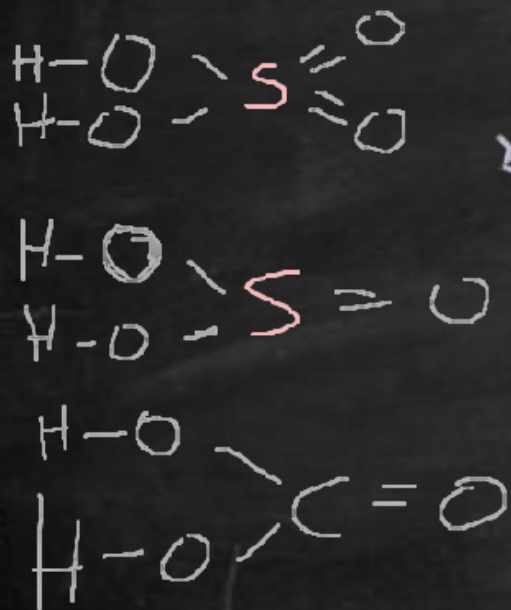


Temat: *Co warto wiedzieć o kwasach?*

*Czy szkolna śniadaniówka zawiera kwasy?*



Lena Najman, klasa 7c  
SP20 w Gdyni

**Rozpoznanie tematu: Podczas wolontariatu 10 stycznia 2022 roku w szkolnej świetlicy zapytałam dzieci z klas I-III, z czym kojarzy im się słowo „kwas”. Odpowiedzi były bardzo różne, wśród nich pojawiły się następujące skojarzenia.**



„to takie napuchnięte usta” – chodziło o „kwas hialuronowy”



„to coś kwaśnego”  
„to taki zgrzyt między osobami”



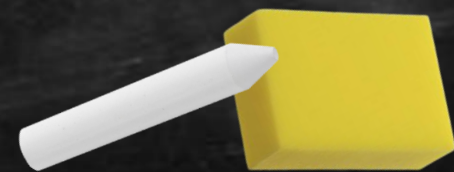
„to kwaśna mina”



**Dzieci miały prawidłowe skojarzenia. Nie wiedziały co to jest kwas, ale intuicyjnie wiązały swoje odpowiedzi z produktami, w których zawarte są różne rodzaje kwasów.**

**Dawniej kwasami chemicy nazywali substancje o ostrym lub kwaśnym smaku.**

**Pojęcie „kwas” dzieci poznają dopiero w klasie VIII.  
W takim razie rozpocznę od wyjaśnienia tego zagadnienia.**

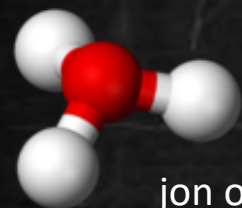


## Rys historyczny:

Szwedzki chemik **Svante August Arrhenius** (1859-1927), studiował w Upsali, gdzie 148 lat wcześniej studia podjął inny szwedzki przełomowy naukowiec, Karol Linneusz. Arrhenius zdefiniował „kwas” jako związek, który zawiera wodór i uwalnia w wodzie jony wodorowe. Kwas, który odpowiada podanej definicji nazywa się kwasem Arrheniusa. Takim kwasem jest, np. HCl (kwas chlorowodorowy, solny). Uwalnia on w wodzie jon wodorowy, H<sup>+</sup>. W badaniach Arrheniusa rozpuszczalnikiem była woda.

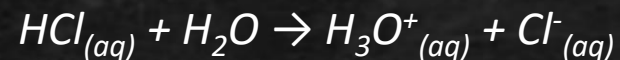
Inni chemicy rozpatrywali niewodne rozpuszczalniki, np. ciekły amoniak i dochodzili do podobnych wniosków jak Arrhenius.

Znaczący postęp w zrozumieniu tego pojęcia nastąpił w 1923 roku. Duński chemik **Johannes Brønsted** (1879-1947) i angielski chemik **Thomas Lowry** (1843-1909) zaproponowali niezależnie taką samą definicję „kwasu”. **Definicja Brønsteda-Lowry’ego** jest następująca: **Kwas to donor\* protonu**. Kluczowym procesem odpowiedzialnym za właściwości kwasów było przeniesienie protonu (jonu wodoru) z jednej substancji do drugiej.



jon oksoniowy H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

Cząsteczka kwasu rozpuszcza się w wodzie, przekazuje jon wodoru H<sup>+</sup> jednej z cząsteczek wody, tworząc jon oksoniowy H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.



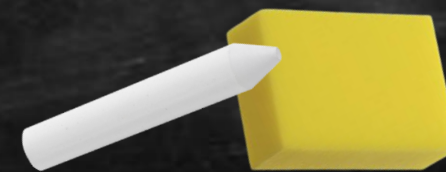
\*donor - dawca



**Kwasy** – są to związki chemiczne zbudowane z wodoru i reszty kwasowej, o ogólnym wzorze  $H^l_mR^m$ , gdzie:

**H** – wodór, element stały, **l** – wartościowość wodoru,  
**m** – liczba atomów wodoru w cząsteczce kwasu, wartościowość reszty kwasowej, **R** – reszta kwasowa, element zmienny.

Do cech charakterystycznych kwasów należą: kwaśny smak, budowa kowalencyjna, zdolność rozpuszczania metali, zdolność zobojętniania zasad, w reakcjach z zasadami tworzą sole, w roztworze wodnym ulegają dysocjacji, tworząc kationy wodoru i aniony reszty kwasowej, wodne roztwory kwasów przewodzą prąd elektryczny i np. barwią papierek lakmusowy na czerwono (ale tu w zależności od wskaźnika, może być różnie).



**Kwasy** – zwykle występują w postaci wodnych roztworów. Obecność kwasów w roztworze można wykryć za pomocą wskaźników. Roztwór ma odczyn kwasowy, gdy  $pH < 7$ . Można dzisiaj użyć pehametr (kwasomierz), który szybko zidentyfikuje roztwór.

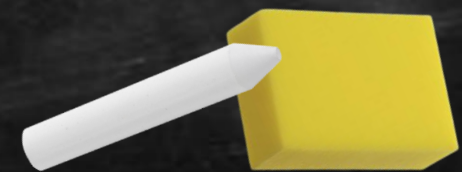
Zakres zmian barwy wskaźników w zależności od pH

Wskaźniki (wybrane)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
papierek lakmusowy														
fenoloftaleina														
oranż metylowy														
purpura bromokrezolowa														
błękit tymolowy														
czwień krezolowa														
czwień Kongo														

Ciekawostka: papierek lakmusowy – wskaźnik roślinny otrzymywany z porostów.



*Jeden z proponowanych podziałów kwasów:*



## *Inny proponowany podział kwasów:*

### KWASY

#### JEDNOPROTONOWE

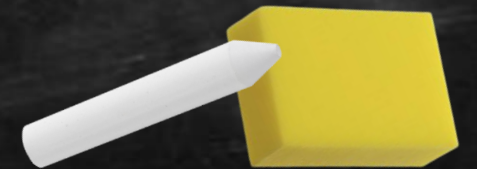
kwasy te oddają tylko jeden proton  
(jon wodoru) z każdej cząsteczki

np. kwas chlorowodorowy  $\text{HCl}$   
kwas azotowy (V)  $\text{HNO}_3$

#### WIELOPROTONOWE

kwasy te oddają więcej niż jeden proton  
(jon wodoru) z każdej cząsteczki

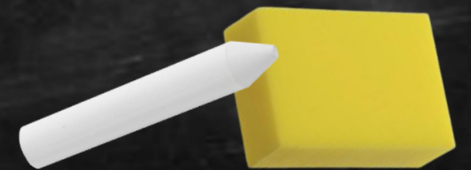
np. kwas siarkowy (VI)  $\text{H}_2\text{SO}_4$





*Kwasy – po rozpuszczeniu w wodzie uwalniają dodatnio naładowane cząsteczki wodoru, czyli jony wodoru ( $H^+$ ). Jony te są bardzo aktywne, wiążą się z innymi substancjami i działają na nie żrąco. Moc kwasu zależy od tego, ile jonów wodoru może uwolnić.*

*Mamy więc kwasy silniejsze i słabsze. Najsilniejsze kwasy to te o wiązaniach jonowych. Po rozpuszczeniu w wodzie rozpadają się na wodór i inne jony. Kwasy o strukturze kowalencyjnej nie tak łatwo rozpadają się na jony. Mają złożone cząsteczki. Czasami wiązanie utrzymujące któryś z jonów wodoru ulega osłabieniu, co umożliwia mu oderwanie się.*



*Ze względu na moc kwasu, można je podzielić na:*

## KWASY

### TLENOWE

### BEZTLENOWE

Związki, które w roztworach wodnych są całkowicie zdysocjowane (zdeprotonowane).

Związki, które w roztworach wodnych tylko częściowo ulegają dysocjacji na jony. Taki roztwór zawiera jeszcze cząsteczki niezdisocjowane.

#### MOCNE

np.  $\text{HClO}_4$   
 $\text{HNO}_3$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4$

#### SŁABE

np.  $\text{HNO}_2$   
 $\text{H}_2\text{SO}_3$   
 $\text{HClO}$   
 $\text{H}_2\text{CO}_3$

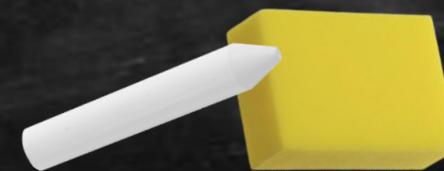
#### MOCNE

np.  $\text{HI}$   
 $\text{HBr}$   
 $\text{HCl}$

#### SŁABE

np.  $\text{H}_2\text{S}$   
 $\text{HF}$   
 $\text{HCN}$   
 $\text{HN}_3$

$\text{HClO}_4$  – kwas chlorowy (VII),  $\text{HNO}_2$  – kwas azotowy (III),  $\text{H}_2\text{SO}_3$  – kwas siarkowy (IV),  $\text{H}_2\text{CO}_3$  – kwas węglowy (IV),  $\text{HN}_3$  – kwas azotowodorowy,  $\text{HCN}$  – kwas cyjanowodorowy

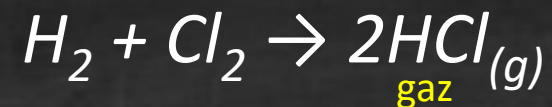


## Jak można otrzymać kwasy?

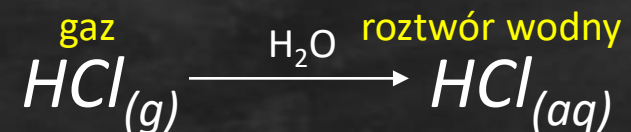
W reakcji syntezy wodoru i chloru otrzymujemy chlorowodór.

### KWASY BEZTLENOWE

wodór + niemetal  $\rightarrow$  wodorek niemetalu

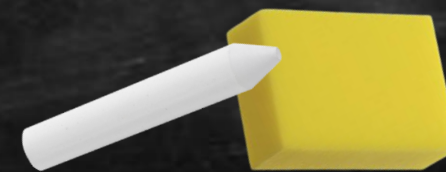


wodorek niemetalu  $\xrightarrow[\text{w } H_2O]{\text{rozpuszczanie}}$  kwas beztlenowy



Chlorowodór rozpuszcza się w wodzie, tworząc kwas chlorowodorowy (solny).

wodór + niemetal  $\xrightarrow{H_2O}$  kwas beztlenowy

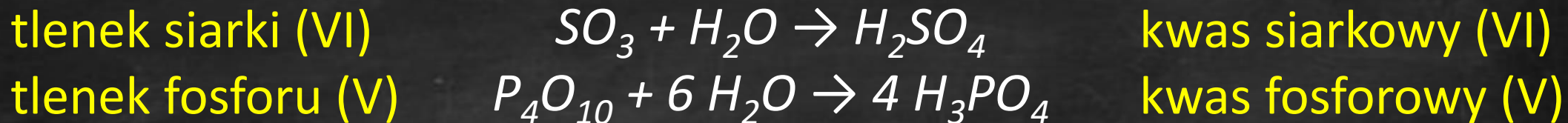


## Jak można otrzymać kwasy?

W reakcji syntezy tlenku kwasowego i wody otrzymujemy kwas tlenowy

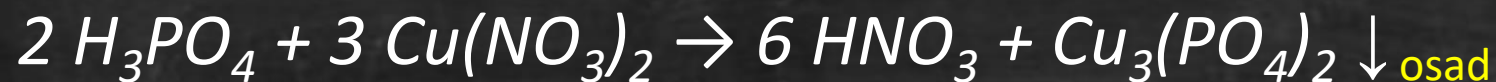
### KWASY TLENOWE

tlenek kwasowy + woda  $\rightarrow$  kwas tlenowy



Ale również, np. nowy kwas możemy otrzymać **w reakcji wymiany**.

kwas 1 + sól 1  $\rightarrow$  kwas 2 + sól 2

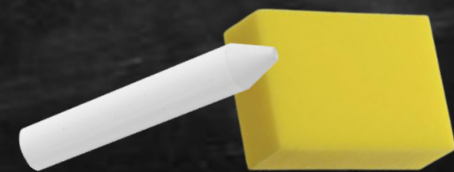


kwas  
fosforowy (V)

azotan (V)  
miedzi (II)

kwas  
azotowy (V)

fosforan (V)  
miedzi (II)



# Kwasy znajdują zastosowanie w różnych obszarach naszego życia.

33% roztwór **kwasu siarkowego (VI)** jest stosowany w akumulatorach jako elektrolit, który pozwala na zamianę energii chemicznej w elektryczną.



**Kwas siarkowy (VI)** służy do produkcji innych kwasów, do wyrobu barwników, włókien sztucznych, materiałów wybuchowych, nawozów sztucznych. Stosowany jest przy produkcji leków, np. polopiryny.

**Kwas azotowy (V)** jest ważnym surowcem stosowanym w przemyśle chemicznym, m.in. do produkcji nawozów, materiałów wybuchowych i leków nasercowych. Jest składnikiem paliw raketowych. Stosowany jest do produkcji lakierów i farb (głównie do drewna), do oczyszczania powierzchni metali, do wykrywania białek w reakcji ksantoproteinowej. Znajduje również zastosowanie w produkcji perfum, gdzie aby uzyskać syntetyczną ambre lub piżmo, potrzebny jest ten kwas.



Sztuczny jedwab

**Kwas fosforowy (V)** stosowany jest jako regulator kwasowości w przemyśle spożywczym.



# Kwasy znajdują zastosowanie w różnych obszarach naszego życia.

**Kwas fosforowy (V)** znajduje również zastosowanie w produkcji nawozów sztucznych, do produkcji fosforanowych powłok ochronnych na metalach. Jest również wykorzystywany w preparatach stomatologicznych, a także do odkamieniania armatury ciepłowniczej.



**Kwas węglowy** znajduje zastosowanie w przemyśle spożywczym, przede wszystkim w produkcji gazowanych napojów orzeźwiających. Chorzy z problemami skórnymi mogą skorzystać z kąpeli kwasowęglowych.

**Kwas siarkowodorowy** jest stosowany do produkcji siarki, jest składnikiem wód leczniczych. Znajduje zastosowanie jako odczynnik w laboratoriach do wykrywania kationów niektórych metali. **Kwas chlorowodorowy** służy do produkcji włókien i tworzyw sztucznych, stosuje się go w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym (produkcja barwników), w procesie produkcji, np. sztucznego miodu, serków homogenizowanych, przypraw do zup.



CO<sub>2</sub> –  
dwutlenek  
węgla

# Kwasy znajdują zastosowanie w różnych obszarach naszego życia.

**Kwas fosforowy (V)** znajduje również zastosowanie w produkcji nawozów sztucznych, do produkcji fosforanowych powłok ochronnych na metalach. Jest również wykorzystywany w preparatach stomatologicznych, a także do odkamieniania armatury ciepłowniczej.



**Kwas węglowy** znajduje zastosowanie w przemyśle spożywczym, przede wszystkim w produkcji gazowanych napojów orzeźwiających. Chorzy z problemami skórnymi mogą skorzystać z kąpeli kwasowęglowych.

**Kwas siarkowodorowy** jest stosowany do produkcji siarki, jest składnikiem wód leczniczych. Znajduje zastosowanie jako odczynnik w laboratoriach do wykrywania kationów niektórych metali. **Kwas chlorowodorowy** służy do produkcji włókien i tworzyw sztucznych, stosuje się go w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym (produkcja barwników), w procesie produkcji, np. sztucznego miodu, serków homogenizowanych, przypraw do zup.

CO<sub>2</sub> –  
dwutlenek  
węgla



**A czy w śniadaniówce ucznia znajdują się kwasy? Jakie są to kwasy? Czy są to kwasy, których potrzebuje nasz organizm? Co się stanie, jeżeli zabraknie ich w organizmie?**

*W śniadaniówkach  
szkolnych moich  
kolegów zauważyłam  
następujące produkty.*





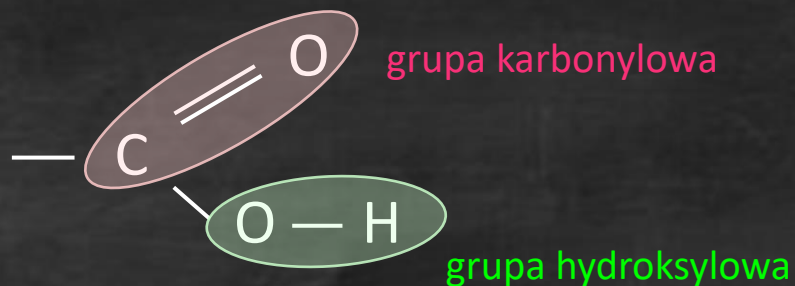
**Analiza zawartości szkolnych śniadaniówek pozwoliła wyróżnić poniższe produkty i typowe kwasy w nich zawarte. Wśród przebadanych produktów ze śniadaniówki przeważały te, które zawierały: kwas jabłkowy, linolowy, cytrynowy, propionowy, masłowy, mlekowy i bursztynowy.**

PRODUKTY	Kwas jabłkowy	Kwas cytrynowy	Kwas winowy	Kwas bursztynowy	Kwas pantotenowy	Kwas foliowy	Kwas linolowy	Kwas propionowy	Kwas wakcenyowy	Kwas masłowy	Kwas oleinowy	Kwas mlekowy	Kwas palmitynowy	Kwas stearynowy
Jabłka	+	+		+										
Winogrona	+		+	+										
Gruszki	+													
Banany	+				+	+								
Morele/Brzoskwinie	+													
Mandarynki	+	+												
Śliwki	+	+												
Pomidory (różne)		+												
Ogórki kiszane										+		+		
Pieczywo żytnie, razowe				+		+		+		+				
Jogurty/Kefiry				+			+	+		+		+		
Mleko							+	+	+	+		+		
Masło (kanapki szkolne)							+	+	+	+	+	+		
Słonecznik (dodatek do pieczywa)				+							+			
Sery, np. Cheddar							+	+	+	+				
Orzechy/Migdały					+	+	+				+			
Soki owocowe (różne)	+	+	+	+	+	+								
Serki wiejskie							+	+	+	+		+		
Żelki		+	+										+	+
Chipsy/paluszki		+						+					+	+
Czekolady							+				+	+	+	+
Wędliny (w kanapce)							+				+	+	+	+
<b>Liczba wystąpień</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

W prezentowanej tablicy przeanalizowano 14 kwasów organicznych.

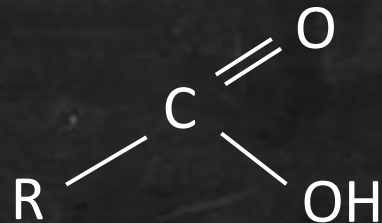
**Kwasy organiczne (karboksylowe)** to pochodne węglowodorów, w których cząsteczkach atom (lub atomy) wodoru zastąpiono **grupą funkcyjną karboksylową –COOH**.

**Grupa karboksylowa** składa się z jednego atomu węgla, dwóch atomów tlenu i jednego atomu wodoru:



Grupa karboksylowa składa się z grupy karbonylowej oraz hydroksylowej.

**Wzór ogólny kwasu monokarboksylowego to:**



gdzie: R – wodór lub reszta alkilowa

Wzór ogólny:  $\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

wzór ogólny nie dotyczy kwasu metanowego

# *Podział kwasów karboksylowych ze względu na budowę reszty karboksylowej*

## KWASY KARBOKSYLOWE



### MONOKARBOKSYLOWE

zawierają jedną grupę karboksylową

np. kwas metanowy (mrówkowy)  $\text{HCOOH}$

kwas etanowy (octowy)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

kwas propanowy (propionowy)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

kwas butanowy (masłowy)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

kwas pentanowy (walerianowy)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$

### POLIKARBOKSYLOWE

zawierają więcej niż jedną grupę karboksylową

np. kwas etanodiowy (szczawiowy)

$\text{HOOC} - \text{COOH}$

kwas butanodiowy (bursztynowy)

$(\text{CH}_2)_2(\text{COOH})_2$

*Podział ten można jeszcze bardziej uszczegółwić.*

# Podział kwasów karboksylowych ze względu na budowę reszty karboksylowej

nasycone – cząsteczki mają wyłącznie wiązania pojedyncze;  
nienasycone – cząsteczki zawierają wiązania wielokrotne.

## KWASY KARBOKSYLOWE

### MONOKARBOKSYLOWE

### POLIKARBOKSYLOWE

#### ALIFATYCZNE

#### AROMATYCZNE

#### ALIFATYCZNE

COOH

#### AROMATYCZNE

#### NASYCONE

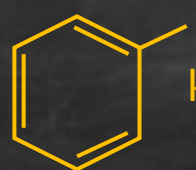
kwas octowy  
 $\text{H}_3\text{C} - \text{COOH}$

#### CYKLOALIFATYCZNE

kwas  
cykloheksanokarboksylowy

#### NIENASYCONE

kwas akrylowy  
 $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{COOH}$



COOH  
kwas beznoesowy

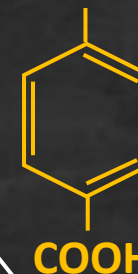
#### NASYCONE

kwas szczawiowy  
 $\text{HOOC} - \text{COOH}$

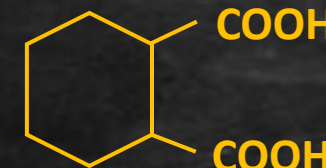
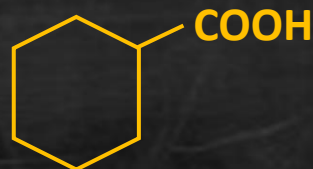
#### CYKLOALIFATYCZNE

#### NIENASYCONE

kwas butenodiowy  
 $\text{HOOC} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$



tereftalowy



kwas cykloheksano-1,2-dikarboksylowy

**Wybrane nasycone kwasy monokarboksylowe. Wśród nich są nasze kwasy ze śniadaniówki, np. kwas propionowy i masłowy.**

Wzór grupowy	Nazwa systematyczna	Nazwa zwyczajowa		Wzór grupowy	Nazwa systematyczna	Nazwa zwyczajowa
HCOOH	Kwas metanowy	Kwas mrówkowy		C <sub>12</sub> H <sub>25</sub> COOH	Kwas tridekanowy	-
CH <sub>3</sub> COOH	Kwas etanowy	Kwas octowy		C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH	Kwas tetradekanowy	Kwas mirystynowy
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH	Kwas propanowy	<b>Kwas propionowy</b>		C <sub>14</sub> H <sub>29</sub> COOH	Kwas pentadekanowy	-
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	Kwas butanowy	<b>Kwas masłowy</b>		C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	Kwas heksadekanowy	Kwas palmitynowy
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> COOH	Kwas pentanowy	Kwas walerianowy		C <sub>16</sub> H <sub>33</sub> COOH	Kwas heptadekanowy	Kwas margarynowy
C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	Kwas heksanowy	Kwas kapronowy		C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	Kwas oktanodekanowy	Kwas stearynowy
C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> COOH	Kwas heptanowy	Kwas enantowy		C <sub>18</sub> H <sub>37</sub> COOH	Kwas nonadekanowy	-
C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> COOH	Kwas oktanowy	Kwas kaprylowy		C <sub>19</sub> H <sub>39</sub> COOH	Kwas eikozanowy	Kwas arachidowy
C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> COOH	Kwas nonanowy	Kwas pelargonowy		C <sub>20</sub> H <sub>41</sub> COOH	Kwas heneikozanowy	-
C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> COOH	Kwas dekanowy	Kwas kaprynowy		C <sub>21</sub> H <sub>43</sub> COOH	Kwas dokozanowy	Kwas behenowy
C <sub>10</sub> H <sub>21</sub> COOH	Kwas undekanowy	-		C <sub>22</sub> H <sub>45</sub> COOH	Kwas trikozanowy	-
C <sub>11</sub> H <sub>23</sub> COOH	Kwas dodekanowy	Kwas laurynowy		C <sub>23</sub> H <sub>47</sub> COOH	Kwas tetrakozanowy	Kwas lignocerynowy

Kwasy karboksylowe zawdzięczają swoje **nazwy zwyczajowe**, np.:

**Kwas mrówkowy** – został odkryty przez szwedzkiego chemika **Johana Afzeliusa** (1753-1837, też związany z Uniwersytetem w Upsali) w jadzie mrówek, występuje też w jadzie pszczoł i we włosach parzących pokrzyw. **Kwas octowy** jest odpowiedzialny na kwaśny smak octu. Jako pierwszy substancję wyizolował z octu arabski alchemik **Dżabir Ibn Hajjan** (ok. 720-813).

**Kwas propionowy** – nazwę zawdzięcza jednemu z odkrywców, który twierdził, że jest to najprostszty tłuszcz i zaproponował nazwę od greckich słów „protos”, czyli pierwszy i „pion”, czyli tłuszcz. Dzisiaj wiemy, że się mylił i kwas ten nie należy do grupy tłuszczów. **Kwas masłowy** jest odpowiedzialny za nieprzyjemny zapach zjełczałego masła. Występuje w zjełczałym maśle, nadaje lekko gorzki posmak wielu serom. **Kwas walerianowy** charakteryzuje się zapachem, który jest odbierany jako przyjemny, słodki i miodowy. Uważa się go za afrodyzjak dla kotów. **Kwas laurynowy** występuje obficie w orzechach kokosowych oraz owocach wawrzynu szlachetnego, drzewa z którego pochodzą liście laurowe i któremu zawdzięcza swoją nazwę. **Kwas arachidowy** występuje w orzechach arachidowych. **Kwas behenowy** jest obecny w brązowej skorupce orzechów arachidowych. Jest również w dużych ilościach w nasionach z drzewa Moringa.



Kwasy karboksylowe mogą mieć więcej niż jedną grupę karboksylową. Są to **kwasy polikarboksylowe**. Można je jeszcze podzielić na **kwasy dikarboksylowe**, które zawierają w cząsteczce dwie grupy karboksylowe lub **kwasy trikarboksylowe**, które zawierają trzy grupy karboksylowe.

HOOC - COOH

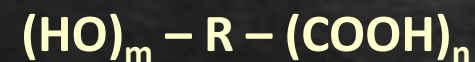


**Kwas szczawiowy** występuje w szczawiu i rabarbarze. Jest to kwas **dikarboksylowy**.



**Kwas cytrynowy** występuje np. w cytrynach. Jest to kwas **trikarboksylowy**.

Kwas cytrynowy należy do tzw. **hydroksykwasów**. Kwasy te zawierają w cząsteczce co najmniej jedną grupę karboksylową (-COOH) i co najmniej jedną grupę hydroksylową (-OH). Ich wzór to:



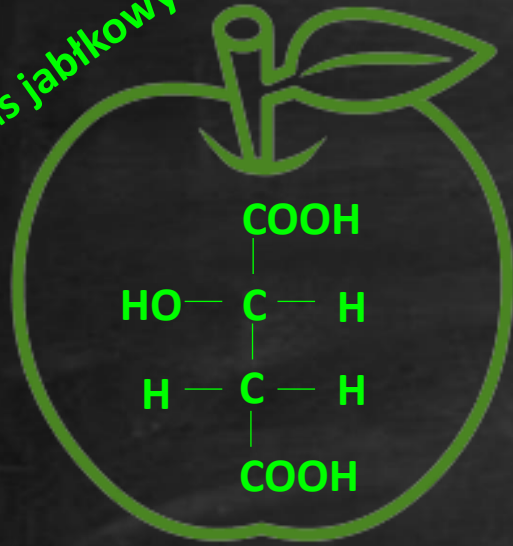
**Wybrane nasycone kwasy polikarboksylowe – dikarboksylowe.  
Wśród nich jest nasz kwas ze śniadaniówki - kwas bursztynowy.**

Nazwa systematyczna	Nazwa zwyczajowa	Wzór grupowy
Kwas etanodiowy	Kwas szczawiowy	HOOC-COOH
Kwas propanodiowy	Kwas malonowy	CH <sub>2</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas butanodiowy	<b>Kwas bursztynowy</b>	(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas pentanodiowy	Kwas glutarowy	(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas heksanodiowy	Kwas adypinowy	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas heptanodiowy	Kwas pimelinowy	(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas oktanodiowy	Kwas korkowy	(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas nonanodiowy	Kwas azelainowy	(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas dekanodiowy	Kwas sebacynowy	(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas undekanodiowy	-	(CH <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas dodekanodiowy	-	(CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas tridekanodiowy	Kwas brazylijski	(CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> (COOH) <sub>2</sub>
Kwas heneikozanodiowy	Kwas japoński	(CH <sub>2</sub> ) <sub>19</sub> (COOH) <sub>2</sub>

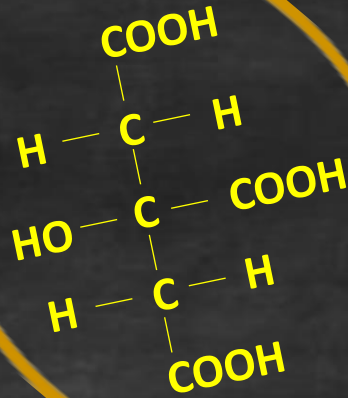


# Typowe kwasy w śniadaniówce ucznia:

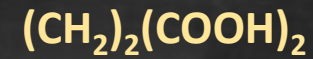
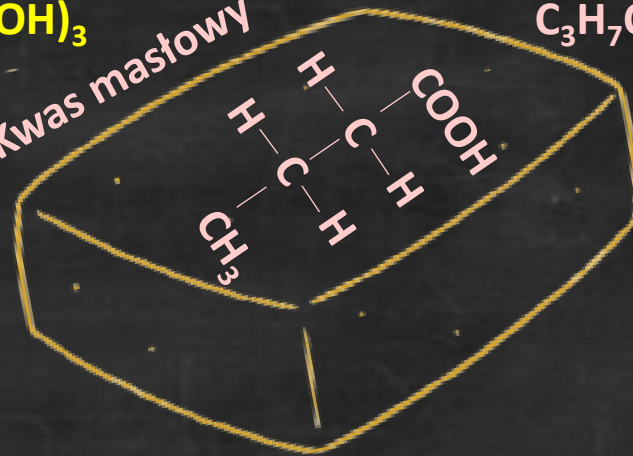
Kwas jabłkowy



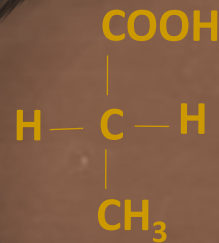
Kwas cytrynowy



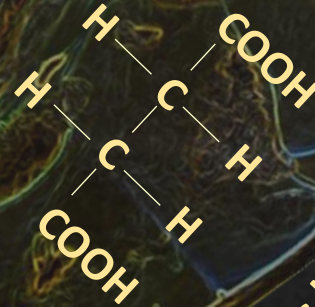
Kwas masłowy



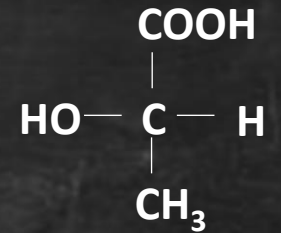
Kwas propionowy



Kwas bursztynowy



kwasy linolowy



Kwas mlekowy

## Typowe kwasy w śniadaniówce ucznia:

Kwas jabłkowy



Kwas polikarboksylowy,  
dikarboksylowy,  
hydroksykarboksylowy,  
nasycony



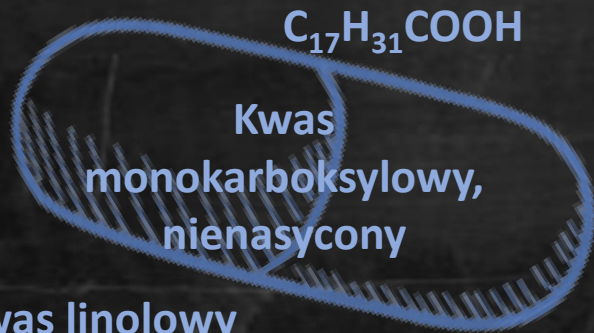
Kwas  
polikarboksylowy,  
trikarboksylowy,  
hydroksykarboksylowy,  
nasycony

Kwas cytrynowy

Kwas masłowy

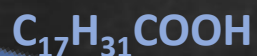


Kwas  
monokarboksylowy,  
nasycony



Kwas  
monokarboksylowy,  
nienasycony

kwasy linolowy



Kwas propionowy

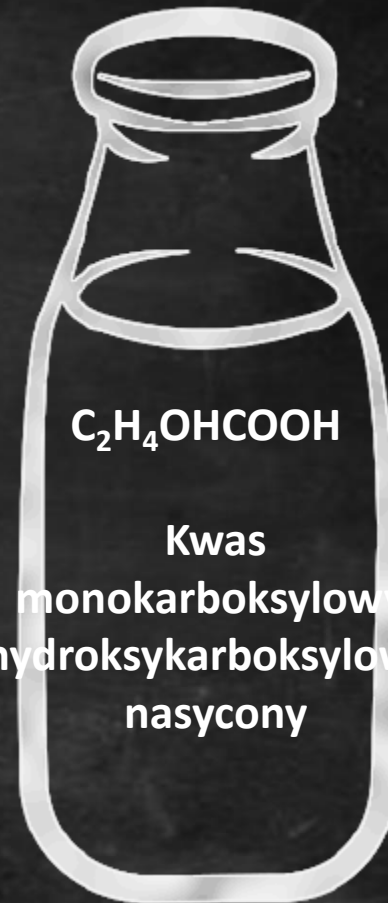


Kwas  
monokarboksylowy,  
nasycony



Kwas polikarboksylowy,  
dikarboksylowy,  
nasycony

Kwas bursztynowy



Kwas  
monokarboksylowy,  
hydroksykarboksylowy,  
nasycony

Kwas mlekowy

Wiemy już, jakie możemy spotkać kwasy w śniadaniówce ucznia. Czy są nam potrzebne. Co będzie jeżeli nie będziemy dostarczać ich naszemu organizmowi?

**Kwas jabłkowy** po raz pierwszy został wyizolowany z soku jabłkowego, stąd jego nazwa. Wspomaga produkcję energii w naszym organizmie i przeciwdziała zmęczeniu. W szkole to jest bardzo potrzebne. Przyspiesza przemiany metaboliczne, pobudza wydzielanie śliny, stymuluje ruchy jelit, zapobiega zaparciom, korzystnie wpływa na naszą mikroflorę jelit.

**Kwas jabłkowy** zastosowany zewnętrznie skutecznie oczyszcza skórę z martwego naskórka i zmiękcza ją.

**Kwas jabłkowy** stosowany jest również w przemyśle spożywczym jako konserwant, regulator kwasowości oraz dodatek wzbogacający smak i stabilizujący barwę produktów spożywczych.



**Kwas linolowy** jest substancją odżywczą, która ma swoją niezastąpioną rolę w naszej codziennej diecie. Wspomaga nasz układ odpornościowy. Stosowany jest w profilaktyce leczenia chorób takich, jak: nowotwory, choroby układu krążenia, cukrzyca, osteoporoza, otyłość i trądzik. Wpływa na pracę układu immunologicznego, a to dzięki temu, że rozpoczyna produkcję limfocytów.

Twierdzi się nawet, że kwas linolowy hamuje rozwój komórek nowotworowych. Dużą skuteczność wykazuje przy leczeniu raka skóry, czerniaka złośliwego, raka sutka, płuc oraz jelita grubego. Wskazuje się również na skuteczność tego kwasu w spowalnianiu procesów przerzutów i zapobieganiu chorobom układu sercowo-naczyniowego. Zapobiega utlenianiu się cholesterolu i tworzeniu blaszki miażdżycowej.

Jest również ważny dla osób aktywnych fizycznie i sportowców. Zwiększa wytrzymałość siłową oraz wspomaga spalanie tkanki tłuszczowej. Kwas ten wspomaga rozbudowę masy mięśniowej.

**Kwas ten powinien być dostarczany z żywnością w codziennym jadłospisie.**



limfocyty

**Kwas cytrynowy** chroni organizm przed działaniem wolnych rodników oraz szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi. Spowalnia procesy starzenia organizmu i stymuluje produkcję kolagenu.

**Kwas cytrynowy** jest stałym i niezbędnym elementem naszego metabolizmu – w komórkach uczestniczy w cyklu Krebsa, który umożliwia uwolnienie energii ze składników pokarmu.

Kwas cytrynowy stosowany jest jako regulator kwasowości i przeciwutleniacz w produktach spożywczych. Przedłuża trwałość produktów.



**Kwas propionowy** jest naturalnym produktem przemian metabolicznych. W małych stężeniach występuje w produktach mlecznych. Kwas propionowy znajduje zastosowanie w profilaktyce i leczeniu chorób cywilizacyjnych, np., nowotworów i otyłości. Ma wpływ na proces powstawania cholesterolu. Ma właściwości immunostymulujące organizm do walki z komórkami raka żołądka, czy okrężnicy. Wpływa na zwiększenie przyswajalności wapnia. Reguluje pobieranie pokarmu przez organizm (funkcja regulacyjna). Używany jest (w postaci bakterii propionowych) w serowarstwie (kultura startowa) do produkcji serów, np. ementalera.

Historia badań nad klasycznymi bakteriami propionowymi sięga 1861 roku, kiedy Pasteur udowodnił, że przebieg procesów dojrzewania serów jest wynikiem aktywności mikroorganizmów. Kolejny badacz w 1879 roku, Fitz opisał przebieg fermentacji prowadzonej przez bakterie w serach szwajcarskich. Zaobserwował, że cukier mlekowy jest przekształcany między innymi do kwasu propionowego. Następnie prace nad bakteriami propionowymi prowadzono w XX wieku.

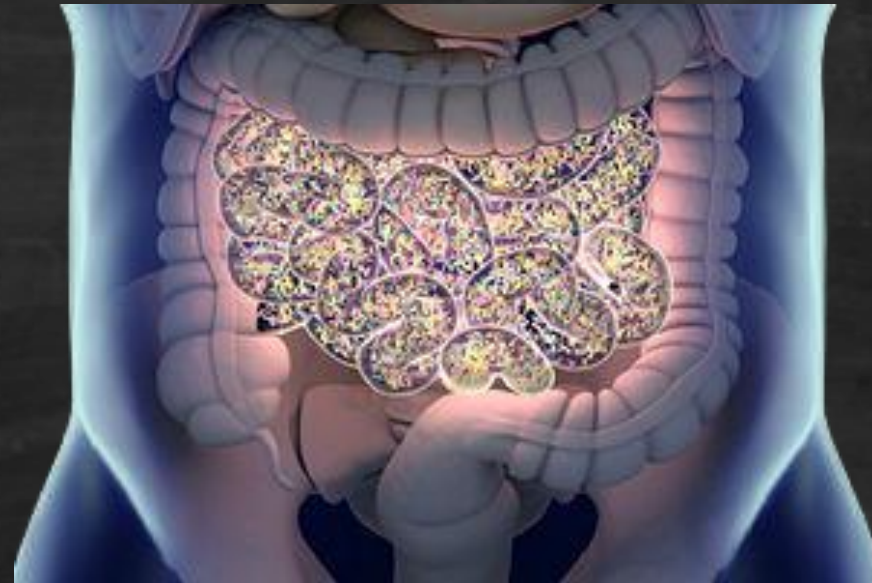
Kwas propionowy stosowany jest w przemyśle jako środek do konserwacji żywności. Ma działanie przeciwegrzybiczne.



**Kwas masłowy** jest źródłem energii dla kolonocytów – komórek nabłonka jelita. Jest czynnikiem stymulującym ich wzrost. Jest czynnikiem stymulującym ich wzrost. Kwas masłowy pozyskiwany z naszego pożywienia szybko wchłania się w górnym odcinku przewodu żołądkowo-jelitowego. Dlatego dobrze, że mamy bakterie jelitowe w naszym organizmie, które same wytwarzają ten kwas. Brak równowagi w ilości tego kwasu może powodować występowanie zespołu jelita drażliwego, stany zapalne jelit czy zaparcia.

Każda cząsteczka tego kwasu jest wychwytywana i nie dostaje się do kału. Komórki naszego organizmu uwielbiają go.

Wpływa na prawidłowe funkcjonowanie i dostrajania układu odpornościowego. Przyspiesza proces gojenia i regeneracji nabłonka jelit.



Zwiększona ilość produktów zawierających kwas mlekowy wpływa na rzadsze występowanie chorób jelita o podłożu dietozależnym.

**Kwas mlekowy** powstaje w mięśniach podczas intensywnego wysiłku fizycznego. Bakterie kwasu mlekowego pomagają trawić laktozę, zapobiegają i leczą biegunki, redukują stany zapalne jelit, wspomagają leczenie wrzodów żołądka, wzmacniają reakcje odpornościowe organizmu, poprawiają strukturę skóry, są probiotykami. Posiada właściwości przeciwbakteryjne, alkalizujące (odkwaszające organizm) i keratolityczne (łagodzi stany zapalne i poprawia wygląd skóry). Kwas mlekowy wchodzi w skład zdrowej flory skóry, zapewniając prawidłowe pH (pH 5-5,5). W wyniku zaburzeń w dostarczaniu kwasu mlekowego możemy mieć większą skłonność na pojawianie się pryszczki i trądzika. Nawilża naszą skórę i hamuje na niej wzrost bakterii i mikroorganizmów.

Znajduje się również w produktach spożywczych otrzymywanych przez fermentację mlekową, nadając im charakterystyczny, kwaskowy smak. Powstaje również w wyniku fermentowania niektórych warzyw, np. ogórków i kapusty.

Kwas mlekowy jest używany do redukcji kwasowości w przemyśle cukierniczym. Dodawany jest to żywności w celu polepszenia jego smaku i ochrony przed drobnoustrojami chorobotwórczymi. Stosowany jako substancja konserwująca i regulująca pH produktów.





**Kwas bursztynowy** występuje w bursztynie i stąd jego nazwa. Powstaje naturalnie w naszym ciele w trakcie cyklu Krebsa zachodzącego w mitochondriach. Przypuszcza się, że dostarczanie kwasu bursztynowego z zewnątrz (np. z pożywienia) powoduje podkręcenie przemian energetycznych i skutkuje sprawniejszym metabolizmem oraz intensywniejszym oczyszczaniem naszego organizmu. Jest obecny w większości owoców i warzyw.

Jest potężnym przeciwutleniaczem, wymiataczem wolnych rodników. Pomaga przystosować organizm do rosnącego wysiłku fizycznego. Zmniejsza ból w mięśniach.

Korzystny jest dla osób starszych. Podobno odmładza organizm. Pełni rolę regulatora w procesach obronnych naszego organizmu. Poprawia metabolizm. Aktywuje układ odpornościowy. Pomaga w eliminacji toksycznych substancji w organizmie. Pomaga w walce ze stresem. Ma bardzo silne działanie przeciwzapalne. Poprawia kurczliwość serca. Jest skuteczny w leczeniu reumatyzmu, astmy oskrzelowej i chorób układu oddechowego.

Kwas bursztynowy w przemyśle spożywczym stosowany jest jako regulator kwasowości i wzmacniacz smaku.



Bursztyn zawiera około 8% kwasu bursztynowego.

To tylko wybrane kwasy organiczne, które znajdują się w naszej śniadaniówce.  
Widzimy jednak, że już dzięki nim mamy:

WIĘKSZĄ  
SIŁĘ FIZYCZNĄ

MNIEJ PRYSZCZY

SZCZUPLEJSZĄ SYLWETKĘ

WŁAŚCIWY POZIOM  
CHOLESTEROLU WE KRWI  
ZDROWSZE SERCE

WIĘCEJ ENERGII I NIE  
ODCZUWAMY ZMĘCZENIA

ODCZUCIE, ŻE NIE JESTEŚMY  
ZESTRESOWANI

ZWIĘKSZONĄ PRZYSWAJALNOŚĆ  
WAPNIA

WYMIECIONE Z ORGANIZMU  
WOLNE RODNIKI

ZDROWSZĄ SKÓRĘ

WIĘKSZĄ ODPORNOŚĆ  
NA INFEKCJE

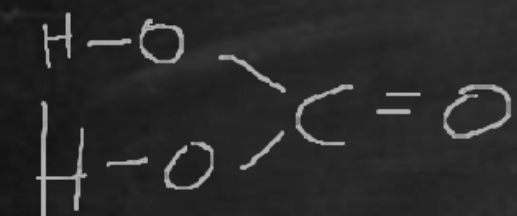
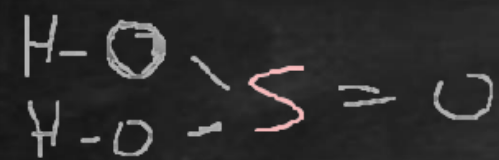
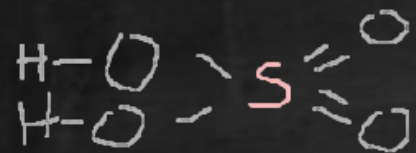
## Bibliografia:

1. Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., Chemia Nowej Ery, Podręcznik do chemii dla klasy siódmej i ósmej szkoły podstawowej, 2017, 2018
2. Litwin M., Styka-Wlazło S., Szymońska J., To jest chemia, Chemia ogólna i nieorganiczna, Nowa era, 2019
3. Atkins P., Jones L., Laverman L., Chemia ogólna, PWN, 2020
4. Paszczyk B, Ocena profilu kwasów tłuszczowych oraz izomerów trans w serach twarogowych, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, XLVII, 2014, 2, s. 144-149
5. Tarkowski A., Kowalczyk M., Zawartość tłuszczu i wybranych kwasów tłuszczowych w czekoladach, Roczniki Państwowego Zakładu Higieny, 2007, 58, nr 1, s. 351-256
6. Pawlicka-Kaczorowska J., Czaczyk K., Klasyczne bakterie propionowe – taksonomia, warunki hodowlane raz zastosowanie, Postępy Mikrobiologii, 2016, 55, 4, s. 367-380

<https://zpe.gov.pl/>

<http://pm.microbiology.pl/tag/kwas-propionowy/>

# Temat: Co warto wiedzieć o kwasach?



Lena Najman, klasa 7c

Szkoła Podstawowa nr 20 w Gdyni

