Smog

Cel doświadczenia:

Coraz częściej mówi się o niebezpieczeństwach smogu, a prognozy pogody uwzględniają go w swoich wiadomościach. Czym tak naprawdę jest smog? Czy da się go zobaczyć?

Problem do rozwiązania

Coraz częściej mówi się o niebezpieczeństwach smogu, a prognozy pogody uwzględniają go w swoich wiadomościach. Czym tak naprawdę jest smog? Czy da się go zobaczyć?

Spis materiałów

1. odkurzacz
2. waciki kosmetyczne/kawałek pieluchy tetrowej/gaza
3. mocna taśma klejąca, np. silvertape
4. filtry/worki do odkurzacza HEPA, które wyłapują cząstki do 0,3 mikrometra
5. 2 puste butelki z twardego plastiku
6. taśma dwustronna
7. karton (najlepiej biały)
8. markery
9. sznurek

Etapy przeprowadzania doświadczenia

Doświadczenie 1 dla widocznego efektu należy przeprowadzić w sezonie smogowym (od października do marca), doświadczenie 2 można przeprowadzić w różnych porach roku i porównać wyniki (ale też najlepiej będzie widać jego wyniki w sezonie smogowym). **Doświadczenie 1**

1. Nałóż na rurę od odkurzacza warstwę gazy, obklej ją szczelnie dookoła rury i włącz go na kilka minut (zmierz czas!)
2. Zaobserwuj, czy coś się osadziło na gazie.
3. Przetnij butelki na pół, na wylocie szyjki jednej umocuj ten sam zestaw co poprzednio - pieluchę tetrową/gazę/wacik, na drugiej wycięty filtr HEPA
4. Wsadź butelkę z filtrem HEPA do środka butelki z gazą i obwiąż szczelnie taśmą.
5. Zamocuj konstrukcję z butelek szczelnie na rurze od odkurzacza, tak, żeby powietrze zasysane do odkurzacza przechodziło najpierw przez gazę, potem przez filtr HEPA, a później wpadało do rury odkurzacza
6. Włącz odkurzacz (najpierw na ten sam czas, potem spróbuj dłużej, cały czas mierz czas i zapisuj na ile włączyłeś odkurzacz; UWAGA! Pamiętaj, żeby nie przegrzać odkurzacza!)

Doświadczenie 2

1. Na kartonie (najlepiej białym) narysuj tabelkę z podziałem na dni (ile, to zależy od ciebie).
2. Przyklej taśmy dwustronne do kratek z poszczególnymi dniami i jeden fragment taśmy gdzieś obok (to będzie negatywna próba kontrolna).
3. Wywieś karton (dobrze go przymocuj, żeby nie latał na wietrze) za okno i codziennie o tej samej godzinie odklejaj jedną osłonkę z taśmy dwustronnej.
4. Możesz to zrobić w kilku miejscach swojego miasta, przy drodze, w lesie, w parku, pod Twoim oknem, przed szkołą (najlepiej spróbować za i przed żywopłotem, szpalerem drzew w stosunku do drogi) i później porównać wyniki z fragmentem taśmy, który był przez cały czas zaklejony.

Pytania do doświadczenia

1. Jakie zanieczyszczenia zatrzymał wacik?
2. Czy filtr HEPA zanieczyścił się jeszcze po tym, jak powietrze najpierw przeszło przez wacik? Jeśli tak, co to oznacza? Jeśli nie, co to oznacza?
3. Czy możesz określić, czy w ludzkim organizmie jest coś w rodzaju „pierwszego filtru”, przez które przechodzi powietrze?
4. Jakie musiałyby być cechy filtra, który chroniłby nas od smogu. Gdzie najlepiej byłoby je zamontować?
5. Co Ty możesz zrobić, żeby ograniczyć zjawisko smogu?

Interpretacje wyników

Wiele osób w zeszłym roku oszalało na punkcie filmiku Tomasza Rożka z portalu “Nauka. To lubię.” (link: https://www.youtube.com/watch?v=81Gh8XjVfZ0 [dostęp 24.06.2025]) (w tym ja!:), gdzie pokazuje, pierwszą część eksperymentu (tę z wacikiem) i wyciąga wnioski, że powietrze jest zanieczyszczone. Jest na pewno, problemu smogu nie należy bagatelizować, jednak napodstawie tego doświadczenia, nie da się wyciągnąć wniosków na temat najniebezpieczniejszych zanieczyszczeń. Na waciku zatrzymują się duże cząsteczki pyłów,

które są wyłapywane przez włoski i śluz w nosie. To co jest najbardziej niebezpieczne w smogu, to substancje PM 2,5 i PM 10 (to znaczy, że ich średnica nie przekracza odpowiednio 2,5 i 10 mikrometrów). Te substancje mogą się zatrzymać na filtrze HEPA. Jeśli będzie ich odpowiedni dużo stworzą warstwę widoczną gołym okiem. Jednocześnie może ich nie być widać, a wciąż być w niebezpiecznym stężeniu w powietrzu. Karton z taśma klejącą będzie działał na tej samej zasadzie co wacik, będzie zbierał głównie te duże cząstki smogu, które są dla nas najmniej szkodliwe. Ale są niezdrowe dla skóry i włosów (bo na nich osiadają). Jeśli doświadczenie będzie przeprowadzone w kilku miejscach będzie można zaobserwować, że krzaki i drzewa zatrzymują wiele pyłowych zanieczyszczeń (fizycznie osiadają one na liściach).

Ciekawostki

1. Powietrze wewnątrz pomieszczeń również może być zanieczyszczone. Przyczyniają się do tego grzyby i ich zarodniki, które mogą pojawiać się na ścianach, ubraniach, w mało wentylowanych przestrzeniach, bakterie i fragmenty naskórka i sierści/włosów z ludzi i zwierząt. Odświeżacze powietrza działają z reguły maskując nieprzyjemne zapachy, czyli wyrzucając do powietrza intensywniejsze substancje zapachowe przyjemne dla człowieka. Sposób na pozbycie się cząsteczek zanieczyszczeń jest jonizator powietrza, który wysyca powietrze naładowanymi ujemnie cząsteczkami, do których przyczepiają się elektrostatycznie dodatnio naładowane cząsteczki kurzu, pyłów i innych zanieczyszczeń i opadają na podłogę. Jednocześnie jonizatory produkują ozon, który jest w dużych ilościach bardzo niebezpieczny dla zdrowia. Więc nie jest to rekomendowany produkt do pomieszczeń, w których przebywają ludzie. Najprostszym sposobem jest hodowla roślin doniczkowych, która pochłania zanieczyszczenia i korzysta z nich jako substancji odżywczych. Spis roślin i substancji, które pochłaniają można zobaczyć na tej infografice: https://www.lovethegarden.com/community/fun-facts/nasa-guide-air-filtering-houseplants [dostęp 24.06.2025] zrobionej na podstawie badań NASA. Część naukowców uważa, że badanie to jest nieprawdziwe i wyciąga złe wnioski, a rośliny nie mają zdolności filtrowania powietrza, jednak większość publikacji zgadza się, że rośliny w domach polepszają jakość powietrza.

1. Najniebezpieczniejszymi substancjami w smogu są te, które są bardzo małe – poniżej 10 i 2,5 mikrometra (1 mikrometr = 1µm = 0,000001 m, 10^{-6} m). Nie są filtrowane w żaden sposób przez ludzkie ciało, wraz z powietrzem dostają się do płuc, skąd mogą przeniknąć do krwioobiegu (jest to możliwe ze względu na ich niewielkie rozmiary), a następnie wraz z krwią dostać się w każde miejsce w ciele: do mózgu, wątroby, trzustki i innych organów.