

# **CO<sub>2</sub> – (nie)zwykły bohater naszych czasów**

**Urszula Dzienisiuk,**

**Natasza Gajda,**

**Anita Gardias,**

**Michał Godlewski,**

**Maciej Kołakowski,**

**Sylwester Kopik,**

**Sylwia Lewandowska,**

**Renata Purgał,**

**Marek Romanowicz,**

**Krzysztof Karpierz**

# Dwutlenek węgla

- $\text{CO}_2$  – nieorganiczny związek chemiczny z grupy tlenków, w którym węgiel występuje na IV stopniu utlenienia

(Wikipedia)

# Dwutlenek węgla

- $\text{CO}_2$  – nieorganiczny związek chemiczny z grupy tlenków, w którym węgiel występuje na IV stopniu utlenienia

(Wikipedia)

?



- gaz - bezbarwny i niepalny,
- rozpuszczalny w wodzie (1,7 l CO<sub>2</sub>/l H<sub>2</sub>O),  
czyli ok. 3,5 g/l vs. 9 mg/l dla O<sub>2</sub> w wodzie,
- cięższy od powietrza ( $44/29 = \text{ok. } 1,5$  raza),
- .....



- gaz - bezbarwny i niepalny,
- rozpuszczalny w wodzie (1,7 l CO<sub>2</sub>/l H<sub>2</sub>O),  
czyli ok. 3,5 g/l vs. 9 mg/l dla O<sub>2</sub> w wodzie,
- cięższy od powietrza ( $44/29 = \text{ok. } 1,5$  raza),  
gdyż ....

# Mol – liczba Avogadra

- **1 mol** =  $6,02214076 \times 10^{23}$  (cząsteczek), czyli  
602 214 076 000 000 000 000 000 000  
tj. **602 tryliardy** sztuk lub **0,6 kwadryliona**  
cząsteczek gazu zajmuje objętość  
(w standardowych warunkach ciśnienia, temperatury)  
równą **22,415 litra**  
**bez względu na rodzaj cząsteczek gazu**



- $M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ a.j.m.}$
- Średnia  $M_{\text{pow}} = 29 \text{ a.j.m.}$
- $44/29 = 1,5$



- $M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ a.j.m.}$
- Średnia  $M_{\text{pow}} = 29 \text{ a.j.m.}$
- $44/29 = 1,5$

**Powietrze i  $\text{CO}_2$  ma masę !**

**W tej sali jest                      kg powietrza, które  
zawiera                      kg  $\text{CO}_2$ .**





- $M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ a.j.m.}$
- Średnia  $M_{\text{pow}} = 29 \text{ a.j.m.}$
- $44/29 = 1,5$

**Powietrze i  $\text{CO}_2$  ma masę !**

**W tej sali jest 3800 kg powietrza, które  
zawiera 2 kg  $\text{CO}_2$ .**



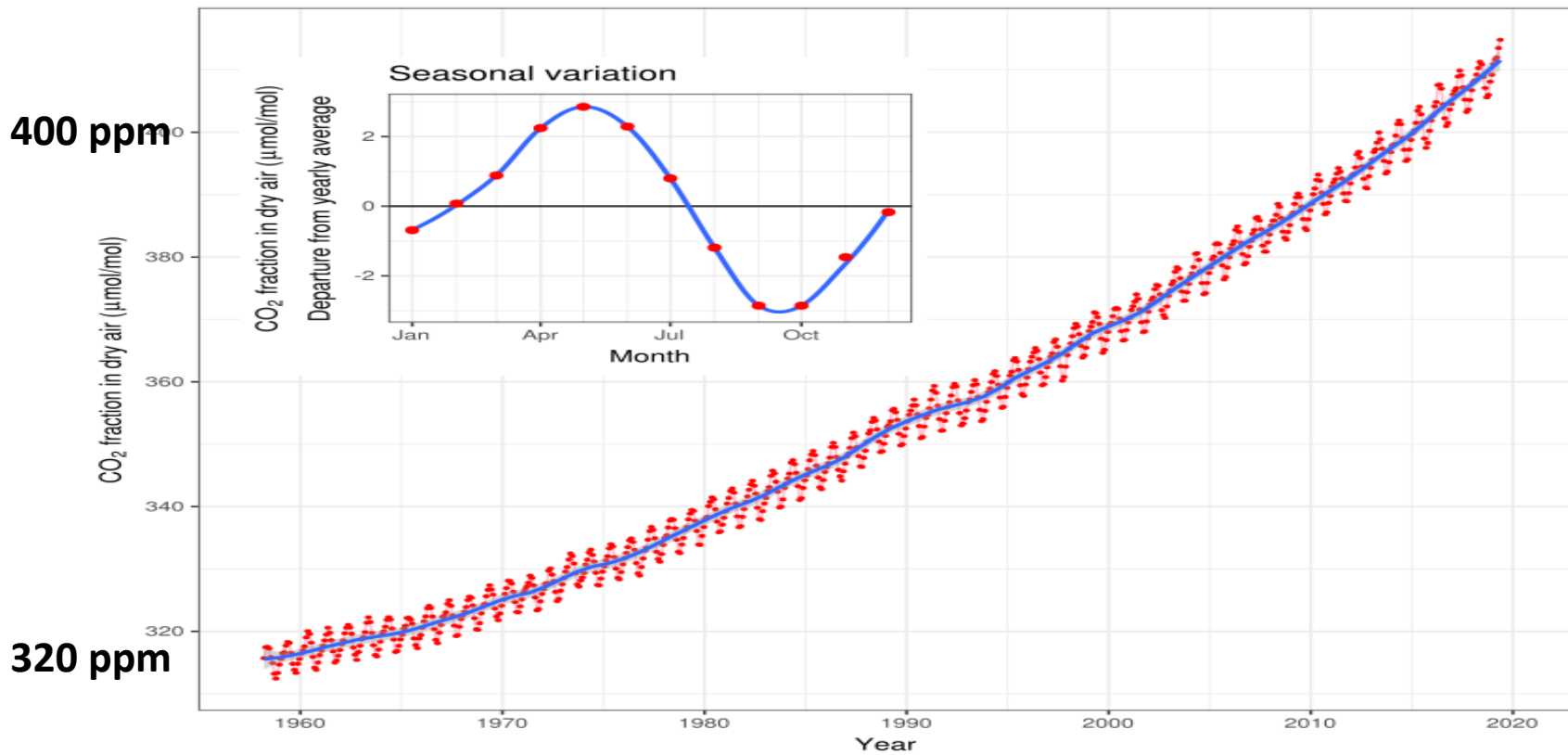
- składnik atmosfery ziemskiej,
- wydychają go organizmy żywe – w tym i rośliny,
- Np. w wydychanym powietrzu jest go ok. 4%,
- W atmosferze ziemskiej
  - ok. 0,04% lub 400 ppm



- Składnik atmosfery ziemskiej

2020

Monthly mean CO<sub>2</sub> concentration  
Mauna Loa 1958 - 2019



Data : R. F. Keeling, S. J. Walker, S. C. Piper and A. F. Bollenbacher  
Scripps CO<sub>2</sub> Program (<http://scrippsco2.ucsd.edu>). Accessed 2019-07-20

1960



Skąd go wziąć?

- Wytworzyć samemu
- Przywieźć ze sklepu



Jak wykryć jego obecność?

### **Wykorzystać jego cechy**

- Niepalność,
- Reakcje chemiczne,
- Własności np. optyczne – detektor.



# **Eksperymenty fizyczne**

czyli

## **Pokazy - zabawy**



**Ciężar właściwy – gęstość**

czyli,

że jest lżejszy od powietrza

CO<sub>2</sub>

**„Optyka” dźwiękowa**

czyli,

że dźwięk porusza się inaczej niż w  
powietrzu





## Laser CO<sub>2</sub>

czyli,

- laser, który może przekazać **najwięcej energii w postaci światła**
- nie musi to oznaczać największej mocy,
- 60 W lasera CO<sub>2</sub>  $\equiv$  2000 W żarówki skupionej w wiązce 1 cm.

CO<sub>2</sub>

**a cywilizacja**

czyli,

CO<sub>2</sub>

**a cywilizacja**

czyli,

**co my robimy na Ziemi**

# Zjawisko szklarniowe



# Efekt cieplarniany



# **CO<sub>2</sub> – (nie)zwykły bohater naszych czasów**

**Zwykły - Niezwykły**

# **CO<sub>2</sub> – (nie)zwykły bohater naszych czasów**

**Zwykły - Niezwykły**

**Urszula Dzienisiuk,  
Natasza Gajda,  
Anita Gardias,  
Michał Godlewski,  
Maciej Kołakowski,  
Sylwester Kopik,  
Sylwia Lewandowska,  
Renata Purgał,  
Marek Romanowicz,  
Krzysztof Karpierz**