

# Chlorothalonil



## Das Problem

Beantworten Sie die folgenden Fragen mit der Tagesschau vom 28.3.2022

<https://www.srf.ch/play/tv/tagesschau/video/kohlefilter-reinigt-wasser-von-chlorothalonil?urn=urn:srf:video:cb41bfac-a601-46a4-85b5-1282a50c117f>

(Min 13:35 bis 16:08)

Was ist Chlorothalonil?

Weshalb ist Chlorothalonil problematisch?

Was muss getan werden?

## Chemische Hintergründe

Das Molekül von Chlorothalonil  $C_6Cl_4(CN)_2$  besteht aus einem Benzolring mit Chlor-Atomen und CN-Gruppen.

a) Zeichnen Sie das Molekül räumlich und geben Sie die Bindungswinkel an.

b) Löst sich Chlorothalonil in Wasser? Bitte begründen Sie die Antwort.

## Die nächsten Schritte

Viele organische Substanzen kleben an der Oberfläche von Kohle.

Experiment: Gefärbtes Wasser wird mit Holzkohle und Aktivkohle behandelt.

Anstelle von Chlorothalonil soll Kohle einen Farbstoff adsorbieren.

Skizze: Holzkohle

Aktivkohle

## Aktivkohle

Rechts ist Aktivkohle unter dem Elektronenmikroskop abgebildet

([https://www.donau-chemie-group.com/Downloads/Elemente/DCG\\_Elemente\\_2\\_2019.aspx](https://www.donau-chemie-group.com/Downloads/Elemente/DCG_Elemente_2_2019.aspx), 27.4.2023)

Beschreiben Sie das Aussehen



Warum kann Aktivkohle die Schadstoffe effizient binden?

Aktivkohle adsorbiert die unterschiedlichsten Substanzen. Wo wird es eingesetzt?

Vorschläge: Wasseraufbereitung, .....

## Fazit

Stand heute: Normalerweise brauchen die Verschmutzungen zu lange, bis sie alle auf der Aktivkohle kleben. Deshalb wurde die Aktivkohle sehr fein gemahlen. Dadurch wird deren Oberfläche nochmals grösser. In einer Pilotanlage liessen sich die unerwünschten Moleküle damit deutlich effizienter herausfiltern. Die Aktivkohle musste seltener ausgewechselt werden, das Verfahren wurde wirtschaftlich und kann jetzt in grösserem Stil erprobt werden.

Quelle: Wissenschaftsmagazin SRF vom 28.1.2023

<https://www.srf.ch/wissen/nachhaltigkeit/verschmutztes-grundwasser-mit-einem-aktivkohle-filter-laesst-sich-trinkwasser-saeubern>

# Chlorothalonil

## Das Problem

Beantworten Sie die folgenden Fragen mit der Tagesschau vom 28.3.2022

<https://www.srf.ch/play/tv/tagesschau/video/kohlefilter-reinigt-wasser-von-chlorothalonil?urn=urn:srf:video:cb41bfac-a601-46a4-85b5-1282a50c117f> (Min 13:35 bis 16:08)

Was ist Chlorothalonil?

Chlorothalonil ist ein Fungizid, also ein Pflanzenschutzmittel gegen Pilze

Weshalb ist Chlorothalonil problematisch?

Chlorothalonil – und wahrscheinlich auch seine Abbauprodukte – sind krebserzeugend in Nagetieren

Was muss getan werden?

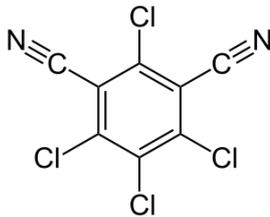
Der Einsatz von Chlorothalonil wurde verboten

Bei der Trinkwasseraufbereitung müssen Aktivkohlefilter installiert werden.

## Chemische Hintergründe

Das Molekül von Chlorothalonil  $C_6Cl_4(CN)_2$  besteht aus einem Benzolring mit Chlor-Atomen und CN-Gruppen.

a) Zeichnen Sie die Keil-Strichformel und geben Sie die Bindungswinkel an.



Das Molekül ist planar

Die Bindungswinkel betragen  $120^\circ$  oder  $180^\circ$

Löst sich Chlorothalonil in Wasser? Bitte begründen Sie die Antwort.

Nein. Zu grosser apolarer Teil und zu wenig Wasserstoffbrücken. Geringe Mengen lösen sich trotzdem

## Die nächsten Schritte

Viele organische Substanzen kleben an der Oberfläche von Kohle.

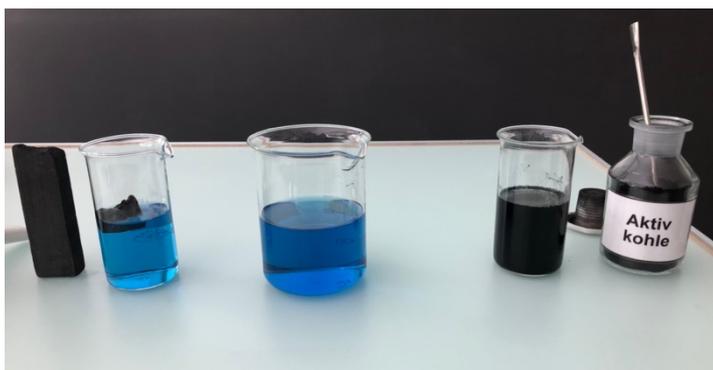
Experiment:

Gefärbtes Wasser wird mit Holzkohle und Aktivkohle behandelt.

Anstelle von Chlorothalonil soll Kohle einen Farbstoff adsorbieren.

Holzkohle

Aktivkohle



## Aktivkohle

Rechts ist Aktivkohle unter dem Elektronenmikroskop abgebildet

([https://www.donau-chemie-group.com/Downloads/Elemente/DCG\\_Elemente\\_2\\_2019.aspx](https://www.donau-chemie-group.com/Downloads/Elemente/DCG_Elemente_2_2019.aspx), 27.4.2023)

Beschreiben Sie das Aussehen

**Poröses Material**



Warum kann Aktivkohle die Schadstoffe effizient binden?

**Aktivkohle hat eine grosse Oberfläche**

Aktivkohle adsorbiert unterschiedlichste Substanzen. Wo wird es eingesetzt?

Vorschläge: Wasseraufbereitung, .....

**Aktivkohle hat eine grosse Oberfläche und wird in Wasseraufbereitung, Kohletabletten, Gasmasken und Dampfanzügen verwendet.**

**Pflanzenschutzmittel im Grundwasser bleiben in der Trinkwasseraufbereitung hängen, wenn sie genügend lange Kontakt mit Aktivkohle haben.**

**Fazit: Je grösser die Oberfläche der Kohle desto schneller können Schadstoffe aus dem Wasser entfernt werden**

Stand heute: Normalerweise brauchen die Verschmutzungen zu lange, bis sie alle auf der Aktivkohle kleben. Deshalb wurde die Aktivkohle sehr fein gemahlen. Dadurch wird deren Oberfläche nochmals grösser. In einer Pilotanlage liessen sich die unerwünschten Moleküle damit deutlich effizienter herausfiltern. Die Aktivkohle musste seltener ausgewechselt werden, das Verfahren wurde wirtschaftlich und kann jetzt in grösserem Stil erprobt werden.

Quelle: Wissenschaftsmagazin SRF vom 28.1.2023

<https://www.srf.ch/wissen/nachhaltigkeit/verschmutztes-grundwasser-mit-einem-aktivkohle-filter-laesst-sich-trinkwasser-saeubern>