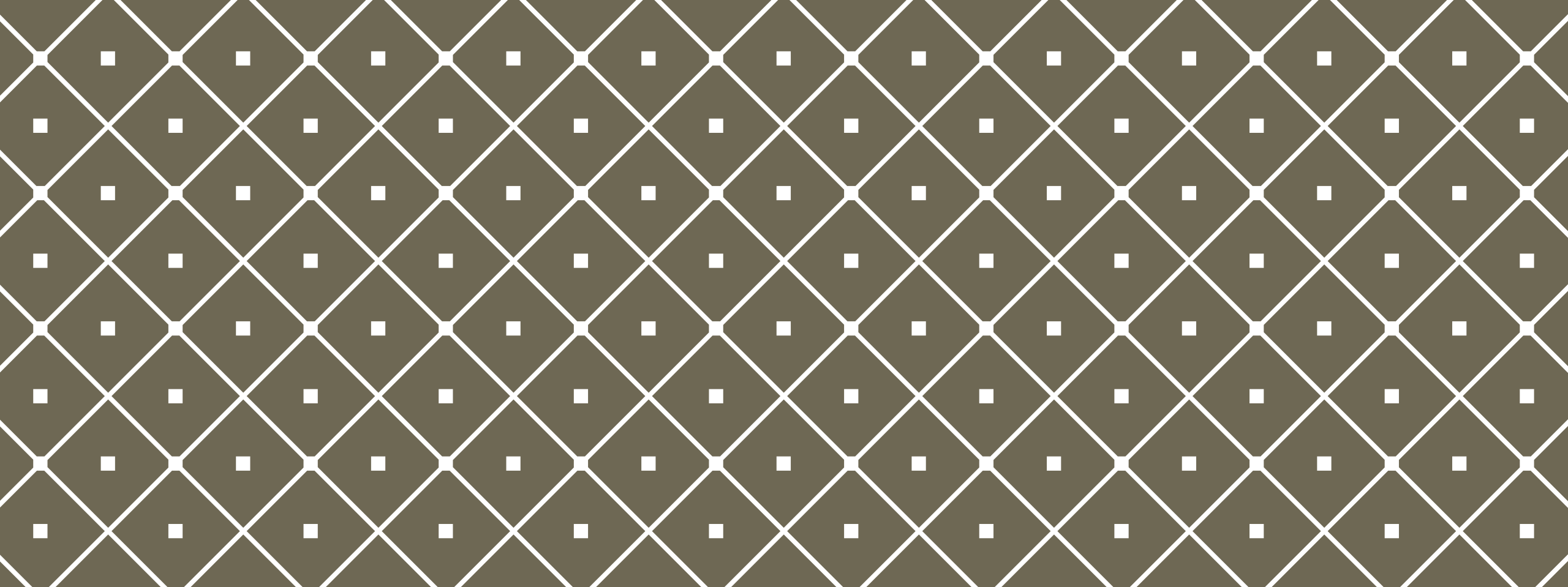


P³ PRVKY PENTELY- SEMINÁR

Mgr. Lucia Brezniaková
GVPT Martin



UVIESŤ VÝSKYT N, P A ICH ZLÚČENÍN V PRÍRODE

VÝSKYT

A. DUSÍK



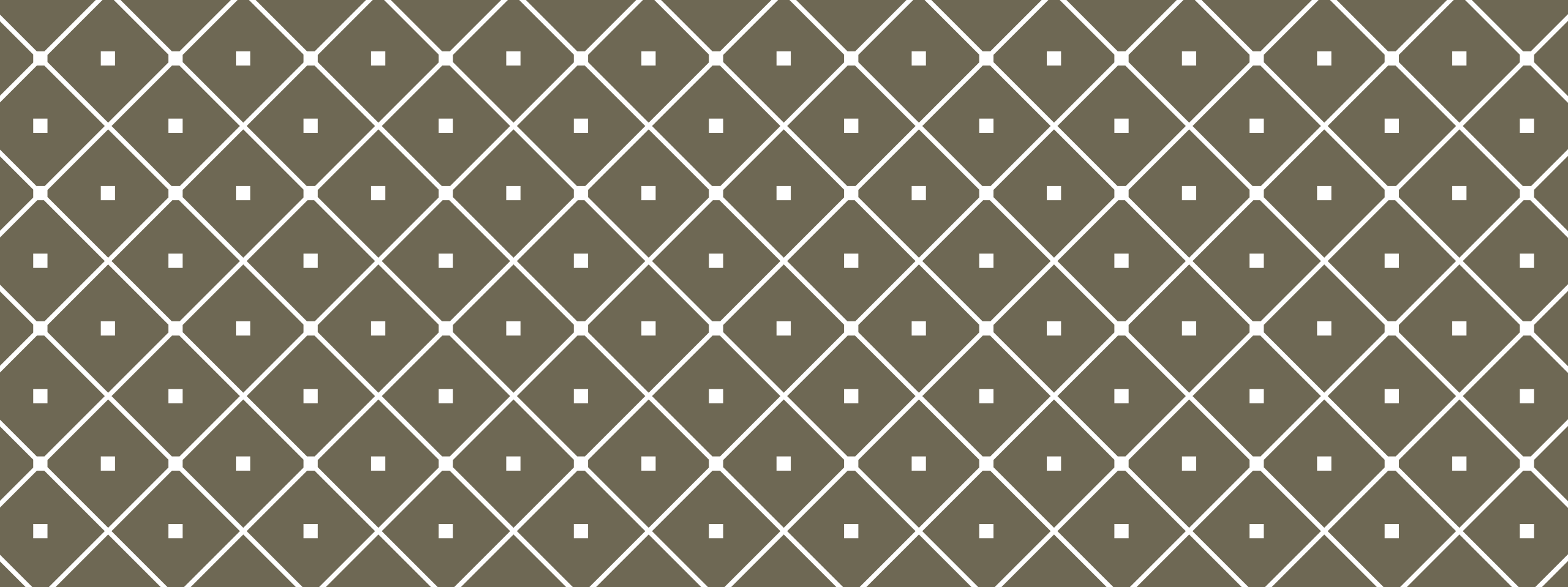
1. V čistej forme	78% v N_2 v atmosfére, sopečné plyny, plyny minerálnych vôd
2. V zlúčeninách	Anorganických- amoniak, dusičnany, dusitany (minerál: čilský liadok $NaNO_3$ - nitratín, draselný liadok) Organických- bielkoviny, NK

VÝSKYT

B. FOSFOR



1. V čistej forme	nie
2. V zlúčeninách	Anorganické- minerály- apatit $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$, fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ Organické- estery H_3PO_4

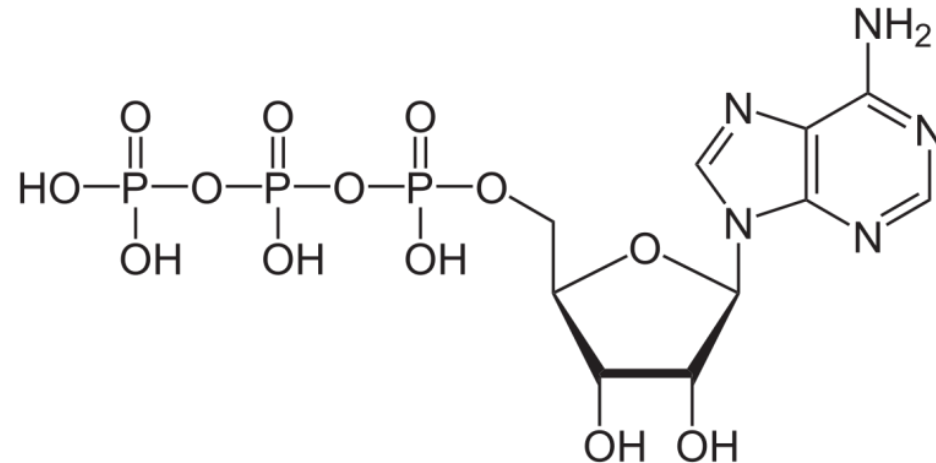
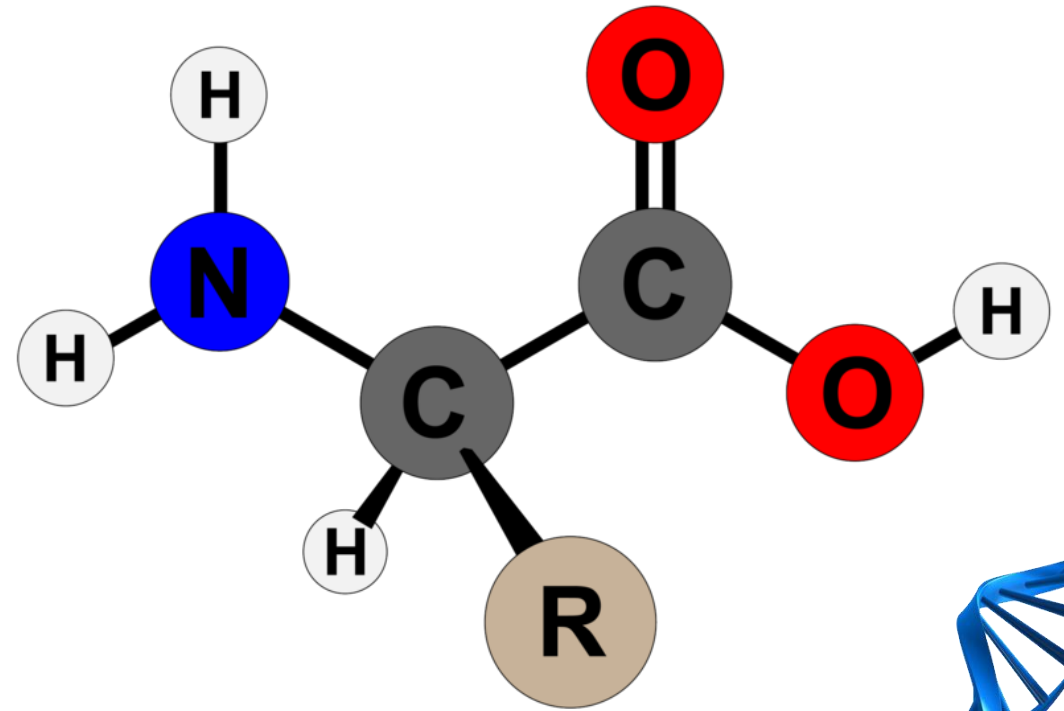


OPÍSAŤ BIOGÉNNÉ VLASTNOSTI N A P

BIOGÉNNE VLASTNOSTI

A. DUSÍK

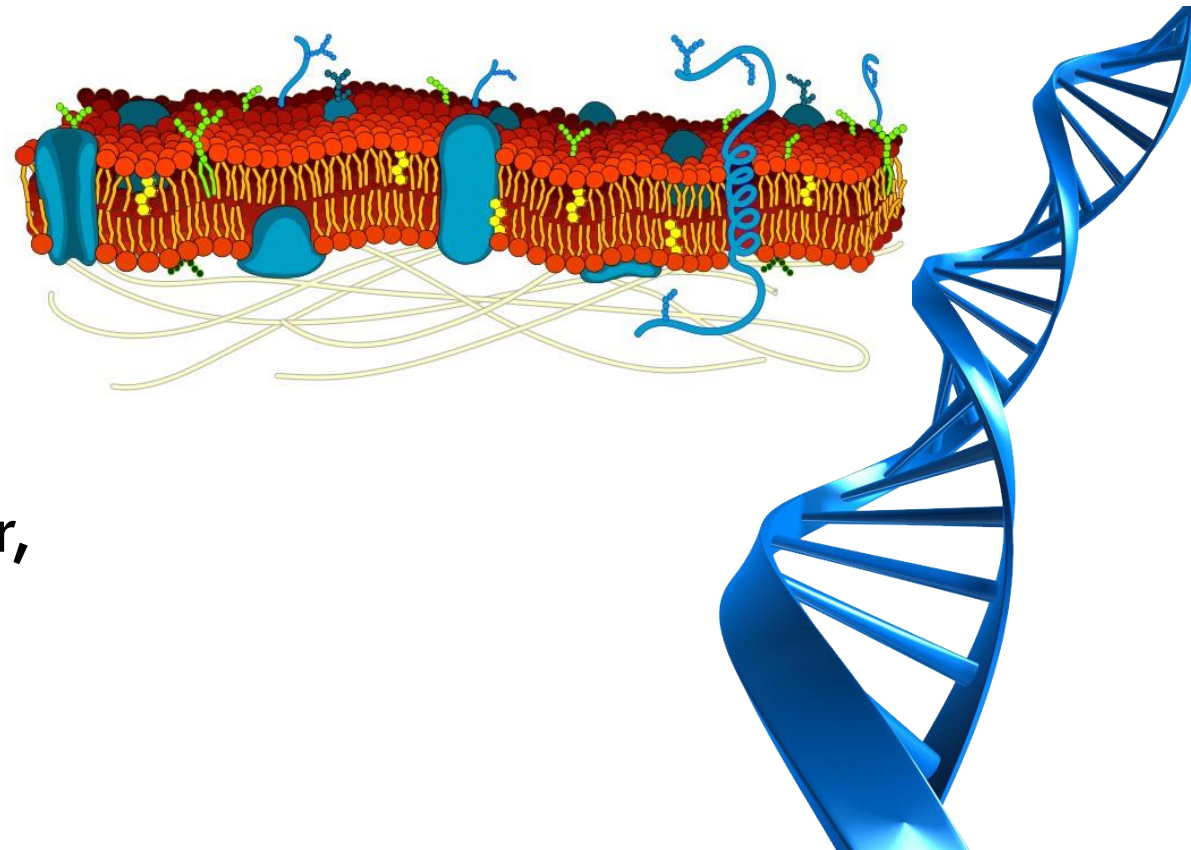
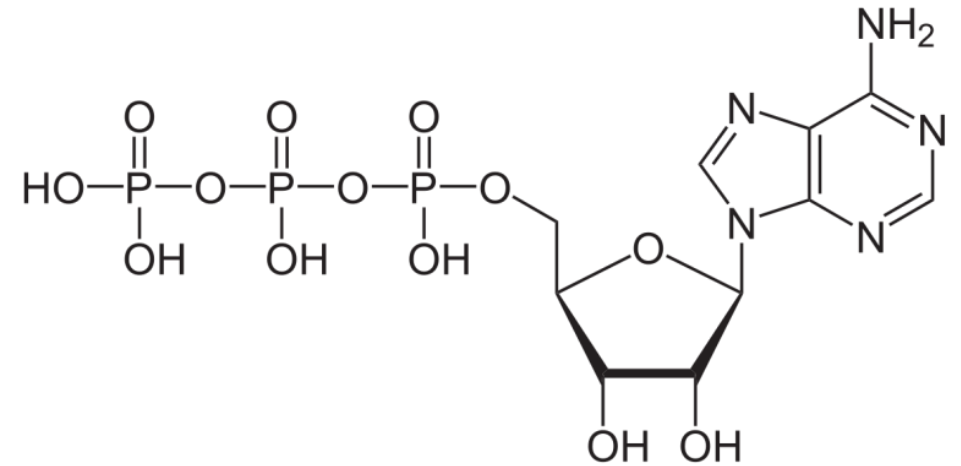
- makrobiogénny prvok (bielkoviny, nukleové kyseliny, odpadový produkt katabolizmu dusíkatých látok)
- do tela sa dostáva vo forme dusičnanov

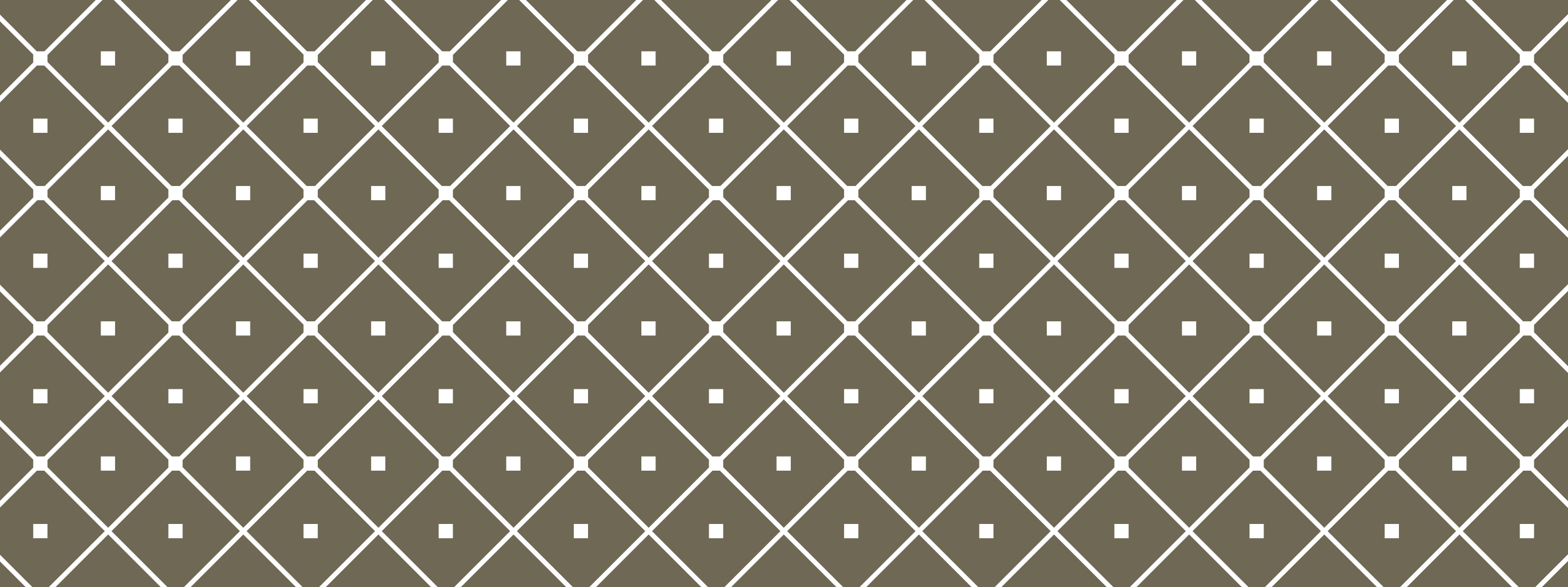


BIOGÉNNY VÝZNAM

B. FOSFOR

- V nukleotidoch (DNA, RNA)
- V prenášačoch energie (ADP, ATP)
- V koenzýmoch (NAD, NADP)
- Súčasť fosfolipidov v biomembrámach
- Súčasť mozgovej kôry, nervov, jadier, kostí, zubov





**ODVODIŤ NA ZÁKLADĚ
ELEKTRONOVÝCH KONFIGURÁCIÍ A
ELEKTRONEGATIVITY TYPICKÉ VÄZBY
A VÄZBOVOSTĚ N A P**

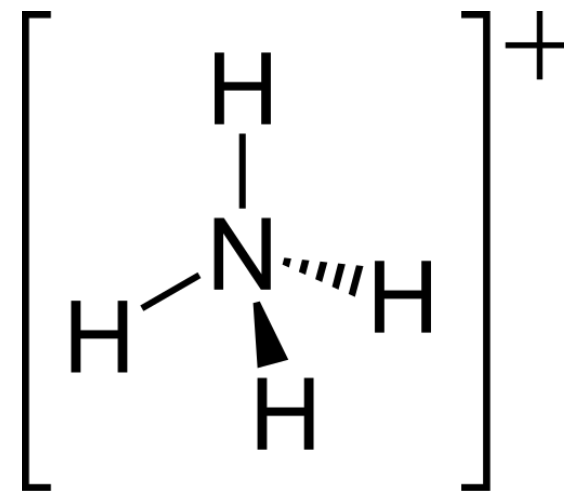
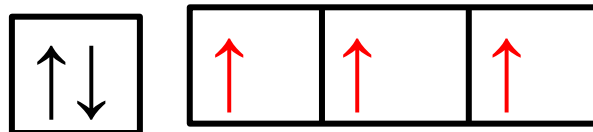
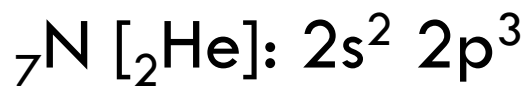
DUSÍK

${}_{7}\text{N}$

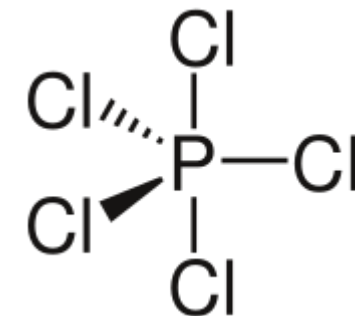
p^3 prvok- 5 valenčných elektrónov (do oktetu chýbajú 3 elektróny)

Väzbovosť: **trojväzbový** (**max. štvorväzbový NH_4^+** tvorbou koordináčnej väzby)

Základný stav

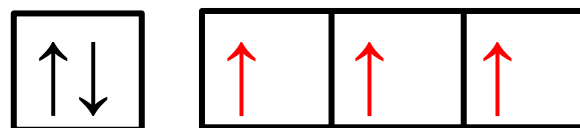


FOSFOR

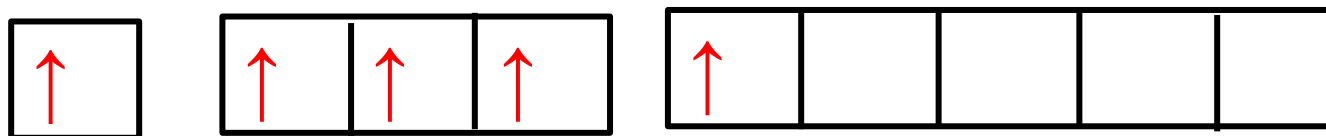


- ▶ p^3 prvok- 5 valenčných elektrónov (do oktetu chýbajú 3e)
- ▶ Väzbovosť – **trojväzbový, max. päťväzbový** (zapojenie d-orbitálu)

Základný stav



Excitovaný stav



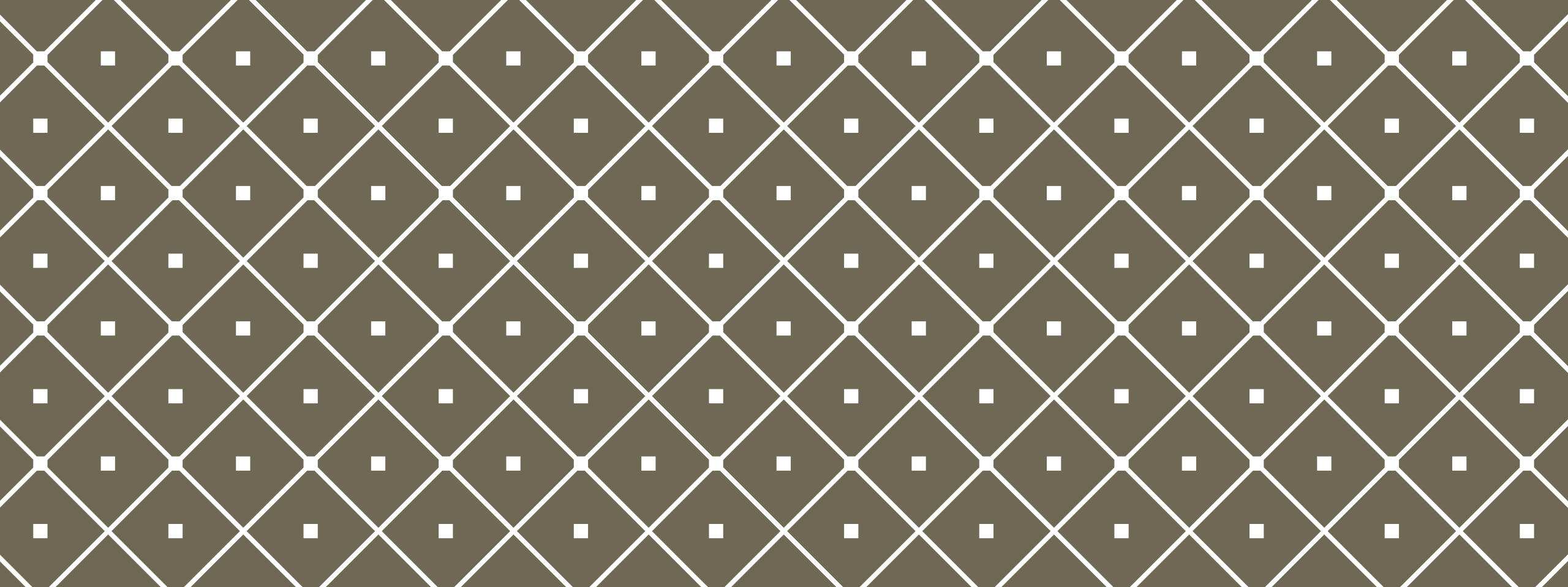
TYPY VÄZIEB

dusík

- **kovalentné**- polárne NH_3 , nepolárne N_2
- **vodíkové mostíky** (AMK, NK, NH_3)
- **koordinačná** (NH_4^+ , ligand)

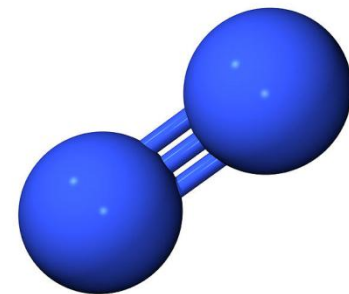
fosfor

- **kovalentné**



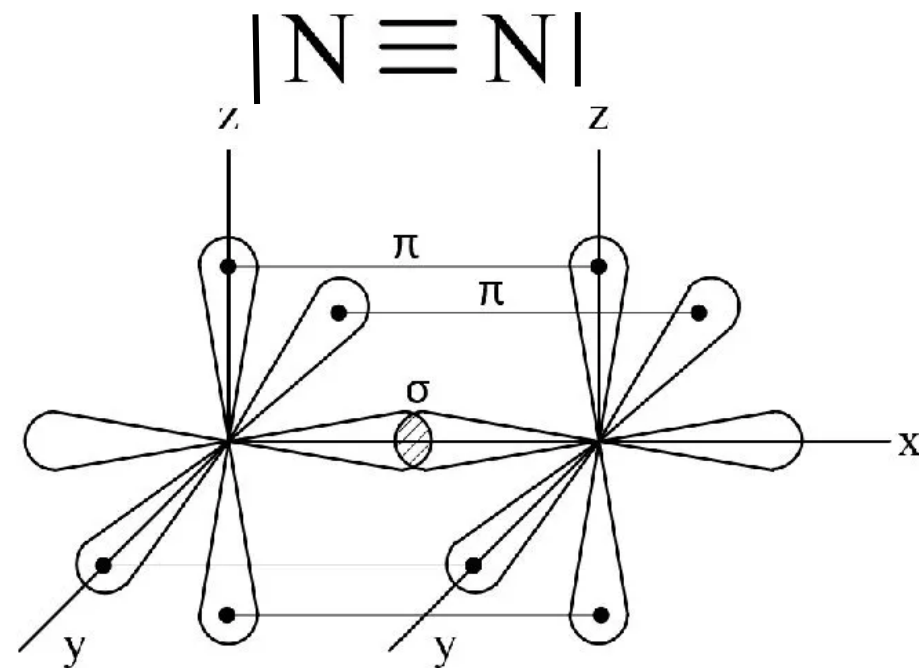
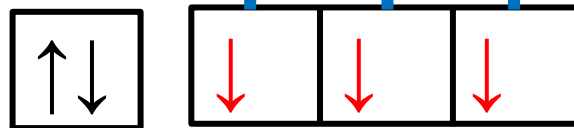
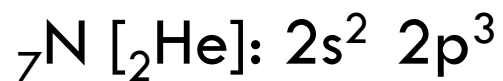
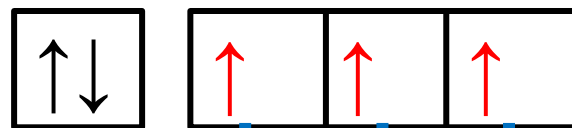
**UVIESŤ ARGUMENTY PRE STÁLOSŤ
MOLEKÚL N₂ AKO DÔSLEDOK CHEMICKÝCH
VÄZIEB**

PRÍČINA STÁLOSTI MOLEKULY DUSÍKA



trojitá väzba medzi atómami dusíka

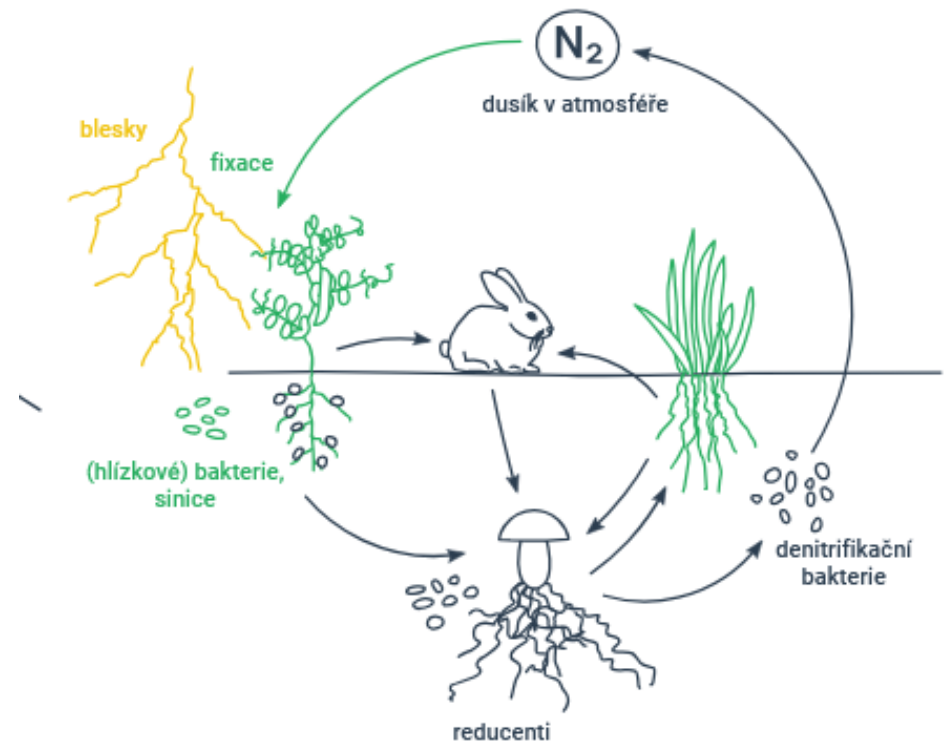
1. kratšia a pevnejšia
2. atómy dusíka blízko seba
3. vysoká väzbová a disociačná energia

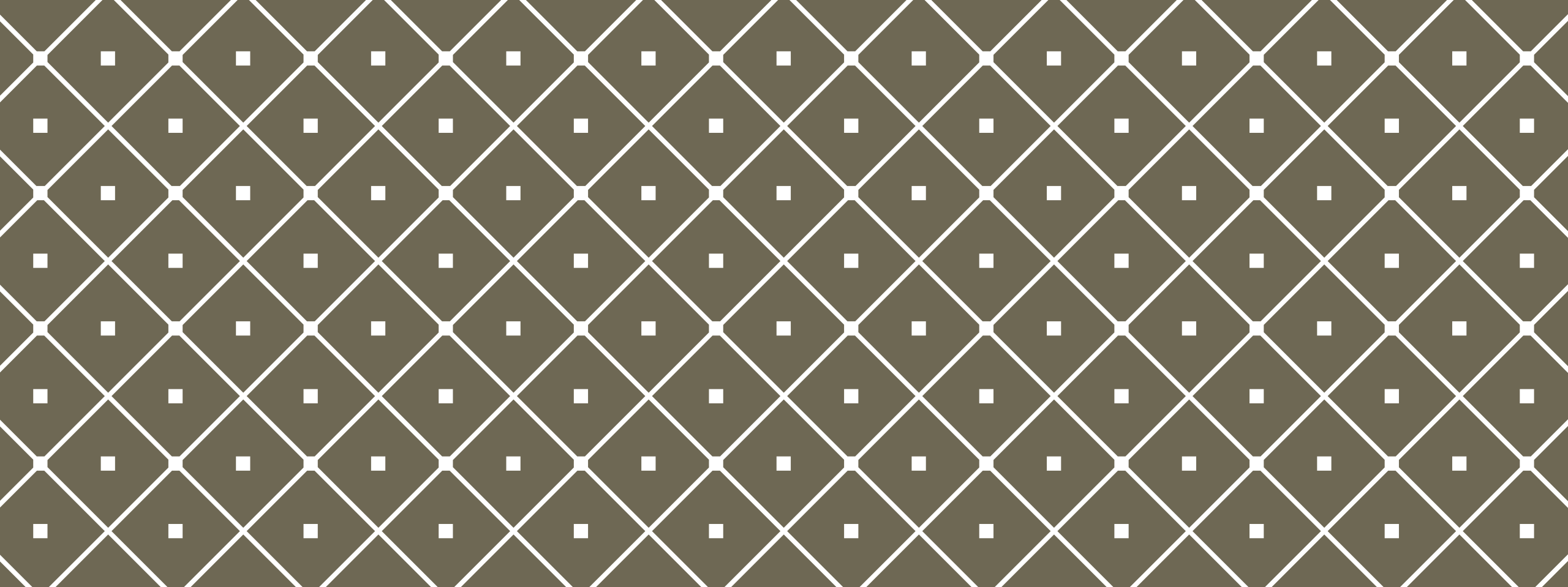


DÔSLEDOK

1. nízka reaktivita za normálnych podmienok (nereaguje ani s reaktívnymi prvkami, pri zvýšenom p a T rozpad na veľmi reaktívny atómový dusík)

2. nemožnosť prijať dusík z atmosféry (zdroj v potrave)





**OPÍSAŤ FYZIKÁLNE VLASTNOSTI N A
P(ROZPUSTNOSŤ, MODIFIKÁCIE,
AMORFNÉ FORMY...) A Z NICH
VYPLÝVAJÚCE VYUŽITIE**

VLASTNOSTI DUSÍKA

bezfarebný plyn, bez zápachu, bez chuti

ľahší ako vzduch

nehorľavý

vo vode veľmi málo rozpustný (menej ako kyslík)

tvorí stabilné dvojatómové molekuly

oxidačné čísla $-III$ až V



VLASTNOSTI A MODIFIKÁCIE FOSFORU

Biely P₄

- **Pravidelný tetraéder**
- Biely, mäkký, krájetel'ný nožom
- **Najreaktívnejší** (na vzduchu samozápalný, preto sa uchováva vo vode)
- **Veľmi jedovatý** (rozpúšťa sa v tukoch)
- Svetielkuje na svetle, nerozpúšťa sa vo vode

Červený P_n

- **S reťazovou štruktúrou**
- práškový
- Vznikol zahrievaním bieleho bez prístupu vzduchu
- Stály, **málo reaktívny**
- **Nejedovatý**
- Pohlcuje vlhkosť, zahrievaním sublimuje
- Nerozpustný vo vode

Čierny

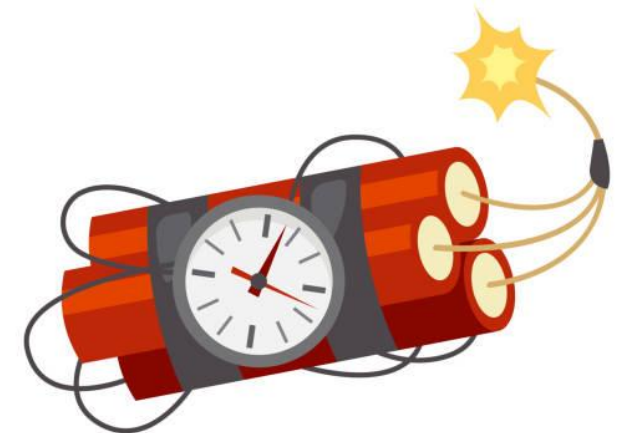
- **S vrstevnatou štruktúrou**
- Z bieleho fosforu zahrievaním pri vysokom tlaku
- Tmavosivý nekov s kovovým leskom
- **najstabilnejší**
- **Nejedovatý**
- Dobre vedie elektrický prúd a teplo

VYUŽITIE DUSÍKA

1. dusíková inertná atmosféra (na potlačenie reaktivity iných látok, pri zváraní, balenie potravín, žiarovky spolu s argónom, výroba výbušnín

2. kryoskopické chladenie- uchovávanie biologického materiálu (spermie), vypaľovanie bradavíc

3. výroba dusíkatých látok (amoniaku , kyselina dusičná, dusíkaté hnojivá)



VYUŽITIE FOSFORU

Prvá pomoc pri
horení fosforu-
ponorenie do vody

biely

- iniciátor v bojovej zápalnej látke Napalm (uhorenie, zle hojacie mokvajúce pl'uzgiere, ktoré sa ľahko infikujú, ťažko sa hasí)
- hnojivá, insekticídy

červený

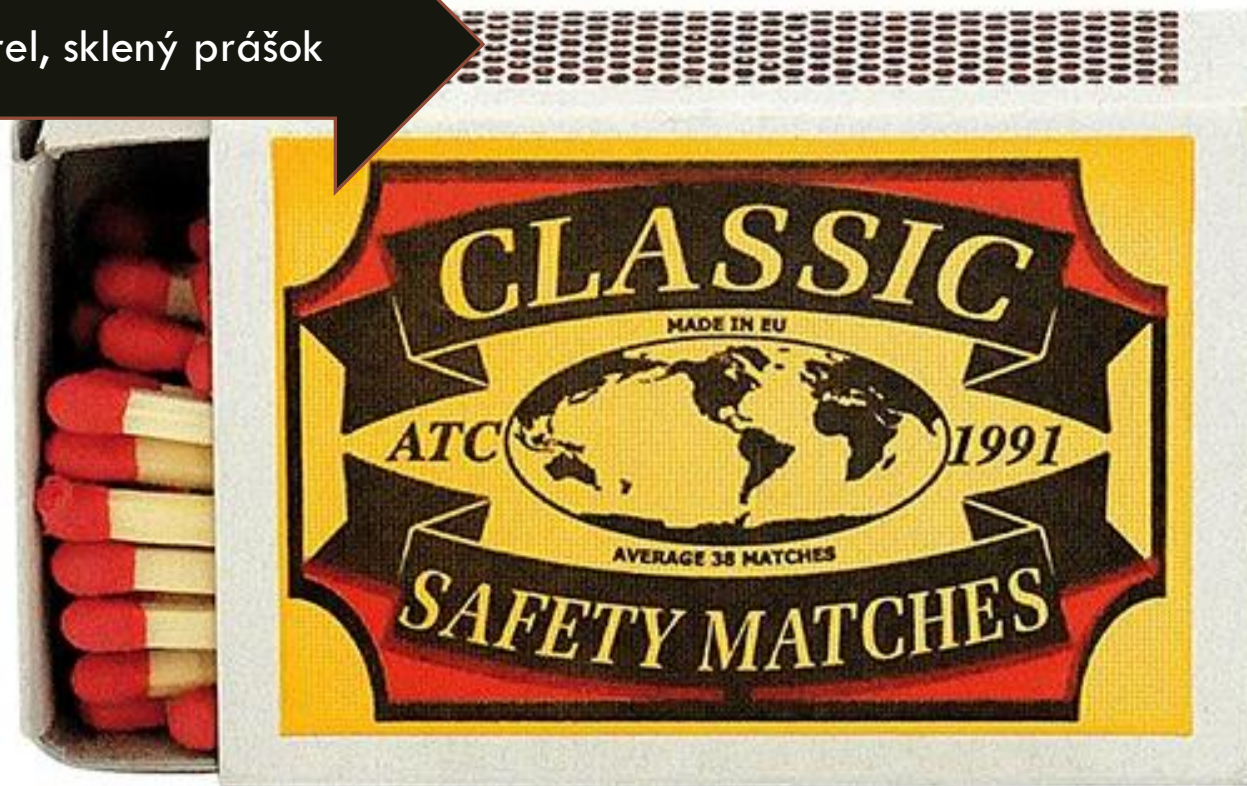
- zápalky(škrkátko)
- pyrotechnika

čierny

- polovodiče
- pridáva sa do kovov na dodanie tvrdosti



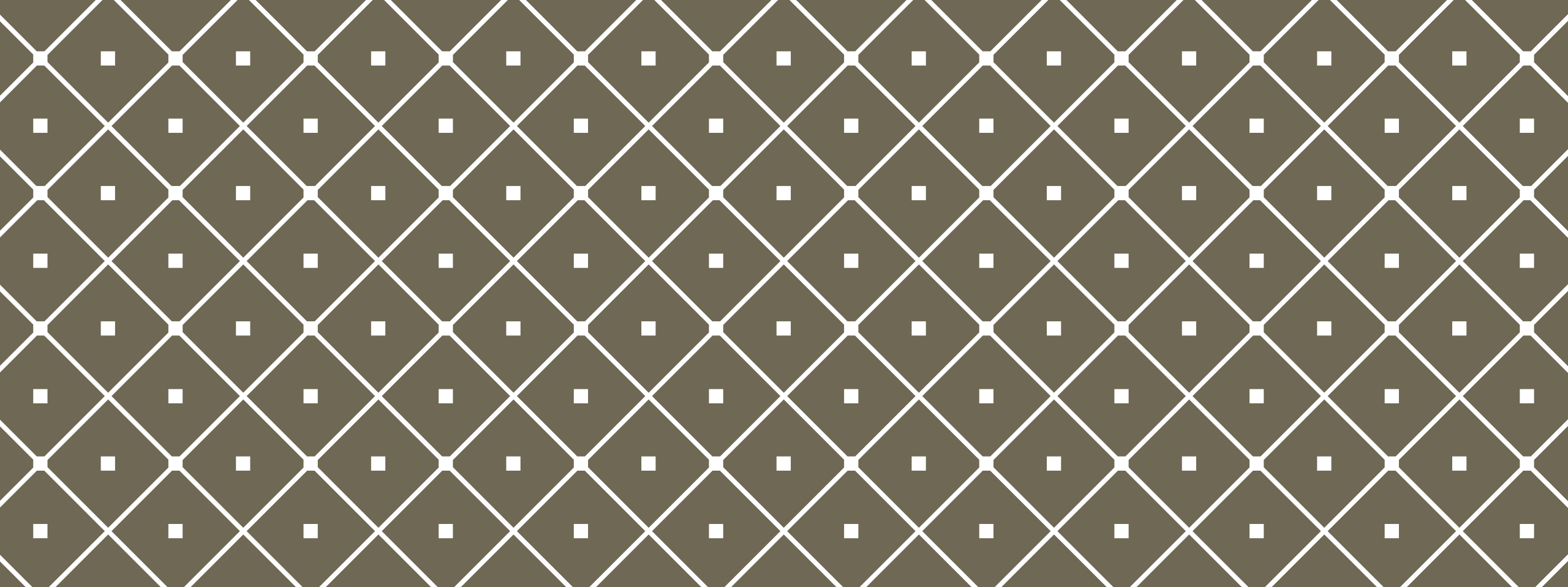
Červený fosfor, burel, sklený prášok



Sb_2S_3
 $KClO_3$
glej



1. Za zapálení sa červený fosfor mení na biely
2. Drievko je napustené parafínom - lepšie horí
3. Koniec napustený Na_3PO_4 , aby zápalka zhasla keď sa odhodí



UVIESŤ VÝZNAM A VYUŽITIE ZLÚČENÍN DUSÍKA(KYSELINY, OXIDY, SOLI)

VYUŽITIE AMONIAKU

1. rozpúšťadlo
2. chladiace médium v skvapalnenej forme (kedysi chladničky, štadióny)
3. výroba polymérov, močoviny, výroba kyseliny dusičnej
4. pohonná hmota
5. redukčné činidlo
6. športovci na povzbudenie dýchania



VYUŽITIE OXIDY DUSÍKA (NO_x)



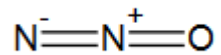
- bezfarebný
- **anestetikum (rajský plyn)**
- hnací plyn v šľahačkách
- droga na diskotékach
- zvyšuje výkon motora



- Bezfarebný
- Neutrálny oxid



- červenohnedý **jedovatý**
- bežne dimérny
- okysličovadlo v raketovej technike



Správny názov Azooxid =
dusíky majú odlišné
oxidačné čísla

Súčasť výfukových plynov, tvorba smogu, kyslých dažďov
Medziprodukty výroba HNO_3 , vznik redoxnými reakciami
dusíkatých zlúčenín



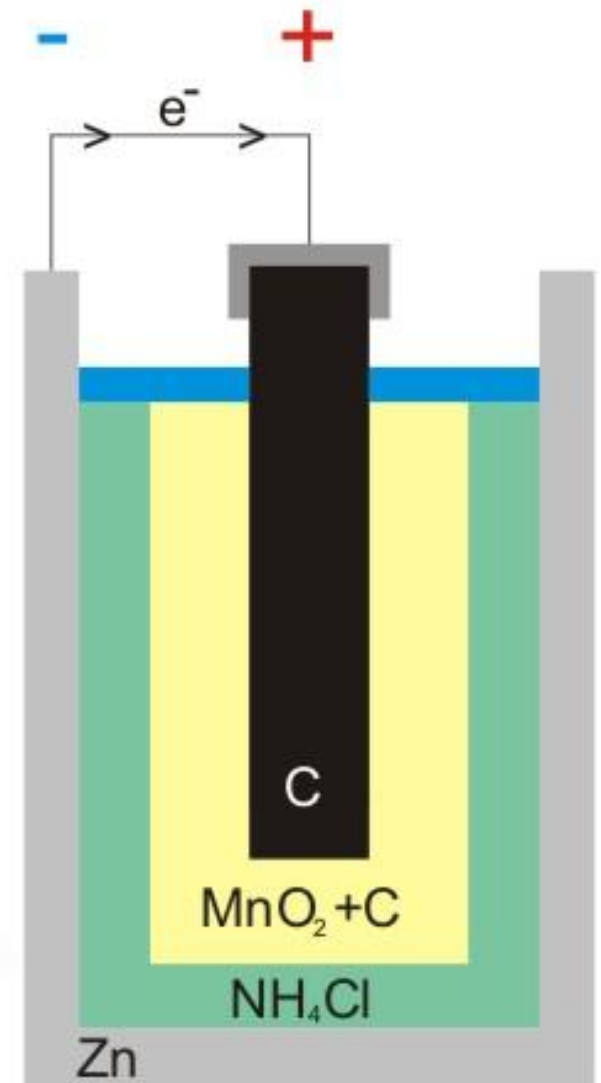
VYUŽITIE HNO₃

1. **pasivácia kovov** (prevencia korózie ponorením predmetu do konc. HNO₃)
2. **výbušniny** (TNT, nitroglycerín)
3. **farbivá, hnojív, nyloniek**
4. **liečivá** (nitroglycerín- prvá pomoc pri infarkte)
5. **Lúčavka kráľovská** (na rozpúšťania Au a Pt zmes HCl: HNO₃ 3:1)
6. **nitračná zmes** s k.sírovou na nitráciu zlúčenín
$$\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO}_2^+ + \text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{HSO}_4^-$$
7. **nábytkárstvo**- zmena farby dreva



CHLORID AMÓNNY (SALMIAK)

- suché monočlánky
- liečivá
- posypanie snehu – prevencia topenia na lyžiarskej trati)
- E510- vylepšuje múku, upravuje kyslosť, zvýrazňuje chuť cukrovíniek

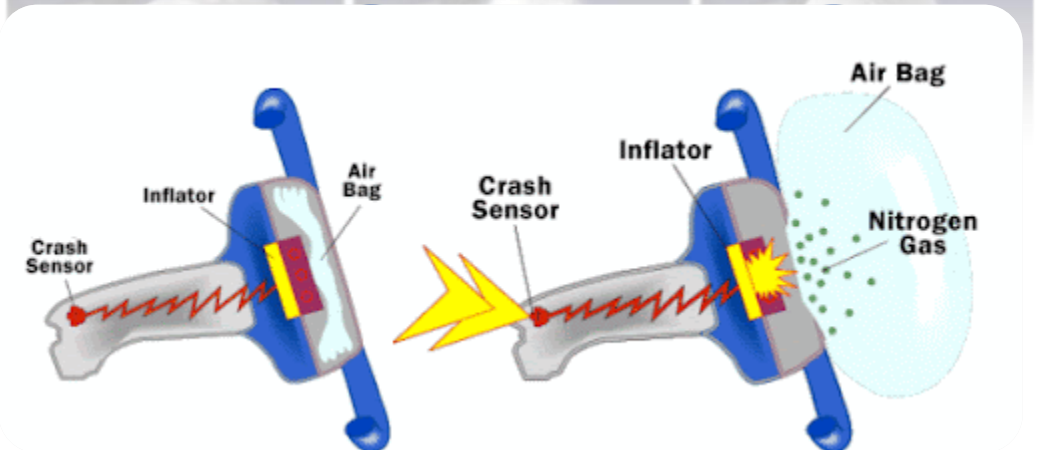
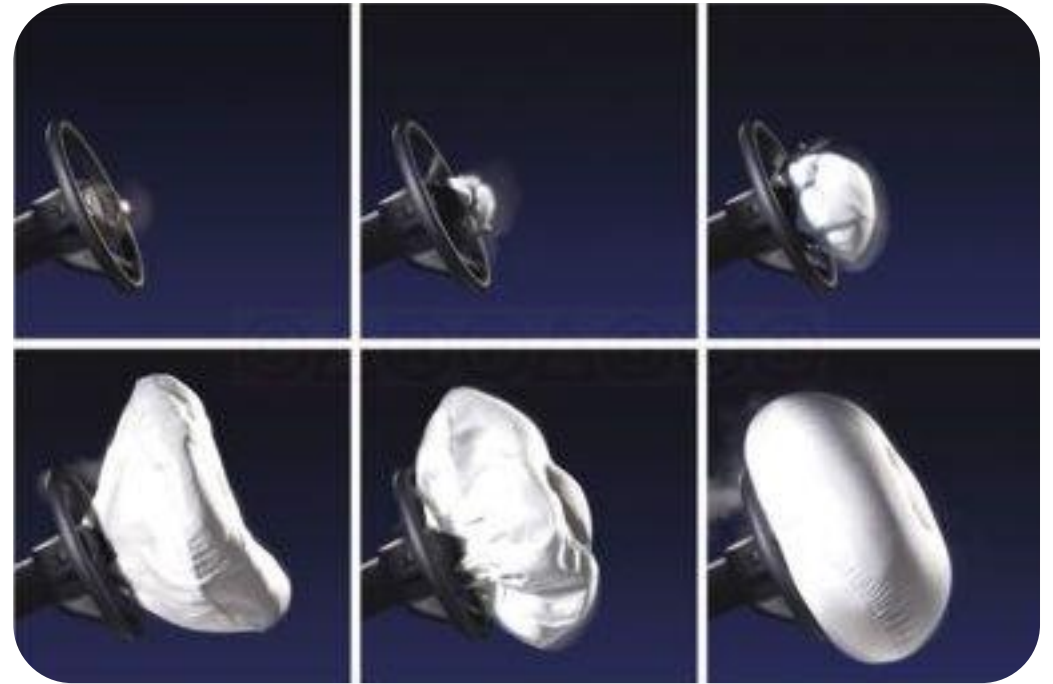


AZID SODNÝ

Airbag v autách (výbušnina s rýchlym účinkom)



azidy = trinitridy N_3^-



MOČOVINA

- **plasty** (močovinoformaldehydové živice)
- **hnojivá, krmivá**
- bielenie zubov
- zlepšuje chuť v cigaretách
- kondicionér na vlasy
- **zimné posypy** (v miestach kde by NaCl spôsobovala korózie)



UHLIČITAN AMÓNNY

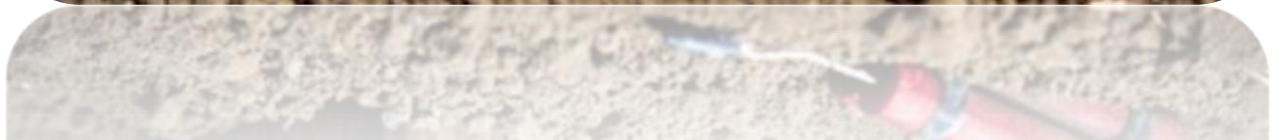
- **cukrárenské droždíe** (kyprenie cesta)
- kedysi ako vonná soľ na prebratie ľudí, ktorí stratili vedomie



SÍRAN AMÓNNY, DUSIČNAN AMÓNNY, DUSIČNAN DRASELNÝ

- hnojivá,
- oxidačné činidlá
- výbušniny

AgNO_3 - činidlo na dôkaz
iónov





**VYMENOVAŤ VLASTNOSTI NH₃
(SKUPENSTVO, ZÁPACH, TOXICITA,
ROZPUSTNOST)**

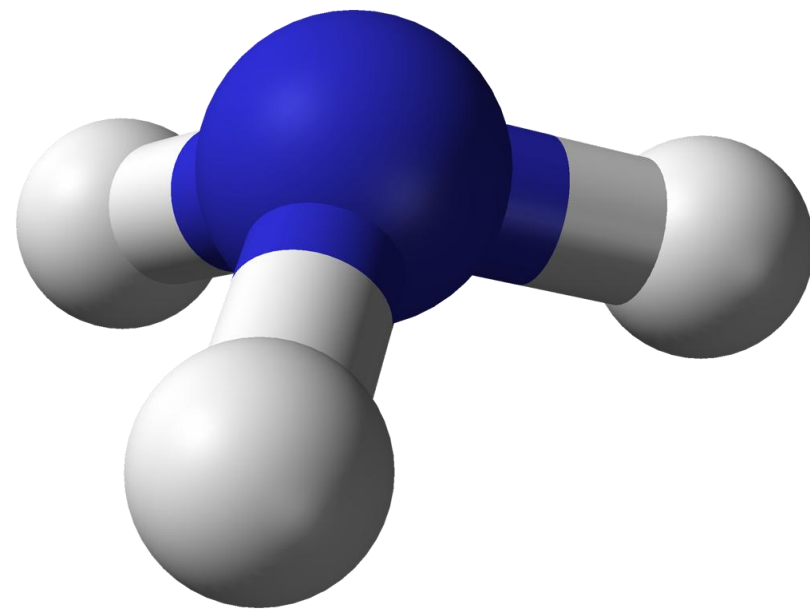
VLASTNOSTI NH₃

bezfarebný plyn, štiplavý nepríjemný zápach

leptá sliznice, **jedovatý, toxický**

ľahší ako vzduch

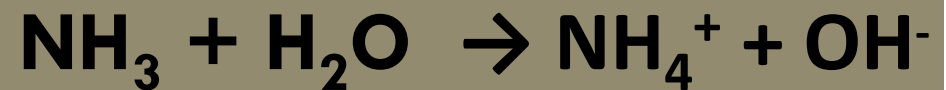
ľahko skvapalniteľný (T_V -33°C)



VLASTNOSTI NH₃

molekula polárna, neekvivalentná sp³ hybridizácia, základný tvar tetraéder- výsledný trigonálna pyramída

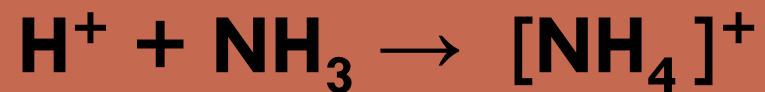
veľmi dobre rozpustný vo vode - s teplotou klesá (vodný roztok-čpavok)



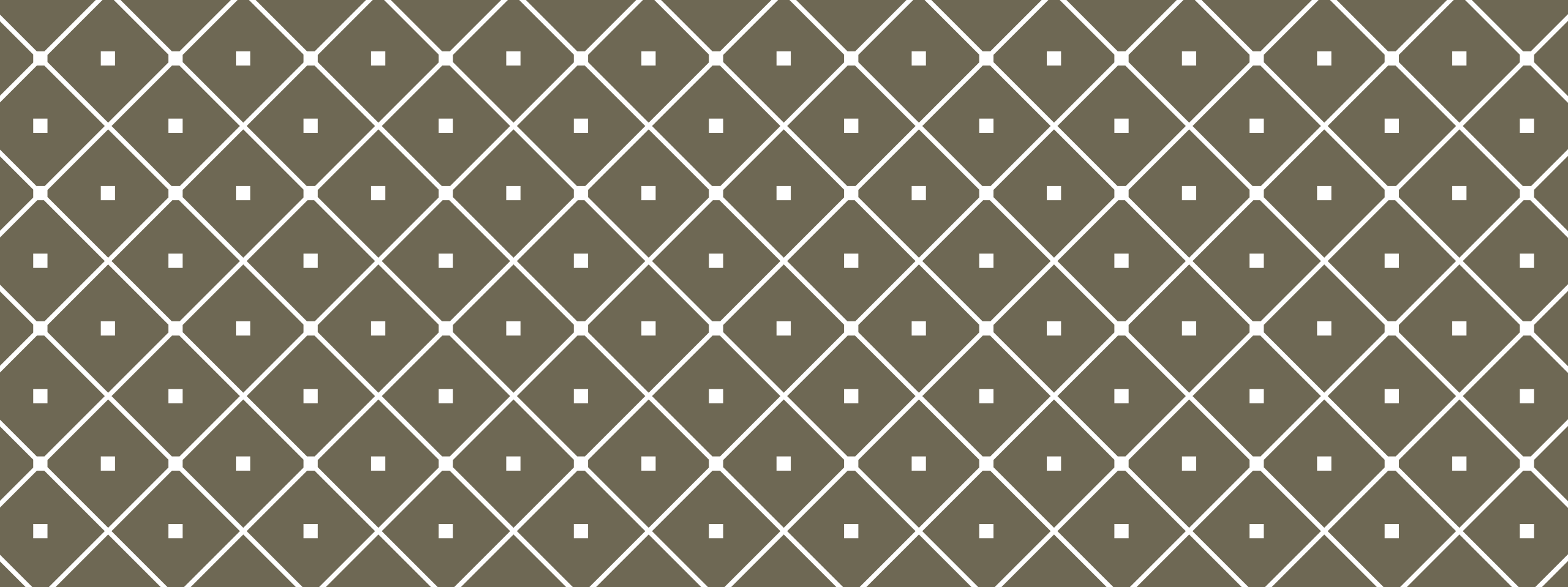
tvorba **vodíkových mostíkov** medzi molekulami amoniaku

VLASTNOSTI NH₃

má **zásaditý charakter** (volný elektronový pár na N viaže H⁺, tvorba amónneho katiónu)

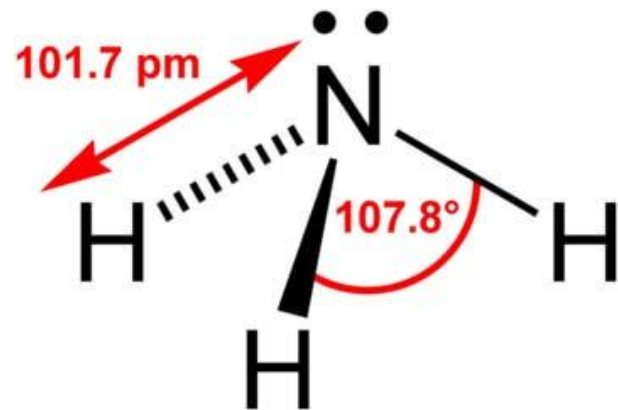
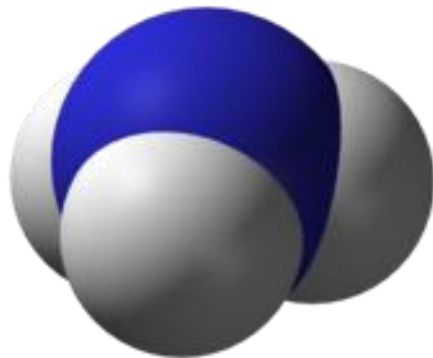


Má **redukčné aj oxidačné účinky**



**POPÍŠTE MODEL A TVAR MOLEKULY
AMONIAKU**

NH₃ - AMONIAK



Polárna molekula

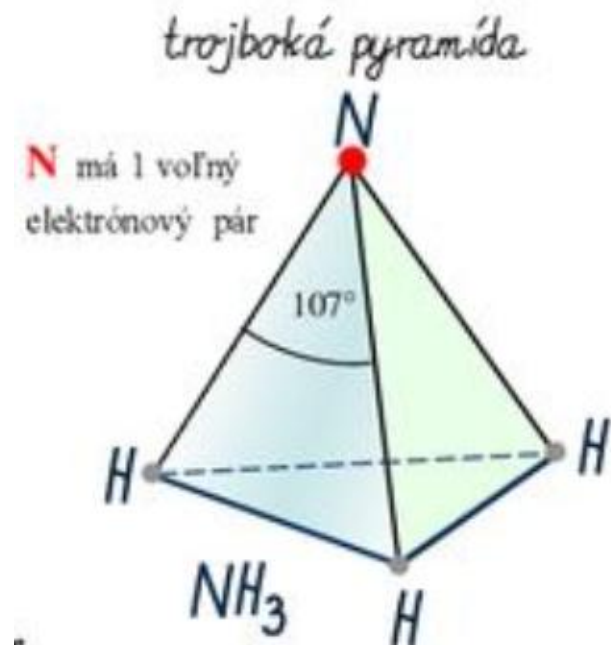
Trigonálna(trojboká) pyramída

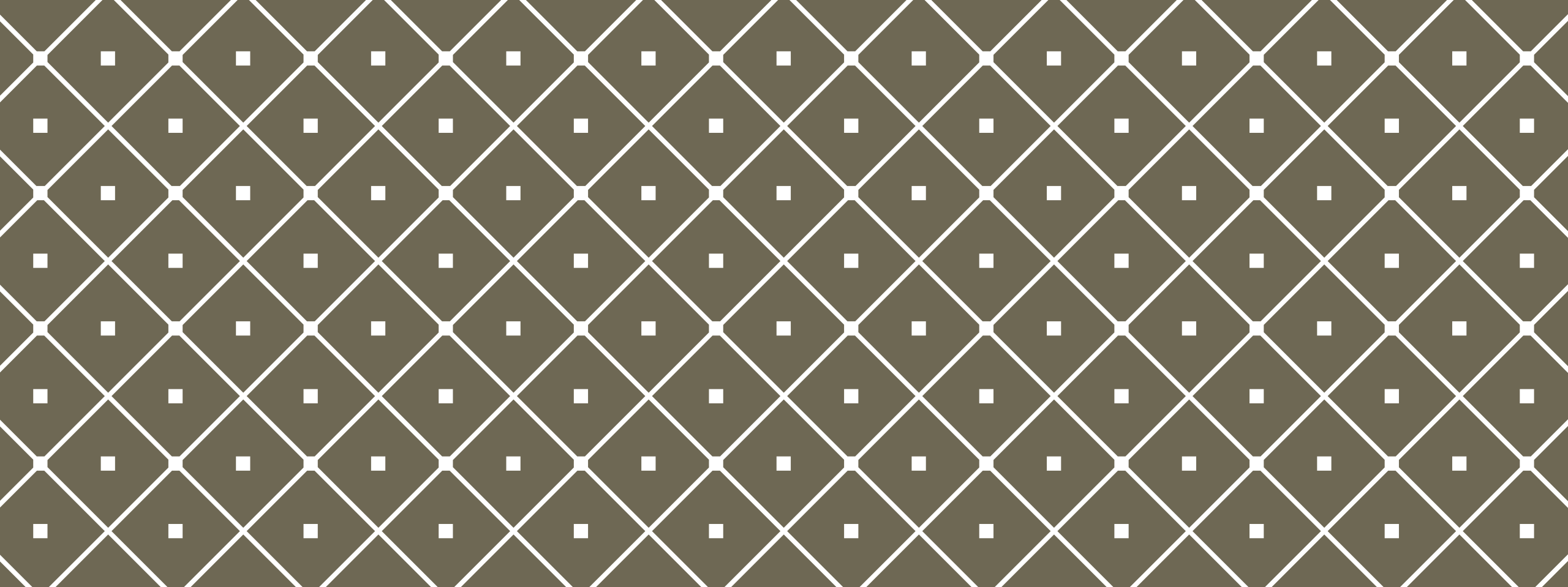
Základný tvar tetraéder

Väzbový uhol 107°

Neekvivalentná sp³ hybridizácia

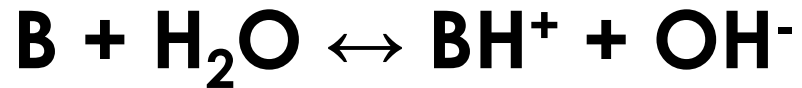
(a=3 , b =1, z =4)





**ODVODIŤ VZŤAH PRE DISOCIAČNÚ
KONŠTANTU AMONIAKU**

VZŤAH PRE VÝPOČET DISOCIAČNEJ KONŠTANTY ZÁSADY (K_B)



$$K_b(B) = \frac{[BH^+].[OH^-]}{[B]}$$

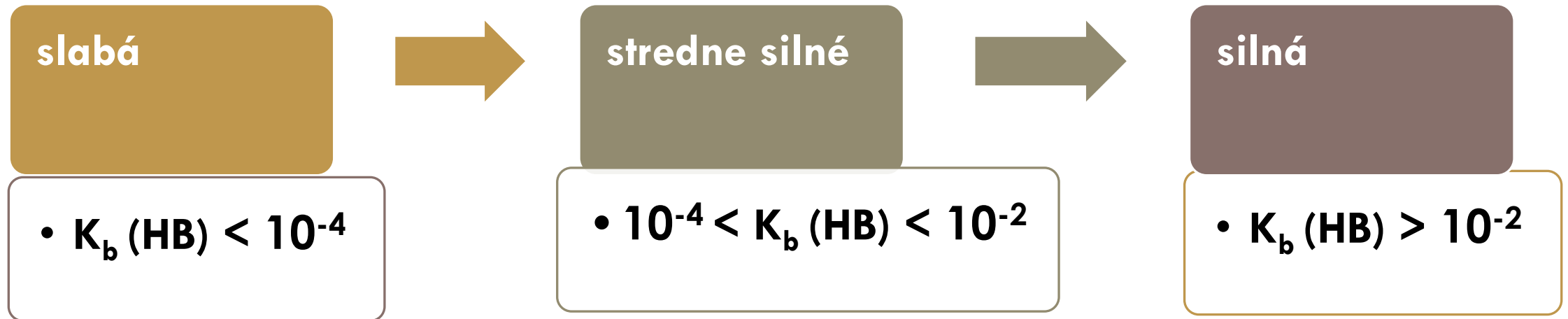
Závisí od teploty

Uvádza sa v tabuľkách
(hodnota pri 25°C)

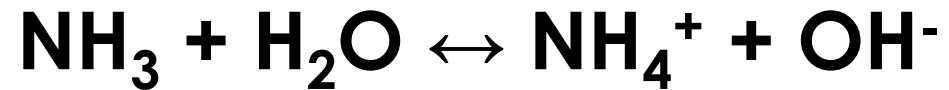
Určuje silu zásady

SILA ZÁSAD

Čím je hodnota disociačnej konštanty vyššia, tým je zásada silnejšia a viac disociovaná vo vodnom roztoku

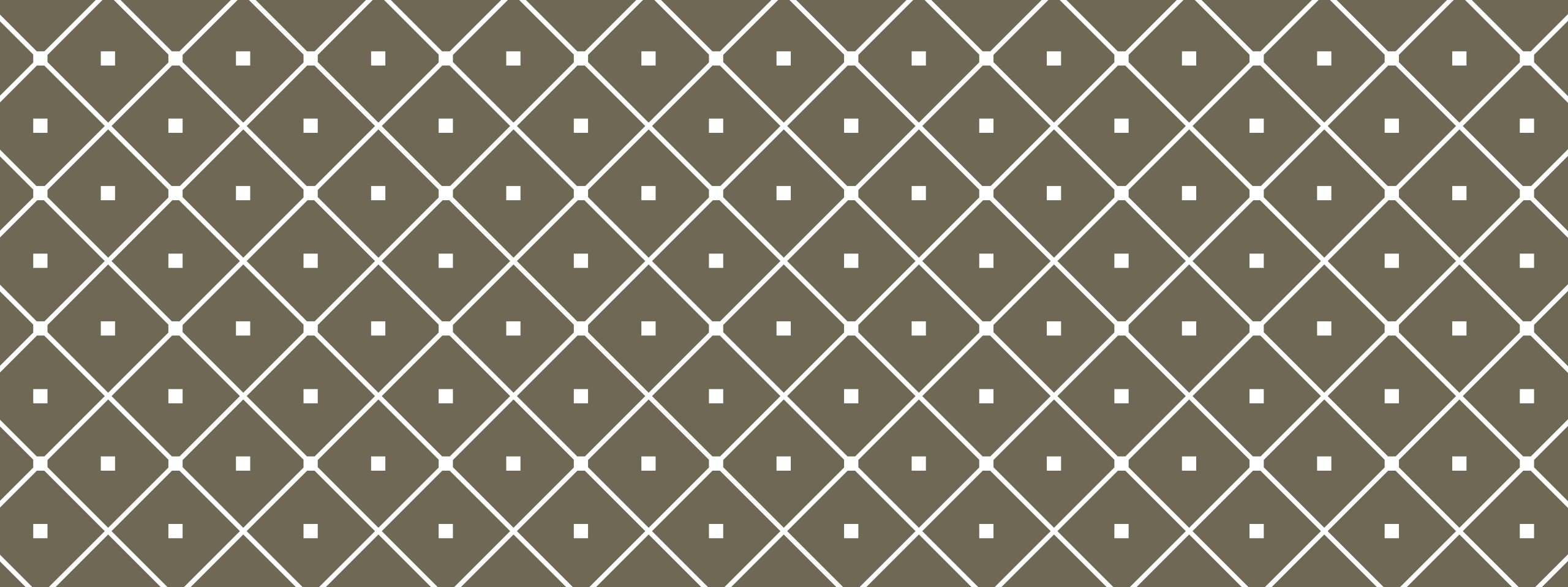


DISOCIAČNÁ KONŠTANTA AMONIAKU (K_B)



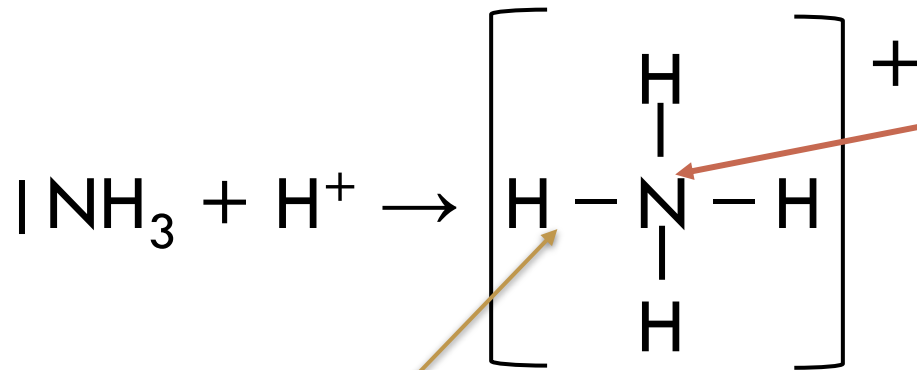
$$K_b(\text{NH}_3) = \frac{[\text{NH}_4^+].[\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

Amoniak slabá zásada



VYSVETLITE VZNIK VÄZBY V AMÓNNO M KATIÓNE

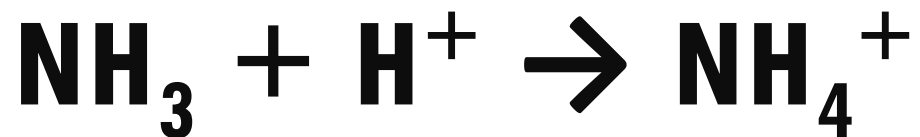
KOORDINAČNÁ VÄZBA V AMÓNNO M KATIÓNE



Akceptor (príjemca)
elektrónov

Donor (darca)
elektrónov

Akú väzbovosť má dusík v amónnom
katióne?



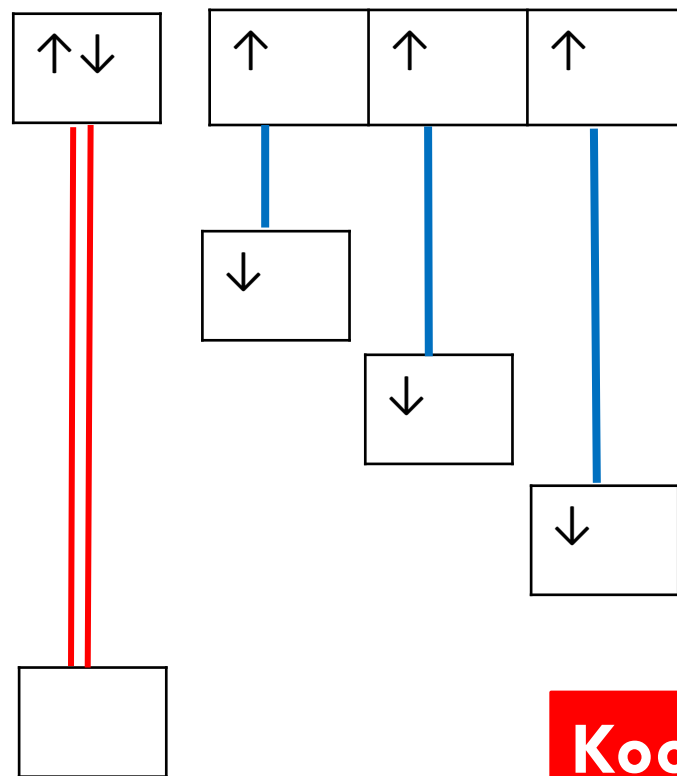
${}_7\text{N} [{}_2\text{He}]: 2s^2 2p^3$

${}_1\text{H}: 1s^1$

${}_1\text{H}: 1s^1$

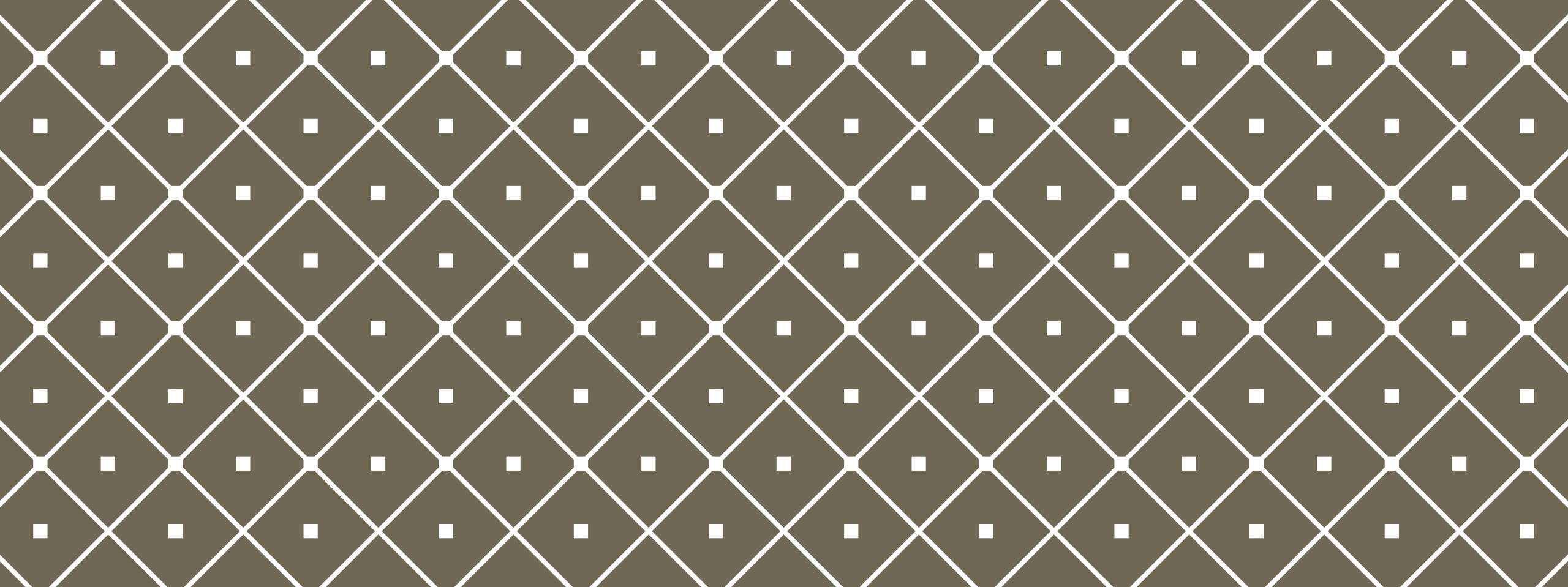
${}_1\text{H}: 1s^1$

${}_1\text{H}^+: 1s^0$



Kovalentná väzba

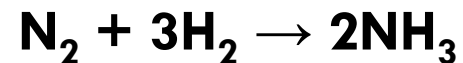
Koordináčná väzba



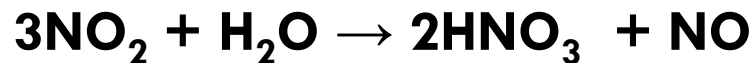
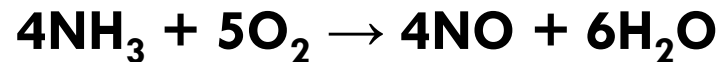
**CHEMICKÝMI ROVNICAMI ZAZNAMENAŤ
VÝROBU AMONIAKU A KYSELINY
DUSIČNEJ**

VÝROBA NH_3 A HNO_3

1. Výroba amoniaku- **Haber- Boschova metóda** (priama syntéza plynného dusíka a vodíka, vysoký tlak a teplota, katalyzátor Fe)

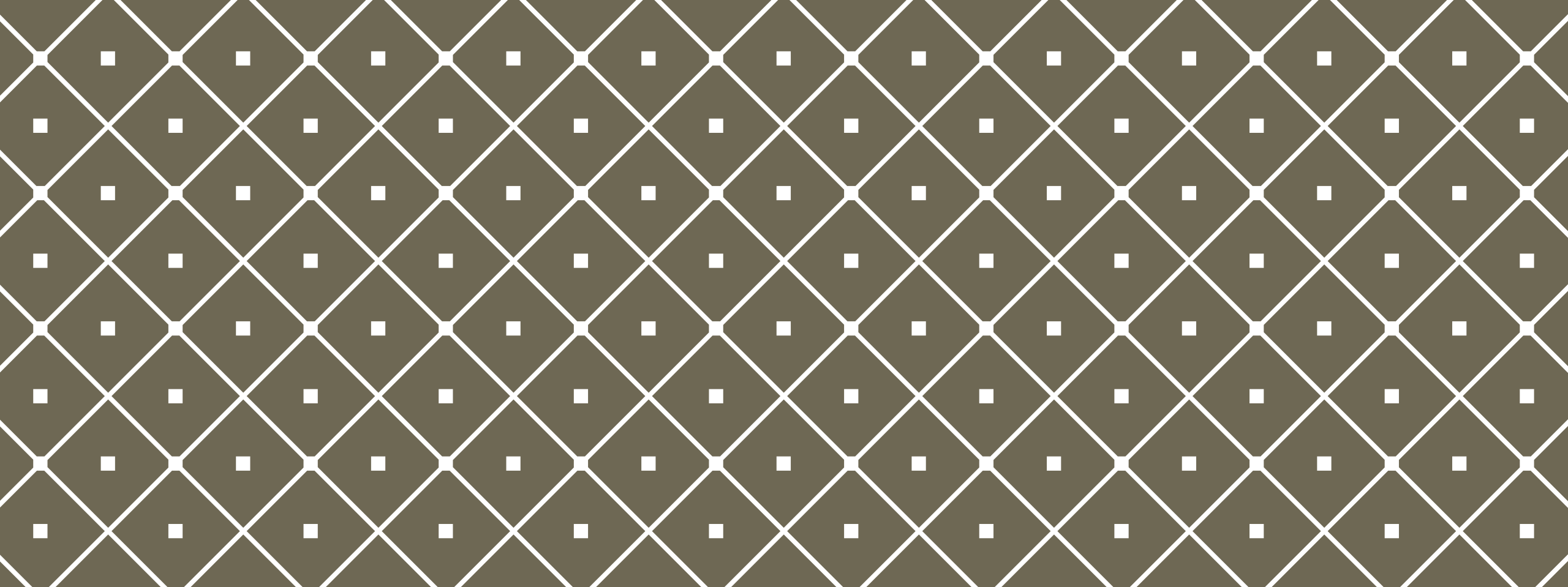


2. Výroba kyseliny- **Ostwaldov spôsob** (katalytická oxidácia amoniaku)



Podrobnejší rozpis 4. reakcie:





POROVNÁŤ CHEMICKÉ VLASTNOSTI KYSELINY DUSIČNEJ A DUSITEJ

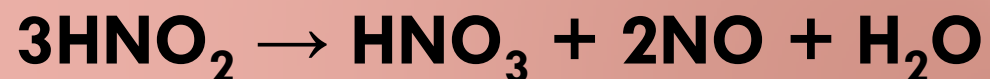
POROVNANIE HNO₂ A HNO₃

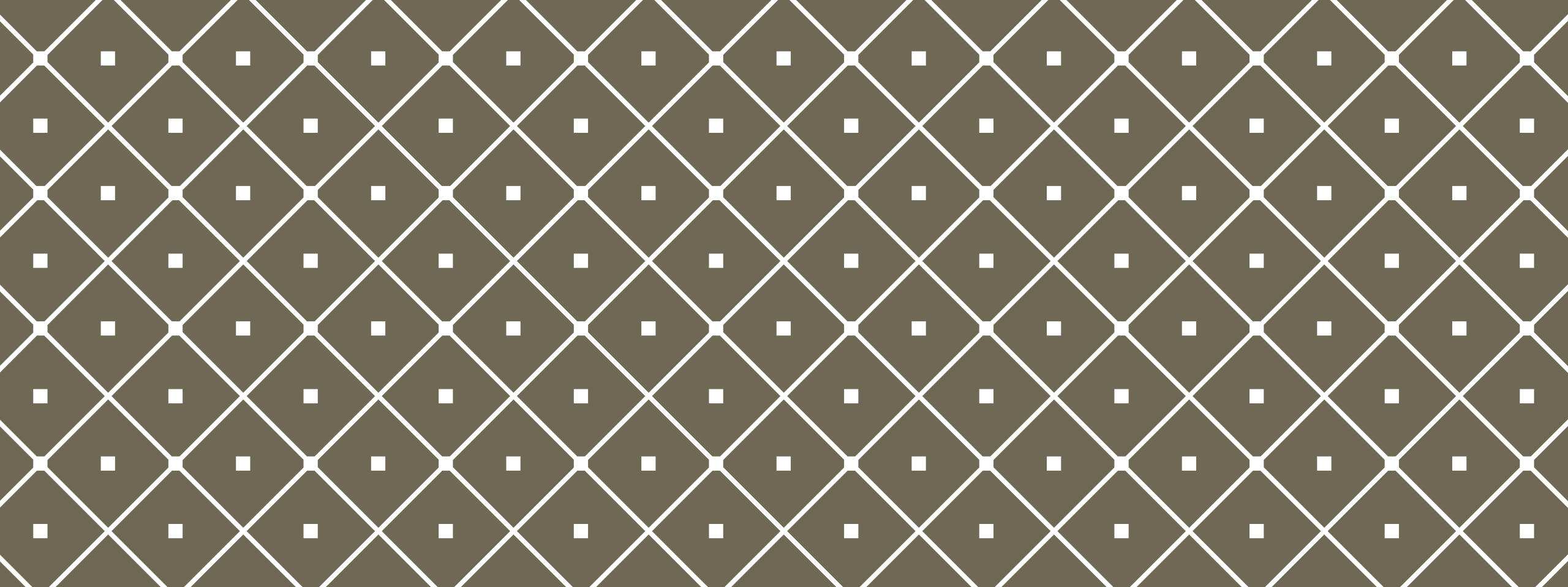
HNO₂

- Stredne silná kyselina
- Oxidačné a redukčné účinky
- Nestála- ľahko disproportionuje
- dusitany rozpustné vo vode (okrem AgNO₂)- **jedovaté**

HNO₃

- Silná kyselina
- Silné oxidačné účinky
- Na svetle sa rozkladá na oxidy a žltne(uchováva sa v tmavej nádobe)
- Dusičnany rozpustné vo vode





**POROVNAŤ CHEMICKÉ VLASTNOSTI
KONCENTROVANEJ A ZRIEDENEJ
KYSELINY DUSIČNEJ**

POROVNANIE ZRIEDENEJ A KONCENTROVANEJ HNO₃

Zr.HNO₃

- Slabšie oxidačné účinky
- **Oxiduje všetky kovy** (okrem Au, Pt) vznikajú oxidy- v závislosti od jej koncentrácie a teploty

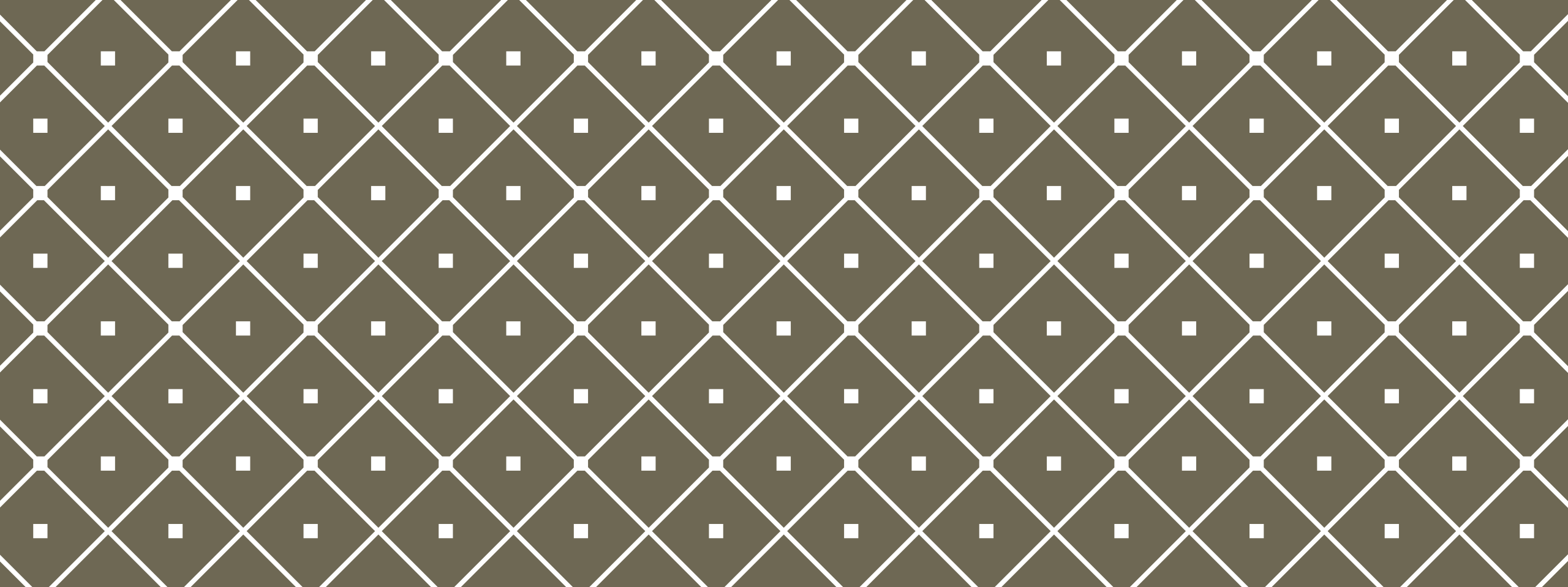
Konc.HNO₃

- Silné oxidačné účinky
- **Pasivuje kovy** (Fe, Al, Sn, Cr)- na povrchu vzniká vrstva oxidu až hydroxidu



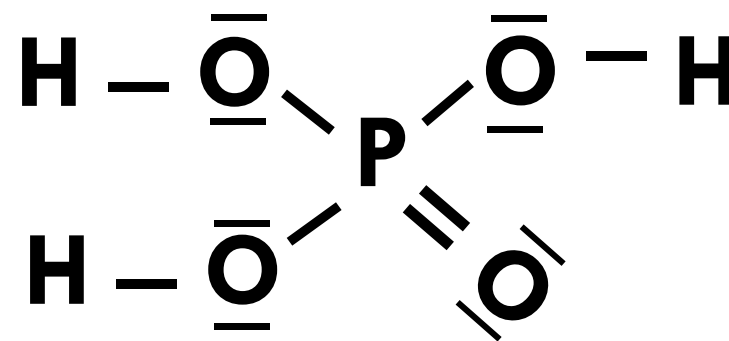
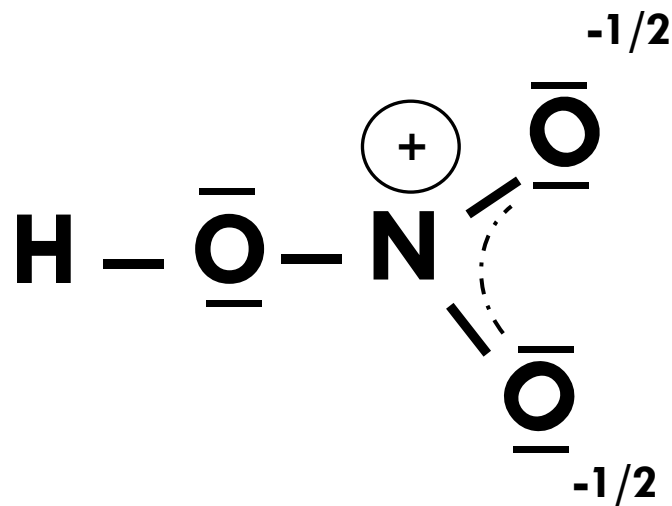
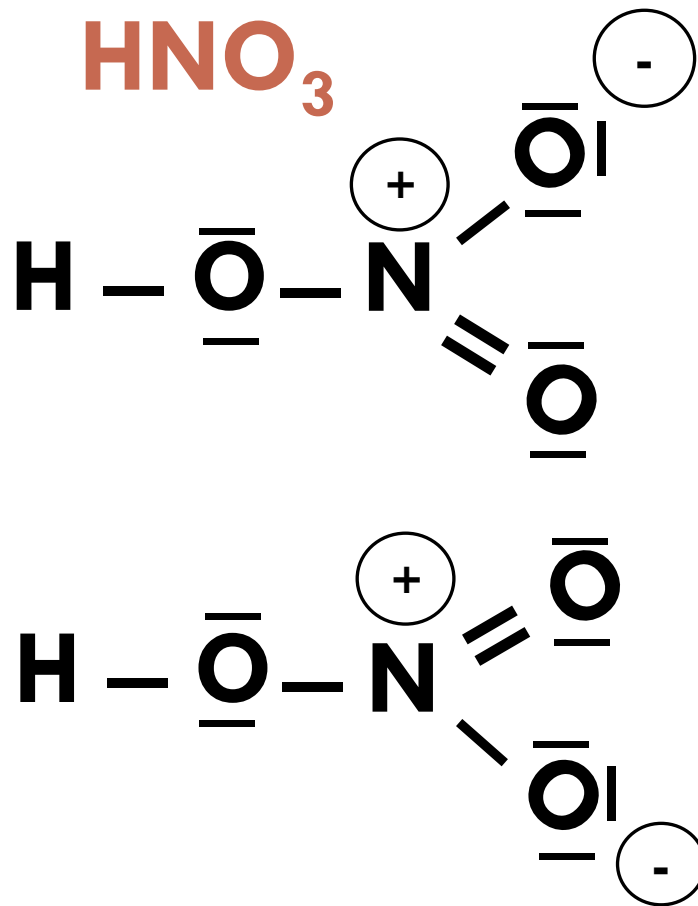
REAKCIA KOVOV S HNO_3

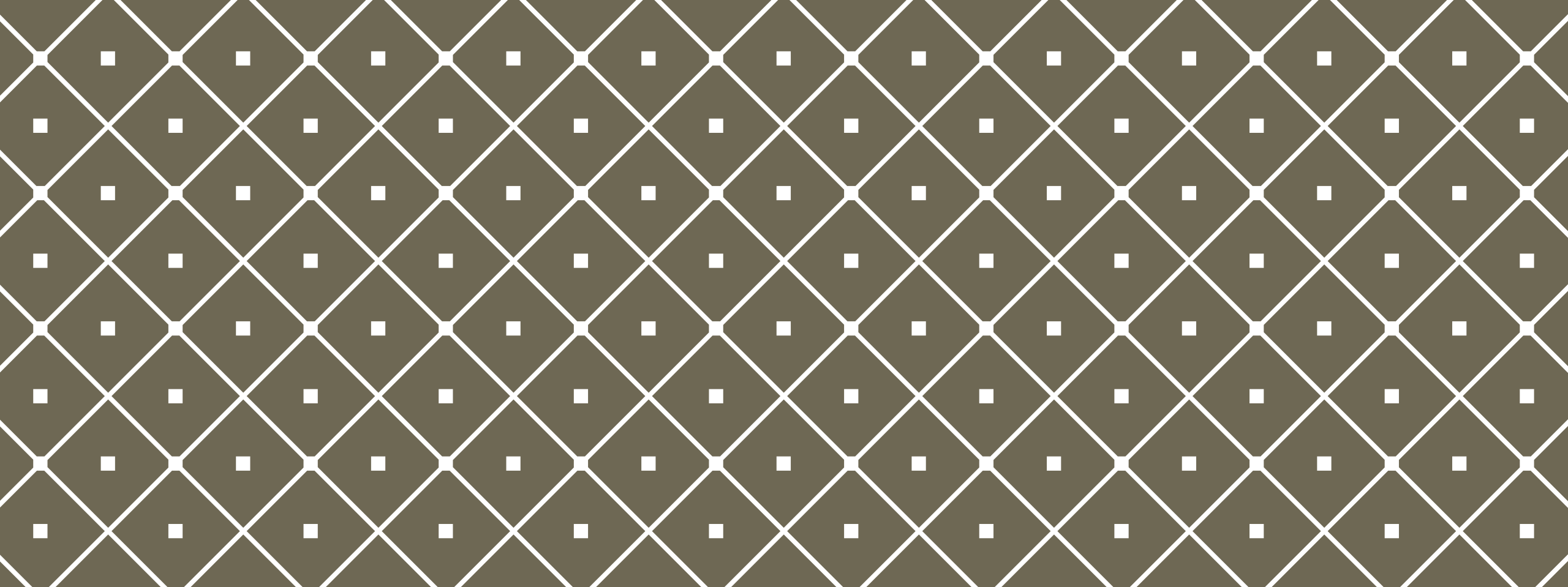




**NAPÍŠTE ŠTRUKTÚRNE ELEKTRÓNOVÉ
VZORCE HNO_3 A H_3PO_4** |

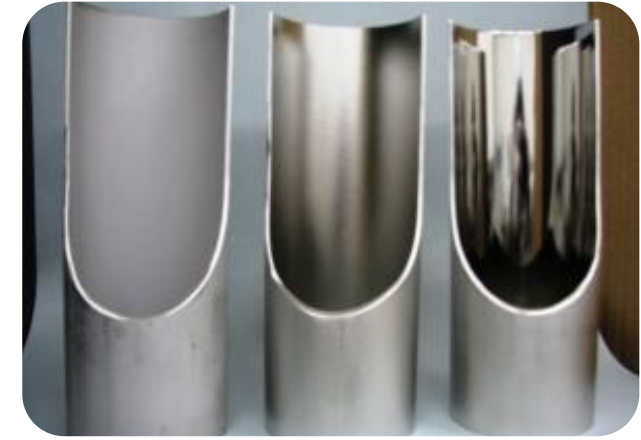
ŠTRUKTÚRNE ELEKTRÓNOVÉ VZORCE





**VYSVETLIŤ PODSTATU PASIVÁCIE
KOVOV KYSELINOU DUSIČNOU, KTORÉ
KOVY SA PASIVUJÚ**

PODSTATA PASIVÁCIE



Povrchová úprava kovov ponorením kovov (Fe, Sn, Cr, Ni, Al) do koncentrovanej kyseliny dusičnej

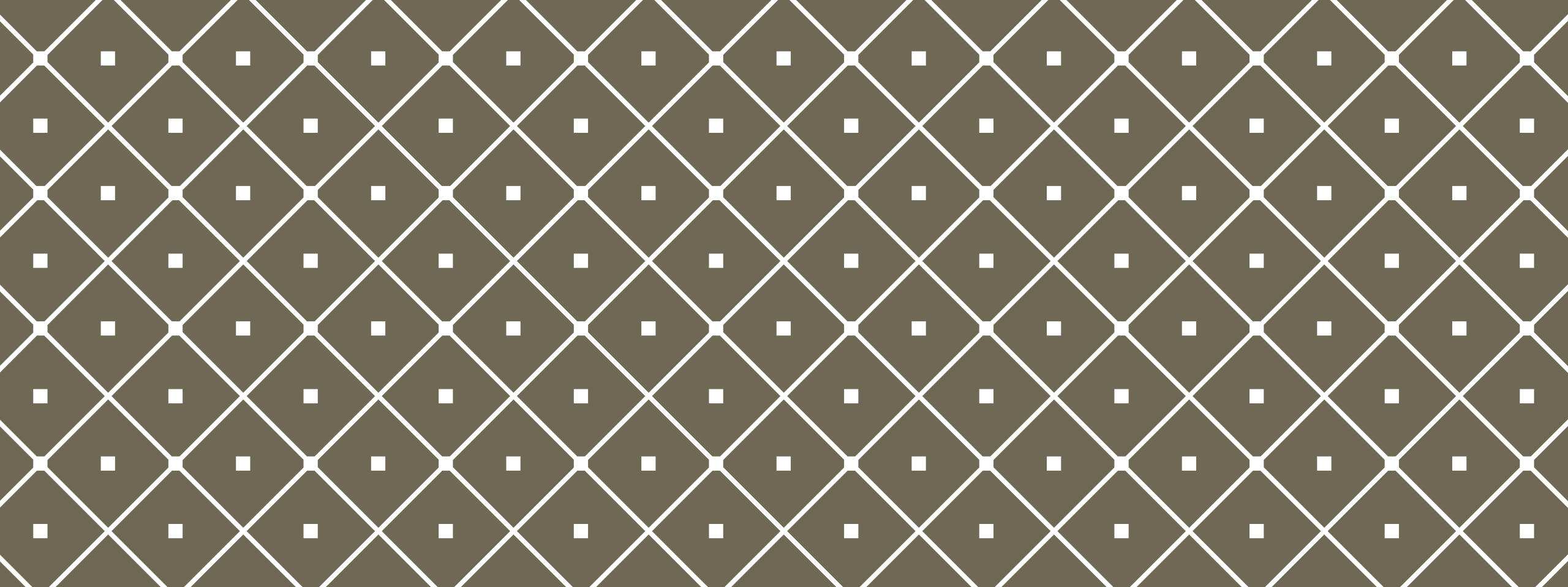
na povrchu vzniká tenká vrstva oxidu (niekedy až hydroxidu)

Význam

ochrana kovu- zabránenie korózii, predĺženie trvácnosti

zmena vzhľadu kovu (lesk)





VYSVETLIŤ PODSTATU KYSLÝCH DAŽĎOV A ICH DOPAD NA ŽP

KYSLÉ DAŽDE

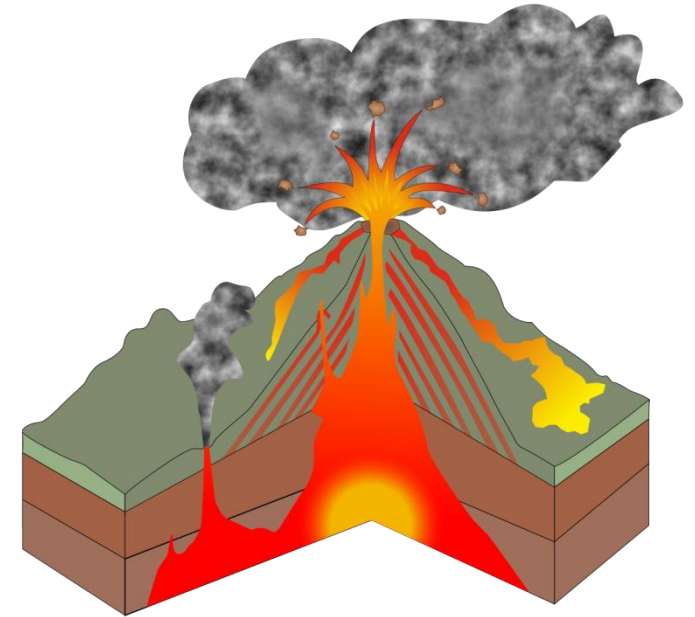
Podstata

Normálny dážď $\text{pH} = 5,6$, kyslý dážď $= 2-5$

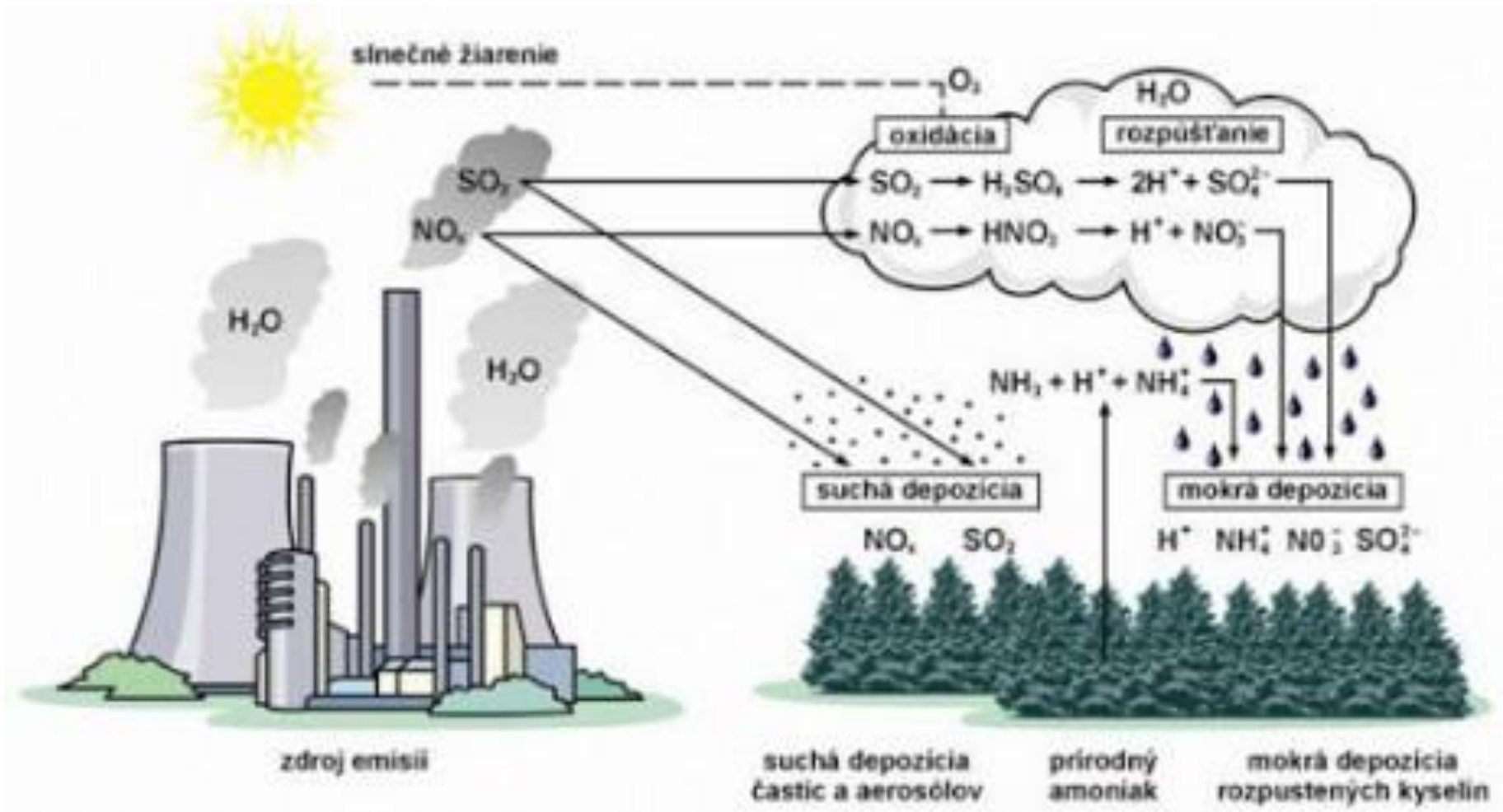
Najkyslejší dážď $\text{pH} = 1,5$ Wheeling v USA v roku 1980

oxidy síry a dusíka sa v atmosfére zlučujú so vzdušnou vlhkosťou, vzniká kyselina sírová a dusičná, ktoré sa na zemský povrch dostávajú v podobe zrážok

Príčina- sopečná činnosť, činnosť mikroorganizmov v močiaroch, planktónu v oceánoch, spaľovanie fosílnych palív, hutníctvo, spracovanie ropy



Najčastejšie uhoľné revíre



NÁSLEDKY

Strata výživných látok z pôdy

Ľahšia absorpcia toxických látok rastlinami

Ničenie mikroorganizmov rozkladajúcich organické látky

Poškodenie rastlín- spomalenie rastu koreňov, rozklad povrchu listov, menšia odolnosť proti mrazu, škodcom

Škody na stavebných materiáloch, kultúrnych pamiatkach

Korózia kovových konštrukcií

Vymiera fytoplanktón- voda je neprirodzene čistá

Dráždia sliznice dýchacích ciest a umožňujú vstup infekcie



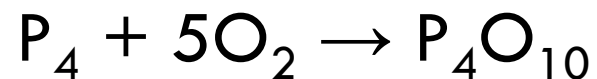




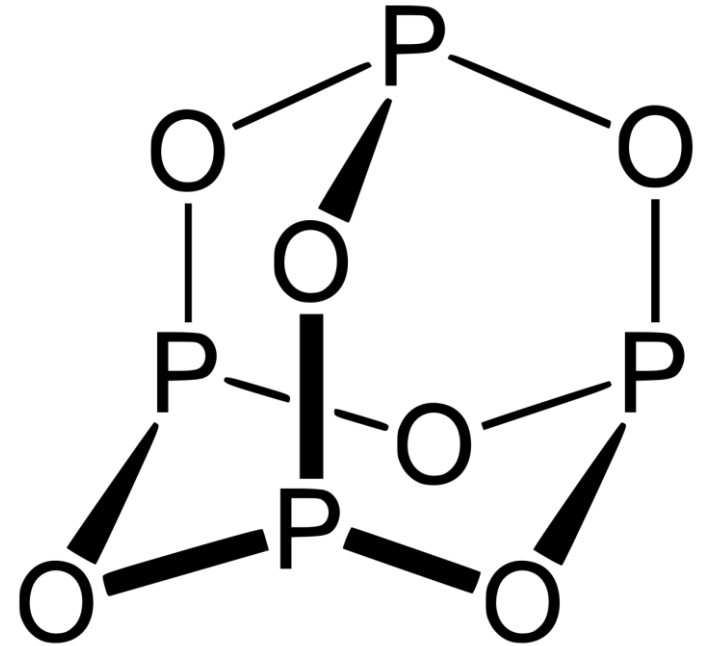
**VYMENUVAŤ PRÍKLADY VYUŽITIA
FOSFORU A JEHO ZLÚČENÍN (OXIDY,
 H_3PO_4 A JEJ SOLI)**

VYUŽITIE OXID FOSFOREČNÝ

- P_4O_{10} (dimér P_2O_5)
- Biela silne hygroskopická látka (vzhľad snehu)
- Vznik spaľovaním fosforu na suchom vzduchu



Využitie- dehydratačné činidlo, výroba zlúčenín fosforu, hnojív



VYUŽITIE H_3PO_4

1. výroba hnojív, pesticídov- superfosfát zmes $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot CaSO_4 \cdot 2H_2O$

2. zmäkčovadlá v pracích a čistiacich prostriedkoch- fosforečnany

3. odhrdzovač- antikórová povrchová úprava kovov, na povrchu kovu vytvára vrstvu fosforečnanov a bráni v korózii- pasivácia

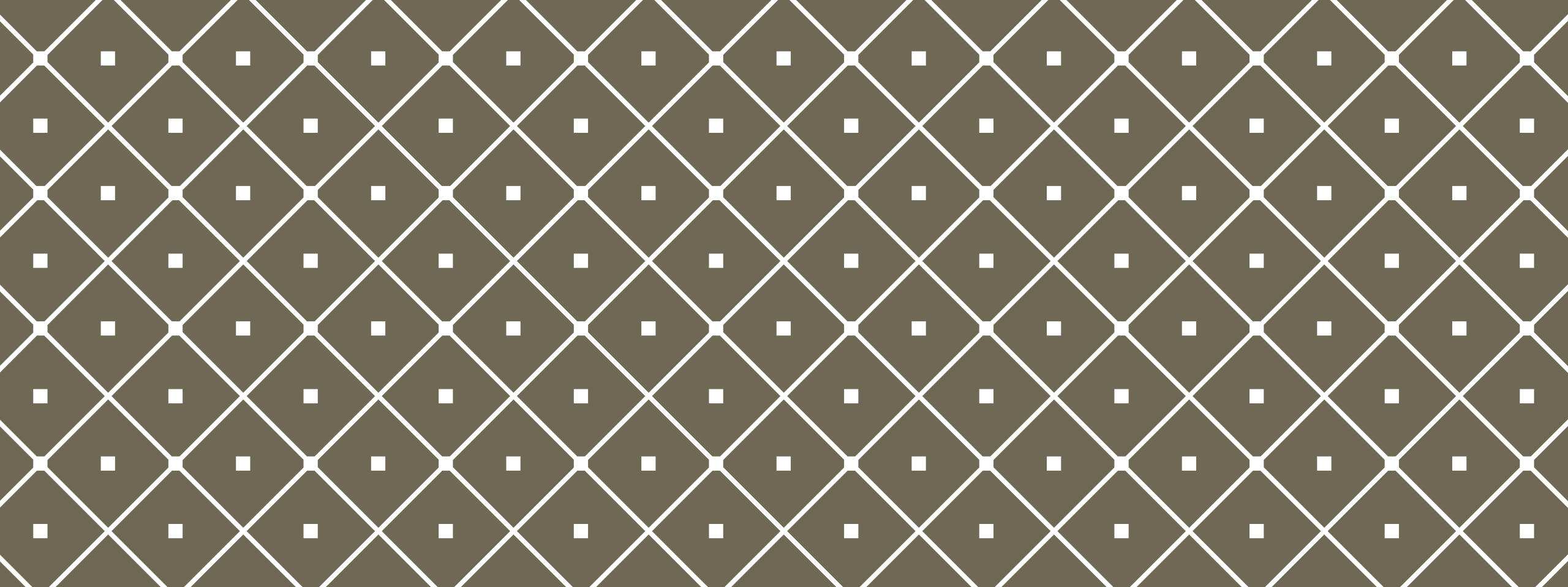
4. E338- konzervovanie nápojov (napr. Coca- Cola- iní už prešli na citrónovú)

5. Dezinfekčné a čistiace prostriedky

6. Zubné lekárstvo

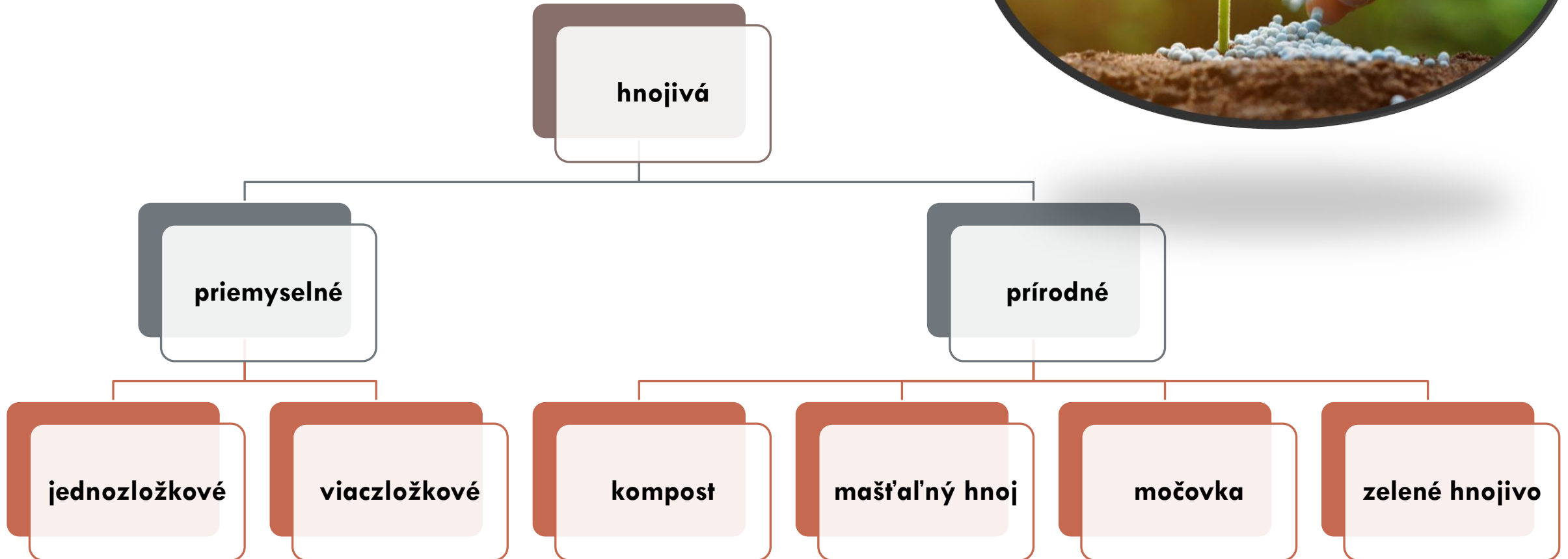
7. Výroba plastov





**KLASIFIKOVAŤ HNOJIVÁ PODĽA PÔVODU
A UVIESŤ PRÍKLADY.
NAPÍSAŤ VZORCE LIADKOV**

HNOJIVÁ



PRÍKLADY

A. priemyselné

I. jednozložkové

1. vápenaté- $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

2. fosforečné: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, KH_2PO_4

3. síranové- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

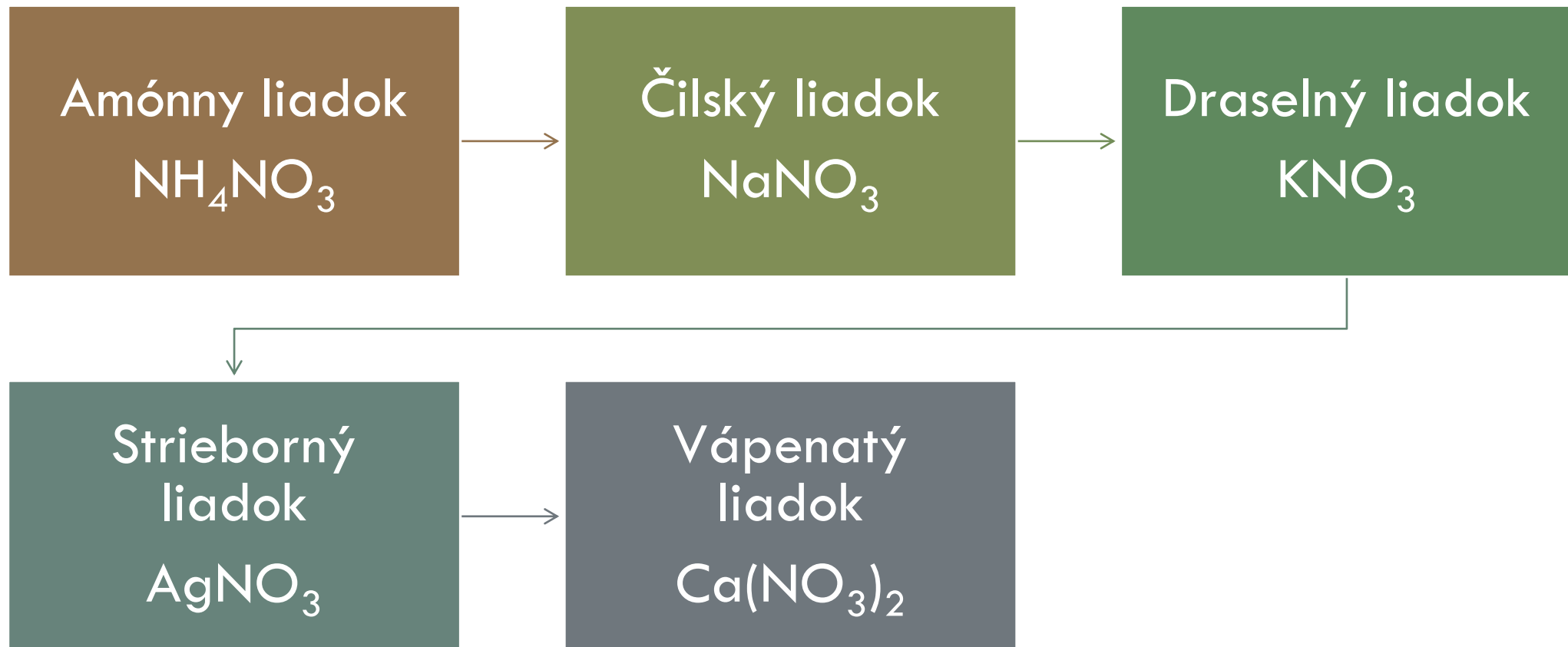
4. dusíkaté- liadky, amoniak, dusíkaté vápno- kyanamid vápenatý CaCN_2 , močovina NH_2CONH_2

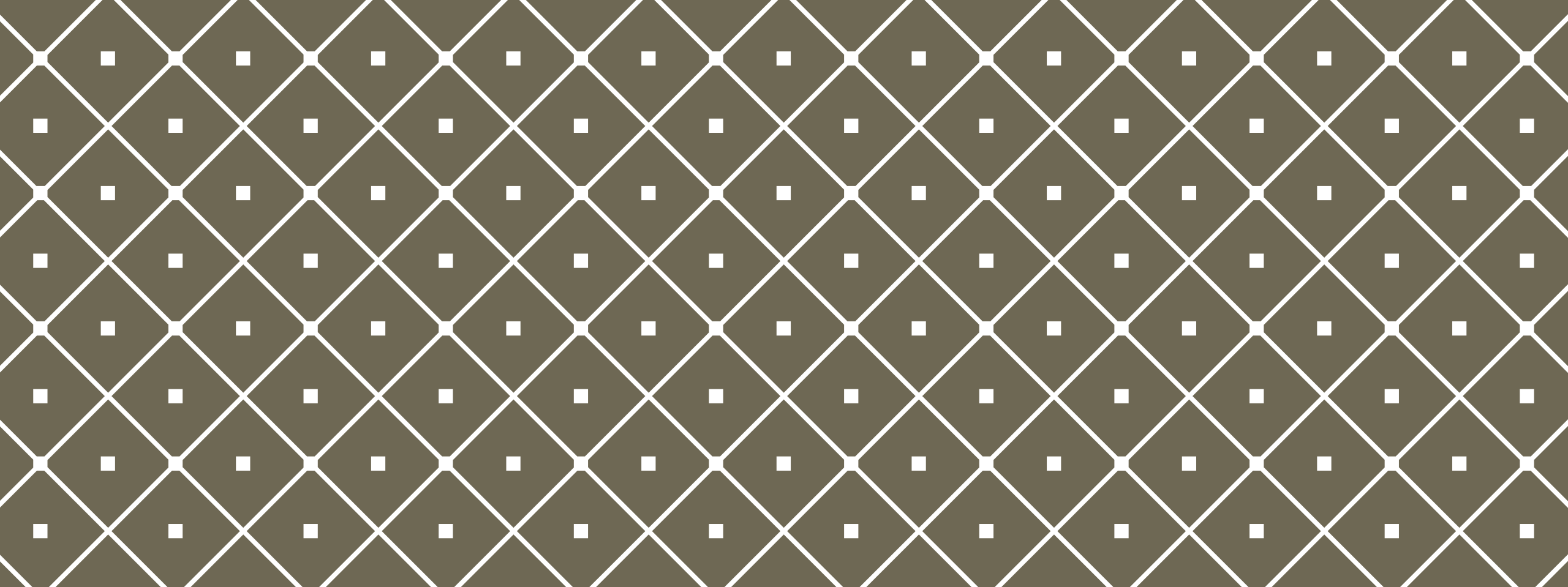
5. horečnaté

II. viaczložkové- superfosfát $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



VZORCE LIADKOV



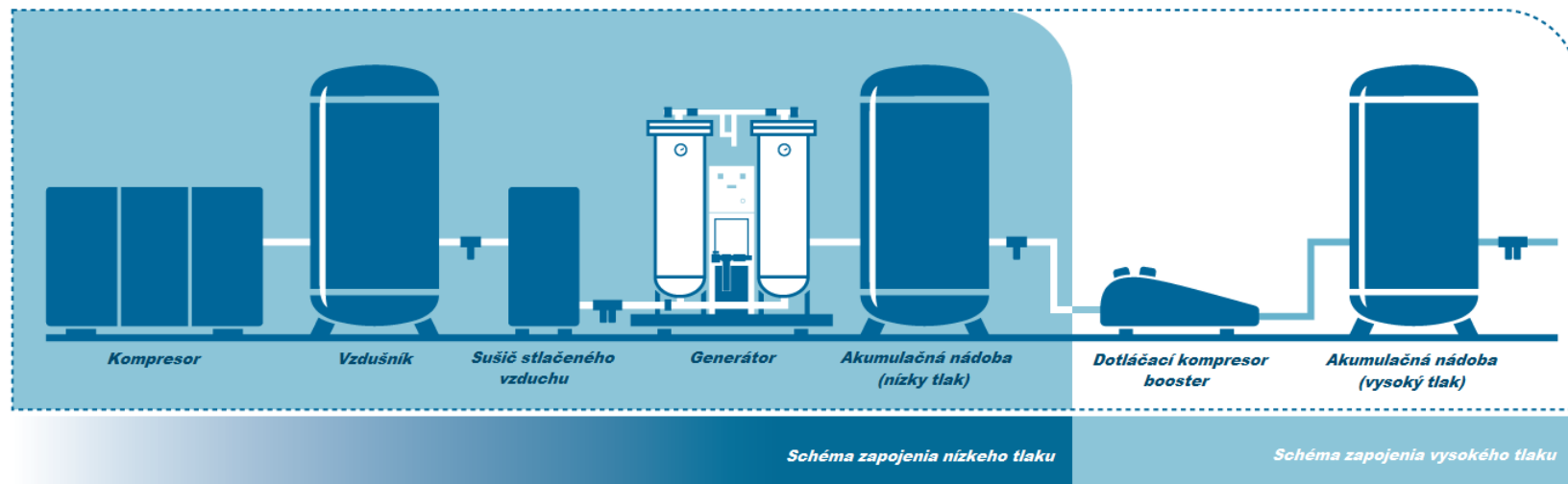


METÓDA ZÍSKAVANIA DUSÍKA ZO VZDUCHU

VÝROBA DUSÍKA

Frakčná destilácia skvapalneného vzduchu

Postupné oddelenie jednotlivých zložiek vzduchu (frakcii) na základe odlišnej teploty varu



ZDROJE

<https://www.wbur.org/radioboston/2013/04/01/napalm>

<https://pixabay.com/sk/illustrations/z%C3%A1pas-z%C3%A1palka-oh%C5%88-8413770/>

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amino_Acid_Structure.png

<https://www.umimefakta.cz/biologie/book/cviceni-kolobehy-latek>

<https://www.generatory-dusika.sk/n/zariadenia-potrebne-na-vyrobu-dusika-kyslika-zo-stlaceneho-vzduchu>

<https://www.genome.gov/genetics-glossary/Deoxyribonucleic-Acid>

<https://pngtree.com/so/detonator>

Video- <https://www.youtube.com/watch?v=PxfNT3nhY4E>