



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ŠKOLA:	Gymnázium Chomutov, Mostecká 3000, příspěvková organizace
AUTOR:	Mgr. Monika ŠLÉGLOVÁ
NÁZEV:	VY_32_INOVACE_06A_17 Dusík II
TEMA:	NEKOVY
ČÍSLO PROJEKTU:	CZ.1.07/1.5.00/34.0816
DATUM TVORBY:	30. 3. 2013

ANOTACE

Materiál je určen pro studenty 2. ročníku 4letých a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, do předmětu Chemie, kapitola Nekovy.

Tento materiál slouží k výkladu učiva o kyslíkatých sloučeninách dusíku s podrobným zaměřením na kyselinu dusičnou.

První část je určena jako podpora výkladu učitele. Obsahuje řadu odkazů na videa probíraných reakcí a na ilustrační schémata (schéma výroby amoniaku a schéma výroby kyseliny dusičné). Žáci mohou tuto část použít jako podklad pro zápis do sešitu.

Druhá část materiálu obsahuje kontrolní otázky, které navazují na probrané učivo. Odpovědi mohou žáci doplňovat do sešitu, nebo do promítaného zadání na tabuli fixem, nebo pomocí světelného pera na interaktivní tabuli.

Tuto část lze použít po vytištění také jako samostatný test nebo pracovní list.

Správné odpovědi jsou připojeny na konci materiálu, se zadáním jsou propojeny hypertextovým odkazem.

Všechny hypertextové odkazy jsou platné ke dni vytvoření díla.

Materiál je určen pro interaktivní výuku.

A. Kyslíkaté

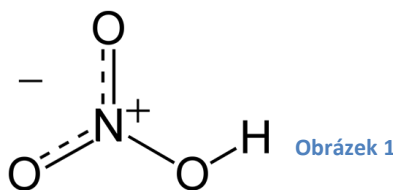
1. Oxidy dusíku

- **N₂O** – **rajský plyn** – užívaný k narkózám, způsobuje bezvědomí
- NO – bezbarvý, snadno se oxiduje na NO₂, druhý krok při výrobě HNO₃
- **NO₂** – hnědočervený, toxický
vzniká oxidací NO, tepelným rozkladem dusičnanů nebo reakcí kovů s konc. HNO₃ (viz dále)

jako **nežádoucí produkt** je obsažen v **nitrozních plynech**

(NO + NO₂ = NO_x) ve výfukových plynech nebo spalovnách → **kyselé deště**

2. Kyseliny



HNO₃ – kyselina dusičná

- **vlastnosti:** bezbarvá, silná, jednosytná kyselina
koncentrovaná běžně 68 % (= **azeotropická směs**), je možno připravit i koncentrovanější

ÚKOL: zjistěte význam pojmu **azeotropická směs** ([správná odpověď](#))

dýmavá - rozkládá se na světle – na NO₂ + O₂ + H₂O
(uchovává se v tmavých lahvích)

- **koncentrovaná:** má silné oxidační účinky, **oxiduje ušlechtilé kovy**
Cu + 4HNO₃(konc) → Cu(NO₃)₂ + 2NO₂ + 2H₂O
video: <https://www.youtube.com/watch?v=hcU4PgwGfbE>

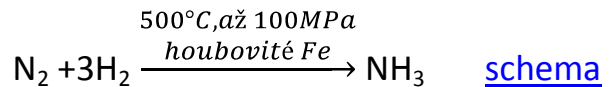
výjimky: Au a Pt, ty jen lučavkou královskou = HCl : HNO₃, 1 : 3

Fe, Al, Cr se v konc. HNO₃ **pasivují** – vzniká ochranná vrstva oxidu

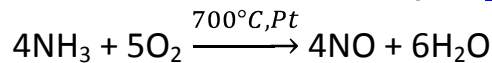
- **zředěná:** převládají kyselé vlastnosti
rozpouští neušlechtilé kovy za vzniku vodíku
Zn + 2HNO₃ → Zn(NO₃)₂ + H₂↑

- **výroba HNO₃:**

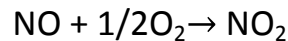
1. výroba amoniaku:



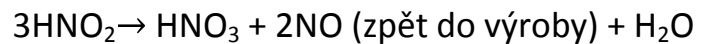
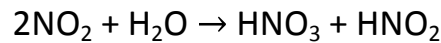
2. katalytická oxidace na NO:



3. oxidace na NO₂:



4. reakce s vodou:



schema

- **Soli:** dusičnany – **ledky**, dobře rozpustné ve vodě, oxidační účinky (do střelného prachu)
NaNO₃ – chilský ledek
KNO₃ – draselný ledek, **video:** [střelný prach ve zkumavce](#)
NH₄NO₃ – amonný ledek
- **Použití:** výroba hnojiv, barvy, léky a výbušnin
- HNO₃ + bílkovina = **XANTOPROTEINOVÁ REAKCE** - důkaz bílkovin (žluté zbarvení)
video: <http://www.youtube.com/watch?v=Sh0COYDIn9o>

HNO₂

- nestálá kyselina
- **Použití:** výroba barviv, reakce diazotace
- **Soli:** dusitany, redukční činidla (samy oxidují na dusičnany)

KONTROLNÍ OTÁZKY

KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1) Vyberte správné tvrzení: Oxidy dusíku NO_x:**
 - a) narušují životní prostředí
 - b) jsou důležité pro metabolismus organismů
 - c) všechny se podílejí na tvorbě bílkovin
 - d) jsou to kapaliny, které znečišťují vody
- 2) Vyberte nesprávné tvrzení: Kyselina dusičná**
 - a) disociuje
 - b) má silné redukční vlastnosti
 - c) rozpouští neušlechtilé kovy
 - d) má oxidační účinky
- 3) Z oxidů dusíku je pro lékařskou praxi nejdůležitější:**

a) N ₂ O	b) NO
c) N ₂ O ₃	d) NO ₂
- 4) Zdůvodněte, proč se koncentrovaná kyselina dusičná skladuje v tmavých lahvích.**
- 5) Chilský ledek je:**

a) NH ₄ NO ₃	b) NaNO ₂
c) NaNO ₃	d) NH ₄ NO ₂
- 6) Lučavka královská je směsí kyselin:**

a) dusičné a chlorovodíkové	b) dusičné a sírové
c) sírové a chlorovodíkové	d) dusité a chlorovodíkové
- 7) Vysvětlete, proč koncentrovaná kyselina dusičná nereaguje s hliníkem.**
- 8) Jakou funkci má ledek draselný v černém střelném prachu? Napište vzorec tohoto ledku.**
- 9) K jakým výrobám se dále využívá kyselina dusičná?**
- 10) Doplňte a vyčíste chemické rovnice:**
 - a) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{konc}) \rightarrow$
 - b) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$ (+ doplňte podmínky reakce)
 - c) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - d) $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

ŘEŠENÍ

ŘEŠENÍ KONTROLNÍCH OTÁZEK

- 1) Vyberte správné tvrzení: Oxidy dusíku NO_x :
 - a) jsou důležité pro metabolismus organismů
 - b) všechny se podílejí na tvorbě bílkovin
 - c) narušují životní prostředí**
 - d) jsou to kapaliny, které znečišťují vody
- 2) Vyberte nesprávné tvrzení: Kyselina dusičná
 - a) disociuje
 - b) má silné redukční vlastnosti**
 - c) rozpouští neúšlechtilé kovy
 - d) má oxidační účinky
- 3) Z oxidů dusíku je pro lékařskou praxi nejdůležitější:
 - a) N_2O**
 - b) NO
 - c) N_2O_3
 - d) NO_2
- 4) Zdůvodněte, proč se koncentrovaná kyselina dusičná skladuje v tmavých lahvích.
protože se na světle rozkládá a uvolňuje oxidy dusíku
- 5) Chilský ledek je:
 - a) NH_4NO_3
 - b) NaNO_2
 - c) NaNO_3**
 - d) NH_4NO_2
- 6) Lučavka královská je směsí kyselin:
 - a) dusité a chlorovodíkové
 - b) dusičné a sírové
 - c) sírové a chlorovodíkové
 - d) dusičné a chlorovodíkové**
- 7) Vysvětlete, proč koncentrovaná kyselina dusičná nereaguje s hliníkem.
protože ho pasivuje, vytváří na jeho povrchu ochrannou vrstvu nerozpustného oxidu
- 8) Jakou funkci má ledek draselný v černém střelném prachu? Napište vzorec tohoto ledku.
je oxidační činidlo, KNO_3
- 9) K jakým výrobám se dále využívá kyselina dusičná?
k výrobám hnojiv, barvy, léky a výbušnin
- 10) Doplňte a vyčíslete chemické rovnice:
 - a) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{konc}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - b) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ (t ~ 700°C, Pt katalyzátor)
 - c) $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
 - d) $\text{Mg} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\uparrow$

[ZPĚT NA ZADÁNÍ](#)

Azeotropická směs

Jedná se o směs dvou nebo více kapalin takového složení, že ji není možné destilačně rozdělit. Složení parní fáze, která je v rovnováze s kapalnou směsí, je shodné se složením kapaliny. ([zpět na výklad](#))

CITACE:

Archiv autora

VACÍK, Jiří a kol. *Přehled středoškolské chemie*. Praha: SPN, 1996, ISBN 80-85937-08-5.

Obr. 1.: HELLBUS. *Wikipedia* [online]. [cit. 30.3.2013]. Dostupný na WWW:

http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nitric_acid_resonance_median.png