



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Jméno autora:** Mgr. Ladislav Kažimír

**Datum vytvoření:** 08.05.2013

**Číslo DUMu:** VY\_32\_INOVACE\_08\_Ch\_OCH

**Ročník:** II.

**Vzdělávací oblast:** Přírodovědné vzdělávání

**Vzdělávací obor:** Chemie

**Tematický okruh:** Organická chemie

**Téma:** Halogenderiváty

**Metodický list/anotace:**

Prezentace je určena pro téma **Halogenderiváty** v rozsahu SŠ.

Základních dělení derivátů podle počtu a typu funkční skupiny, klasifikace



# HALOGEN DERIVÁTY

- HALOGENERIVÁTY, NÁZVOSLOVÍ
- FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI
- CHEMICKÉ VLASTNOSTI
- CHLORMETHAN
- TRICHLORMETHAN
- TETRACHLORMETHAN
- TRIJODMETHAN

- TRIBROMMETHAN**
- CHLORETHAN**
- CHLORETHYLEN**
- CHLOROPREN**
- TETRAFLUORETHYLEN**
- TRICHLORFLUORETHAN, CHLORTRIFLUORETHAN**
- DICHLODIFENYLTRICHLORETHAN - DDT**

# Halogenderiváty

□ Charakteristická skupina

- F, - Cl, - Br, - I

□ dělíme dle jejich struktury na primární, sekundární a terciární

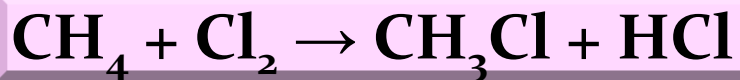
$\text{RCH}_2\text{X}$

$\text{R}_2\text{CHX}$

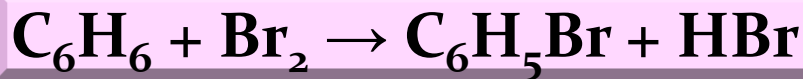
$\text{R}_3\text{CX}$

□ Příprava a výroba halogenderivátů

➤ radikálová substituce alkanů



➤ elektrofilní substituce arenů



➤ adice na nenasycené uhlovodíky





## Názvosloví halogenderivátů

❖ dvojí metodika jejich odvození ze vzorce

□ schéma alkyl**halogenid**

▪ pouze je-li ke konci základního řetězce navázán jeden atom halogenu

$\text{CH}_3\text{I}$  - methyl**jodid**

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$  - ethyl**bromid**

□ **halogen**uhlovodík

$\text{CH}_3\text{I}$  - **jod**methan

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$  - **brom**methan

$\text{CHCl}_3$  - **trichlor**methan

$\text{CCl}_4$  - **tetrachlor**methan

□ Některé halogenderiváty mají také své triviální názvy

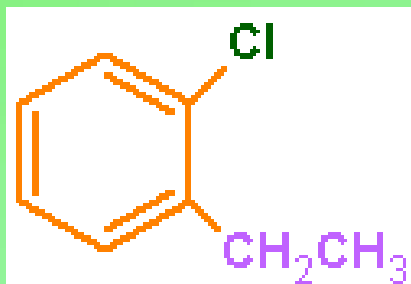
$\text{CHCl}_3$  - **chloro**form

$\text{CCl}_4$  - **chlorid** uhličitý



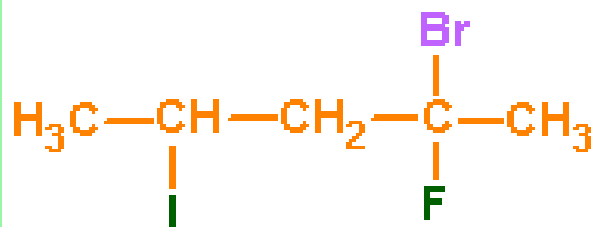
## Názvosloví halogenderivátů

- ❑ Při číslování mají skupiny halogenů přednost před uhlovodíkovými zbytky.



1-chlor-2-ethylbenzen

- ❑ Jejich pořadí se poté určuje podle prvního počátečního písmena v jejich názvů, přičemž ch (chlor) se bere jako c.



2-brom-2-fluor-4-jodpentan



## Fyzikální vlastnosti

☐ s menší molekulovou hmotností jsou plyny

☐ s rostoucí hmotností se však jejich body tání a varu zvyšují

☐ obvykle jsou nerozpustné ve vodě

☐ dobře rozpustné v tucích

☐ narkotické účinky (např. chloroform)

☐ slzotvorné účinky (např. benzylchlorid)

☐ mnohé halogenderiváty nepříjemně zapáchají

☐ jsou značně reaktivní (díky vazbě C-X)



# Chemické vlastnosti



□ Charakteristickou reakcí je **nukleofilní substituce**

➤ monomolekulární  $SN_1$

vzniká alkylový kation a halogenidový anion

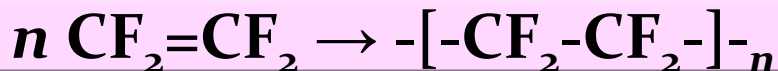
➤ bimolekulární  $SN_2$

vzniká aktivovaný komplex dvou částic, substrátu a nukleofilního činidla

□ **eliminace** vedoucí ke vzniku uhlovodíků  
(reakce s alkalickým kovem)  $2CH_3Br + 2Na \rightarrow CH_3CH_3 + 2NaBr$

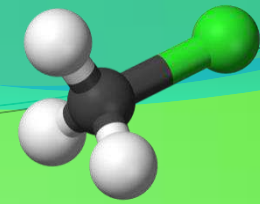
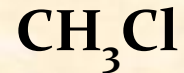
□ **eliminace** vedoucí ke vzniku alkoholů  
(reakce s hydroxidem)  $CH_3Br + NaOH \rightarrow CH_3OH + NaBr$

□ **polymerace** - chemická reakce, při které z malých molekul (monomerů) vznikají vysokomolekulární látky (polymery).



# Chlormethan

## methylchlorid



bezbarvý velmi hořlavý plyn



Obr.2

mírně nasládlá vůně

poruchy CNS, poškození jater, ledvin a srdce



Obr.3

ospalost, závratě, zmatenost a dýchací potíže, poruchy řeči. Při vyšších koncentracích, ochrnutí, křeče a kóma.

Při vyšších koncentracích, ochrnutí, křeče a kóma.

## Použití

výroba silikonových polymerů

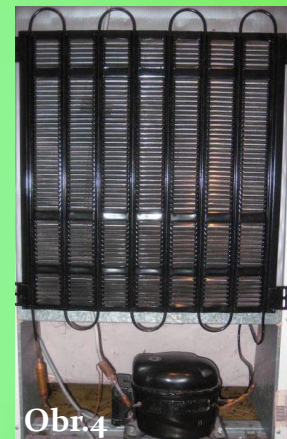
náplň do chladicích zařízení

lokální anestetikum, při výroba léčiv

rozpouštědlo při výrobě butylové pryže a rafinaci ropy



Obr.5

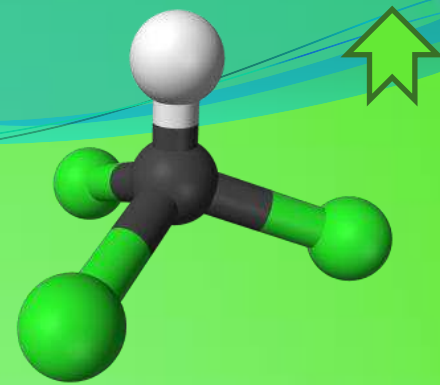


Obr.4

**Trichlormethan**

**chloroform**

$\text{CHCl}_3$



bezbarvá, těkavá, nehořlavá kapalina

charakteristický nasládlý zápach

inhalace par vede ke tlumení CNS

závratě, ospalost a bolesti hlavy

Při vyšších koncentracích, ochrnutí, křeče a kóma.



Obr.3

## Použití

výroba teflonu

lepení plexiskla

byl používán jako anestetikum

rozpouštědlo tuků, olejů a pryskyřic



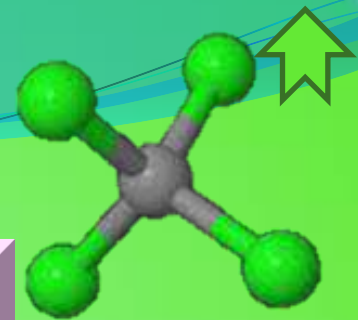
Obr.9



Obr.8

# Tetrachlormethan

chlorid uhličitý



bezbarvá kapalina sladkého éterického zápachu

nehoří

nerozpustná ve vodě

za vysokých teplot reaguje s kyslíkem za vzniku fosgenu a chloru

$$2\text{CCl}_4 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{COCl}_2 + 2\text{Cl}_2$$

➤ fosgen je vysoce toxický



Obr.6



Obr.3

ovlivňuje CNS člověka. Způsobuje bolesti hlavy, halucinace, ospalost, žaludeční nevolnost a zvracení. Při vysokých koncentracích může způsobit i smrt.

## Použití

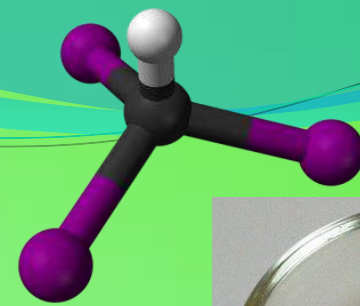
náplň hasicích přístrojů - nehasit v uzavřených prostorech



Obr.7

# Trijodmethan

## jodoform



světle žlutá krystalická těkavá látka

pronikavý zápach, antiseptické účinky

inhalace vede ke tlumení CNS



Obr.10

závratě, ospalost a bolesti hlavy, poruchy dýchání



Obr.11

## Použití

dezinfekční prostředek  
suší ránu a snižuje bolest



Obr.13

## Výskyt

*Mycena arcangeliana* - helmovka Oortova

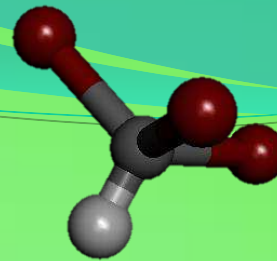


Obr.12

silná vůně po jodoformu, nejsou jedlé. Roste na mrtvém dřevě v podzimních měsících v celé Evropě.

# Tribrommethan

## bromoform



Obr.14

- bledě žlutá kapalina, nehoří
- sladká vůně podobnou chloroformu
- mírně rozpustná ve vodě
- snadno přechází do plynného skupenství
- jedovatá a přírodě nebezpečná látka
- podráždění očí, kůže, dýchacích cest, deprese, ovlivnění CNS, jater, poškození ledvin



Obr.6



Obr.15

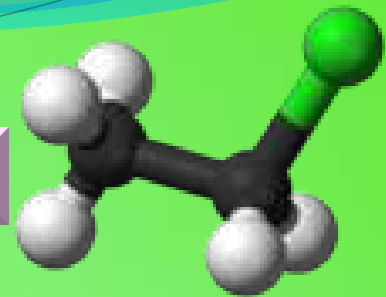
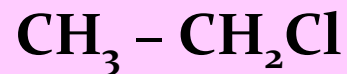
## Použití

- dříve se bromoform používal jako rozpouštědlo
- dnes se však již nanejvýš užívá jako laboratorní činidlo



**Chlorethan**

**ethylchlorid**



bezbarvý plyn, nasládlá vůně, těžší než vzduch

hořlavý, velmi reaktivní, citlivý na světlo



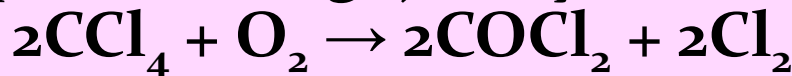
Obr.2

poruchy koordinace, opojení, křeče v břiše, poruchy srdečního rytmu, srdeční zástava, jater, poškození ledvin



Obr.3

na vzduchu pomalu reaguje s kyslíkem za vzniku fosgenu a chloru



## **Použití**

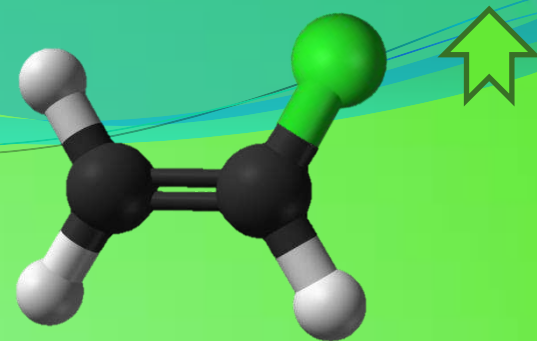
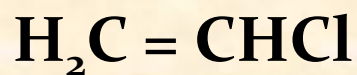
výroba tetraethylolova, antidetonační přísady do benzínu

chladio, hnací plyn do sprejů, anestetikum - Kelen

přeměna celulózy na ethylcelulózu, zahušťovadlo a plnivo v nátěrových hmotách, kosmetice a podobných výrobcích.

# Chlorethylen

## vinylchlorid



bezbarvý, jedovatý plyn



Obr.6



Obr.2

nasládlé vůně s mírně narkotickými účinky

3,8 až 31 procent ve vzduchu - výbušná směs



Obr.16

malátnost (slabost, vyčerpání), bolesti břicha, krvácení do zažívacího traktu, zvětšená játra, bledost nebo cyanóza končetin, kapalina - omrzliny



Obr.3

mutagen a karcinogen



Obr.17



Obr.18

### Použití

výroba polyvinylchloridu PVC



Obr.19



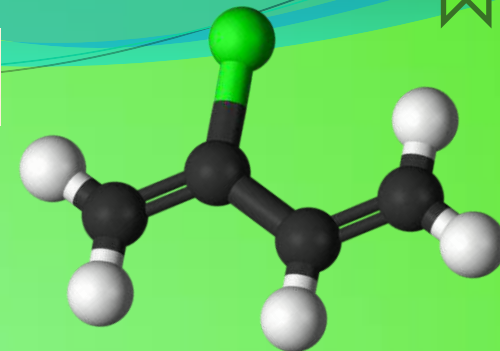
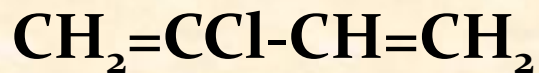
Obr.20





# Chloropren

2-chlorbut-1,3-dien



bezbarvá kapalina



Obr.6

hořlavá



Obr.2

páry tvoří se vzduchem výbušnou směs



Obr.16

podráždění očí, kůže, dýchacích cest, úzkost, podrážděnost, zánět kůže, alopecie, účinky na reprodukci



Obr.3

potenciální karcinogen

## Použití

výroba chloroprenového kaučuku - Neopren

Obr.24



Obr.22

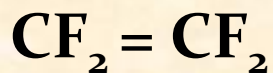


Obr.23

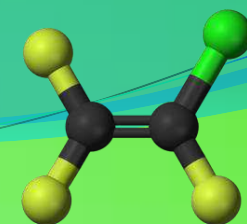
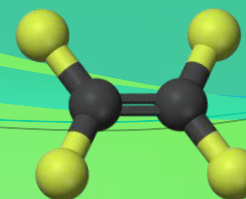
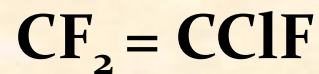


Obr.21

**Tetrafluorethylen**



**Chlortrifluorethylen**



bezbarvý plyn bez zápachu



Obr.3



Obr.6

hořlavý



Obr.2

páry tvoří se vzduchem výbušnou směs



Obr.16

potenciální karcinogen



Obr.27

## Použití

výroba polytetrafluorethylen  
u PTFE – teflon, teflex

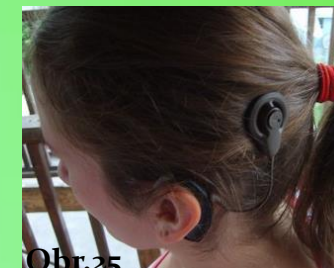
výroba poly (ethylen-co-  
tetrafluorethylen), ETFE



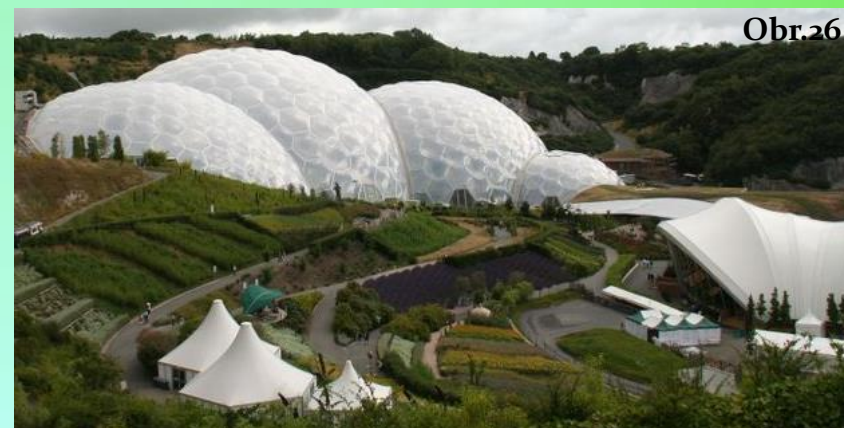
Obr.9



Obr.8

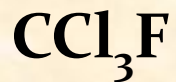


Obr.25

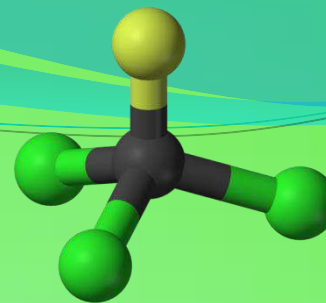


Obr.26

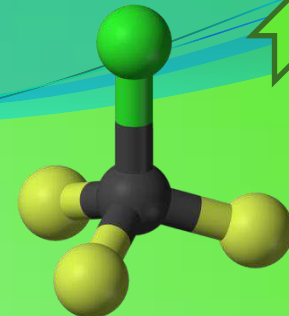
Trichlorfluormethan



Chlortrifluormethan



Freon 11



Freon 13

Freony – fluor deriváty alkanů, obsahují vždy fluor a ještě další halogen.

bezbarvé plyny bez zápachu, nehořlavé

nejsou jedovaté

## Použití

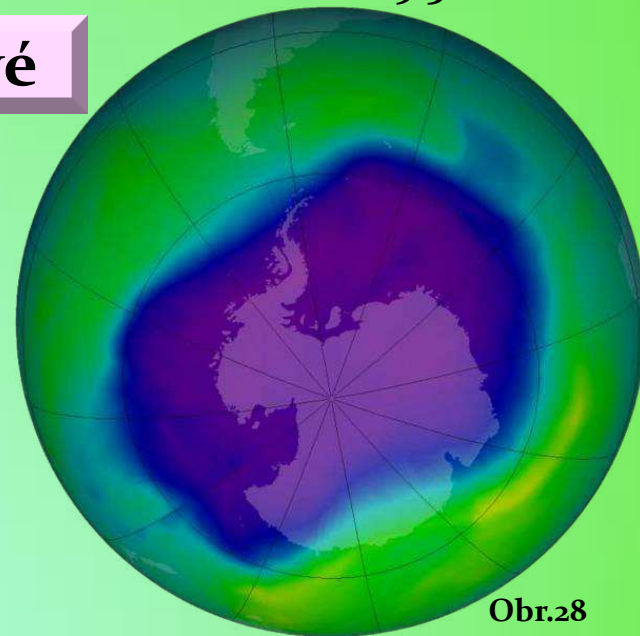
dříve náplň do chladících zařízení

dříve hnací látka sprejů

Vídeňská úmluva o ochraně ozonové vrstvy 1985

Montrealský protokol k 1. lednu 1989

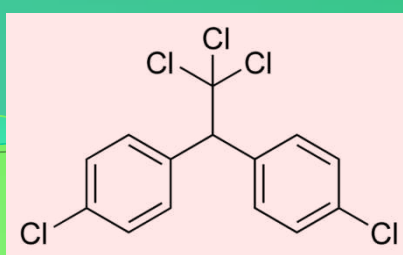
24.září 2006 ozonová díra  
Antarktida 29.500.000 km<sup>2</sup>



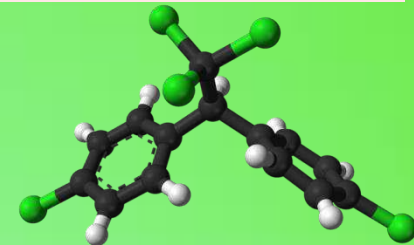
Obr.28

# Dichlordifenyltrichloretan - DDT

1,1,1-trichlor-2,2-bis-(4-chlorofenyl)ethan



*p,p*-dichlordifenyltrichlormethylmethan



☐ bezbarvý nebo bílý krystalický prášek

☐ velmi slabé aromatické vůně

☐ jedovatý



Obr.6



Obr.15

☐ nerozpustný ve vodě, rozpustný v tucích



Obr.30

## Použití

☐ insekticid



Obr.31

☐ 1972 zákaz USA, 1974 zákaz ČR



Obr.29

☐ 1984 definitivní zákaz používání a výroby

autorka knihy „Mlčící jaro“  
negativní vliv DDT  
na životní prostředí



Obr.32

# Citace

- Obr.1** WRIGHT, Joseph. *Soubor: JosephWright-Alchemist.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 20.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:JosephWright-Alchemist.jpg>
- Obr.2** HENNING, Torsten. *Soubor:GHS-pictogram-flamme.svg - Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-flamme.svg>
- Obr.3** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-silhouete.svg - Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-silhouete.svg>
- Obr.4** CALIPPER. *Soubor: Frigorifero Ignis componenti.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frigorifero\\_Ignis\\_componenti.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frigorifero_Ignis_componenti.JPG)
- Obr.5** GMHOFMANN. *Soubor: Eiswuerfelform-silikon.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eiswuerfelform-silikon.jpg>
- Obr.6** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-skull.svg - Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-skull.svg>
- Obr.7** WOLFGANG, S.. *Soubor :070707-092045. Jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 23.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:070707-092045.jpg>
- Obr.8** ANDREVAN. *Soubor: 100 0783.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:100\\_0783.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:100_0783.JPG)
- Obr.9** REDPIRANHA. *Soubor: PTFE Band.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PTFE-Band.jpg>
- Obr.10** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-exclam.svg - Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-exclam.svg>
- Obr.11** OPOTAN. *Soubor: Triiodomethane (jodoform) jpg. - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013]. Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Triiodomethane\\_\(iodoform\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Triiodomethane_(iodoform).jpg)
- Obr.12** MILBURN, Josh. *Soubor: Mycena arcangeliana 107930.jpg - Wikimedia Commons*[online]. [cit. 22.4.2013]. Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mycena\\_arcangeliana\\_107930.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mycena_arcangeliana_107930.jpg)

# Citace

- Obr.13** FACUN, Laurence. *Soubor: Oww Papercut 14365.jpg - Wikipedia* [online]. [cit. 22.4.2013].  
Dostupný na WWW: [http://it.wikipedia.org/wiki/File:Oww\\_Papercut\\_14365.jpg](http://it.wikipedia.org/wiki/File:Oww_Papercut_14365.jpg)
- Obr.14** RUSSOC4. *Soubor: Bromoformbottle.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].  
Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bromoformbottle.jpg>
- Obr.15** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-pollu.svg - Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013].  
Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-pollu.svg>
- Obr.16** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-explos.svg - Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013].  
Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-explos.svg>
- Obr.17** WERNEUCHEN. *Soubor: Vinyl Einmalhandschuhe.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].  
Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vinyl\\_Einmalhandschuhe.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vinyl_Einmalhandschuhe.JPG)
- Obr.18** NERIJP. *Soubor: Robinetterie-PVC.jpg - Wikipedia* [online]. [cit. 22.4.2013].  
Dostupný na WWW: <http://it.wikipedia.org/wiki/File:Robinetterie-PVC.JPG>
- Obr.19** SCHULZ, Ralph. *Soubor: Men's black PVC pants 01.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 23.2.2013].  
Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Men%27s\\_black\\_PVC\\_pants\\_01.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Men%27s_black_PVC_pants_01.jpg)
- Obr.20** TAN, Steve. *Soubor: Laying sewer hi res (2).jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 23.2.2013].  
Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laying\\_sewer\\_hi\\_res\\_\(2\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laying_sewer_hi_res_(2).jpg)
- Obr.21** JOHNTX. *Soubor: Surfer v obleku nese jeho surboard na beach.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].  
Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Surfer\\_in\\_wetsuit\\_carries\\_his\\_surboard\\_on\\_the\\_beach.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Surfer_in_wetsuit_carries_his_surboard_on_the_beach.JPG)
- Obr.22** ESI.USI. *Soubor: Neopreno3.jpeg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].  
Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neopreno3.jpeg>
- Obr.23** WERNEUCHEN. *Soubor: Chirurgické rukavice 19.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].  
Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Surgical\\_gloves\\_19.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Surgical_gloves_19.JPG)
- Obr.24** VISUALBEO. *Soubor: PATCHCABLE černá 20m.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].  
Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Patchcable\\_black\\_20m.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Patchcable_black_20m.jpg)

# Citace

**Obr.25** YDOMUSCH. *Soubor: Kochleární implant2.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cochlear\\_implant2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cochlear_implant2.jpg)

**Obr.26** SELFMADE. *Soubor: EdenProject2005-07-30.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EdenProject2005-07-30.jpg>

**Obr.27** KUNSTPISTE. *Soubor: Ski modely 2010.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ski\\_models\\_2010.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ski_models_2010.jpg)

**Obr.28** NASA. *Soubor: 160658main2 OZON velké 350.png - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:160658main2\\_OZONE\\_large\\_350.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:160658main2_OZONE_large_350.png)

**Obr.29** XANTHIS. *Soubor: DDT Powder.jpg - Wikipedia, the free encyclopedia* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:DDT\\_Powder.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:DDT_Powder.jpg)

**Obr.30** CDC. *Soubor: DDT WWII soldier.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DDT\\_WWII\\_soldier.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DDT_WWII_soldier.jpg)

**Obr.31** BUNDESARCHIV BILD 183-20820-0001 / CC-BY-SA. *Soubor: Bundesarchiv Bild 183-20820-0001, Blausig, Kartoffelkäferbekämpfung.jpg - Wikipedia, the free encyclopedia* [online]. [cit. 22.4.2013]. Dostupný na WWW:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bundesarchiv\\_Bild\\_183-20820-0001,\\_Blausig,\\_Kartoffelk%C3%A4ferbek%C3%A4mpfung.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bundesarchiv_Bild_183-20820-0001,_Blausig,_Kartoffelk%C3%A4ferbek%C3%A4mpfung.jpg)

**Obr.32** US FISH AND WILDLIFE SERVICE. *Soubor: Rachel-Carson.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rachel-Carson.jpg>

# Literatura

Honza, J.; Mareček, A. Chemie pro čtyřletá gymnázia (3.díl). Brno: DaTaPrint, 2000; ISBN 80-7182-057-1

Pacák, J. Chemie pro 2. ročník gymnázií. Praha: SPN, 1985

Kotlík B., Růžičková K. Chemie I. v kostce pro střední školy, Fragment 2002, ISBN: 80-7200-337-2

Vacík J. a kolektiv Přehled středoškolské chemie, SPN 1995, ISBN: 80-85937-08-5

