



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Ladislav Kažimír

Datum vytvoření: 08.05.2013

Číslo DUMu: VY_32_INOVACE_09_Ch_OCH

Ročník: II.

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Chemie

Tematický okruh: Organická chemie

Téma: Nitroderiváty

Metodický list/anotace:

Prezentace je určena pro téma **Nitroderiváty** 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.

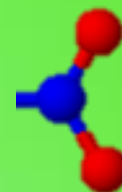
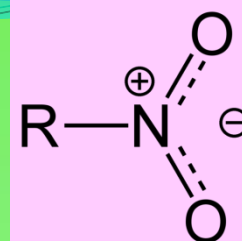
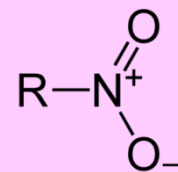
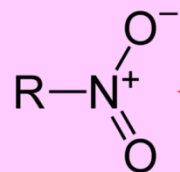
A historical painting depicting an alchemist's workshop. In the foreground, an elderly man with a long white beard sits in a chair, looking towards the right. Behind him, a younger man stands, and to the left, another figure is partially visible. A large, complex distillation apparatus with a tall, tiered column and a large bulbous flask is the central focus. The workshop is filled with various glass vessels, bottles, and tools on shelves and tables. The scene is dimly lit, with light coming from a window on the right and a small lamp on the left. The overall atmosphere is one of intense scientific or alchemical pursuit.

NITRO DERIVÁTY

- ❑ NITRODERIVÁTY, NÁZVOSLOVÍ
- ❑ FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI
- ❑ CHEMICKÉ VLASTNOSTI
- ❑ NITROMETHAN
- ❑ NITROETHAN
- ❑ NITROBENZEN
- ❑ TRINITROTOLUEN
- ❑ 2,4,6 -TRINITROFENOL
- ❑ NITROGLICERIN (1,2,3-TRINITRO-OXY-PROPAN)
 - ❖ NOBELOVA CENA
- ❑ CHLORAMFENIKOL

Nitroderiváty

☐ Charakteristická skupina

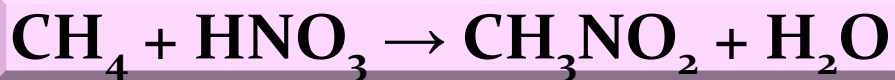


☐ Dělíme dle jejich struktury na primární, sekundární a terciární.

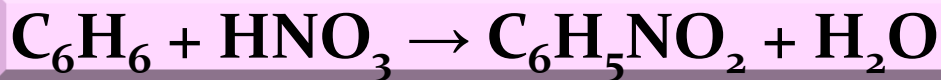


☐ Příprava a výroba nitroderivátů

- nitrace (působení kyseliny dusičné HNO_3) uhlovodíků



- nitrační směs (směs HNO_3 a H_2SO_4) na aren



- reakce dusitanu (Ag^+ či alkalického kovu) s halogenderivátem

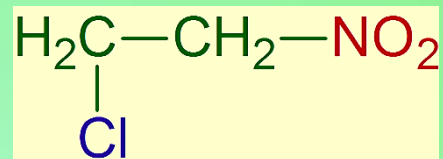


Názvosloví nitroderivátů

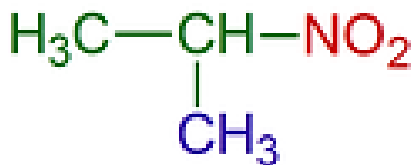
- ☐ pomocí předpony **nitro-** a kmene z názvu uhlovodíku
 - Při číslování řetězce má nitroskupina přednost pouze před uhlovodíkovými zbytky.



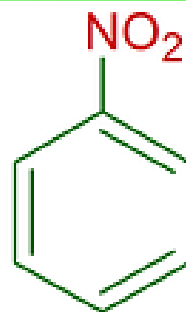
nitromethan



1-chlor-2-nitroethan



1-methyl-1-nitroethan



nitrobenzen



Fyzikální vlastnosti

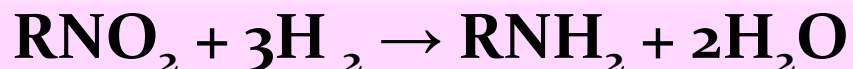
- ☐ kapaliny nebo pevné látky, aromatické jsou stabilnější
- ☐ často mají příjemnou vůni
- ☐ ve vodě nerozpustné
- ☐ dobře se mísí s organickými (nepolárními) rozpouštědly
- ☐ některé jsou toxické
- ☐ nitroskupina vykazuje záporný mezomerní efekt M-.
- ☐ nitroskupina vykazuje **záporný indukční efekt I-**.





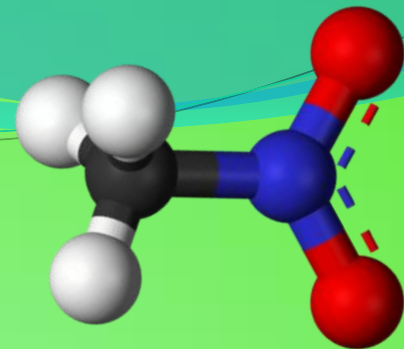
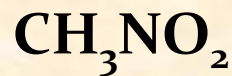
Chemické vlastnosti

- ☐ Hlavním reakčním centrem nitrosloučenin je atom N.
- ☐ Nitroskupina aromatické jádro silně deaktivuje.
- ☐ Často vysoce explozivní, a to zejména, když sloučenina obsahuje více než jednu nitroskupinu.
- ☐ redukce nitroskupiny na aminoskupinu
 - pomocí kovu a kyseliny nebo vodíkem za přítomnosti katalyzátoru (platina)



- ☐ Prakticky všechny aromatické aminy (aniliny) jsou odvozeny z nitroaromátů.

Nitromethan



☐ bezbarvá kapalina, octové vůně

☐ hořlavá



Obr.2

☐ podráždění očí, dýchacích cest, křeče, bezvědomí, poškození jater



Obr.3

☐ nitromethan ve směsi s dusičnanem amonným (oxidační činidlo) - výbušná směs – větší razance než TNT

Použití

☐ rozpouštědlo - spektroskopie a kapalinová chromatografie

☐ raketová paliva

☐ výroba výbušnin (PLX, ANNM)

☐ přísada do benzínu - závodní palivo



Obr.4

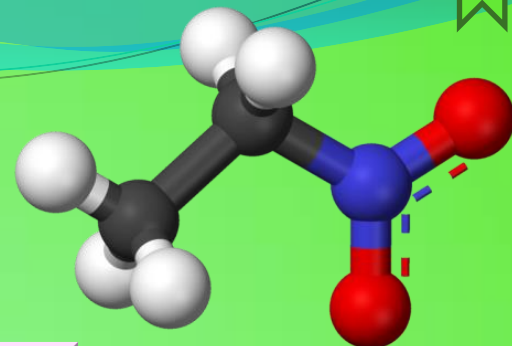


Obr.5



Obr.6

Nitroethan



☐ bezbarvá olejovitá kapalina, ovocná vůně

☐ hořlavá



Obr.2

☐ slzení, dušnost, dýchací šelesty, plicní edém, poškození jater a ledvin, narkóza



Obr.3

☐ způsobuje genetická poškození a je škodlivý pro nervový systém

Použití

☐ rozpouštědlo - polystyrenu, odstranění umělých nehtů

☐ kyanakrylátová lepidla

☐ výroba výbušnin (PLX, ANNM)

☐ přísada do benzínu - závodní palivo



Obr.7

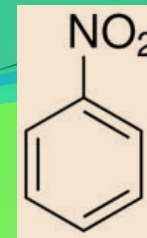
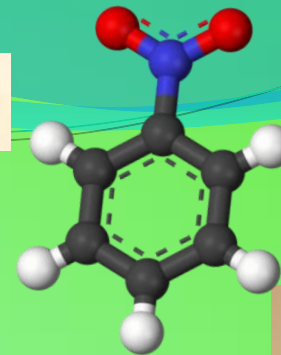
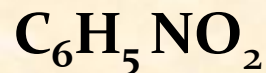


Obr.8



Obr.6

Nitrobenzen



☐ bezbarvá až nažloutlá olejovitá kapalina

☐ hořlavá



Obr.2

☐ hořkomandlová vůně, jedovatá



Obr.9



Obr.10



Obr.3

☐ bolesti hlavy, nevolnost, únava, závratě, cyanóza



Obr.11

☐ vstřebává se kůží (5 mg /m²), při požití závratě, nevolnost, zvracení, vnitřní krvácení, smrt

Použití

☐ výrobu anilinu a azobarviv

☐ rozpouštědlo tuků a olejů

☐ výroba výbušnin

☐ stabilizátor pro plastické hmoty



Obr.12



Obr.13

Trinitrotoluen, tritol, TNT



2-methyl-1,3,5-trinitrobenzen

☐ výbušná



Obr.15

☐ světle žlutá krystalická látka



Obr.9



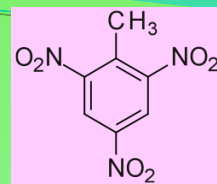
Obr.10

☐ žlutá kůže, sliznic, poškození jater, cyanóza

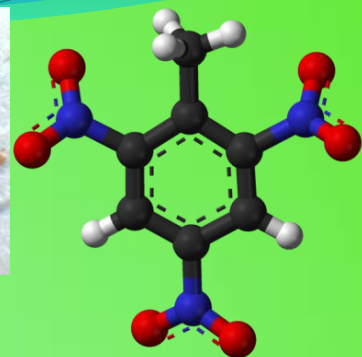


Obr.3

☐ vstřebává se kůží (1,5 mg / m³), kašel, poškození ledvin, šedý zákal anémie, srdeční arytmie, smrt



Obr.14



Použití

☐ výbušnina

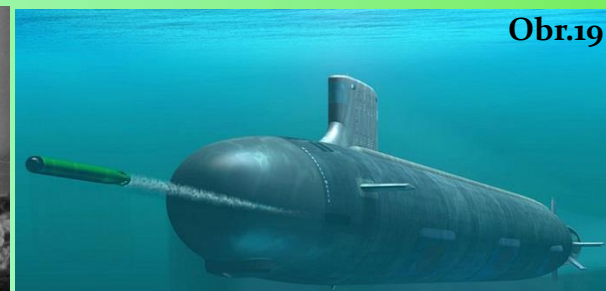
☐ dělostřelecké
a protipancéřové
granáty

☐ torpédové hlavice
a hlubinné miny

Obr.16



Obr.19



Obr.17



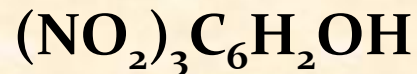
Obr.18



Obr.20



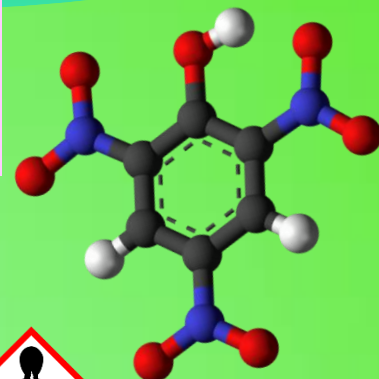
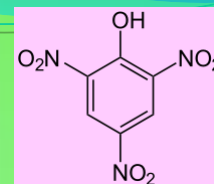
2,4,6-trinitrofenol



kyselina pikrová



Obr.15



Obr.3

☐ exploduje přehřátím nebo rozbuškou

☐ žlutá krystalická látka



Obr.9



Obr.10

☐ silně hořká chuť, z řeckého πικρος = "hořký"

☐ vstřebává se kůží ($1,5 \text{ mg} / \text{m}^3$), kašel, poškození ledvin, nespavost, nevolnost, zvracení, poškození jater, smrt

Použití

☐ výroba výbušnin a munice

☐ leptání hořčíkových slitin

☐ při hoření vydává hlasité zvuky - ohňostroje

☐ barvení peří - tmavě olivově zelená



Obr.20

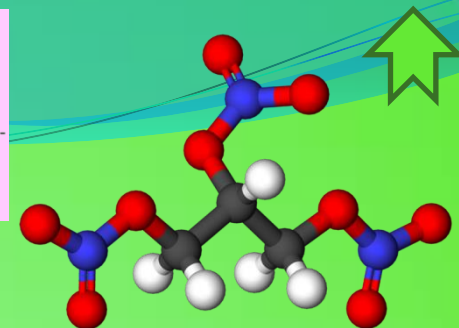
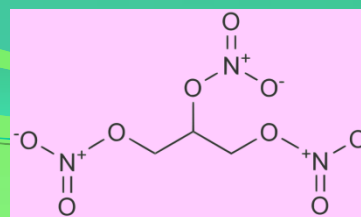


Obr.21

nitroglycerin

1,2,3-trinitro-oxy-propan

propan-1,2,3-triyltrinitrát



❑ nažloutlá olejovitá kapalina



Obr.15

❑ nízká stabilita této látky vůči vnějším vlivům

❑ několika desítek mg mohou způsobit smrt



Obr.9



Obr.10

❑ rozšiřování tepen a tím pokles krevního tlaku, křeče, zmodrání sliznic, poruchy zraku a otoky



Obr.3

Použití

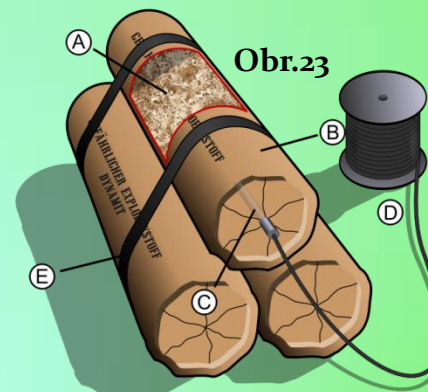
❑ výroba dynamitu - Nobel 1867

➤ nitroglycerin s křemelinou

❑ lék na srdeční choroby (angina pectoris) a vysoký krevní tlak



Obr.24



Obr.23

A - Křemelina
+ nitroglycerin
B - Ochranný obal
C - rozbuška
D - Zápallný drát
E - Páska

1,2,3-trinitro-oxy-propan (propan-1,2,3-triyltrinitrát)

Dynamit

❑ Nobelova cena

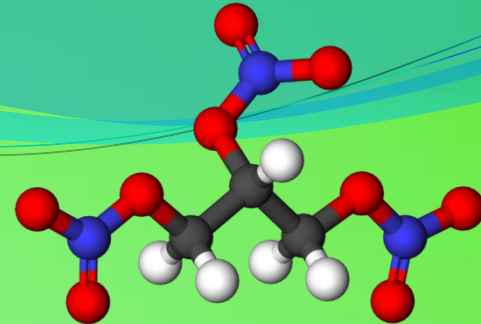
➤ uděluje každoročně od roku 1901 na základě poslední vůle švédského vědce a průmyslníka Alfreda Nobela

❑ Čeští nositelé Nobelovi ceny

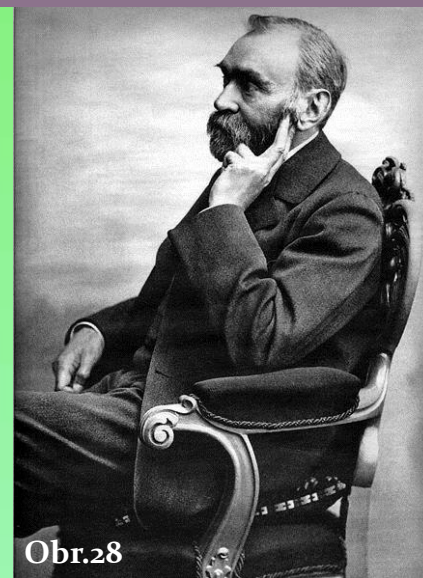
Jaroslav Heyrovský – za chemii 1959

Jaroslav Seifert – za literaturu 1984

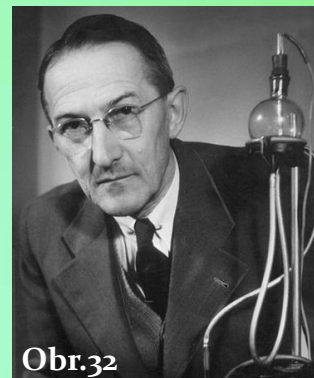
Obr.31



Alfred Nobel 1833 - 1896



Obr.28



Obr.32



Obr.33

❑ nositelé Nobelovi ceny pocházející z Česka

Bertha von Suttner – za mír 1905

- Rodačka z Prahy. Rozena Kinská

- Stala první ženou, jíž byla udělena Nobelova cena za mír.

- přední představitelka mírového hnutí ve světě před I. světovou válkou (román „Odzbrojte!“)



Obr.31



Carl Ferdinand Cori za fyziologii nebo lékařství 1947

- Rodák z Prahy, Vídeň, Cambridge (Massachusetts)

- Nobelova cena za objev funkce hormonů předního laloku hypofýzy při metabolismu cukrů.



☐ nositelé Nobelovi ceny pocházející z Česka

Gerty Coriová – za fyziologii nebo lékařství 1947

- Rodačka z Prahy, Vídeň, St. Louis, Missouri



Obr.36

Obr.31



- Nobelova cena za objev funkce hormonů předního laloku hypofýzy při metabolismu cukrů. (manžel Carl Ferdinand Cori)

Peter Grünberg – za fyziku 2007

- Rodák z Plzně, Lauterbach



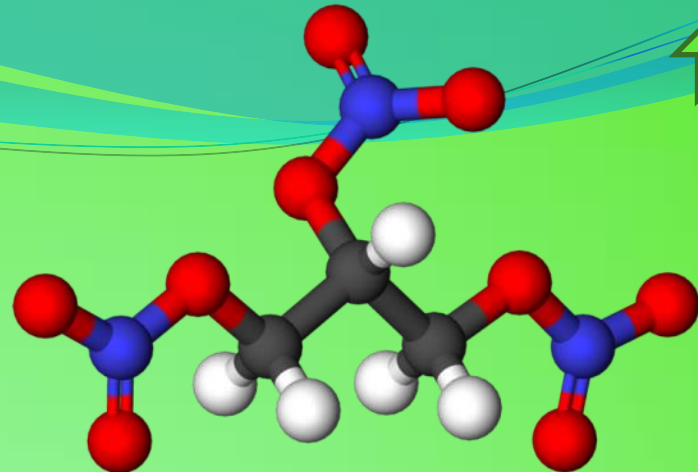
Obr.38

- Nobelova cena za objev jevu obří magnetorezistence, jenž umožnil výrobu pevných disků s kapacitou řádu gigabytů.

1,2,3-trinitro-oxy-propan (propan-1,2,3-triyltrinitrá)

Dynamit

Obr.31

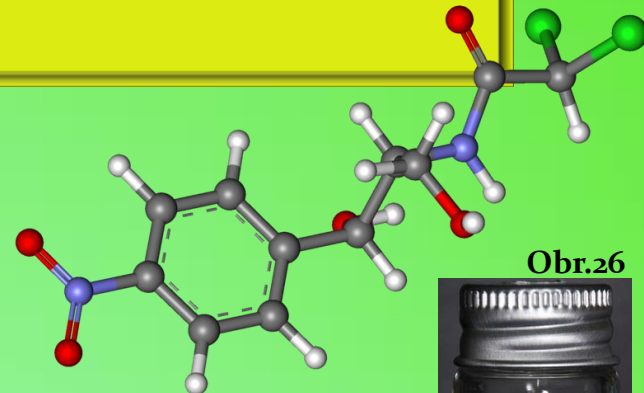
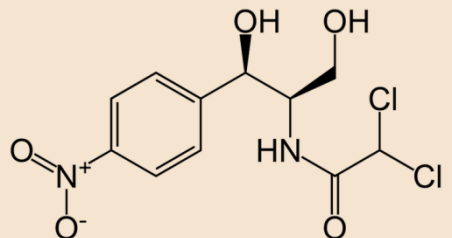


☐ Nobelova cena

- ☐ za fyziku - uděluje švédská Královská akademie věd
- ☐ za chemii - uděluje švédská Královská akademie věd
- ☐ za fyziologii nebo lékařství - uděluje institut Karolinska
- ☐ za literaturu - uděluje Švédská akademie
- ☐ za mír - uděluje komise norského parlamentu
- ☐ Roku 1968 - Švédská národní banka založila Nobelovu cenu za ekonomii „Cena Švédské národní banky za rozvoj ekonomické vědy na památku Alfreda Nobela“. Tuto cenu uděluje švédská Královská akademie věd (není Nobelova cena - přesto se uděluje společně s ostatními cenami).

2,2-dichlor-N-[1,3-dihydroxy-1-(4-nitrofenyl)propan-2-yl]acetamid

Chloramfenikol



Obr.26



- ☐ Chloramfenikol je vzácný příklad přirozeně se vyskytující sloučeniny nitro
- ☐ Chloramfenikol byl původně odvozen od bakterie *Streptomyces venezuelae* izolované Davidem Gottliebem
- ☐ do klinické praxe byl uveden v roce 1949
- ☐ prvním masivně synteticky vyráběným antibiotikem

Použití

➤ inhibuje bakteriální syntézu bílkovin

- ☐ Působí proti grampozitivním bakteriím (včetně většiny kmenů MRSA), gramnegativním bakteriím a anaerobům.

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 NASA. *Soubor: Atlantis vzlétl na STS-27.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlantis_taking_off_on_STS-27.jpg

Obr.5 COONCE, Cole. *Soubor: MendyFryPoursNitro.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].
Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MendyFryPoursNitro.jpg>

Obr.6 DURA-ACE. *Soubor: McLaren Mercedes MP4-28 - Sergio Perez (8493343780) jpg* - *Wkimedia Commons* [online]. [cit. 28.3.2013].
Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:McLaren_Mercedes_MP4-28_-_Sergio_Perez_\(8493343780\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:McLaren_Mercedes_MP4-28_-_Sergio_Perez_(8493343780).jpg)

Obr.7 SUPER GLUE CORP. *Soubor: Super Glue tube.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Super_Glue_tube.jpg

Obr.8 MINDERHOUD M. *Soubor: 004.jpg Kunstnagels* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kunstnagels_004.jpg

Obr.9 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.10 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.11 LHCHEM. *Soubor: Ukázka Nitrobenzene.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].
Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sample_of_Nitrobenzene.jpg

Obr.12 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

Citace

Obr.13 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.14 MOHAMMEDDRAGON. *Soubor: TNT flakes.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

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

Obr.15 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.16 US NAVY. *Soubor: TNT detonace na ostrově Kahoolawe během operace Sailoir Hat, sjot Bravo, 1965.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013]. Dostupný na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:TNT_detonation_on_Kahoolawe_Island_during_Operation_Sailoir_Hat,_sjot_Bravo,_1965.jpg

Obr.17 AUTOR NEUVEDEN. *Soubor: Nordensköld střelby hloubka charge.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nordensk%C3%B6ld_firing_depth_charge.jpg

Obr.18 FEDERÁLNÍ VLÁDA SPOJENÝCH STÁTŮ. *Soubor: Dominic Swordfish 004.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dominic_Swordfish_004.jpg

Obr.19 STERN, Ron. *Soubor: Virginia třída submarine.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

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

Obr.20 AICK. *Soubor: IMI12oshells.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IMI12oshells.jpg>

Obr.21 AKTRON. *Soubor: Praha, Malá Strana, Novoroční ohňostroj 2008 30.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013]. Dostupný

na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Praha,_Mal%C3%A1_Strana,_Novoro%C4%8Dn%C3%AD_oh%C5%88ostroj_2008_30.jpg?uselang=cs

Obr.22 FLORMAN, Gösta. *Soubor: AlfredNobel adjusted.jpg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

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

Obr.23 PBROKS13. *Soubor: Dynamite-3.svg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dynamite-3.svg>

Obr.24 PBROKS13. *Dynamite.svg - Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013].

Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dynamite.svg?uselang=cs>

Citace

Obr.25 LINDBERG, Erik; JONATHUNDER. *Soubor: Nobel Prize.png* - *Wikimedia Commons*[online]. [cit. 22.4.2013]. Dostupný na WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nobel_Prize.png

Obr.26 LHCHEM. *Soubor: Ukázka Chloramphenicol.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 22.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sample_of_Chloramphenicol.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