

Pracovný list – NO₂ a spaľovanie palív

Predmet: Chémia – 9. ročník

Téma: Oxid dusičitý, uhľovodíky, spaľovanie palív, vplyv na zdravie a životné prostredie

Úvod

- **Uhľovodíky (CH₄, C₃H₈, benzín, nafta, zemný plyn)** sa spaľujú na výrobu energie.
- Spaľovanie v prítomnosti dusíka (N₂) a kyslíka (O₂) → vzniká **NO₂**. Oxid dusičitý (NO₂) vzniká pri spaľovaní fosílnych palív – najmä v automobiloch a elektrárňach. Spolu s uhľovodíkmi a ďalšími látkami z dopravy zhoršuje kvalitu ovzdušia, čo má negatívne dôsledky pre zdravie ľudí.
- **Rovnice spaľovania:**
 - CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O
 - N₂ + O₂ (pri vysokých teplotách) → 2NO → NO₂
- **Negatívne účinky:**
 - dráždi dýchacie cesty, spôsobuje kašeľ, astmu,
 - prispieva k **smogu** a tvorbe **kyslých dažďov**,
 - zhoršuje kvalitu života v mestách (doprava).

V Košiciach je hlavným zdrojom NO₂ **doprava a kúrenie v domácnostiach**.

Úlohy na porozumenie

Ako vzniká oxid dusičitý v doprave?

.....

Aké ďalšie škodliviny vznikajú pri spaľovaní palív?

.....

Ako NO₂ pôsobí na ľudské zdravie?

.....

Prečo je dôležité obmedziť emisie z dopravy?

.....

Práca s údajmi – merania kvality ovzdušia pri cestách

Miesto	NO ₂ (µg/m ³)	PM10 (µg/m ³)	Dopravná intenzita (vozidiel/h)
Centrum mesta	90	76	950
Mestský park	40	30	400
Obytná štvrť	70	58	600

Otázky:

Kde je najvyššia koncentrácia NO₂ a čím to môže byť spôsobené?

.....

Kde je prostredie najzdravšie pre ľudí?

.....

Ako súvisí intenzita dopravy s hodnotami NO₂?

.....

Navrhni opatrenia na zníženie týchto hodnôt v obytnej štvrti a centre mesta.

.....

Lokálne údaje – Košice – ZŠ (dátum:)

Zapíš hodnoty z merača umiestnenom pri vašej škole. Na základe porovnania nameranej hodnoty a limitnej hodnoty posúďte kvalitu ovzdušia v okolí vašej školy. (Zadanie sa dá variovať na podobu kratších časových úsekov ako sú dni, napr. o 4:00, 8:00, 12:00, 16:00, 20:00, 24:00, prípadne v závislosti od dostupnosti údajov).

Deň	NO ₂ [µg/m ³]		Dopravná situácia (nízka/vysoká)	Kvalita ovzdušia
	Nameraná hodnota	Limitná hodnota		
1		40	.....	.....
2		40	.....	.....
3		40	.....	.....
4		40	.....	.....
5		40	.....	.....
6		40	.....	.....
7		40	.....	.....

Úlohy

1. V ktorý deň/hodinu bola koncentrácia NO₂ najvyššia? Čím to bolo spôsobené?

.....

2. Ako súvisí spaľovanie uhľovodíkov s tvorbou NO₂?

.....

3. Prečo je NO₂ nebezpečný pre zdravie človeka?

.....

4. Ako súvisí fyzikálny jav spaľovanie s tvorbou znečistenia?

.....

Aktivita – Simulácia spaľovania

Pomôcky: sviečka, pohár, pH papierik, zápalky.

Postup:

1. Zapál sviečku a nechaj horieť.
2. Po niekoľkých minútach ju prikry pohárom a vlož dnu aj navlhčený pH papierik.
3. Pozoruj, či sviečka bude horieť.
4. Pozoruj zmenu farby papierika.

Otázky:

Aké plyny mohli vzniknúť pri spaľovaní?

.....

Prečo pH papierik zmenil farbu?

.....

Prečo plameň zhasol?

.....

Spoj s tým, čo vzniká pri spaľovaní palív v autách.

Diskusia v skupinách

- Aké dopravné prostriedky sú ekologickejšie?
- Ako môže škola podporiť „zelenšiu“ dopravu žiakov?
- Čo si myslíte o zákaze spaľovacích motorov v mestách?
- Ako ovplyvňuje NO₂ zdravie detí a starších ľudí?
- Prečo sú v zimných mesiacoch hodnoty NO₂ často vyššie?
- Aké opatrenia by mohli znížiť NO₂ v Košiciach, prípadne v okolí vašej školy?

Mini kvíz (A–D)

1. Ktorý z týchto plynov vzniká pri spaľovaní palív?
A) Dusík (N₂)
B) Vodík (H₂)
C) Oxid dusičitý (NO₂)
D) Kyslík (O₂)
2. Ako vplýva NO₂ na zdravie?
A) Zlepšuje trávenie
B) Pomáha pri dýchaní
C) Dráždi dýchacie cesty
D) Je úplne neškodný
3. Ktorý z nasledujúcich spôsobov pomáha znížiť NO₂ v ovzduší?

- A) Zvýšenie počtu áut
 - B) Výsadba stromov
 - C) Zrušenie verejnej dopravy
 - D) Zvýšenie rýchlosti na cestách
4. Ktorý proces je hlavným zdrojom NO_2 v meste?
- A) Fotosyntéza
 - B) Spaľovanie palív v doprave
 - C) Odparovanie vody
 - D) Vietor
5. Aký limit pre ročnú koncentráciu NO_2 stanovuje EÚ?
- A) $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - B) $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - C) $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - D) $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
6. Prečo sa pri spaľovaní uhľovodíkov tvorí NO_2 ?
- A) Lebo obsahujú dusík
 - B) Lebo sa pri vysokej teplote spája N_2 a O_2 zo vzduchu
 - C) Lebo reaguje voda so vzduchom
 - D) Lebo horí uhlík
-

Kľúč pre učiteľa

Poznámky pre učiteľa