**Materiał do samodzielnej nauki dla klasy VII**

**TEMATY:**

1. **Skład powietrza; właściwości tlenu, azotu i wodoru.**
2. **Efekt cieplarniany, dziura ozonowa, kwaśne deszcze.**

**MATERIAŁ NAUCZANIA**

**Powietrze** - mieszanina [gazów](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/gaz) tworząca [atmosferę ziemską](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/atmosfera-ziemska). Najważniejsze [pierwiastki](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/pierwiastek-chemiczny) wchodzące w skład powietrza to: [azot](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/azot), [tlen](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/tlen) i [argon](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/argon). Powietrze wypełniają także [para wodna](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/para-wodna), [wodór](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/wodor) i [dwutlenek węgla](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/dwutlenek-wegla). W zależności od różnych [czynników](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/czynnik) ([klimat](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/klimat), stopień zurbanizowania) powietrze zawiera także inne pierwiastki oraz [zanieczyszczenia](https://www.ekologia.pl/wiedza/zanieczyszczenia/).

Powietrze jest bezbarwne i bezwonne, nie posiada smaku i nie przewodzi prądu. Słabo rozpuszcza się w [wodzie](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/woda). Jego gęstość zależy od wielu czynników, m.in. od [stopnia](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/stopien) [wilgotności](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/wilgotnosc), [temperatury](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/temperatura) czy [składu](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/sklad), w tym [zanieczyszczeń](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/zanieczyszczenie). Powietrze ulega sprężaniu i rozprężaniu, a także skraplaniu. Bez zasilonego w tlen powietrza nie byłoby możliwe [życie](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/zycie) na Ziemi.

Gęstość powietrza w [warunkach](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/warunek) standardowych wynosi 1,29 ∙ 10-3 g/cm3.   
[Temperatura topnienia](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/temperatura-topnienia) zestalonego powietrza: -213 ̊ C  
[Temperatura wrzenia](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/temperatura-wrzenia): -193 ̊ C

**Skład powietrza:**

* azot – 78,08%
* tlen – 20,94%
* argon – 0,93%
* [dwutlenek węgla](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/dwutlenek-wegla) – 0,03%
* neon – 0,0018%
* hel – 0,00052%
* [metan](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/metan-gaz-blotny) – 0,00017%
* krypton – 0,00011%
* wodór – 0,0005%
* ksenon – 0,00008%
* para wodna – 0-4%

**Naturalne źródła zanieczyszczeń powietrza to:**

* [wybuchy wulkanów](https://pl.wikipedia.org/wiki/Erupcja_wulkanu),
* [wietrzenie chemiczne skał](https://pl.wikipedia.org/wiki/Wietrzenie_chemiczne),
* [pożary lasów](https://pl.wikipedia.org/wiki/Po%C5%BCary_las%C3%B3w) i [stepów](https://pl.wikipedia.org/wiki/Step),
* [wyładowania atmosferyczne](https://pl.wikipedia.org/wiki/Piorun),
* [pył kosmiczny](https://pl.wikipedia.org/wiki/Py%C5%82_kosmiczny),
* [procesy biologiczne](https://pl.wikipedia.org/wiki/Procesy_%C5%BCyciowe).

## Skutki zanieczyszczeń powietrza

* **kwaśny deszcz** - opady atmosferyczne, o odczynie kwaśnym; zawierają kwasy wytworzone w reakcji wody z pochłoniętymi z powietrza gazami, takimi jak: dwutlenek siarki, tlenki azotu, siarkowodór, chlorowodór, wyemitowanymi do atmosfery w procesach spalania paliw, produkcji przemysłowej, wybuchów wulkanów, wyładowań atmosferycznych i innych czynników naturalnych.  
    
  Skład chemiczny kwaśnego deszczu   
    
  Jednym ze składników kwaśnego deszczu jest siarka występująca w związkach chemicznych. Szacuje się, że w wyniku działalności człowieka emitowanych jest do atmosfery na całym świecie 50-70 mln ton siarki rocznie, a najwięcej emitowano w ciągu ostatnich 50 lat. W tym samym czasie w wyniku działalności wulkanów i innych czynników naturalnych, uwalnia się do atmosfery drugie tyle. Jednak na obszarach wysoko uprzemysłowionych lub intensywnie zurbanizowanych człowiek jest odpowiedzialny za prawie całą emisję siarki.  
    
  Innym pierwiastkiem, którego związki chemiczne wywołują kwaśne deszcze jest azot. W odróżnieniu od siarki, azot tworzący tlenki pochodzi nie z kopalin, lecz z powietrza. Podczas spalania w wysokich temperaturach tlen łączy się z azotem. Emisję tlenków azotu jest trudniej ocenić, niż dwutlenku siarki. Szacuje się, że wynosi ona 20 mln ton rocznie. Najwięcej związków tych powstaje w spalinach silników pracujących na paliwach ropopochodnych, więc ich koncentracja jest tam, gdzie jest duża liczba samochodów.  
    
  W porównaniu ze zmniejszającym się zanieczyszczeniem dwutlenkiem siarki zwiększa się znacznie udział tlenków azotu w zanieczyszczeniu powietrza. Chociaż powstają one w konkretnych miejscach, to wędrują z masami powietrza na znaczną odległość.  
    
  Skutki kwaśnego deszczu   
    
  Dwutlenek siarki i tlenki azotu tworzą z wodą kwasy o słabym stężeniu. Dzieje się tak na przykład, gdy rozpuszczają się w kropelkach wody w atmosferze. Wraz z opadami atmosferycznymi, zanieczyszczenia spadają na ziemię i roślinność w postaci opadu zwanego "depozycją mokrą". Mogą jednak osiadać na cząsteczkach pyłu zawieszonego w powietrzu, które to cząsteczki z czasem opadają. Mówi się wtedy o "depozycji suchej". Niebezpieczeństwo pochodzi jednak z powietrza, a całe zjawisko łączenia się tlenków z wodą i dostawania się w ten sposób kwasów do wód, gleb, i płuc ludzi i zwierząt, oraz na mury budynków określa się ogólnie nazwą "kwaśnego deszczu".   
    
  Kwaśne deszcze wpływają także na roślinność. Oddziaływanie zanieczyszczeń może być zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie. To pierwsze, w przypadku drzew, uwidacznia się w postaci uszkodzeń igieł i liści. Wewnątrz nich uszkadzane są różne błony, co może spowodować zakłócenie w systemie odżywiania i w bilansie wodnym.   
    
  Pośrednie uszkodzenia są następstwem zakwaszenia gleby. Zmniejsza się wówczas dostępność substancji odżywczych przy jednoczesnym zwiększeniu zawartości szkodliwych dla drzew metali rozpuszczonych w roztworze glebowym, jak np. aluminium (uwalnianych np. z blokujących je nierozpuszczalnych związków wapnia). Powoduje to uszkodzenie korzeni i zabicie flory grzybów mikoryzowych, co prowadzi do tego, że rośliny nie mogą pobrać wystarczających ilości pożywienia i zmienia się odczyn gleby. Ponadto zmniejsza się odporność roślin na choroby i owady. Tak osłabione drzewo atakują owady lub pasożytnicze grzyby niszcząc doszczętnie drzewo. Podobnie dzieje się z innymi roślinami.   
    
  Kwaśne deszcze powodują również uszkodzenia różnych budynków, pomników i zabytków, ponieważ wymywają wapń, który najczęściej występuje w materiałach, z których powstają budowle.   
    
  Zanieczyszczenie powietrza nie pozostaje bez wpływu na zwierzęta, np. rozmnażanie ptaków żyjących przy brzegach zakwaszonych jezior jest zaburzone.   
    
  Zmiana składu roślinności spowodowana zanieczyszczeniami powietrza wywiera też wpływ na zwierzęta uzależnione od danego zbiorowiska roślinnego. Nie znajdują w nim właściwych dla siebie gatunków roślin, co może spowodować nawet niezdolność do rozmnażania.   
    
  Duża zawartość zanieczyszczeń w powietrzu oraz ogromne ilości emitowanych związków siarki i azotu doprowadziły w Europie Środkowej do poważnego pogorszenia stanu zarówno lasów, jak i gleb.   
    
  W RFN w 1985 r. ponad połowa lasów, o całkowitej powierzchni około 3,8 milionów hektarów, była mniej lub bardziej uszkodzona. To samo dotyczyło połowy lasów w Holandii, 1/3 w Szwajcarii, 1/4 w Austrii. Obumieranie lasów wskutek zanieczyszczeń powietrza jest poważnym problemem w Czechach i na Słowacji. Istnieją dane o tym, że około 1/3 lasów tych krajów jest uszkodzona, a 200 do 300 tysięcy hektarów drzewostanu w wyższych partiach górskich to martwy las.   
    
  Normalna woda deszczowa ma pH około 5,6. Deszcze o niższym pH uznaje się już za deszcze kwaśne.   
    
  Deszcz o rekordowo niskim pH (2,4) spadł w 1974 r. w Szkocji, był on kwaśniejszy od soku cytrynowego.   
    
  Zakwaszenie jezior i cieków wodnych jest problemem ściśle związanym z zakwaszeniem gleby. Woda znajdująca się w jeziorach i ciekach wodnych pochodzi bowiem w 90% z wód, które tam się dostały po przejściu przez warstwę gleby, a tylko w 10% ze śniegu i deszczu, który spadł bezpośrednio do wód lub spłynął po powierzchni gruntu.   
    
  Jedynym pełnym rozwiązaniem problemu zakwaszenia jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza przez zmniejszenie zużycia paliw. Są dwie główne drogi prowadzące do tego celu: oszczędniejsze gospodarowanie energią i innymi zasobami oraz użycie możliwie najlepszej techniki spalania i oczyszczania. Według analizy przeprowadzonej przez OECD w 1981 r. emisja siarki mogłaby być zmniejszona o połowę w ciągu 10 lat, gdyby wykorzystano dostępne wówczas urządzenia do oczyszczania i odsiarczania. Podniosłoby to koszty energii przeciętnie o 3%. Analiza ta wskazała jedną z wielu dróg, mającą za punkt wyjścia ekonomicznie optymalne rozwiązania. Innymi słowy, można zmniejszyć emisję bardziej i szybciej, ale wzrosną również koszty.   
    
  Szczególnie silnym źródłem emisji dwutlenku siarki jest spalanie węgla brunatnego, jako najbardziej zasiarczonego. Natomiast zdecydowanie najkorzystniejszą formą zapobiegania emisji spalin zakwaszających powietrze jest rozwój elektrowni wodnych i wiatrowych oraz energetyki jądrowej.
* [**Smog**](https://pl.wikipedia.org/wiki/Smog)– zanieczyszczone [powietrze](https://pl.wikipedia.org/wiki/Powietrze) zawierające duże stężenia pyłów i toksycznych gazów, których źródłem jest głównie [motoryzacja](https://pl.wikipedia.org/wiki/Motoryzacja) i przemysł.
* **Dziura ozonowa** – [zjawisko](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/zjawisko) [atmosferyczne](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/atmosfera) polegające na zmniejszaniu się [stężenia](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/stezenie) [cząsteczek](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/czasteczka) [ozonu](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/ozon) w [ozonosferze](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/ozonosfera) i zwiększaniu się przepuszczalności tej warstwy atmosferycznej dla [promieniowania ultrafioletowego](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/nadfiolet). Dziura ozonowa to zjawisko stosunkowo nowe, narastające wraz z rozwojem przemysłu, odkryte i nazwane w latach 80. ubiegłego wieku. Bezpośrednią przyczyną powstawania dziury ozonowej są [atomy](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/atom) [chloru](https://www.ekologia.pl/kobieta/zdrowie/chlor-cl-wlasciwosci-dzialanie-i-wystepowanie-chloru,20659.html), które [katalizują](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/kataliza) rozpad ozonu. Tworzą się one w wyniku reakcji [fotochemicznych](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/fotochemia) zachodzących w różnych [substancjach chemicznych](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/substancja-chemiczna) [zanieczyszczających](https://www.ekologia.pl/wiedza/zanieczyszczenia/) atmosferę.   
  Przyczyny powstawania dziury ozonowej  
  Ozon, czyli trójatomowy [tlen](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/tlen), to związek mający zdolność pochłaniania szkodliwego promieniowania nadfioletowego (ultrafioletowego, [UV](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/nadfiolet)), którego źródłem jest [Słońce](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/slonce). Najwięcej ozonu znajduje się w ozonosferze, warstwie [stratosfery](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/stratosfera) zalegającej pomiędzy 20 a 50 km nad [powierzchnią Ziemi](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/powierzchnia-ziemi). Najwyraźniejszą koncentrację ozonu w atmosferze obserwuje się pomiędzy 20 a 35 km

Ozon powstaje w stratosferze z cząsteczek tlenu. Przekształcają się one w trójatomowy tlen pod wpływem [promieniowania](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/promieniowanie) UV. Najpierw promieniowanie nadfioletowe rozbija dwuatomowy tlen na pojedyncze cząsteczki. Mogą się one łączyć z nienaruszonymi dwuatomowymi cząsteczkami tlenu, w wyniku czego powstaje ozon. Następnie zachodzi proces odwrotny – promieniowanie zostaje pochłonięte przez cząsteczki ozonu, który na powrót przekształca się w tlen. Obie [reakcje](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/reakcja) zachodzą przy różnym natężeniu promieniowania. Przemiana tlenu w ozon ma miejsce przy [falach](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/fala) krótszych niż 200 nm (które nie przenikają do atmosfery poniżej 20 km nad powierzchnię Ziemi), a proces odwrotny zachodzi  w wyniku styczności z promieniowaniem o [długości fali](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/dlugosc-fali) powyżej 200 nm.

Stężenie ozonu w stratosferze oraz grubość ozonosfery są zmienne i różne w zależności od wielu czynników. Kształtują je m.in. szerokość geograficzna, wysokość Słońca nad nieboskłonem, pory dnia i pory [roku](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/rok). Wynika to z faktu, że ozon jest [pierwiastkiem](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/pierwiastek-chemiczny) bardzo chwiejnym i aktywnym chemicznie, toteż proces jego rozpadu jest dość dynamiczny. Co ważne, stężenie ozonu w ozonosferze nie jest szczególnie wysokie – w porównaniu jednak do rozmieszczenia tego pierwiastka w innych warstwach jest znaczne, i to właśnie tam dochodzi do przechwytywania największej ilości niebezpiecznego promieniowania. Przeciętny czas [życia](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/zycie) cząsteczki ozonu wynosi około kilka miesięcy. [Warstwa](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/warstwa) ozonu w atmosferze wskutek [naturalnych](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/natura) mechanizmów powinna utrzymywać się w stanie względnej [równowagi](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/rownowaga). Czynnikami powodującymi rozpad ozonu są promieniowanie ultrafioletowe oraz wybuchy wulkanów, [emitujące](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/emisja) do atmosfery wiele niszczycielskich (również dla ozonu) [gazów](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/gaz). Są to jednak czynniki naturalne, z regulacją których atmosfera radzi sobie doskonale. Na nadmierny rozpad cząsteczek ozonu, a co za tym idzie, przerzedzanie się ozonosfery, wpływ mają wyłącznie [czynniki antropogeniczne](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/antropogeniczny). Strukturę ozonosfery i stratosfery niszczy przede wszystkim przemysł chemiczny, który w krótkim czasie zaczął wprowadzać do atmosfery rozmaite [substancje](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/substancja) w różnych stężeniach. Pochodzą one chociażby z [pestycydów](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/pestycydy) i [nawozów](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/nawoz) używanych do produkcji żywności. Niszczenie ozonu jest również skutkiem [katastrof ekologicznych](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/katastrofa-ekologiczna) (np. [spalania](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/spalanie) [ropy naftowej](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/ropa-naftowa)). Za największe zagrożenie dla ozonosfery uznano jednak [freon](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/freony). Freony to chlorowcowane węglowodory, które odznaczają się wysoką trwałością i długo służyły ludzkości jako [czynnik](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/czynnik) chłodzący, m.in. w lodówkach, chłodniach przemysłowych, urządzeniach samochodowych, urządzeniach klimatyzacyjnych, środkach czyszczących czy w przemyśle elektronicznym. Szacuje się, że uwalniający się z produkcji freonów jeden atom chloru może zniszczyć około 100 tys. cząsteczek ozonu. Choć na świecie zakazano produkowania freonów, ich migracja do atmosfery trwa dziesiątki lat – dlatego zjawisko przerzedzania się ozonosfery ciągle się pogłębia. Ozon jest ponadto niszczony przez produkowane w dalszym ciągu gazy szklarniowe, przede wszystkim przez [dwutlenek węgla](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/dwutlenek-wegla). Unoszący się w atmosferze dwutlenek węgla powoduje zmniejszenie [temperatury](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/temperatura) w okolicach ozonosfery. Implikuje to powstanie kryształków [lodu](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/lod), które ze względu na spore rozmiary opadają na niższe warstwy atmosfery. Tam zaś wchłaniają [azot](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/azot), który jest głównym elementem atmosfery przeciwdziałającym cząsteczkom chloru.

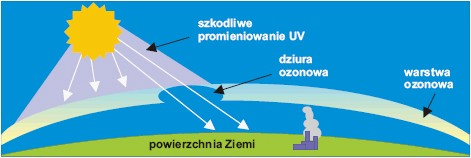
Szacuje się, że ubytek 1% ozonu w atmosferze powoduje 2% wzrost szkodliwego promieniowania UVB, które jest przyczyną m.in. zmian [nowotworowych](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/nowotwor) w [komórkach](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/komorka) [skóry](https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/skora).

* [**Efekt cieplarniany**](https://pl.wikipedia.org/wiki/Efekt_cieplarniany) – zjawisko zachodzące w atmosferze planety powodujące wzrost temperatury planety, w tym i Ziemi. Efekt wywołują gazy atmosferyczne, zwane gazami cieplarnianymi, ograniczające promieniowanie cieplne powierzchni Ziemi i dolnych warstw atmosfery do przestrzeni kosmicznej. Odkryty przez Jean Baptiste Joseph Fourier w 1824 i zbadany przez Svante Arrheniusa w 1896 roku. Nazwa pochodzi od zjawiska zachodzącego w szklarni gdy Słońce oświetla pomieszczenie przykryte szkłem, panuje w nim temperatura wyższa niż na zewnątrz. Na planetach Mars i Wenus, czy na księżycu Tytan także zachodzi efekt cieplarniany, ale większość artykułu poświęcona jest Ziemi. Termin „efekt cieplarniany” odnosi się do efektu wywołanego przez czynniki naturalne w atmosferze Ziemi oraz do przypuszczalnych zmian efektu wywołanych przez gazy wyemitowane w wyniku działalności człowieka. Naturalny efekt cieplarniany, jest zjawiskiem bardzo korzystnym dla Ziemi podnosi on temperaturę o około 15 °C (choć podawane są różne wielkości i przyczyny tego efektu). W potocznym rozumieniu ten naturalny efekt jest często pomijany.

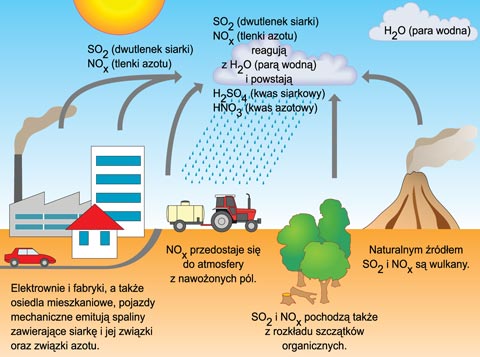
**ZADANIE DOMOWE (wykonaj w zeszycie przedmiotowym na podstawie informacji z dostępnych źródeł i materiału nauczania; zadanie będzie sprawdzone po powrocie do szkoły)**

1. Zaznacz odpowiedzi prawdziwe/fałszywe **(P/F)** dla wymienionych pierwiastków: (20p.)

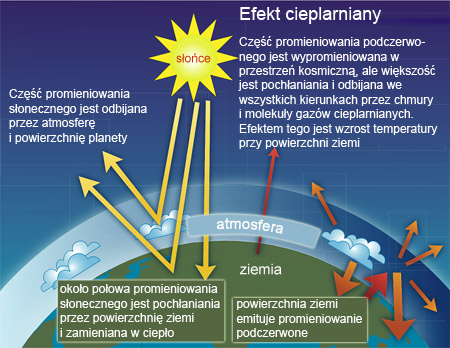
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Tlen | Azot | Wodór |
|  | Gaz |  |  |  |
|  | Bezbarwny |  |  |  |
|  | Bezwonny |  |  |  |
|  | Ciało stałe |  |  |  |
|  | Niemetal |  |  |  |
|  | Ciecz |  |  |  |
|  | Metal |  |  |  |
|  | Słabo rozpuszczalny w wodzie |  |  |  |
|  | Dobrze rozpuszczalny w wodzie |  |  |  |
|  | Niepalny |  |  |  |
|  | Palny |  |  |  |
|  | Podtrzymuje palenie |  |  |  |
|  | Najlżejszy gaz |  |  |  |
|  | Barwny |  |  |  |

**Opisz zjawisko przedstawione na rysunku:**

* + co je powoduje
  + na czym polega
  + jakie są skutki dla ziemi

**Opisz zjawisko przedstawione na rysunku:**

* + co je powoduje
  + na czym polega
  + jakie są skutki dla ziemi

**Opisz zjawisko przedstawione na rysunku:**

* + co je powoduje
  + na czym polega
  + jakie są skutki dla ziemi