

OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



Střední škola obchodu,
služeb a podnikání
a Vyšší odborná škola

Kněžskodvorská 33/A, 370 04 České Budějovice

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Ladislav Kažimír

Datum vytvoření: 18.03.2013

Číslo DUMu: VY_32_INOVACE_02_Ch_OCH

Ročník: II.

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Chemie

Tematický okruh: Organická chemie

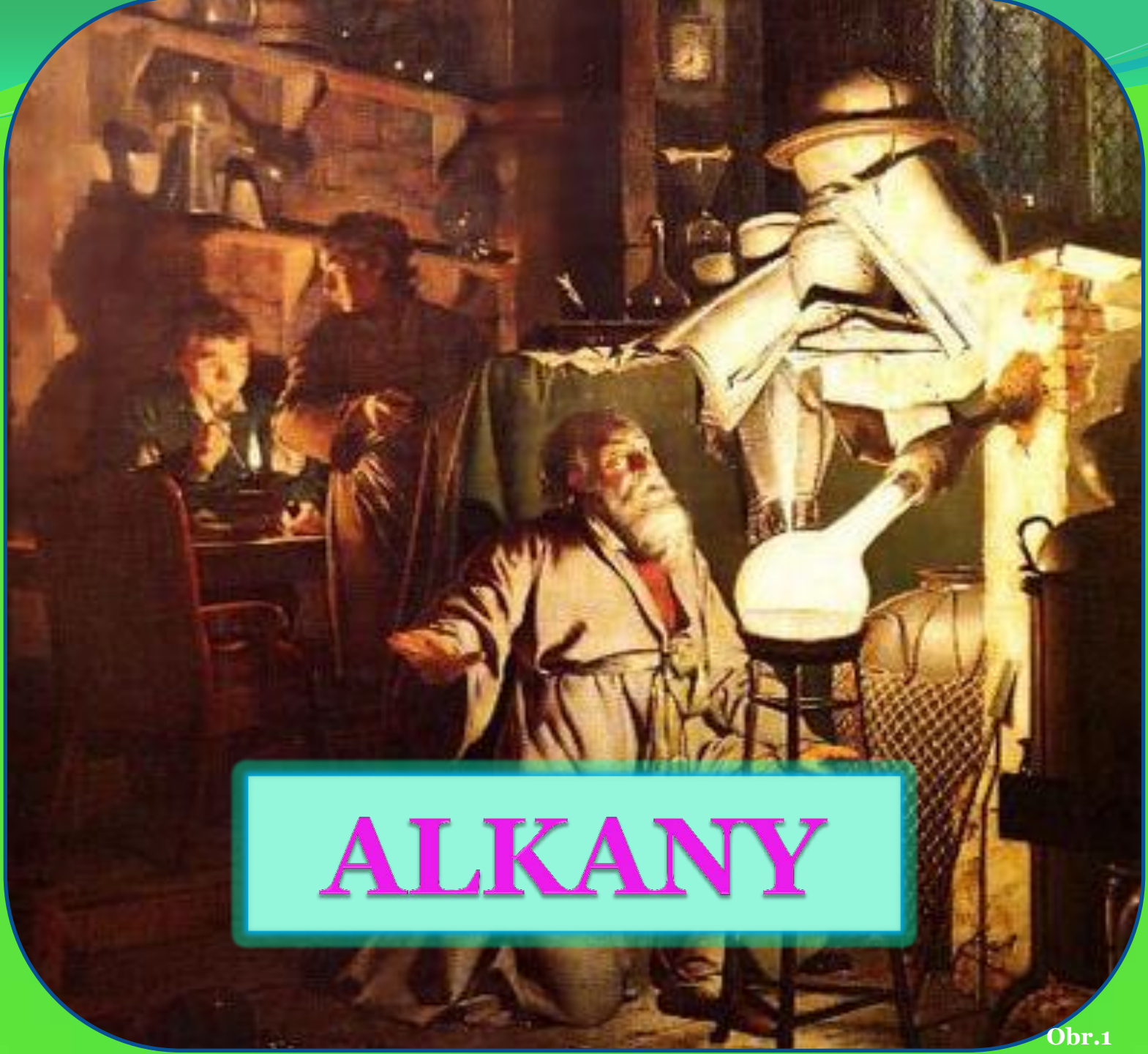
Téma: Alkany

Metodický list/anotace:

Prezentace je určena pro téma **Alkany** 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.



ALKANY

- ALKANY, NÁZVOSLOVÍ
- FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI
- CHEMICKÉ VLASTNOSTI
- METHAN
- ETHAN
- PROPAN
- BUTAN
- ISOOKTAN



Alkany - parafiny

- ❑ Alkany jsou nasycené uhlovodíky s molekulou bez násobných vazeb (**pouze vazby σ**) mezi atomy uhlíku v uhlíkovém řetězci.
- ❑ Uhlíkový řetězec alkanů může být lineární, nebo se může libovolně větvit a vytvářet tak velké množství různých izomerů.

Názvosloví alkanů

- ❑ Názvosloví alkanů je základem systematického názvosloví všech organických sloučenin

Názvosloví alkanů

- ❑ Kořen názvu je tvořen kombinací z řeckých a latinských číslovek.
- ❑ Vyjadřují počet uhlíkových atomů v molekule, nebo v její základní části.
- ❑ Výjimku představují pouze jména čtyř prvních alkanů, která jsou převzata z historických důvodů z jejich triviálních názvů.

obecný vzorec



koncovka

- an

Názvosloví alkanů

1	mono (uno)
2	di
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hexa
7	hepta
8	okta
9	nona
10	deka
11	undeka
12	dodeka
13	trideka
14	tetradeka
15	pentadeka
16	hexadeka
17	heptadeka
18	oktadeka
19	nonadeka
20	ikosa

1	methan	CH_4
2	ethan	C_2H_6
3	propan	C_3H_8
4	butan	C_4H_{10}
5	pentan	C_5H_{12}
6	hexan	C_6H_{14}
7	heptan	C_7H_{16}
8	oktan	C_8H_{18}
9	nonan	C_9H_{20}
10	dekan	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$
11	undekan	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$
12	dodekan	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$
13	tridekan	$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$
14	tetradekan	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$
15	pentadekan	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$
16	hexadekan	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$
17	heptadekan	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$
18	oktadekan	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$
19	nonadekan	$\text{C}_{19}\text{H}_{40}$
20	ikosan	$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$

21	hemikosan	$\text{C}_{21}\text{H}_{44}$
22	dokosan	$\text{C}_{22}\text{H}_{46}$
30	triakosan	$\text{C}_{30}\text{H}_{62}$
31	hentriakontan	$\text{C}_{31}\text{H}_{64}$
32	dotriakontan	$\text{C}_{32}\text{H}_{66}$
40	tetrakontan	$\text{C}_{40}\text{H}_{82}$
50	pentakontan	$\text{C}_{50}\text{H}_{102}$
60	hexakontan	$\text{C}_{60}\text{H}_{122}$
70	heptakontan	$\text{C}_{70}\text{H}_{142}$
80	oktakontan	$\text{C}_{80}\text{H}_{162}$
90	nonakontan	$\text{C}_{90}\text{H}_{182}$
100	hektan	$\text{C}_{100}\text{H}_{202}$
200	diktan	$\text{C}_{200}\text{H}_{402}$
300	triktan	$\text{C}_{300}\text{H}_{602}$
400	tetraktan	$\text{C}_{400}\text{H}_{802}$
1000	kilian	$\text{C}_{1000}\text{H}_{2002}$
2000	dikilian	$\text{C}_{2000}\text{H}_{4002}$



Fyzikální vlastnosti

- S rostoucím počtem uhlíkových atomů roste teplota varu.
- S počtem uhlíků v molekule roste také jejich hustota.
- Elektricky nevodivé.
- Nepochárné látky, s málo polarizovanými vazbami C – H.
- Nemohou tvořit vodíkové můstky.
- Ve vodě se prakticky nerozpouštějí.
- Velmi špatně v polárních rozpouštědlech (ethanolu ...).
- Dobře se rozpouštějí v jiných nepolárních látkách.
- Velmi dobrými rozpouštědly nepolárních nebo málo polárních látek (dobře se v nich rozpouštějí tuky).

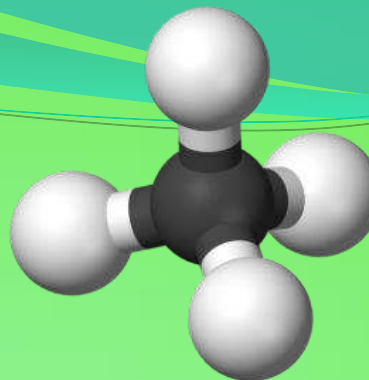


Chemické vlastnosti

- Všechny alkany snadno reagují s kyslíkem.
- Směs jejich par (plynů) se vzduchem reaguje explozivně.
- Při přebytku kyslíku se spalují na směs CO_2 a H_2O za současného vývinu značného množství tepla.
- Spalují-li se alkany s menším množstvím kyslíku, místo CO_2 vzniká CO a H_2O .
- S ještě menším množstvím kyslíku se uhlík nespaluje a mění se v elementární uhlík (saze) a H_2O .
- Působením vysokých teplot a katalyzátorů se vyšší alkany štěpí na kratší řetězce .
(zpracování ropy - krakování)
- Pomocí katalyzátorů může také probíhat izomerizace.

Methan

CH₄



plyn bez barvy a zápachu, lehčí než vzduch

reaguje explozivně s kyslíkem

dokonalé hoření methanu



nedokonalé hoření methanu



silně absorbuje infračervené záření, patří mezi významné skleníkové plyny zvyšující teplotu zemské atmosféry (je přibližně 20× účinnější než oxid uhličitý)



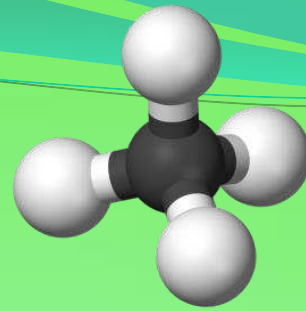
Obr.2



Obr.3

Methan

CH₄



Obr.4



Výskyt

- Ve vesmíru byl nalezen v plynných mračnách v mezihvězdném prostoru.
- atmosféra velkých planet - Jupiter, Saturn, Uran a Neptun
- hlavní složka zemního plynu
- součást důlního plynu v dolech
- rozpuštěný v ropě
- při rozkladu látek biogenního původu (bioplyn)
- produkt metabolismu velkých přežvýkavců, z termišť a z rýžovišť.



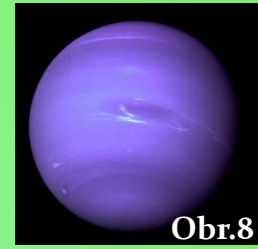
Obr.5



Obr.6



Obr.7



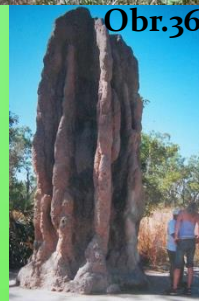
Obr.8



Obr.9



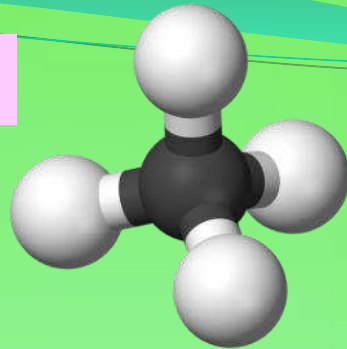
Obr.10



Obr.36

Methan

CH₄



Použití

energetika

➤ ve směsi s jinými uhlovodíky jako plynné palivo

chemický průmysl

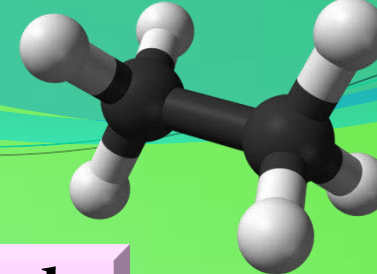
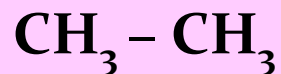
➤ výroba CO₂ spalováním se vzduchem a při neúplném spalování k výrobě sazí

➤ plnidlo a barvivo v gumárenském průmyslu

Ve směsi s kapalným kyslíkem jako pohonná látka v raketových motorech.



Ethan



plyn bez barvy a zápachu, těžší než vzduch

Ve směsi se vzduchem, obsahující 3 až 12,5 % ethanu, snadno exploduje.

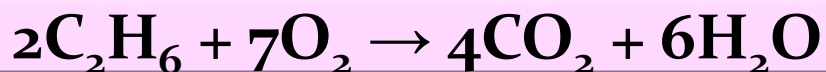


Obr.2

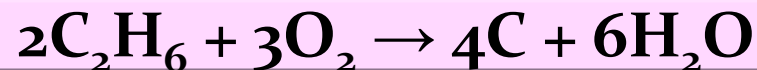
dokonalé hoření ethanu



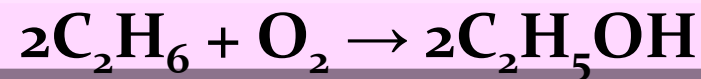
Obr.3



nedokonalé hoření ethanu

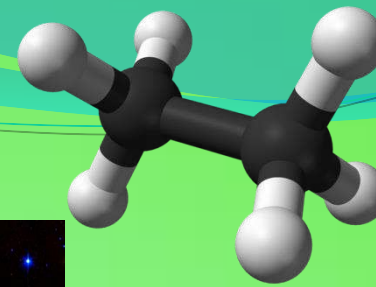
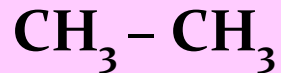


Řízenou oxidací může být přeměněn na kyselinu octovou, nebo ethanol.



Při vdechnutí má slabě narkotické účinky.

Ethan



Výskyt

v plynných mračnech v mezihvězdném prostoru



Obr.13

atmosféra velkých planet - Jupiter, Saturn, Uran a Neptun



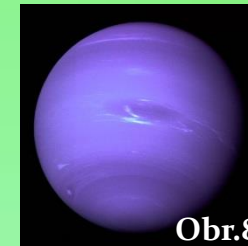
Obr.5



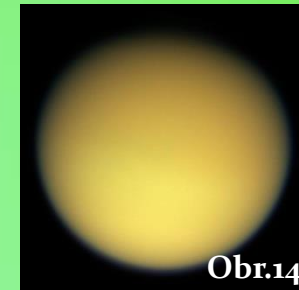
Obr.6



Obr.7



Obr.8

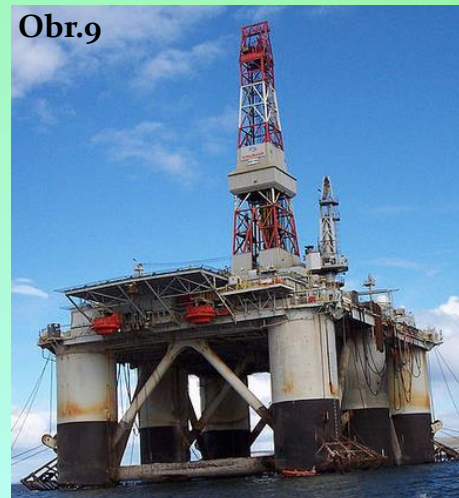


Obr.14

v atmosféře Saturnova měsíce Titanu

tvoří 1–6% zemního plynu

Obr.9



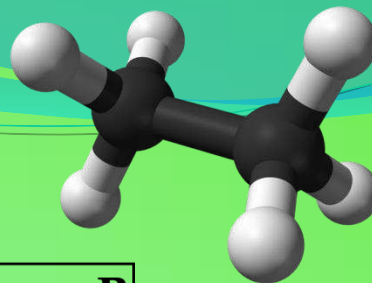
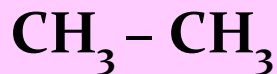
rozpuštěný v ropě

v komách (ohony) komet



Obr.14

Ethan



Použití

chladičství

➤ teplonosné médium

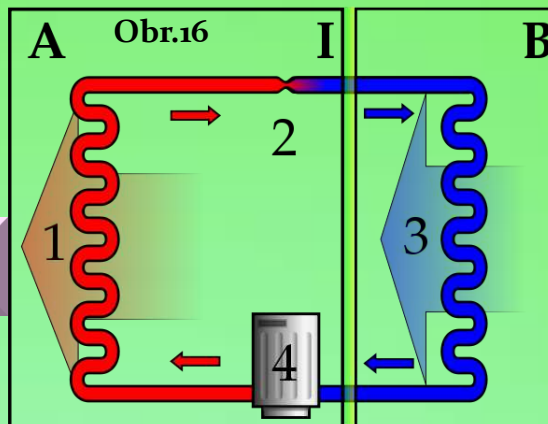
chemický průmysl

➤ výroba ethenu (ethylen) a chlorethenu (vinylchlorid) pro výrobu plastů

➤ výroba kyseliny octové

mikrobiologie, fyziologie a lékařství

➤ kapalný ethan používá ke zmrazování mikroskopických vzorků



A: vnější prostor
B: chlazený prostor
I: izolace
1: Kondenzátor
2 Tlumivka
3 Výparník
4 Kompresor



Obr.19



Obr.17

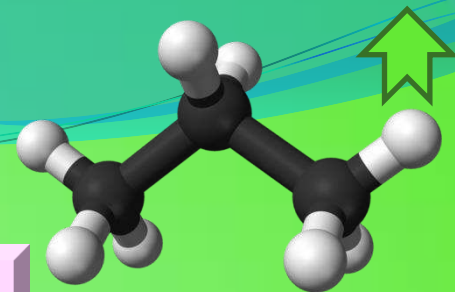


Obr.18

Obr.20



Propan



plyn bez barvy a zápachu, těžší než vzduch

Ve směsi se vzduchem, obsahující 2,1 až 9,5 % propanu, snadno exploduje.

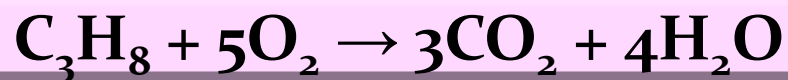


Obr.2

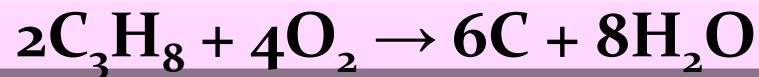
dokonalé hoření propanu



Obr.3



nedokonalé hoření propanu

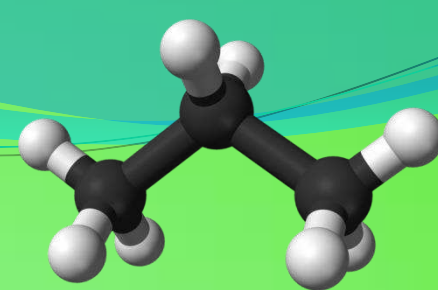


Řízenou oxidací může být přeměněn na kyselinu propionovou.



Při vdechnutí má slabě narkotické účinky.

Propan



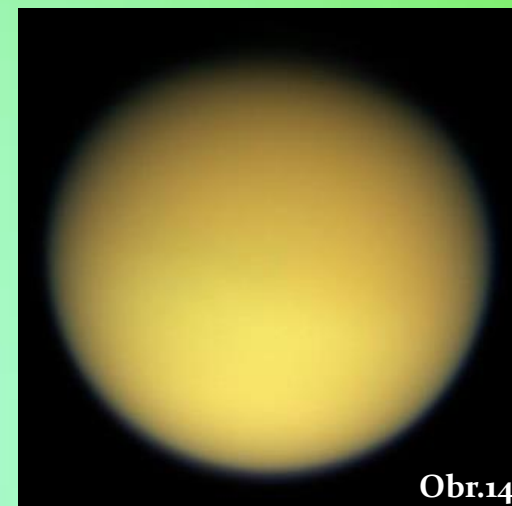
Výskyt

v plynných mračnecích
v mezihvězdném prostoru

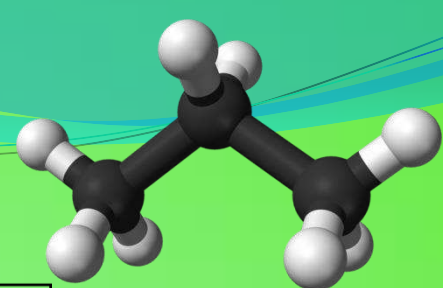
v atmosféře Saturnova měsíce Titanu

v menší míře v zemním plynu

rozpuštěný v ropě



Propan



Použití

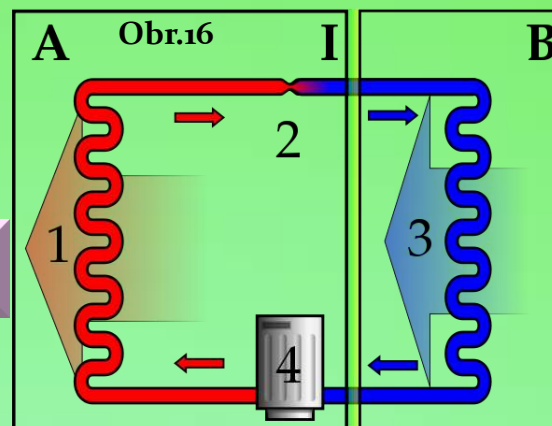
chladírenství

➤ teplonosné médium

ve směsi s butanem

➤ využívá se k vytápění a k vaření

➤ pohon motorových vozidel a plavidel - LPG



A: vnější prostor
B: chlazený prostor
I: izolace
1: Kondenzátor
2: Tlumivka
3: Výparník
4: Kompresor



Obr.23



Obr.25



Obr.24



Obr.26



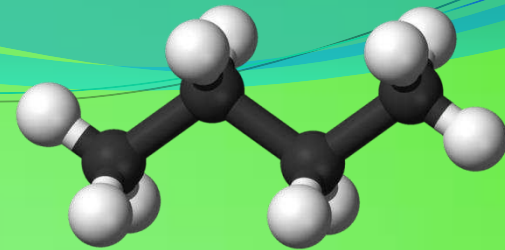
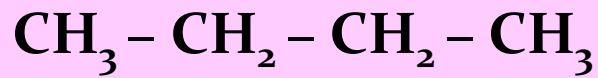
Obr.27



Obr.28

součástí hnacích plynů v aerosolových bombičkách

Butan



☐ plyn bez barvy a zápachu, těžší než vzduch

☐ izomery butanu se sumárním vzorcem C_4H_{10} - jsou dva

➤ *n*-butan $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$

➤ isobutan (triviální), systematicky methylpropan $\text{CH}(\text{CH}_3)_3$

☐ dokonalé hoření butanu



Obr.3



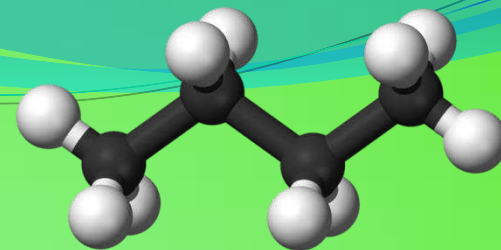
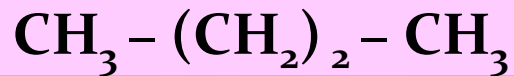
Obr.2



☐ Inhalace butanu může způsobit euforii, ospalost, narkózu, asfyxii, srdeční arytmií a omrzliny. Může dojít i k smrti způsobené asfyxií a fibrilací komor.

☐ Asfyxie je dušení z nedostatku vzduchu, které vede k hypoxii (nedostatek O_2 v těle nebo jednotlivých tkáních).

Butan

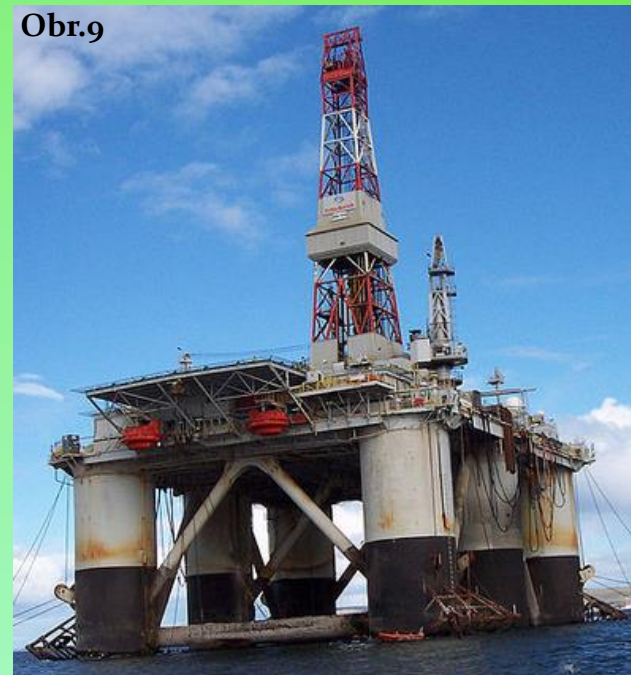


Výskyt

v menší míře v zemním plynu

rozpuštěný v ropě

Obr.9



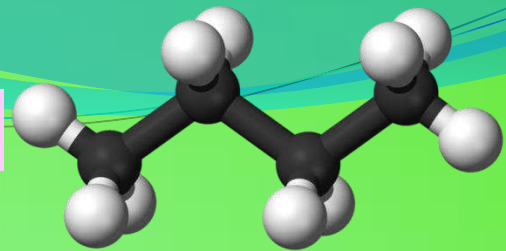
Obr.22



Obr.29



Butan



Použití

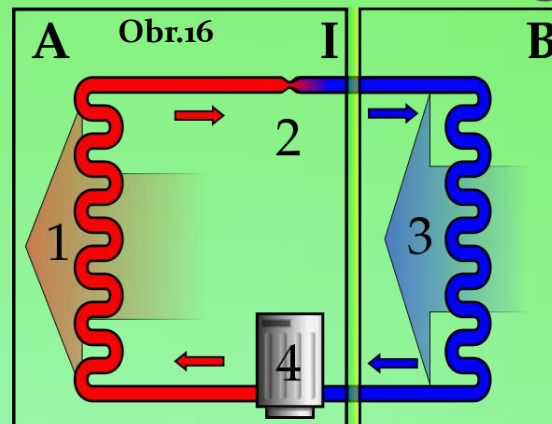
chladičství

➤ teplotné médium

ve směsi s butanem

➤ využívá se k vytápění a k vaření

➤ pohon motorových vozidel a plavidel - LPG



A: vnější prostor
B: chlazený prostor
I: izolace
1: Kondenzátor
2 Tlumivka
3 Výparník
4 Kompresor



Obr.23



Obr.25



Obr.24



Obr.26



Obr.27

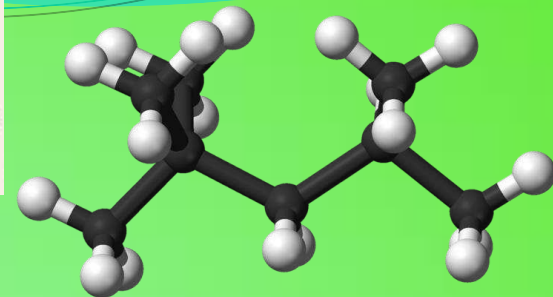
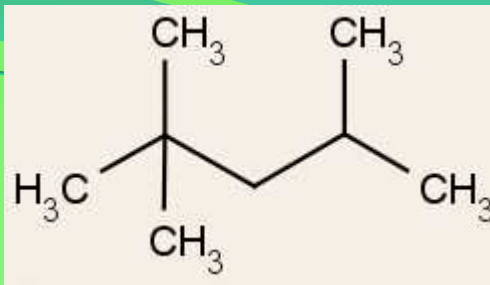


Obr.28

součástí hnacích plynů v aerosolových bombičkách

2,2,4- trimethylpentan

isooktan



kapalina



Obr.3



Obr.30



Obr.31



Obr.32

páry jsou se vzduchem výbušné

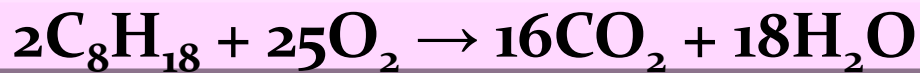


Obr.2

hlavní složka benzínu

Oktanové číslo - měří se ve vztahu ke směsi 2,2,4-trimethylpentanu a n- heptanu.

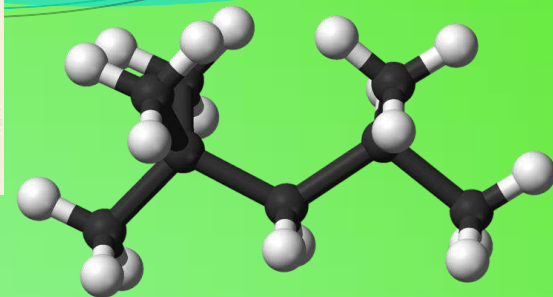
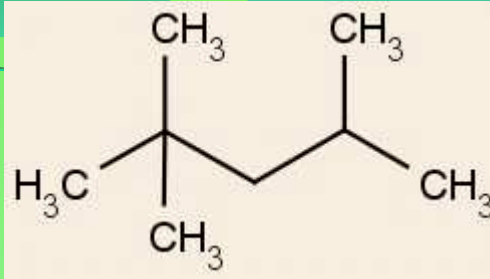
- 2,2,4-trimethylpentan = 100
- n- heptan = 0



Získává se z ropy frakční destilací nebo synteticky.

2,2,4- trimethylpentan

benzín



Použití

benzin – směs s převahou 2,2,4- trimethylpentanu

průmyslové rozpouštědlo

čištění oděvů

pohon motorových vozidel



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** 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.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** BLACK, Steve. *Soubor: Různé Slant na Orion (495636660) jpg. - Wikimedia Commons*[online]. [cit. 15.3.2013]. Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Different_Slant_on_Orion_\(495636660\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Different_Slant_on_Orion_(495636660).jpg)
- Obr.5** NASA. *Soubor: Jupiter.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jupiter.jpg>
- Obr.6** VOYAGER 2. *Soubor: Saturn (planeta) large.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013]. Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saturn_\(planet\)_large.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saturn_(planet)_large.jpg)
- Obr.7** VOYAGER 2. *Soubor:Uranus.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Uranus.jpg>
- Obr.8** VOYAGER 2. *Soubor: Neptun Full Disk pohled - GPN-2000-000443.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neptune_Full_Disk_View_-_GPN-2000-000443.jpg
- Obr.9** ST33VO. *Soubor: Globální Santa Fe Rig 140.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global_Santa_Fe_Rig_140.jpg
- Obr.10** USIEN. *Soubor: Sanski Most Korida 2011 014.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sanski_Most_Korida_2011_014.JPG
- Obr.11** GREENCOLANDE. *Soubor:Tire Flip.JPG - Wikipédia* [online]. [cit. 26.3.2013]. Dostupný na WWW: http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Tire_Flip.JPG
- Obr.12** DOD. *Soubor: Pershing II - 4. Test launch.jpeg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pershing_II_-_4th_test_launch.jpeg

Citace

- Obr.13** NASA. *Soubor: Sigo6-020a.tif - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 28.3.2013].
Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sigo6-020a.tif>
- Obr.14** NASA. *Soubor: Titan Visible.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Titan_Visible.jpg
- Obr.15** FIR0002. *Soubor: Comet P1 McNaught02 - 23.-01-07.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Comet_P1_McNaught02_-_23-01-07.jpg
- Obr.16** KARONEN, Ilmari. *Soubor: Chladnička-cycle.svg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].
Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Refrigerator-cycle.svg>
- Obr.17** CJP24. *Soubor: PE a PP objects.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PE_and_PP_objects.jpg
- Obr.18** 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.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
- Obr.20** MOISEY. *Soubor: Optický mikroskop Nikon alphaphot + jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Optical_microscope_nikon_alphaphot_%2B.jpg
- Obr.21** NASA. *Soubor: Soubor: NGC 2074.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 28.3.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:NGC_2074.jpg
- Obr.22** FLCELLOGUY. *Soubor: Olej well.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oil_well.jpg
- Obr.23** AUTOR NEUVEDEN. *Soubor: LPG cylinders.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LPG_cylinders.JPG
- Obr.24** KRIPLOZOIK. *Soubor: LPG connector.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].
Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lpg-connector.jpg>

Citace

Obr.25 HARAGAYATO. *Soubor: 100 Yen lighter.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:100_Yen_lighter.JPG

Obr.26 PŘESTAVBY LPG. *Soubor: LPG válcová nádrž Objem 240 litrů.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].

Dostupný na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LPG_v%C3%A1lcov%C3%A1_n%C3%A1dr%C5%BE_objem_240_litr%C5%AF.jpg

Obr.27 MICHIEL1972. *Soubor: Sputibus.jpg - Wikipedie* [online]. [cit. 15.3.2013].

Dostupný na WWW: <http://it.wikipedia.org/wiki/File:Sputibus.jpg>

Obr.28 PICCOLONAMEK. *Soubor: Aerosol.png - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aerosol.png>

Obr.29 GENGHISKHANVIET. *Soubor: ropná plošina na moři Vungtau.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].

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

Obr.30 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.31 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.32 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.33 HAMBURGER. *Soubor: Benzín ve městě Mason jar.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].

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

Obr.34 JOHO345. *Soubor: Total.JPG - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Total.JPG>

Obr.35 PA3WIDZI. *Soubor: Odmierzacz paliw ciekłych.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 15.3.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Odmierzacz_paliw_ciek%C5%82ych.jpg

Obr.36 ARMSTRONG, Ian. *Soubor: Termite mound NT.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 10.3.2013].

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