



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Ladislav Kažimír

Datum vytvoření: 28.04.2013

Číslo DUMu: VY_32_INOVACE_06_Ch_OCH

Ročník: II.

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Chemie

Tematický okruh: Organická chemie

Téma: Areny

Metodický list/anotace:

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

Zopakování základních fyzikálních a chemických vlastností, reakcí a výskytu.

Seznámení studentů se systematickým názvoslovím i triviálním, lze doplnit o další příklady. Typičtí zástupci, jejich vlastnosti, průmyslová výroba a využití.



ARENY

☐ ARENY

☐ NÁZVOSLOVÍ ARENŮ

☐ BENZEN

☐ TOLUEN

☐ XYLEN

☐ STYREN

☐ NAFTALEN

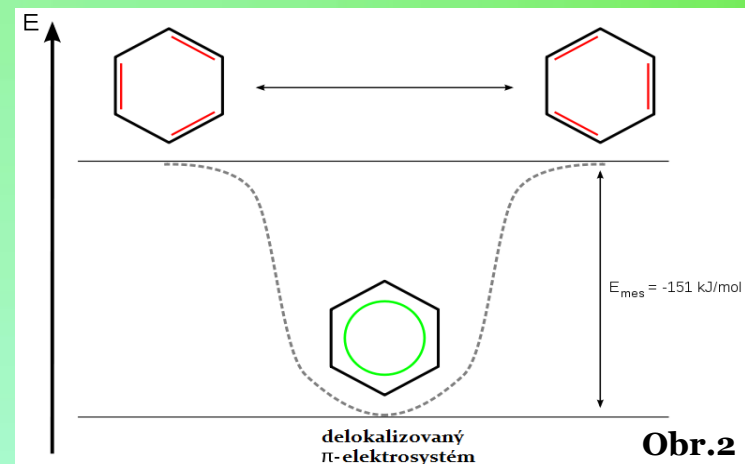
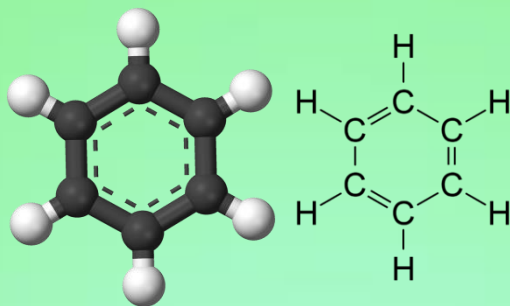
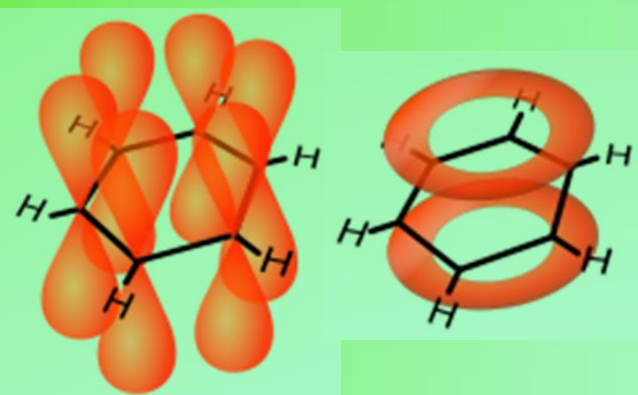
☐ ANTRACEN

Areny

Aromatické uhlovodíky

☐ pravidlo aromaticity

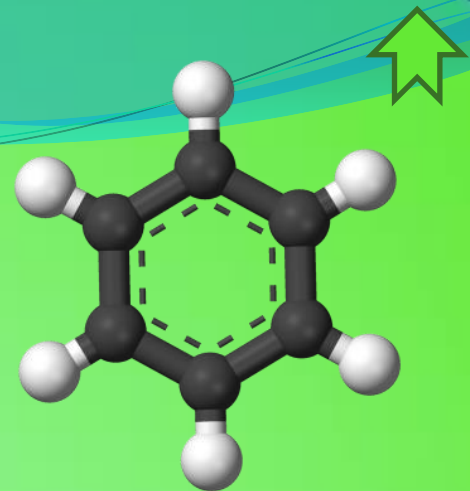
- delokalizovaný systém π -elektronů v planární (rovinné) cyklické molekule
- konjugovaný systém dvojných vazeb (mezomerní struktura)



- ☐ Většinou mají charakteristický zápach (odtud jejich starší název), ovšem není to jejich charakteristický znak.

Areny

Aromatické uhlovodíky



☐ Benzen, toluen a xyleny jsou kapaliny.

☐ vyšší areny jsou pevné látky

☐ naftalen sublimuje

☐ Vzhledem k charakteru vazeb patří areny mezi nepolární sloučeniny.

☐ rozpouští se v nepolárních rozpouštědlech, ve vodě nikoliv

☐ většinou mají menší hustotu než voda

☐ vesměs hořlavé, některé jsou jedovaté (při požití nebo vdechnutí)



Obr.3



Obr.4

☐ U řady z nich byly prokázány karcinogenní účinky.



❑ menší reaktivnost než olefiny

❑ Za určitých podmínek jsou schopny substituce i adice.

❑ dělení arenů

➤ monocyklické - s jedním benzenovým jádrem

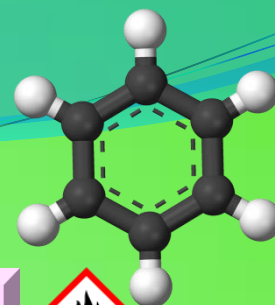
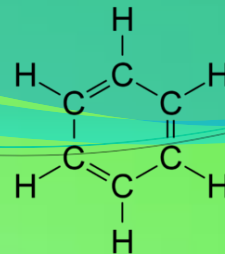
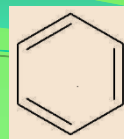
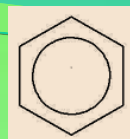
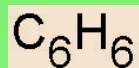
➤ polycyklické - s více benzenovými jádry

❑ Názvosloví arenů

❑ převládá triviální názvosloví

❑ jednovazný zbytek - aryl

Benzen



☐ bezbarvá a hořlavá kapalina, silně láme světlo



Obr.2

☐ páry se vzduchem tvoří výbušnou směs



Obr.5

☐ je jedovatý, karcinogenní



Obr.6

☐ Jeho vdechováním se poškozuje kostní dřeň, způsobuje chudokrevnost. Poškozují se mízní uzliny, ničí se červené i bílé krvinky.



Obr.7

➤ Vdechování malého množství benzenu může způsobit bolest hlavy, zrychlení srdečního tepu, chvění, ztrátu vědomí, smrt.

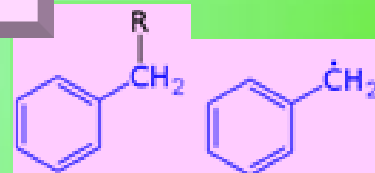
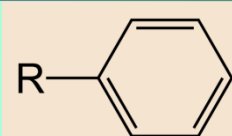


Obr.4

☐ teplota varu $+80,1^{\circ}\text{C}$

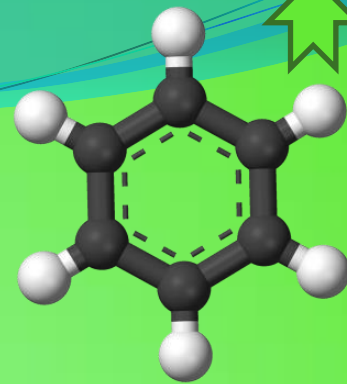
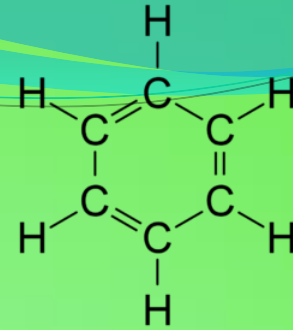
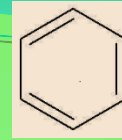
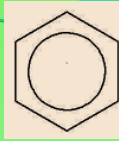
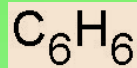
☐ hustota $0,8786 \text{ g/cm}^3$

☐ radikál **FENYL** nikoliv BENZYL



Benzen

Použití



☐ rozpouštědlo organických látek

☐ přidával se do benzínu (zvyšuje jeho oktanové číslo)

☐ výroba kosmetických a dezinfekčních přípravků

☐ výroba léčiv

☐ výroba kompaktních disků

☐ výroba syntetické pryže

☐ výroba barviv

☐ výroba výbušnin

☐ výroba styrenu (polystyrenu), fenolu a cyklohexanu (nylonu)



Obr.8



Obr.10



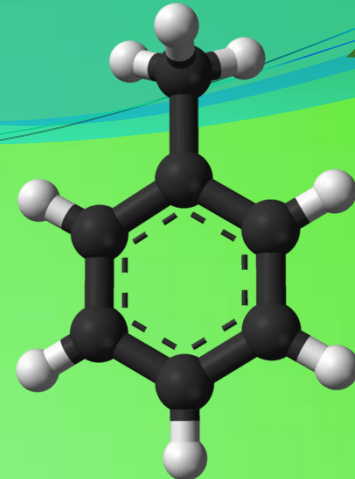
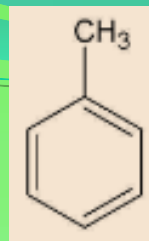
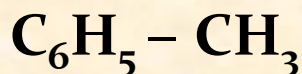
Obr.11



Obr.9

Toluen

methylbenzen



☐ bezbarvá a hořlavá kapalina, těkavá

☐ páry se vzduchem tvoří výbušnou směs

☐ není jedovatý, ani karcinogenní a mutagenní

☐ Dráždí oči a dýchací cesty, má tlumivý účinek na CNS a kardiovaskulární systém.



Obr.2



Obr.5



Obr.4



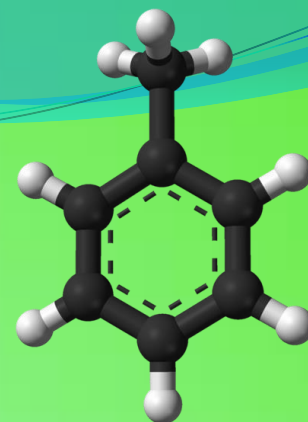
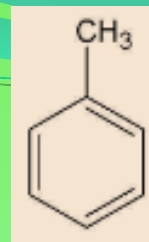
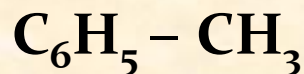
Obr.12

➤ Při chronické otravě trvalé poruchy zraku až slepota, porušení rovnováhy (degenerace mozečku).

➤ Časté vdechování navozuje degenerativní změny v játrech, ledvinách, srdci, kostní dřeni, dýchacích cestách a mozku -trvalé oslabením intelektu, úpadek osobnosti až demence.

Toluen

methylbenzen



☐ často zneužíván narkomany

- Vdechování par z plastového sáčku přetaženého přes hlavu.
- Stav podobný opilosti provázený pocity euforie.
- Postižený ztrácí schopnost rozumně uvažovat, je labilní, chůze je zpravidla vrávoravá, objevují se přechodné poruchy zraku.
- Rozvíjejí stavy zmatenosti, dezorientace, poruchy řeči a výslovnosti, narušené vnímání času a prostoru, sluchové a zrakové halucinace, v případě citlivých osob až psychóza.
- Mnohé případy úmrtí, jelikož inhalací toluenu nelze přesně určit bezpečné dávkování.

Toluen

Použití

☐ náplň do teploměrů

☐ rozpouštědlo barev a laků

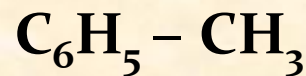
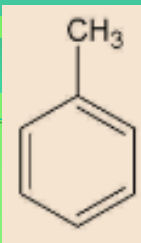
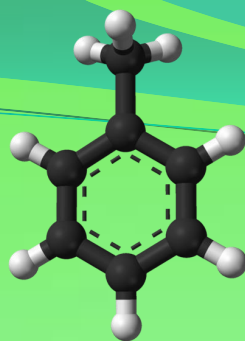
☐ výroba trhaviny TNT,
chemicky trinitrotoluen

☐ výroba sacharinu - umělé sladidlo

☐ odstranění kokainu z listů koky -
výroba Coca-Cola sirupu

☐ zvyšování oktanového čísla benzinů

☐ příměs do paliva pro tryskové motory a letecké turbíny



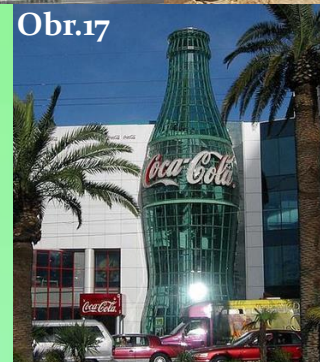
Venkovní displej
teploměru
v Ašchabadu



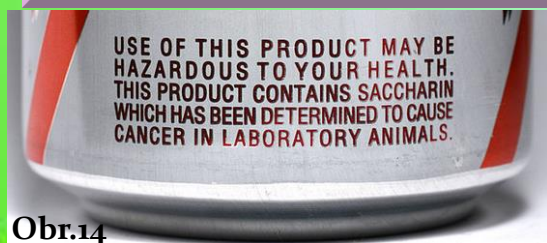
Obr.13



Obr.9



Obr.17



Obr.14

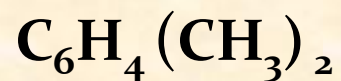


Obr.15

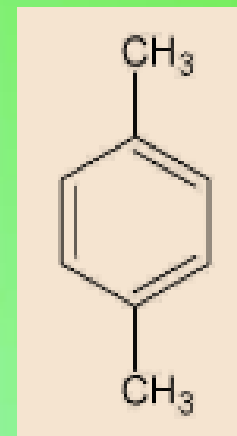
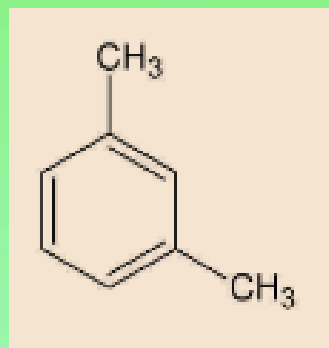
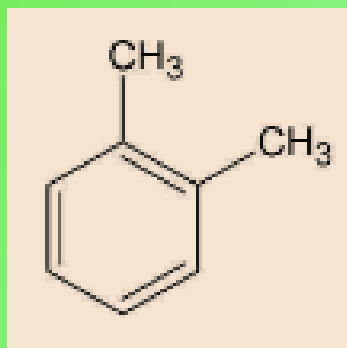


Obr.16

Xylen



dimethylbenzen



1,2-dimethylbenzen

1,3-dimethylbenzen

1,4-dimethylbenzen

ortho -

meta -

para -

orthoxylen

metaxylen

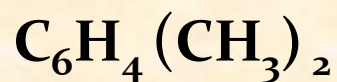
paraxylen

o - xylen

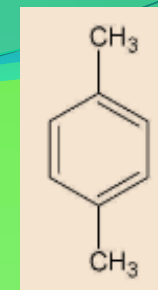
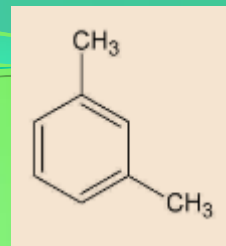
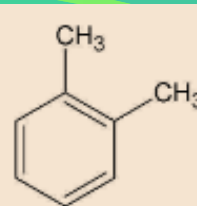
m - xylen

p - xylen

Xylen



dimethylbenzen



☐ termín **xylen** nebo **xylol** obvykle označuje směs tří izomerů

☐ chemické a fyzikální vlastnosti se u izomerů liší

☐ bezbarvá, čirá kapalina, hořlavá



Obr.2

☐ nasládlého zápachu

☐ páry se vzduchem tvoří výbušnou směs



Obr.5

☐ Dráždí oči a dýchací cesty, má tlumivý účinek na CNS a kardiovaskulární systém.



Obr.4

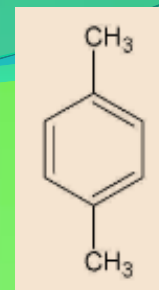
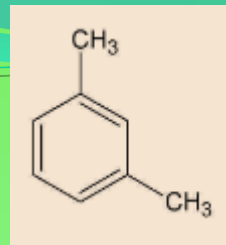
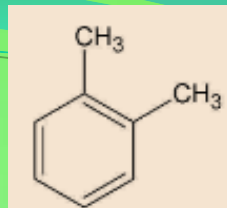
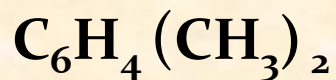


Obr.12

☐ bývá zneužíván narkomany

Xylen

Použití



☐ rozpouštědlo barev a laků

☐ rozpouštědlo, kde je žádoucí zpomalit zasychání

➤ používá se k restaurování uměleckých předmětů

☐ vydělávání kůží

☐ čisticí na ocel
a na křemíkové pláty a čipy

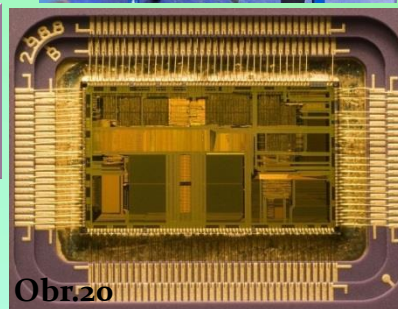
☐ *p*-xylen - surovina pro
výrobu kyseliny tereftalové

☐ pesticid

☐ ropný průmysl - složka parafínových rozpouštědel
- používá se k čištění potrubí ucpaného parafínem



Obr.18

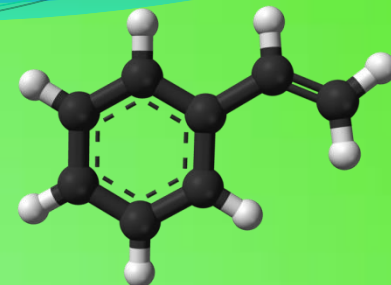
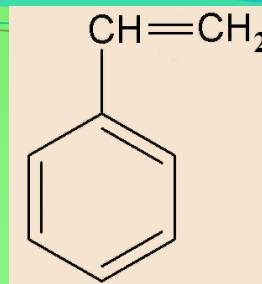


Obr.20



Obr.19

Styren



Použití

❑ výroba barviv, plastů

❑ nejběžnější plast - polystyren

❑ lepidel, fotografických filmů, inkoustů

❑ gumárenský průmysl

❑ automobilové součástky

❑ obalové materiály, izolace

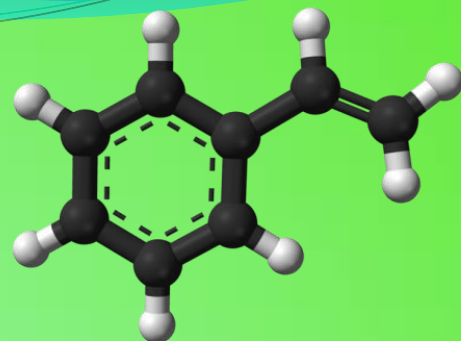
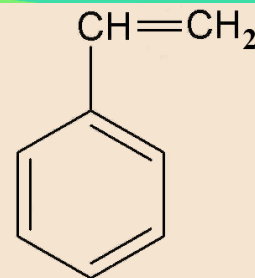
❑ plastové nádoby



Styren

fenylethen

vinylbenzen



☐ bezbarvá až nažloutlá, olejovitá kapalina

☐ hořlavá, bod vzplanutí 31°C



Obr.2

☐ pronikavě nasládlého zápachu

☐ dráždí dýchací ústrojí, kůže, oči a sliznice



Obr.4

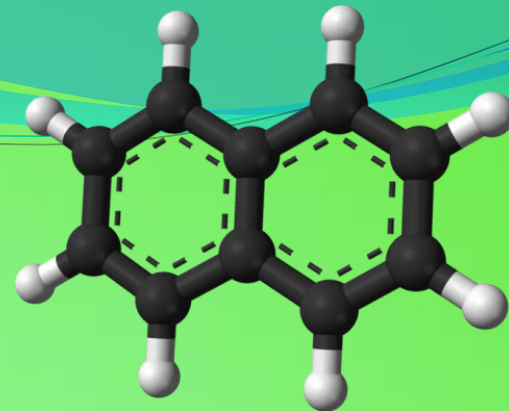
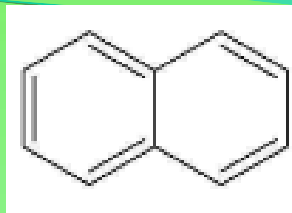


Obr.12

➤ únava, letargie , paměťové deficity,
bolesti hlavy a závratě

☐ špatně rozpustný ve vodě

Naftalen



☐ bílá, krystalická látka (šupinkovité krystaly), sublimuje

☐ hořlavá látka



Obr.2



Obr.24

☐ silný zápach po černouhelném dehtu

☐ prach může tvořit se vzduchem výbušné směsi



Obr.5

☐ karcinogen

☐ poškozují a ničí červené krvinky



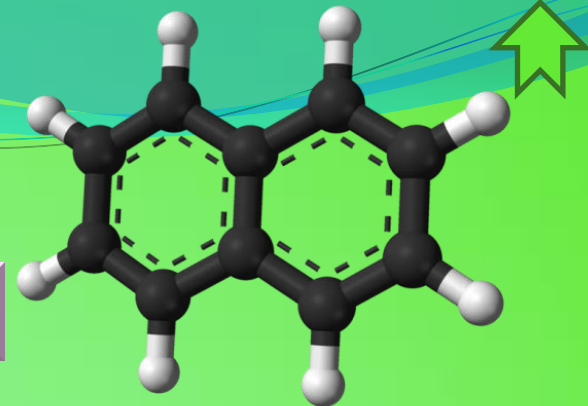
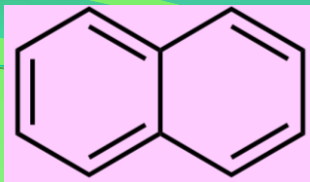
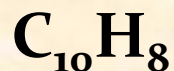
Obr.4



Obr.12

☐ bolesti hlavy, zvracení, zvýšené pocení, případně křeče
či průjemy, žloutenka a porucha funkce jater

Naftalen



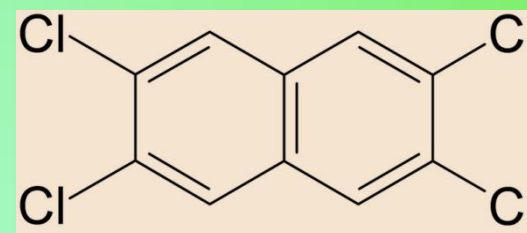
❑ naftalen se získá z černouhelného dehtu

Použití

❑ vykuřovací prostředek nebo jako pevné kuličky proti molům

❑ výroba barviv

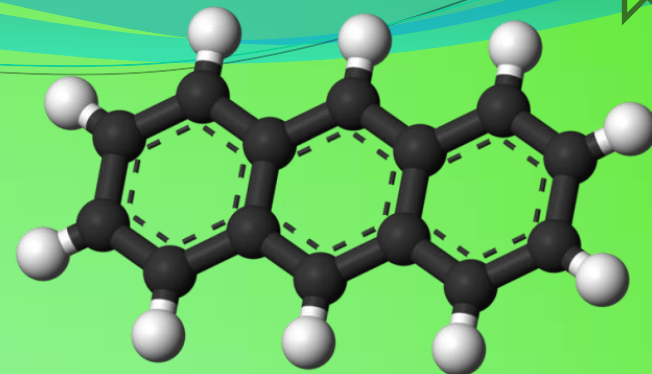
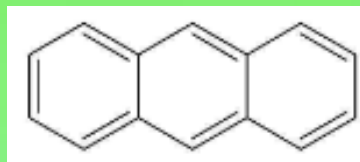
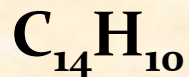
❑ výroba anhydridu kyseliny ftalové, který je dále zpracován na rozpouštědla, plasty nebo paliva



❑ konzervace dřeva (insekticidní a fungicidní)

❑ změkčovadla - látky, které jsou přidány pro změkčení, ohebnost a elasticnost plastů , nátěrů a pryže

Antracen



☐ bílá, krystalická látka, sublimuje

☐ prakticky bez zápachu

☐ obsah 0,6% ve vzduchu tvoří výbušnou směs



Obr.5

☐ není karcinogenní

☐ ve vodě prakticky nerozpustný

☐ podráždění dýchacích cest, očí a kůže



Obr.4



Obr.12

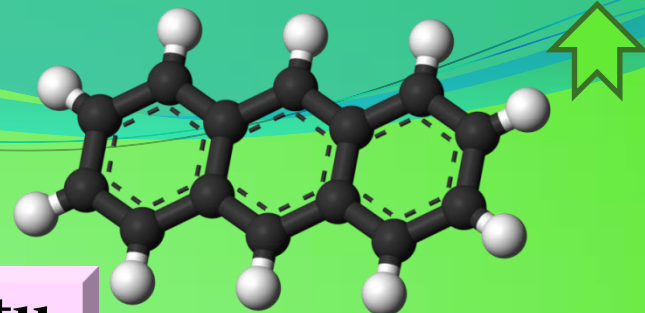
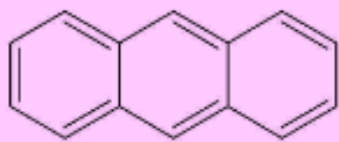


Obr.24

➤ může se zhoršit vlivem slunečního světla (fotosenzibilizace)

Antracen

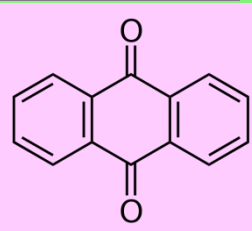
$C_{14}H_{10}$



❑ antracen se získá z černouhelného dehtu

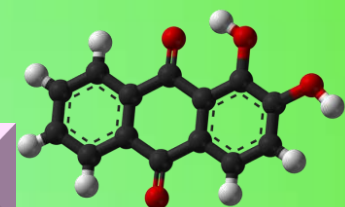
Použití

❑ výroba antrachinonu



➤ výchozí surovina pro výrobu barev

❑ výrobě červeného organického barviva - alizarin

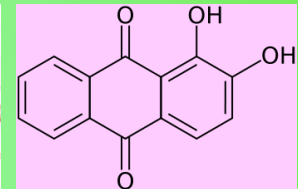


❑ výroba syntetických vláken a plastů

❑ výrobu pesticidů a tříslovin



Obr.26



❑ konzervace dřeva (insekticidní a fungicidní)

❑ černý kouř během papežské konkláve (antracen, chloristan draselný a síra)

Černý kouř
vycházející
ze Sixtinské
kaple



Obr.27

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** MOEBIUS¹. *Soubor: benzol Mesomerie.svg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 17.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benzol_Mesomerie.svg
- Obr.3** 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.4** 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.5** 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.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** MÜLLER, Robin. *Soubor: Benzolflasche.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benzolflasche.jpg>
- Obr.8** BRADY, Dan. *Soubor: Indian pigments.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Indian_pigments.jpg
- Obr.9** BANKS, Ted. *Soubor :C4-Sprengstoff 2.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:C4-Sprengstoff_2.jpg
- Obr.10** BERGSTEN, Jonas. *Soubor: Zubní kartáček x3 20050716 002.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Toothbrush_x3_20050716_002.jpg
- Obr.11** KULSHRESHTHA, Arun. *Soubor: Kompaktní disc.svg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Compact_disc.svg
- Obr.12** 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>

Citace

Obr.13 ASYR, Altyn. *Soubor: Ašchabad thermometer.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ashgabat_thermometer.jpg

Obr.14 BB3CXV. *Soubor: Sacharin varování drpepper gfdl.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saccharin_warning_drpepper_gfdl.jpg

Obr.15 LOMMER. *Soubor: Shell Refueller.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shell_Refueller.JPG

Obr.16 KRISTOFERB. *Soubor: Letadla jsou fuled podle tanker.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aircraft_being_fuled_by_tanker.jpg

Obr.17 REEVE, Michael. *Soubor: World-of-coca-cola.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:World-of-coca-cola.jpg>

Obr.18STAHLKOCHER. *Soubor: Wiesmann Produktion 2 Leather.jpg* *Soubor: Wiesmann Produktion 2 Leather.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wiesmann_Produktion_2_Leather.jpg

Obr.19 O'REAR, Charles. *Soubor: cropduster stříkání pesticides.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cropduster_spraying_pesticides.jpg

Obr.20 ACDX. *Soubor: pěnového polystyrenu dunnage.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expanded_polystyrene_foam_dunnage.jpg

Obr.21 HISPALOIS. *Soubor: ENVASE de yogur.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Envase_de_yogur.jpg

Obr.22 BART. *Soubor: Film strip.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 16.4.2013]. Dostupný na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Film_strip.jpg

Obr.23 DREAMGUY. *Soubor: Shaving2.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shaving2.jpg>

Obr.24 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>

Citace

Obr.25 BOFR @. *Soubor: Pararot.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pararot.jpg>

Obr.26 BENJAH-BMM27. *Soubor: Alizarin-Sample.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

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

Obr.27 VDP. *Soubor: Fumo negro.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 18.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fumo_negro.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