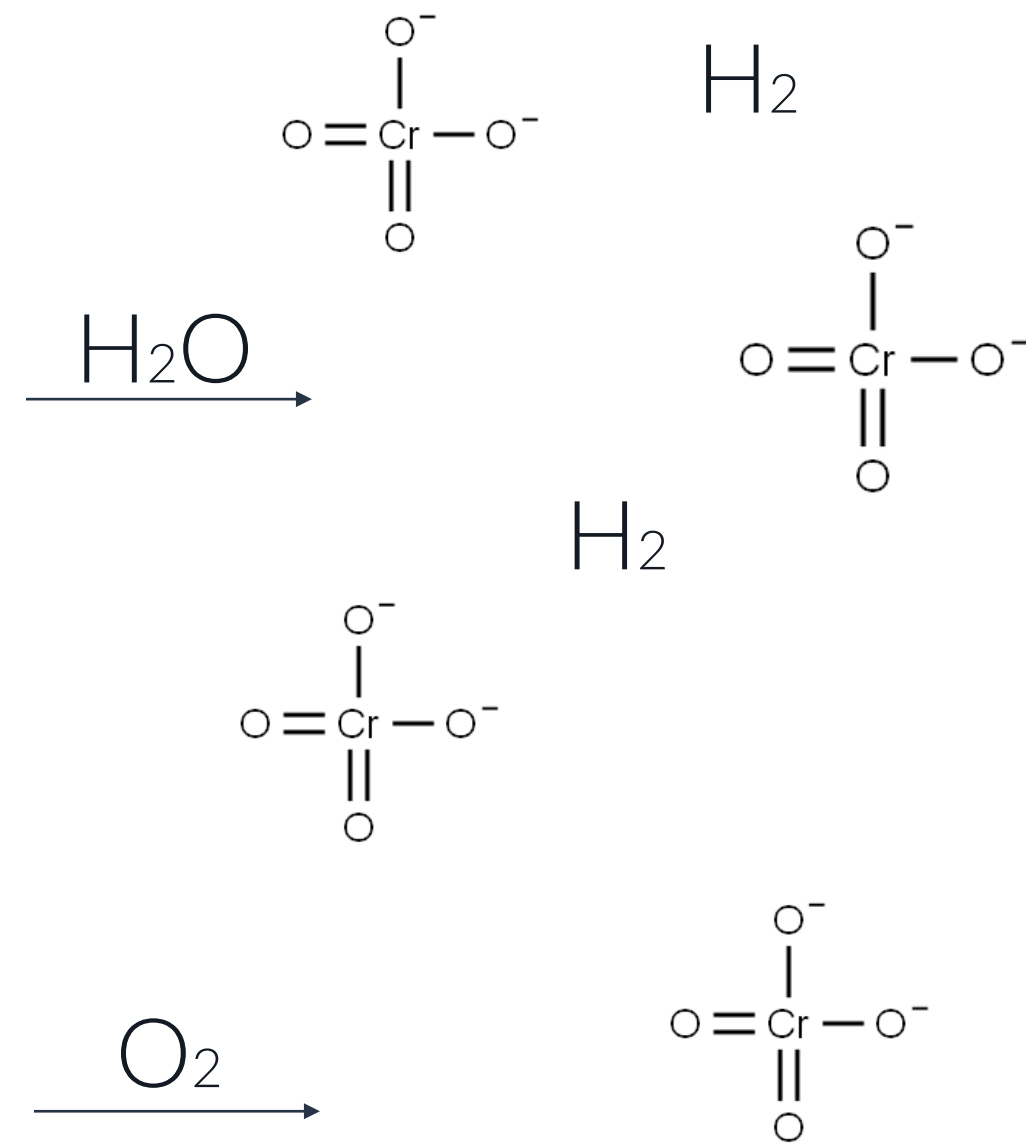
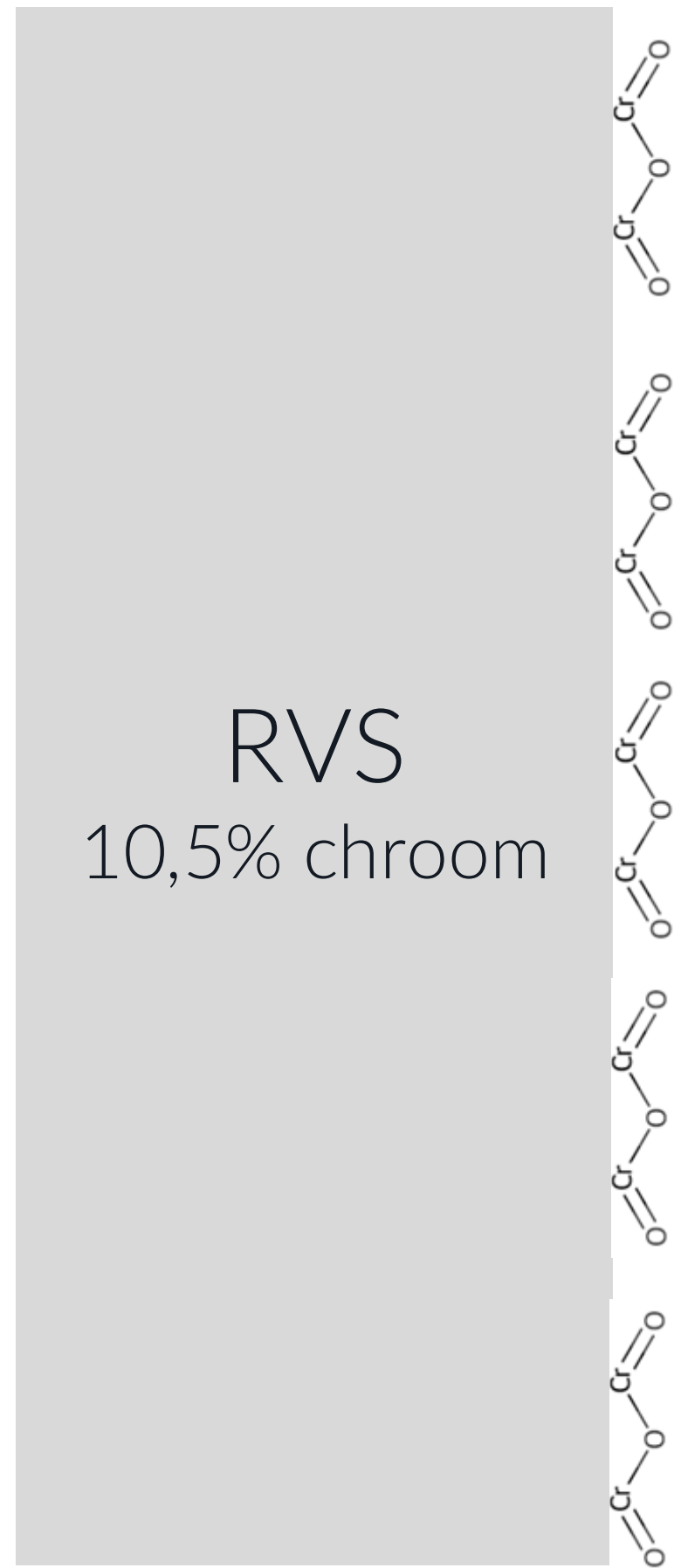
Molecuul lading: 0


Cr(VI) ion in verbinding met een (aard)alkalimetaal

Droge vaste stof

Stabiel bij kamertemperatuur

# Hoe ontstaan Cr(VI) verbindingen?



 +250°C

Temperatuur	Wat gebeurt er?
100-230°C	Vorming beschermende chroom-3 laag
Vanaf 250°C	Vorming van chroom-6 dampen
Vanaf 500°C	Start actieve verdamping van chroom-6
Tot 850°C	Maximum geteste temperatuur

- 0% H<sub>2</sub>O: <0,1 ppm
- 3% H<sub>2</sub>O: 0,40 ppm (standaard luchtvochtigheid)
- 10% H<sub>2</sub>O: 2,52 ppm

A person wearing a full white protective suit, a clear respirator mask, and blue gloves is working in a technical environment. They are holding a device with a circular lens. The background shows a ceiling with circular vents and structural beams. A large, stylized white graphic of a person's head and shoulders is overlaid on the right side of the image.

## Keynote 2: “Van detectie naar beheersing”

---

- 🔹 Van ontstaan naar aanpak
- 🔹 Wat zien we in de praktijk
- 🔹 Zonder data geen beleid
- 🔹 STOP strategie en verplichtingen
- 🔹 Goed meten
- 🔹 Sectorbreed regime, samen sterker!



- SEEF Opgericht in 2019 -> volledige focus op Cr(VI) verbindingen
- In 2022 doorbraak in de Cr(VI) analysetechniek, vervolgens in < 2 jaar tijd naar 1500 Cr(VI) analyses per maand en 20 medewerkers.
- Onafhankelijk kennis- en analysebureau op basis van écht betrouwbare data

Tabel validatie vergelijk NEN5617

- ❖ Onder isolatie: turbines, industriële installaties, leidingwerk, automotieve en transport.  
Zonder alkali- en aardalkalimetalen geen stabiele Cr(VI) verbindingen
- ❖ Afvalverbranding en energieopwekking: daar waar de 5 ingrediënten samenkomen
- ❖ Coatings: in 42% van de analyses op droge verf- en coatings vinden we Cr(VI)
- ❖ Op onverwachte plekken, door secundaire vervuiling (airborne, verslepen etc.)
- ❖ Meest voorkomend:  $\text{CaCrO}_4$  -> ongeveer 1/3<sup>e</sup> van verbinding is Cr(VI)

Graphic 5 benodigde elementen voor ontstaan

- ❖ RVS Geperforeerde afscherming spuitstuk CHP: **5500 µg Cr(VI)**
- ❖ Grate bar pelletverbranding, na toepassing neutralizer: **2200 µg/100cm<sup>2</sup>**
- ❖ Grenswaarde in Nederland: **1 µg/m<sup>3</sup> TGG-8-uur**
- ❖ Grootste uitdaging is dat het direct als stof in de lucht terecht kan komen
- ❖ Daarnaast ook huidopname door oplosbaarheid Cr(VI) verbindingen

Afbeeldingen praktijk



- ❖ Metingen niet herleidbaar of worden niet gedeeld
- ❖ Data moet betrouwbaar zijn, Cr(VI) verbindingen meten kan alleen door experts
- ❖ SEEF draagt bij door betrouwbare data te verzamelen en input te leveren
- ❖ CIKC het platform voor centraliseren en structureren

Visueel cyclus: Monstername/meting -> Analyse -> Data -> Inzicht -> Maatregel

## **SUBSTITUTIE**

De wet schrijft voor dat substitutie verplicht is indien mogelijk, pas alternatieve materialen of technieken toe waardoor Cr(VI) verbindingen niet meer ontstaan. Alleen neutraliseren is niet voldoende, maar een hulpmiddel om blootstelling te verminderen

## **TECHNISCHE MAATREGELEN**

Afschermen (isoleren) van processen, ventilatie, stofbeheersing

## **ORGANISATORISCH**

Schoon werk, afgebakende zones, registratie van blootstelling

## **PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN**

De laatste verdedigingslinie, niet de eerste reflex! Nodig voor beheersing inhaleren en dermale blootstelling

- 🔹 Cr(VI) = CMR-stof -> Blootstellingsregistratie met 40 jaar bewaarplicht
- 🔹 Opnemen in RI&E (bedrijf- én projectniveau)
- 🔹 Meten van blootstelling verplicht als Cr(VI) aanwezig is of vermoed wordt
- 🔹 Jaarlijks training/informatie voor werknemers over risico's en werkwijzen
- 🔹 Handhaving hierop door Nederlandse Arbeidsinspectie

- ❖ Huidige *“Beheersregime Cr(VI) en andere gevaarlijke stoffen 2.0”* niet toepasbaar
- ❖ Verzamelde data gebruiken om branche specifieke beheersmaatregelen te formuleren
- ❖ Sluit je aan bij CIKC en deel je data!
- ❖ Binnen 2-3 jaar een datagedreven systeem waarmee jij als organisatie, project specifiek je beheersmaatregelen kunt formuleren en onderbouwen

Visualisatie: Data -> Inzicht -> Richtlijn -> Veiliger werken -> Kosten beheerst

- ⦿ Veegmonsters -> Protocol CIKC (*op basis van ASTM D6966-18*)
- ⦿ Luchtmonsters -> Protocol CIKC (*toetsing op basis van NEN689*)
- ⦿ Materiaalmonsters -> Protocol CIKC
- ⦿ Gebruik alleen technieken die specifiek voor deze matrix zijn ontwikkeld en rekening houden met reductie van Cr(VI) -> Cr(III) tijdens analyse.

*“Iedere meting die volgens dezelfde standaard gebeurt, is een stap naar een beter begrip.”*

Foto's veeg, lucht en materiaalmonsters

We weten hoe het ontstaat, waar het voorkomt en wat we moeten doen!

Alleen door goed te meten, data te delen en samen te werken aan oplossingen om het probleem in de toekomst te voorkomen, krijgen we blootstelling aan Cr(VI)-verbindingen onder controle.

*“Substitutie van Cr(VI)-verbindingen begint met inzicht. En inzicht begint met betrouwbare data: daar begint onze gezamenlijke verantwoordelijkheid.”*



SEEF