

Meranie koncentrácie CO₂ a O₂.

Cestujete ráno autobusom? Ľudia v ňom často vyzerajú unavené a možno aj vy pociťujete únavu. Je to preto, že musíte ísť do práce alebo do školy? Alebo je v tom niečo iné? Snáď je to kvôli vzduchu v autobuse.

Priemerný človek sa v pokoji nadýchne a vydýchne 16 krát. Na jeden takýto nádych (respektíve výdych) použije približne $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ vzduchu. To znamená, že ak sedím v izbe v pokoji, tak za jednu minútu spotrebujem $8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ vzduchu, čo je cca. $0,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ O₂. Tento vzduch, aj keď je možné využiť ešte párkrát, už nebude mať potrebné kvalitatívne vlastnosti, keďže vydychujeme CO₂. V atmosfére je množstvo CO₂ 300 ppm, čo predstavuje 0,03%. Ak izbu dostatočne nevetráme, môže dôjsť k únave, podráždeniu a bolesti hlavy, pretože koncentrácia CO₂ v izbe rastie.

Toto je problém hlavne v školách, kde v jednej miestnosti sedí spolu aj tridsať žiakov. Títo žiaci už na jeden nádych nespotrebujú len $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ vzduchu, ale aj $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ a za jednu minútu urobia aj dvadsať nádycho. Jednoduchou matematikou sa teda dá vypočítať, že tridsať žiakov spotrebuje za jednu vyučovaciu hodinu (t.j. 45 minút) 27 m^3 vzduchu. Bežná školská trieda má objem okolo 120 m^3 .

Úlohy:

1. Zaznamenajte koncentráciu CO₂ a O₂ v triede počas 2 vyučovacích hodín.
2. Zaznamenajte koncentráciu CO₂ a O₂ v klimatizovanom autobuse a v aute, v ktorom nie je klíma.
3. Zaznamenajte koncentráciu CO₂ a O₂ v parku a na križovatke.

Pomôcky:

počítač so systémom COACH 6, merací panel Coach LAB II a ULAB, CO₂ plynový senzor 066i, 0..5000 ppm, kyslíkový senzor 0265i, 0 .. 100%

Postup:

1. Otvorte aktivitu „Meranie koncentrácie CO₂ a O₂ v triede“.
2. Zapojte CO₂ plynový senzor do vstupu 1 interfejsu.
3. Nastavte dobu merania na 1,7 hodín, t.j. že meranie vykonajte v priebehu dvoch hodín. Cez prestávku nevetrajte.
4. Koncentráciu CO₂ zaznamenávajú v čo najmenšej triede, aby zmena koncentrácie bola čo najväčšia. V triede nech bude aspoň 30 žiakov.
5. Meranie spustíte kliknutím na zelené tlačidlo ŠTART.
6. Na meranie ďalších úloh použite ULAB.
7. Otvorte aktivitu „Meranie koncentrácie CO₂ a O₂“.
8. Nastavte dobu merania, tak ako dlho budete cestovať, t.j. trvanie cesty autobusom aj autom.
9. Zapojte CO₂ plynový senzor do vstupu 1 interfejsu a kyslíkový senzor do vstupu 2 interfejsu.
10. Meranie spustíte zeleným tlačidlom ŠTART.
11. Nastavte dobu merania aspoň na 1 hodinu.
12. Zapojte CO₂ plynový senzor do vstupu 1 interfejsu a kyslíkový senzor do vstupu 2 interfejsu.
13. Meranie spustíte zeleným tlačidlom ŠTART.

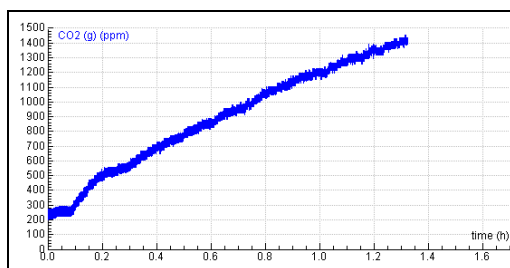
14. Prejdite sa po parku a okolo križovatky.

Spracovanie výsledkov:

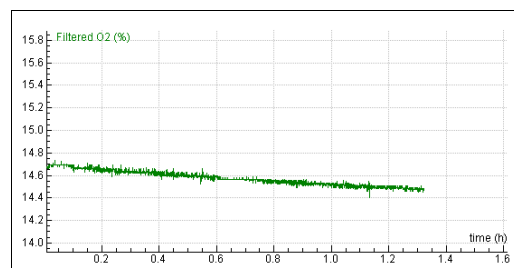
1. Ako sa menila koncentrácia CO₂ a O₂ v triede. Cítili ste na druhej hodine únavu, podráždenosť alebo bolesť hlavy?
2. Opíšte cestu autobusom a autom. Ako sa menila koncentrácia CO₂ a O₂ počas cesty v autobuse a v aute?
3. Opíšte cestu po parku a na križovatke. Ako sa menilo množstvo CO₂ a O₂ v parku a ako na križovatke?

Získané výsledky:

1. Na obr.1a je zaznamenané množstvo CO₂ v priebehu dvoch vyučovacích hodín.
Na obr.2 je zaznamenané množstvo O₂ v priebehu dvoch vyučovacích hodín.

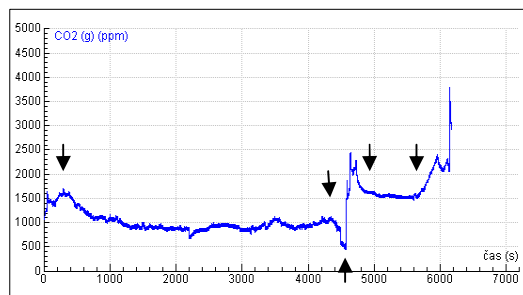


Obr. 1a

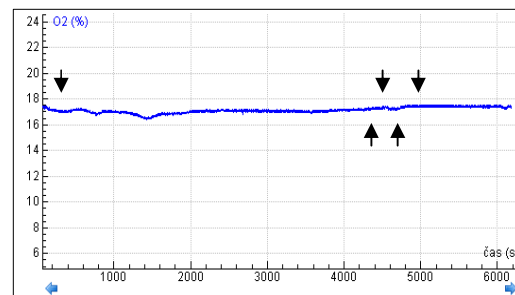


Obr.1b

2. Na obr.2a je zaznamenané množstvo CO₂ počas cesty v klimatizovanom autobuse a v aute bez klímy.
Na obr.2b je zaznamenané množstvo O₂ počas cesty v klimatizovanom autobuse a v aute bez klímy.



Obr.2a
↑

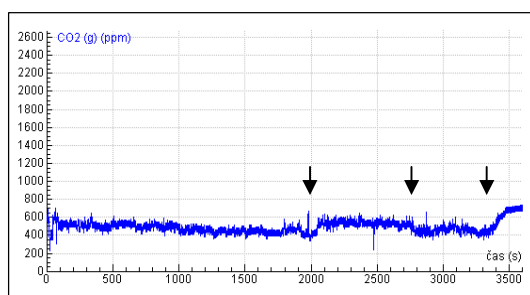


Obr.2b

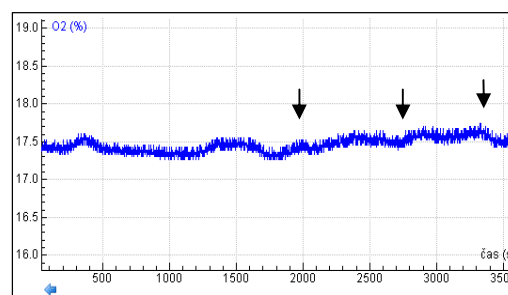
Autobus bol klimatizovaný a nie veľmi preplnený (cca 40 ľudí). Na začiatku cesty autobusom bola zapnutá stropná klimatizácia nad uličkou, množstvo CO₂ kleslo. Ak šofér túto klimatizáciu vypol množstvo CO₂ stúplo a O₂ kleslo. Cesta autobusom trvala asi 1 hodinu a 15 minút (4500 s). Počas cesty bola stropná klimatizácia nad uličkou autobusu stále zapnutá. Oscilácie v množstve CO₂ a O₂ predstavujú zapínanie a vypínanie stropnej klimatizácie nad sedadlami.

Prechod z autobusa do auta predstavuje pokles CO_2 až na 500 ppm. Množstvo O_2 málo stúplo. Počas cesty autom (3 ľudia) sme stáli v obchode, kedy bolo auto prázdne. Kým sme sa presunuli do obchodu množstvo CO_2 stúplo, čo vidno aj v množstve O_2 , ktoré pokleslo. Počas toho, kým sme boli v obchode opäť CO_2 kleslo. Cestou domov sme sa ešte zastavili, pretože otec musel niečo vybaviť, tu vidíme, že ak otvoril dvere pri výstupe a nástupe CO_2 pokleslo.

- Na obr.3a je zaznamenané množstvo CO_2 počas prechádzky po parku a okolo križovatky.
Na obr.3b je zaznamenané množstvo O_2 počas prechádzky po parku a okolo križovatky.



Obr. 3a



Obr.3b

Prvá pol hodina predstavuje (1900 s) prechádzku po pokojnej ceste s občasným prechodom áut. Ďalších 15 minút (900 s) predstavuje prechádzku popri križovatke. Vidíme, že tu CO_2 stúplo a O_2 kleslo. Odchod z križovatky predstavuje pokles CO_2 a nárast O_2 . Nakoniec prechádzky sme išli na zmrzlinu. Posledných 100 s (cca 2 minúty) predstavuje vstup do cukrárne, kde CO_2 stúplo a O_2 kleslo.

Záver:

Jedným z odporúčaní ako sa správne učiť je robiť si prestávky, a tie využívať na vetranie miestnosti. Týmto meraním sme zistili, prečo je to tak. Ak miestnosť dlho nevetráme, vedie to k zvyšovaniu množstva CO_2 , ktorý vydychujeme. To môže viesť k únave, bolestiam hlavy alebo k podráždeniu.