8

Chemia
Nowej Ery

Małgorzata Mańska, Elżbieta Megiel

Zeszyt ćwiczeń

DO CHEMII
DLA KLASY ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

nowa era
Twoje mocne strony

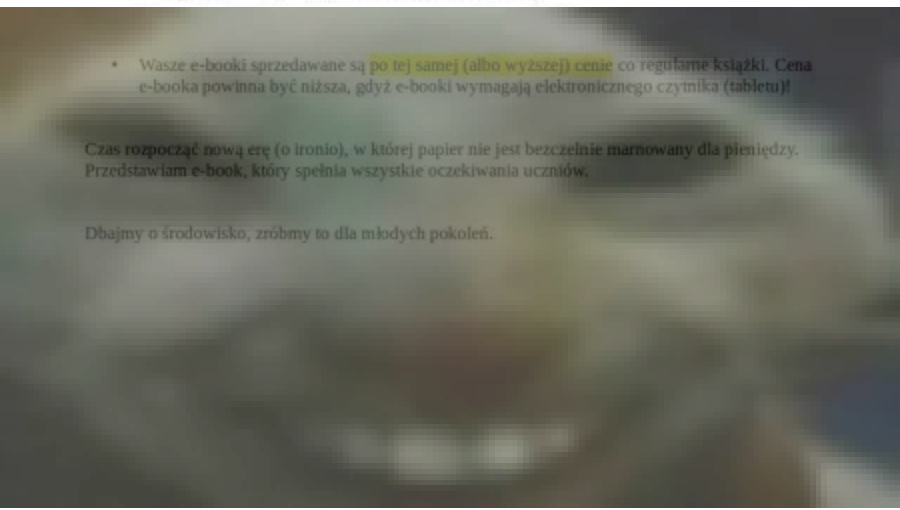
Droga Nowa Ero,

Nigdy bym nie publikowała publicznie książek wydawnictw, które działają na uczciwych zasadach.

Wasza firma jednak promuje masowy dodruk, całkowicie niepotrzebnych książek, które mogłyby zastąpione wersjami elektronicznymi!

Co prawda e-booki są dostępne na waszej stronie, jednak:

- W przeciwieństwie do fizycznej książki, licencja na e-book kończy się po roku. Oznacza to, że jeżeli moja córka chciałaby powtórzyć sobie całą wiedzę do matury, musiałabym jej kupić wszystkie wasze książki od nowa.
- Waszych e-booków nie da się pobrać! Wymagają one dostęp do internetu, co uniemożliwia ich użycie na naszej wsi, gdzie zasięg jest ograniczony.



- Wasze e-booki sprzedawane są po tej samej (albo wyższej) cenie co regularne książki. Cena e-booka powinna być niższa, gdyż e-booki wymagają elektronicznego czytnika (tabletu)!

Czas rozpocząć nową erę (o ironio), w której papier nie jest bezczelnie marnowany dla pieniędzy. Przedstawiam e-book, który spełnia wszystkie oczekiwania uczniów.

Dbajmy o środowisko, zróbmy to dla młodych pokoleń.

Regulamin pracowni chemicznej

1. Do pracowni uczniowie wchodzą w obecności nauczyciela.
2. Każdy uczeń zajmuje swoje stałe, wyznaczone miejsce i nie opuszcza go bez zgody nauczyciela.
3. Doświadczenia należy przeprowadzać ściśle według opisu zawartego w podręczniku lub podanego przez nauczyciela.
4. Nie wolno wykonywać eksperymentów oraz prac niewchodzących w zakres doświadczenia.
5. Wszystkie substancje stosowane do doświadczeń należy traktować jak trucizny: nie wolno ich dotykać, sprawdzać smaku i zapachu.
6. Na polecenie nauczyciela można sprawdzić zapach substancji przez skierowanie jej par ruchem wachlującym dłoni w stronę nosa.
7. Przy ogrzewaniu substancji w probówce należy skierować jej wylot w stronę, gdzie nikogo nie ma, i delikatnie nią poruszać.
8. Doświadczenia należy przeprowadzać na przeznaczonych do tego celu podkładkach.
9. W pracowni nie wolno jeść i przechowywać żywności na stole.
10. Do pracowni chemicznej nie wolno przynosić żadnych materiałów bez polecenia nauczyciela ani wynosić z niej substancji.
11. Uczniowie są odpowiedzialni za czystość i porządek na swoich miejscach pracy.

Zapoznałem/am się z regulaminem
i zobowiązuję się do jego przestrzegania

(Data) (podpis ucznia)

Oznaczenia BHP

Przebywając w pracowni chemicznej, należy ściśle przestrzegać jej regulaminu i postępować zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy.

- Wszystkie doświadczenia chemiczne należy wykonywać wyłącznie na polecenie nauczyciela.
- Przed wykonaniem doświadczenia chemicznego na polecenie nauczyciela należy założyć fartuch i okulary ochronne, a jeśli to konieczne – rękawice ochronne.



- Doświadczenia chemiczne należy przeprowadzać według instrukcji zamieszczonej w podręczniku lub podanej przez nauczyciela.
- Wszystkie substancje stosowane do eksperymentów należy traktować jako potencjalne trucizny: nie wolno ich dotykać, sprawdzać smaku ani zapachu.
- Na polecenie nauczyciela można sprawdzić zapach substancji, kierując jej pary ruchem wachlującym dłoni w stronę nosa.
- Podczas ogrzewania substancji w probówce należy skierować jej wylot w stronę, gdzie nikogo nie ma, i delikatnie nią poruszać.
- Należy zachować szczególne środki ostrożności podczas pracy z substancjami oznaczonymi znakami ostrzegawczymi w postaci piktogramów.

Zagrożenia fizykochemiczne



substancje wybuchowe



substancje łatwopalne



substancje utleniające



gazy pod ciśnieniem



substancje korodujace metale

Zagrożenia dla zdrowia



substancje toksyczne



substancje drażniące



substancje rakotwórcze, mutagenne



substancje żrące

Zagrożenia dla środowiska



substancje niebezpieczne dla środowiska



zagrożenie dla warstwy ozonowej

SPIS TREŚCI

Korzystaj z dodatkowych materiałów ukrytych pod kodami QR zamieszczonymi w publikacji.

To było w klasie 7! 6
Sprawdź, czy potrafisz – tlenki i wodorotlenki .. 8

Dział 1. Kwasy

1. Wzory i nazwy kwasów 10
2. Kwasy beztlenowe 12
3. Kwas siarkowy(IV) i kwas siarkowy(VI) – kwasy tlenowe siarki 16
4. Przykłady innych kwasów tlenowych 20
5. Proces dysocjacji elektrolitycznej kwasów 26
6. Porównanie właściwości kwasów 28
7. Odczyn roztworu – skala pH 30

Sprawdź, czy potrafisz 32

Dział 2. Sole

8. Wzory i nazwy soli 34
9. Proces dysocjacji elektrolitycznej soli 36
10. Reakcje zobojętniania 38
11. Reakcje metali z kwasami 41
12. Reakcje tlenków metali z kwasami 43
13. Reakcje wodorotlenków metali z tlenkami niemetali 45
14. Reakcje strąceniowe 48
15. Inne reakcje otrzymywania soli 50
16. Porównanie właściwości soli i ich zastosowań 52

Sprawdź, czy potrafisz 54

Dział 3. Związki węgla z wodorem

17. Naturalne źródła węglowodorów 56
18. Szereg homologiczny alkanów 59
19. Metan i etan 61
20. Porównanie właściwości alkanów i ich zastosowań 65
21. Szereg homologiczny alkenów. Eten 68
22. Szereg homologiczny alkinów. Etyn 71
23. Porównanie właściwości alkanów, alkenów i alkinów 73

Sprawdź, czy potrafisz 75

Dział 4. Pochodne węglowodorów

24. Szereg homologiczny alkoholi 77
25. Metanol i etanol – alkohole monohydroksylowe 80
26. Glicerol – alkohol polihydroksylowy 84
27. Porównanie właściwości alkoholi 86
28. Szereg homologiczny kwasów karboksylowych 88
29. Kwas mrówkowy 90
30. Kwas octowy 92
31. Wyższe kwasy karboksylowe 95
32. Porównanie właściwości kwasów karboksylowych 99
33. Estry 102
34. Aminokwasy 105

Sprawdź, czy potrafisz 107

Dział 5. Substancje o znaczeniu biologicznym

35. Tłuszcze 109
36. Białka 112
37. Cukry 116
38. Glukoza i fruktoza 117
39. Sacharoza 119
40. Skrobia i celuloza 121

Sprawdź, czy potrafisz 123

Odpowiedzi do zadań obliczeniowych 125

Właściwości fizyczne wybranych związków organicznych 126

Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie 127

Układ okresowy pierwiastków chemicznych 128

To było w klasie 7!

Właściwości substancji

Właściwości substancji to cechy charakterystyczne, które ją opisują i umożliwiają odróżnienie od innych substancji.

fizyczne

- stan skupienia
- barwa
- połysk
- gęstość
- twardość
- rozpuszczalność w wodzie i innych rozpuszczalnikach
- temperatury wrzenia i topnienia
- przewodnictwo elektryczne i cieplne

chemiczne

- zapach
- smak
- toksyczność
- palność
- aktywność chemiczna

Liczba atomowa i liczba masowa

Liczbę protonów, neutronów i elektronów, tworzących atom danego pierwiastka chemicznego, można określić, znając liczby masową i atomową.

Pierwiastek chemiczny jest zbiorem atomów o takiej samej liczbie atomowej (Z).



liczba masowa = liczba p^+ + liczba n^0

liczba atomowa = liczba p^+ = liczba e^- w atomie

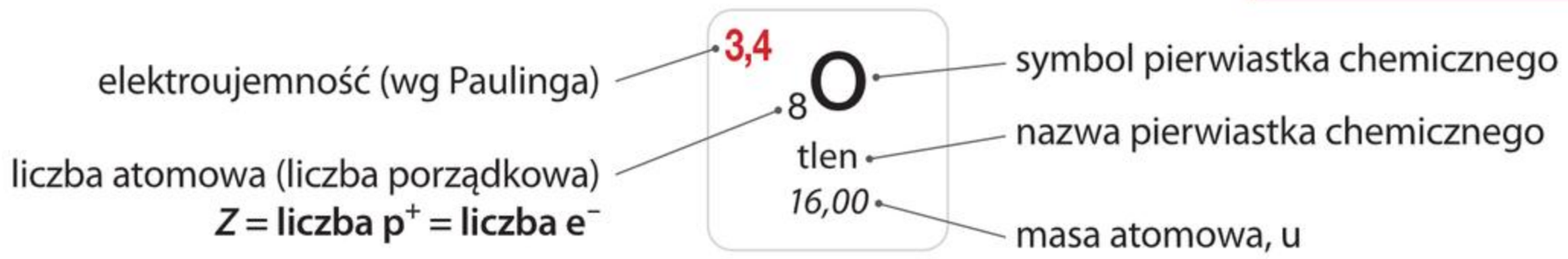
liczba $n^0 = A - Z$

liczba $p^+ = Z$

Jak odczytywać informacje z układu okresowego?

W układzie okresowym pierwiastki chemiczne zostały uporządkowane zgodnie ze zwiększającą się liczbą atomową Z.

Jak odczytywać dane?
ukladokresowy.edu.pl



Ważne wzory

gęstość

$$d = \frac{m}{V}$$

gdzie:

d – gęstość, $\frac{kg}{m^3}$

m – masa, kg

V – objętość, m^3

stężenie procentowe

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\ \%}{m_r}$$

gdzie:

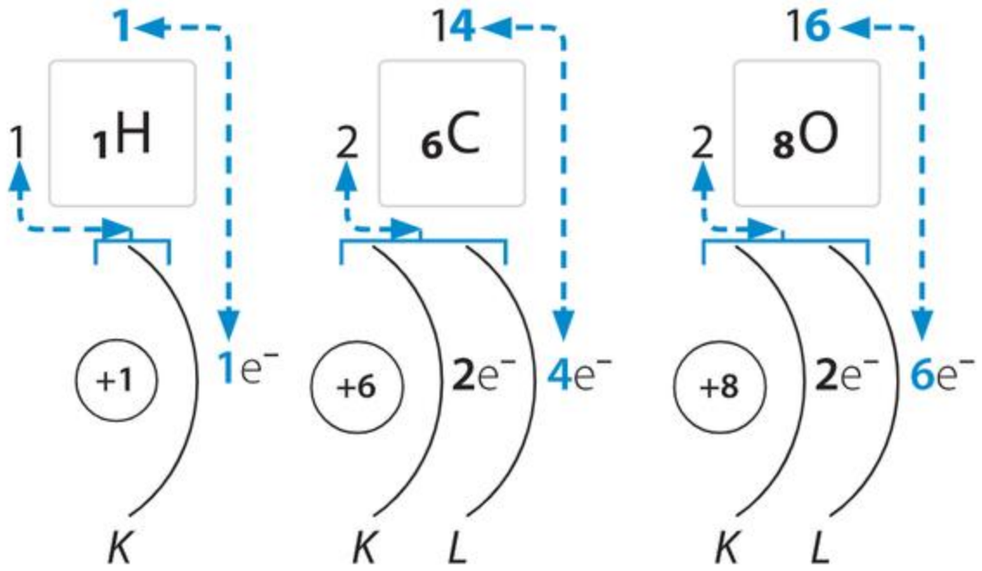
C_p – stężenie procentowe roztworu, %

m_s – masa substancji rozpuszczanej, g

m_r – masa roztworu, g

Atomy i jony

Informacje na temat położenia pierwiastka chemicznego w układzie okresowym.



Uproszczony schemat budowy atomu

! Niektóre pierwiastki chemiczne, takie jak: wodór, azot, tlen, fluor, chlor, brom czy jod, występują w przyrodzie w postaci cząsteczek dwuatomowych: H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2 i I_2.

atomy

elektrycznie obojętne

liczba protonów = liczba elektronów

jony

mają ładunek elektryczny

liczba protonów ≠ liczba elektronów

Rodzaje wiązań chemicznych

wiązanie kowalencyjne

Wiązanie kowalencyjne – wiązanie chemiczne, które polega na łączeniu się atomów za pomocą wspólnych par elektronowych. **Różnica elektroujemności** atomów pierwiastków tworzących wiązanie kowalencyjne jest **mniejsza niż 1,7**.

Obejrzyj animację docwiczenia.pl Kod: C898N2

Obejrzyj animację docwiczenia.pl Kod: C8AFD5

wiązanie jonowe

Wiązanie jonowe – wiązanie chemiczne, które powstaje w wyniku przyciągania elektrostatycznego między kationami a anionami. **Różnica elektroujemności** atomów pierwiastków tworzących wiązanie jonowe **wynosi co najmniej 1,7**.

Obejrzyj animację docwiczenia.pl Kod: C8HPSU

Prawa chemiczne

Prawo okresowości

Właściwości pierwiastków chemicznych, uporządkowanych zgodnie ze zwiększającą się liczbą atomową (*Z*), **powtarzają się okresowo**.

Prawo stałości składu związku chemicznego

W każdym związku chemicznym stosunek mas pierwiastków jest stały i charakterystyczny dla danego związku chemicznego.

CO_2
stosunek atomów
liczba atomów C : liczba atomów **O** = 1 : **2**
stosunek masowy
masa C : masa **O** = 3 : **8**

H_2O
stosunek atomów
liczba atomów H : liczba atomów **O** = 2 : **1**
stosunek masowy
masa H : masa **O** = 1 : **8**

Prawo zachowania masy

W reakcji chemicznej łączna masa substratów jest równa sumie mas produktów.

masa substratów **masa produktów**



E

Sprawdź, czy potrafisz – tlenki i wodorotlenki

Powtórzenie wiadomości z tlenków i wodorotlenków – związków chemicznych poznanych w klasie 7., znajdziesz w podręczniku dla klasy 8. na stronach 8–13.

Zadanie 1.

Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Tlenki o wzorach sumarycznych CaO, Li_2O, Al_2O_3 to tlenki niemetali.	**P**	**F**
2.	Wzór sumaryczny tlenku żelaza(III) to FeO, a tlenku żelaza(II) – Fe_2O_3.	**P**	**F**
3.	Związek chemiczny o wzorze CO_2 to tlenek węgla(IV).	**P**	**F**

Zadanie 2.

Uzupełnij tabelę – wpisz wzory sumaryczne lub nazwy systematyczne wodorotlenków.

Wzór sumaryczny	NaOH			$Pb(OH)_2$
Nazwa systematyczna		wodorotlenek wapnia	wodorotlenek glinu	

Zadanie 3.

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, w którym zbadano przepływ prądu elektrycznego przez wodne roztwory dwóch substancji – A i B, a następnie ich odczyn za pomocą uniwersalnych papierków wskaźnikowych. W tabeli pokazano wyniki tego doświadczenia chemicznego.

	Roztwór substancji A	**Roztwór substancji B**
Przepływ prądu elektrycznego		
Odczyn roztworu		

Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Substancje A i B są **elektrolitami / nieelektrolitami**. Roztwór substancji A ma odczyn **zasadowy / kwasowy**, a substancji B – **zasadowy / obojętny**.

Zadanie 4.

Zasady to wodorotlenki rozpuszczalne w wodzie – wodorotlenki metali 1. grupy układu okresowego i niektórych metali 2. grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych.

Skorzystaj z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.

Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

Do wodorotlenków, które nie są zasadami, zaliczamy

A.	$NaOH$, $Ba(OH)_2$ oraz KOH,	ponieważ	**1.**	są dobrze rozpuszczalne w wodzie.
B.	$Zn(OH)_2$, $Pb(OH)_2$ oraz $Fe(OH)_2$,		**2.**	są trudno rozpuszczalne w wodzie.

Zadanie 5.

Uzupełnij równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej zasad.

Skorzystaj z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.

a) _____ $\xrightarrow{H_2O}$ $K^+ + OH^-$

b) $Ba(OH)_2 \xrightarrow{H_2O}$ _____ + _____

c) _____ $\xrightarrow{H_2O}$ Cs^+ + _____

d) $NaOH \xrightarrow{H_2O}$ _____ + _____

Zadanie 6.

Oblicz, ile gramów wodorotlenku potasu otrzymano w reakcji potasu z wodą, jeśli wiadomo, że powstało 5 g wodoru. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Kwasy

1. Wzory i nazwy kwasów

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **kwas**, **reszta kwasowa**. Omawiam budowę tej grupy związków chemicznych. Poznaję rodzaje kwasów (beztlenowe i tlenowe).

Na dobry początek

1 **Opisz wzór ogólny kwasów za pomocą podanych określeń.**

reszta kwasowa • wartościowość wodoru • liczba atomów wodoru • wartościowość reszty kwasowej

$H_m^{I}R^{m}$

2 **Zaznacz znakiem X barwy wskaźników w roztworach kwasów.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8P8ZX

Uniwersalny papierek wskaźnikowy			Oranż metylowy	
				
☐	☐	☐	☐	☐

3 **Zaznacz kółkiem wzory sumaryczne kwasów.**

$NaCl$ NH_3 HCl KOH H_2SO_4 CaO H_2S NO_2 H_2O KNO_3 H_2CO_3

4 **Podkreśl reszty kwasowe. Następnie skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstały poprawne informacje.**

HBr	Kwas bromowodorowy to kwas **beztlenowy / tlenowy**.
H_3PO_4	Kwas fosforowy(V) to kwas **beztlenowy / tlenowy**.

5 **Określ wartościowość pierwiastków chemicznych tworzących kwasy o podanych wzorach sumarycznych.**

☐☐	☐☐☐	☐☐☐	☐☐☐
a) HCl	**c)** H_2SO_4	**e)** HNO_3	**g)** H_3PO_4
☐☐	☐☐☐	☐☐☐	
b) H_2S	**d)** H_2SO_3	**f)** H_2CO_3	

6 **Napisz nazwy kwasów o podanych wzorach sumarycznych.**

a) HNO_3 _____ **b)** HCl _____

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

Jak to rozwiązać?
docwiczenia.pl
Kod: C8LSMY

7 **Oblicz, który z kwasów: siarkowy(IV) czy siarkowodorowy, ma większą zawartość procentową (procent masowy) siarki w cząsteczce.**

Krok 1
Przeczytaj treść zadania.
Wypisz dane i szukane.

Krok 2
Wypisz masy atomowe wodoru, tlenu i siarki.

Krok 3
Oblicz masy cząsteczkowe kwasów: siarkowego(IV) i siarkowodorowego.

Krok 4
Oblicz zawartość procentową siarki w obu kwasach. Wynik wyraź w procentach.

Krok 5
Napisz odpowiedź.

Dla dociekliwych

8 **Uzupełnij opis pewnego organicznego kwasu o wzorze CH_3COOH.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Kwas ten zalicza się do kwasów _____ o wzorze ogólnym $C_nH_{2n+1}COOH$. Jego nazwa zwyczajowa to _____, a nazwa systematyczna to _____. Roztwór wodny tego kwasu, zwykle 6- lub 10-procentowy, to _____.

Zapamiętaj!

Kwasy nieorganiczne

kwasy beztlenowe
kwasy, w których reszcie kwasowej **nie występują** atomy **tlenu**, np. HCl, H_2S

kwasy tlenowe
kwasy, w których reszcie kwasowej **występują** atomy **tlenu**, np. H_2SO_4, HNO_3

2. Kwasy beztlenowe

Cele lekcji: Poznaję sposoby otrzymywania, właściwości oraz zastosowania kwasów chlorowodorowego i siarkowodorowego.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij tabelę wzorami sumarycznym i strukturalnym podanych kwasów. We wzorach sumarycznych podkreśl reszty kwasowe i napisz ich wartościowość.**

Nazwa związku chemicznego	kwas chlorowodorowy	kwas siarkowodorowy
Wzór sumaryczny		
Wzór strukturalny		

2 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań dotyczących właściwości kwasów chlorowodorowego i siarkowodorowego.**

Kwas chlorowodorowy jest **bezbarwną / żółtozieloną** cieczą, której gęstość jest **mniejsza / większa** od gęstości wody. Kwas ten jest substancją **trującą / żrącą**. Po otwarciu butelki ze stężonym kwasem chlorowodorowym roztwór ten **„dymi" / zmienia barwę na żółtawą**. Kwas siarkowodorowy podobnie jak kwas chlorowodorowy jest **bezbarwną / żółtozieloną** cieczą. Ma charakterystyczny zapach **octu / zgniłych jaj**. Jest substancją **bezpieczną dla ludzi / trującą.**



Kwas chlorowodorowy

3 **Uzupełnij opis wiązania chemicznego w cząsteczce chlorowodoru.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8ED94

W cząsteczce chlorowodoru występuje wiązanie _____,
które polega na łączeniu się atomów wodoru i chloru za pomocą wspólnej _____
_____. Jest ona przesunięta w kierunku atomu _____,
czyli cząsteczka HCl ma budowę _____. Dzięki temu bardzo dobrze
rozpuszcza się w wodzie, która jest rozpuszczalnikiem _____.

4 **Podkreśl poprawne dokończenie zdania.**

Kwasy to związki chemiczne, których cząsteczki są zbudowane z

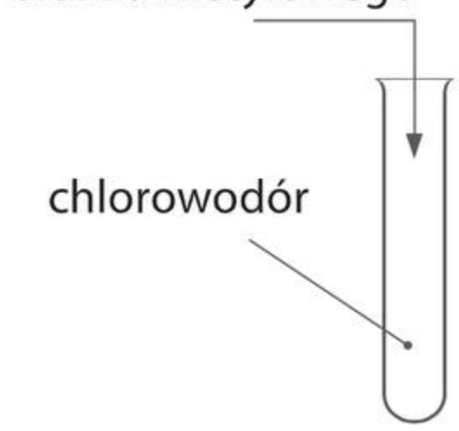
A. kationów metalu i anionów wodorotlenkowych.
B. tlenu z metalami lub niemetalami.
C. atomów wodoru i reszty kwasowej.
D. kationów niemetalu i anionów wodorotlenkowych.

E To doświadczenie muszę znać

5 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego* przedstawione na schemacie. **Uzupełnij opis obserwacji i wniosek.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8Q64C

$HCl_{(g)}$ 



Obserwacje: Roztwór po nalaniu do probówki zmienił barwę

z _____ na _____ .

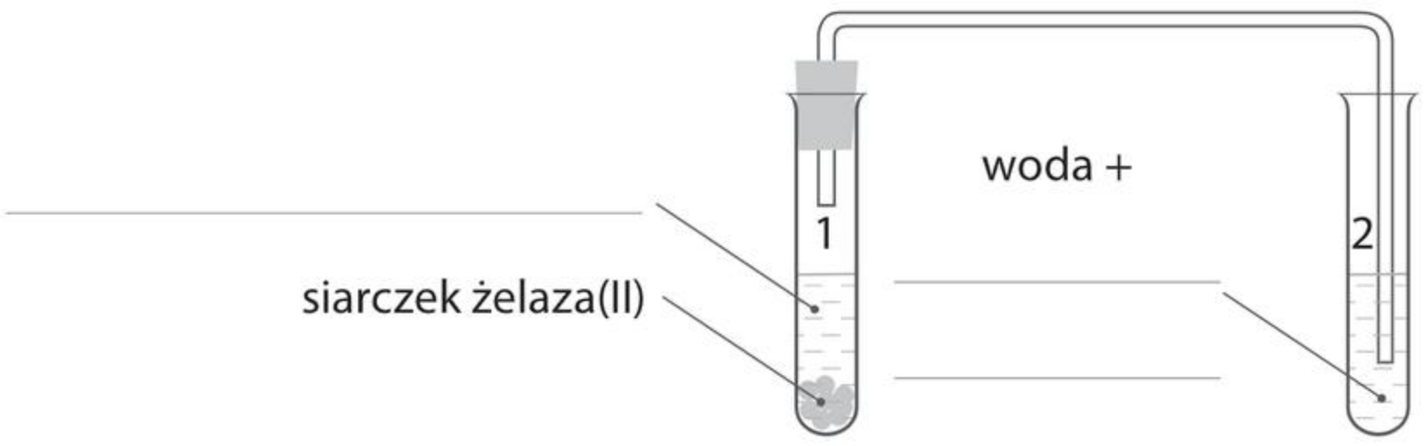
Wniosek: Chlorowodór _____ w wodzie,

tworząc _____ .

6 **Uzupełnij schemat brakującymi nazwami substancji użytych do doświadczenia *Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego*. Uzupełnij opis obserwacji i wniosek.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8RH8Q

$H_2S_{(g)}$ 



Obserwacje: W probówce 1. wydzielają się pęcherzyki _____

gazu. Zawartość probówki 2. zmieniła barwę z _____

na _____ .

Wniosek: Kwas siarkowodorowy otrzymuje się rozpuszczając gazowy _____

_____ w wodzie.

7 **Napisz równania dwóch reakcji chemicznych, w których wyniku otrzymuje się siarkowodór.**

1. _____

2. _____

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

8 Rozpuszczalność siarkowodoru w wodzie w temperaturze 20 °C wynosi 0,39 g/100 g wody. **Oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu siarkowodoru w tej temperaturze.**

Jak to rozwiązać?
docwiczenia.pl
Kod: C81ZMZ

Krok 1
Przeczytaj treść zadania.
Wypisz dane i szukane.

Krok 2
Oblicz masę roztworu nasyconego (m_r), korzystając z definicji rozpuszczalności.

$m_r = m_{H_2O} + m_s$

Krok 3
Oblicz stężenie procentowe roztworu nasyconego.

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\ \%}{m_r}$$

Krok 4
Napisz odpowiedź.

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

9 **Oblicz, ile gramów chlorowodoru znajduje się w 250 cm^3 35-procentowego kwasu chlorowodorowego o gęstości $d_{HCl} = 1{,}18\ \frac{g}{cm^3}$.**

Jak to rozwiązać?
docwiczenia.pl
Kod: C8TE5Z

Krok 1
Przeczytaj treść zadania.
Wypisz dane i szukane.

Krok 2
Oblicz masę roztworu (m_r), korzystając ze wzoru na gęstość lub za pomocą proporcji.

$$d_r = \frac{m_r}{V_r}$$

Krok 3
Oblicz masę substancji (m_s), korzystając ze wzoru na stężenie procentowe lub za pomocą proporcji.

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\ \%}{m_r}$$

Krok 4
Napisz odpowiedź.

10 **Podaj po jednym przykładzie zastosowania kwasów chlorowodorowego i siarkowodorowego w każdej z podanych dziedzin.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Kwas chlorowodorowy:

przemysł chemiczny: _____

przemysł tworzyw sztucznych: _____

Kwas siarkowodorowy:

przemysł kosmetyczny: _____

przemysł chemiczny _____

Dla dociekliwych

11 Siarkowodór to bardzo trujący gaz. Śmiertelne zatrucie siarkowodorem następuje, gdy jego stężenie w powietrzu jest wyższe niż 1,4 $\frac{mg}{dm^3}$. **Rozstrzygnij, czy w pomieszczeniu o wymiarach 4 m × 4 m × 3 m, w którym znajduje się 60 g siarkowodoru, stężenie to zostało przekroczone.** Zapisz obliczenia.

Zapamiętaj!

Kwas chlorowodorowy (kwas solny)

$HCl_{(aq)}$

- bezbarwna ciecz
- stężony roztwór „dymi" na powietrzu
- stężony roztwór jest żrący

Chlorowodór

$HCl_{(g)}$

Kwas siarkowodorowy

$H_2S_{(aq)}$

- bezbarwna ciecz
- trujący
- ostry zapach zgniłych jaj

Siarkowodór

$H_2S_{(g)}$

3. Kwas siarkowy(IV) i kwas siarkowy(VI) – kwasy tlenowe siarki

Cele lekcji: Poznaję sposoby otrzymywania, właściwości oraz zastosowania kwasów siarkowego(IV) i siarkowego(VI).

Na dobry początek

1 Modele przedstawiają cząsteczki dwóch kwasów tlenowych siarki. **Zaznacz kółkiem resztę kwasową, a następnie uzupełnij informacje dotyczące tych kwasów.**





Modele atomów:
H S O

Nazwa systematyczna: _____

Wartościowość reszty kwasowej: _____

Wartościowość wodoru: _____

Wartościowość tlenu: _____

Wartościowość siarki: _____

Wzór sumaryczny: _____

Nazwa systematyczna: _____

Wartościowość reszty kwasowej: _____

Wartościowość wodoru: _____

Wartościowość tlenu: _____

Wartościowość siarki: _____

Wzór sumaryczny: _____

2 **Skreśl te właściwości, które nie są właściwościami kwasu siarkowego(VI).**

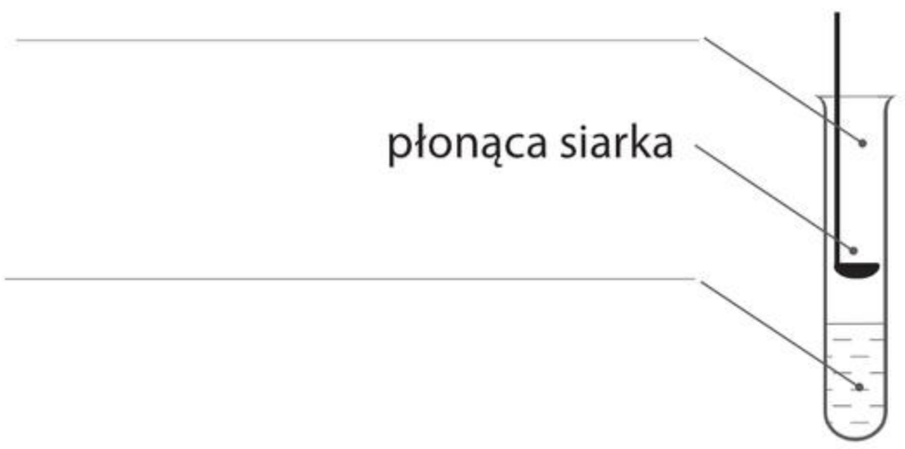
ciecz • substancja stała • lotny • oleisty • bezbarwny • biały • jest żrący • nie jest żrący • ma gęstość mniejszą od gęstości wody • ma gęstość większą od gęstości wody • jest higroskopijny • nie jest higroskopijny • jest kwasem beztlenowym • jest kwasem tlenowym • należy do kwasów organicznych • należy do kwasów nieorganicznych • ma charakterystyczny zapach • jest bezwonny

3 **Uzupełnij tabelę.**

Wzór sumaryczny kwasu	H_2SO_3	H_2SO_4
Masa cząsteczkowa	$m_{H_2SO_3}$ = _____	$m_{H_2SO_4}$ = _____
Skład procentowy pierwiastków w kwasie	%H = _____ %S = _____ %O = _____	%H = _____ %S = _____ %O = _____
Stosunek masowy pierwiastków w kwasie	mH : mS : mO = _____	mH : mS : mO = _____

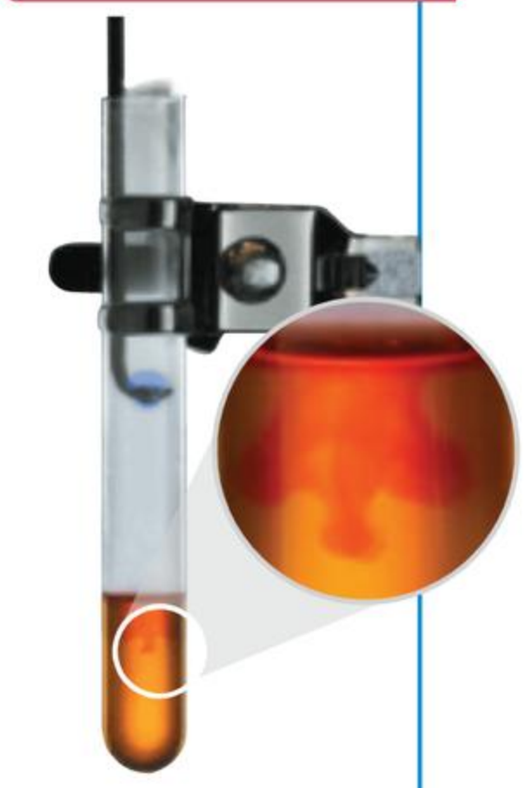
E To doświadczenie muszę znać

4 a) Uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego *Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)*. Napisz obserwacje i podkreśl poprawne uzupełnienia zdań, tak aby powstał poprawny zapis wniosku.





Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8EXHR



Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)

Obserwacje: _____

_____

_____

_____

Wniosek: W wyniku spalania siarki w powietrzu powstał tlenek siarki(IV). Następnie tlenek ten przereagował z wodą. Powstał kwas _____ . Tlenek siarki(IV) jest więc tlenkiem _____ kwasu siarkowego(IV).

b) Napisz równania zachodzących reakcji chemicznych.

1. _____

2. _____

c) Wyjaśnij, w jakim celu w doświadczeniu chemicznym użyto roztworu oranżu metylowego.

_____

_____

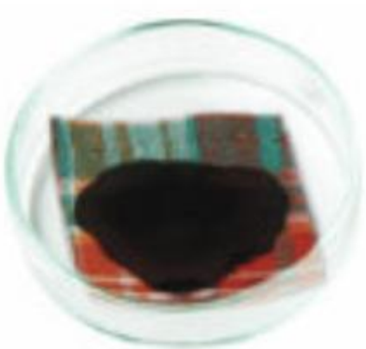
_____

5 Uzupełnij zdania.

Kwas siarkowy(IV) ma zapach _____ . Kwas ten jest _____ i ulega _____ z wydzieleniem gazu o nazwie _____ . Ta reakcja chemiczna przebiega zgodnie z równaniem: _____ .

6 Na fotografii przedstawiono zachowanie niektórych materiałów i substancji pod wpływem stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI). **Napisz obserwacje i sformułuj wniosek z tego doświadczenia chemicznego.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C85EFF


Tkanina


Drewno


Papier

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

7 **Uzupełnij opis fotografii, wpisując nazwy substancji *woda* oraz *kwas*. Następnie skreśl błędne wyrażenie, tak aby powstał poprawny opis.**



_____

_____

Rozcieńczając stężony roztwór kwasu siarkowego(VI), nie należy wlewać **wody do kwasu / kwasu do wody**, ponieważ grozi to poparzeniem.

8 **Napisz wzory lub symbole chemiczne substancji oznaczonych na schemacie literami** (U–Z). **Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych cyframi** (1–4) **oraz określ ich typ.**

$$\mathbf{U} + O_2 \xrightarrow{1} \mathbf{W}$$

$$\mathbf{Z} \xrightarrow{2} O_2 + \mathbf{Y}$$

$$\mathbf{Y} \xrightarrow{3} \mathbf{X}$$

$$\mathbf{X} + \mathbf{Z} \xrightarrow{4} H_2SO_4$$

U – _____

W – _____

X – _____

Y – _____

Z – _____

Typ reakcji chemicznej:

1. _____ _____
2. _____ _____
3. _____ _____
4. _____ _____

9 **Oblicz, ile gramów siarki należy spalić w tlenie, by z otrzymanym tlenkiem przeprowadzić reakcję chemiczną, w wyniku której powstanie 10 g kwasu siarkowego(IV).**

10 **Podaj po jednym przykładzie zastosowania kwasów siarkowego(VI) i siarkowego(IV) w każdej z podanych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Kwas siarkowy(VI):

przemysł tworzyw sztucznych: _____

przemysł farmaceutyczny: _____

przemysł kosmetyczny: _____

Kwas siarkowy(IV):

przemysł chemiczny: _____

przemysł papierniczy: _____

Dla dociekliwych

11 Stężony roztwór kwasu siarkowego(VI) w podwyższonej temperaturze reaguje z metalami szlachetnymi, np. z miedzią i z rtęcią. Wydziela się wówczas tlenek siarki(IV) SO_2. Natomiast w wyniku rozpuszczenia nadmiaru tlenku siarki(VI) SO_3 w 98-procentowym roztworze kwasu siarkowego(VI) otrzymuje się oleum, czyli kwas pirosiarkowy $H_2S_2O_7$.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

Opisany proces powstawania oleum można przedstawić równaniem reakcji chemicznej. **Napisz równanie reakcji chemicznej otrzymywania kwasu pirosiarkowego $H_2S_2O_7$.**

Zapamiętaj!

Kwas siarkowy(VI) **H_2SO_4**

- bezbarwna, oleista ciecz
- higroskopijny
- żrący
- bezwonny
- zwęgla substancje organiczne
- ma gęstość większą od gęstości wody

Kwas siarkowy(IV) **H_2SO_3**

- bezbarwna ciecz
- trujący
- nietrwały – łatwo ulega rozkładowi
- charakterystyczny drażniący zapach tlenku siarki(IV)
- właściwości wybielające

4. Przykłady innych kwasów tlenowych

Cele lekcji: Poznaję sposoby otrzymywania, właściwości oraz zastosowania kwasów: azotowego(V), węglowego i fosforowego(V).

Rozwiąż dodatkowe zadanie
docwiczenia.pl
Kod: C8BTKM

Na dobry początek

1 **Napisz wzory sumaryczne kwasów: azotowego(V), węglowego i fosforowego(V), a następnie dopisz nad symbolami chemicznymi pierwiastków ich wartościowość. Narysuj wzory strukturalne tych kwasów, zaznacz resztę kwasową i napisz jej wartościowość.**

Wzór sumaryczny: _____ Wzór strukturalny:

Wzór sumaryczny: _____ Wzór strukturalny:

Wzór sumaryczny: _____ Wzór strukturalny:

2 **Podkreśl wzory sumaryczne:**

a) kwasów tlenowych

H_2SiO_3 • H_2S • $HClO$ • HBr • HF • H_2CrO_4 • H_3PO_4

b) tlenków kwasowych

CaO • N_2O_3 • SO_3 • CO • CuO • CO_2 • Na_2O • P_4O_{10}

Kwas azotowy(V)

3 Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących właściwości kwasu azotowego(V). **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Jest bezbarwną, bezwonną cieczą.	**P**	**F**
2.	Jest żrący.	**P**	**F**
3.	Należy do kwasów nieutleniających.	**P**	**F**
4.	Ma charakterystyczny ostry zapach.	**P**	**F**
5	Powoduje żółknięcie białka jaja.	**P**	**F**
6	Nie reaguje z metalami takimi jak miedź, srebro i rtęć.	**P**	**F**



Kwas azotowy(V)

E To doświadczenie muszę znać

4 **Podkreśl odpowiednie wyrażenia, tak aby powstały poprawne opisy obserwacji i wniosku z doświadczenia chemicznego przedstawionego na schemacie.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C88W5B



$HNO_{3(stęż.)}$



Obserwacje: Pod wpływem stężonego roztworu kwasu azotowego(V) na **twarogu i białku jaja** / **białku jaja** pojawia się wyraźne **czarne** / **żółte** zabarwienie.

Wniosek: Badane substancje zawierają **białko** / **tłuszcz**. Zaszła reakcja charakterystyczna dla tej grupy związków chemicznych, nazywana reakcją **ksantoproteinową** / **zwęglania**.

5 **Uzupełnij i uzgodnij równanie reakcji otrzymywania kwasu azotowego(V). Napisz nazwy substratów i produktu oraz narysuj wzór strukturalny użytego tlenku kwasowego.**

_____ + _____ H_2O ⟶ _____ HNO_3

Wzór strukturalny tlenku kwasowego:

6 **Wymień po jednym przykładzie zastosowania kwasu azotowego(V) w każdej z podanych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł rakietowy: _____

przemysł chemiczny: _____

przemysł kosmetyczny: _____

Kwas węglowy

7 **Uzupełnij właściwości kwasu węglowego.**

- Stan skupienia: _____
- Barwa: _____
- Zapach: _____

E To doświadczenie muszę znać

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C85YC6

8 **Narysuj schemat, napisz obserwacje i sformułuj wniosek z doświadczenia chemicznego *Otrzymywanie kwasu węglowego*. Napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.**

$HCl_{(aq)}$



Schemat:

Obserwacje: _____

_____

_____

Wniosek: _____

_____

Równanie reakcji chemicznej:

_____



Tylko ok. 1 % wprowadzonego do wody CO_2 reaguje z nią i tworzy kwas węglowy

9 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Otrzymanie stężonego roztworu kwasu węglowego

A.	jest możliwe,	ponieważ	**1.**	kwas ten jest kwasem nietrwałym.
B.	nie jest możliwe,		**2.**	kwas ten dobrze rozpuszcza się w wodzie.

10 W tabeli przedstawiono rozpuszczalność tlenku węgla(IV) w wodzie o różnej temperaturze.

Temperatura, °C	0	20	40	60	80
Rozpuszczalność, g/100 g H_2O	0,335	0,167	0,097	0,058	0,027

a) Oblicz, ile gramów CO_2 należy rozpuścić w 250 g wody, aby otrzymać roztwór nasycony w temperaturze 40 °C.

b) Napisz, co zaobserwujesz, jeśli otrzymany w podpunkcie a) roztwór ogrzejesz do temperatury 60 °C.

_____

_____

_____



Widoczne pęcherzyki CO_2 rozpuszczonego w wodzie

Modele atomów:
O H C

11 Kąpiel kwasowęglowa to jeden z zabiegów leczniczych stosowanych w hydroterapii, czyli leczeniu z użyciem wody. Odbywa się w wodzie zawierającej tlenek kwasowy kwasu węglowego. Aby kąpiel można było uznać za leczniczą, nasycenie wody tlenkiem nie może być niższe niż 750 $\frac{mg}{dm^3}$.

a) Napisz wzór sumaryczny tlenku kwasowego kwasu węglowego. Określ rodzaj wiązania chemicznego w tym tlenku.

Wzór sumaryczny: _____ Rodzaj wiązania chemicznego: _____

b) Ustal na podstawie obliczeń, czy kąpiel w wannie o pojemności 350 dm^3 wypełnionej wodą nasyconą 160 dm^3 tego tlenku ($d = 1{,}977\ \frac{g}{dm^3}$) można uznać za kąpiel leczniczą.

Kwas fosforowy(V)

12 Wpisz litery WF obok właściwości fizycznych kwasu fosforowego(V), a obok właściwości chemicznych – litery WCH.

Ma budowę krystaliczną. _____ Jest substancją stałą. _____

Dobrze rozpuszcza się w wodzie. _____ Jest żrący. _____

Jest bezbarwny. _____

H_3PO_4 

13 Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2. Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Kwas fosforowy(V)

A.	jest	substancją higroskopijną, czyli	**1.**	nie pochłania wilgoci z powietrza.
B.	nie jest		**2.**	pochłania wilgoć z powietrza.

14 Oblicz skład procentowy (procent masowy) pierwiastków chemicznych w cząsteczce kwasu fosforowego(V).

E **Korzystam z informacji**

Jaką funkcję pełni H_3PO_4 w żywności?



Napoje typu cola zawierają kwas fosforowy(V).

Kwas fosforowy(V) stosuje się w przemyśle spożywczym jako **dodatek do żywności**. Każdy dodatek jest oznaczony symbolem **E** oraz kodem cyfrowym zgodnym z międzynarodowym systemem **INS** (ang. ***I**nternatio-nal **N**umbering **S**ystem*), dzięki czemu łatwo go zidentyfikować. Kodów używa się, ponieważ długie nazwy systematyczne niektórych substancji trudno zmieścić na etykiecie produktu, zwłaszcza kiedy składników jest wiele.

Dodatki do żywności

Dodatki do żywności to substancje, **które nie są jej naturalnymi składnikami**. Używa się ich m.in. po to, aby ochronić żywność przed utratą składników odżywczych i poprawić jej wygląd czy zapach.

Właściwości E 338

Symbol **E 338** to oznaczenie **kwasu fosforowego(V)**.
Kwas ten, jeśli jest spożywany w napojach w nadmiarze, rozpuszcza szkliwo zębów i przyczynia się do powstania próchnicy. Ponadto właściwości kwasu fosforowego(V) sprawiają, że napoje te są wykorzystywane jako **odrdzewiacze** – kwas fosforowy(V) reaguje ze składnikami rdzy, np. z Fe_2O_3:

$$\underset{\text{tlenek żelaza(III)}}{Fe_2O_3} + \underset{\text{kwas fosforowy(V)}}{2H_3PO_4} \longrightarrow \underset{\text{fosforan(V) żelaza(III)}}{2FePO_4} + \underset{\text{woda}}{3H_2O}$$

Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

15 **a) Napisz nazwę systematyczną tlenku będącego jednym ze składników rdzy. Oblicz zawartość procentową metalu w tym tlenku.**

Nazwa systematyczna: _____

b) Podaj kolejne współczynniki stechiometryczne, które występują w równaniu reakcji chemicznej wspomnianym w informacji dotyczącej E 338.

Współczynniki stechiometryczne: _____

c) Wymień dwie właściwości chemiczne kwasu fosforowego(V) opisane w tekście.

_____

_____

d) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe.**

1.	Dodatki do żywności to substancje, które są jej naturalnymi składnikami.	P	F
2.	Dodatki do żywności stosuje się, aby wydłużyć termin jej przydatności do spożycia oraz poprawić jej zapach i wygląd.	P	F

E To doświadczenie muszę znać

16 Uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego *Otrzymywanie kwasu fosforowego(V)*. Napisz obserwacje i równania zachodzących reakcji chemicznych.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C842TK

P



Obserwacje: _____

_____

_____

Wniosek: Fosfor czerwony reaguje z tlenem, tworząc tlenek fosforu(V), który w reakcji z wodą tworzy kwas fosforowy(V).

Równania reakcji chemicznych: _____

_____

17 Wymień po jednym przykładzie zastosowania kwasu fosforowego(V) w każdej z podanych dziedzin. Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

rolnictwo: _____

przemysł spożywczy: _____

Dla dociekliwych

18 Napisz wzór rzeczywisty i wzór empiryczny (elementarny) tlenku fosforu(V).

Wzór rzeczywisty: _____ Wzór empiryczny: _____

Zapamiętaj!

Kwas azotowy(V)

$HNO_{3(stęż.)}$

- bezbarwna ciecz
- charakterystyczny ostry zapach
- silne właściwości utleniające
- żrący
- powoduje żółknięcie białek w reakcji ksantoproteinowej

Kwas węglowy

H_2CO_3
($H_2O + CO_2$)

- bezbarwna ciecz
- bezwonny
- bardzo nietrwały – łatwo ulega rozkładowi

Kwas fosforowy(V)

H_3PO_4

- krystaliczna substancja stała
- bezbarwny
- dobrze rozpuszcza się w wodzie
- stężony roztwór jest żrący

5. Proces dysocjacji elektrolitycznej kwasów

Cele lekcji: Omawiam proces dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) kwasów. Zapisuję równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej kwasów. Definiuję kwasy zgodnie z teorią Arrheniusa.

Na dobry początek

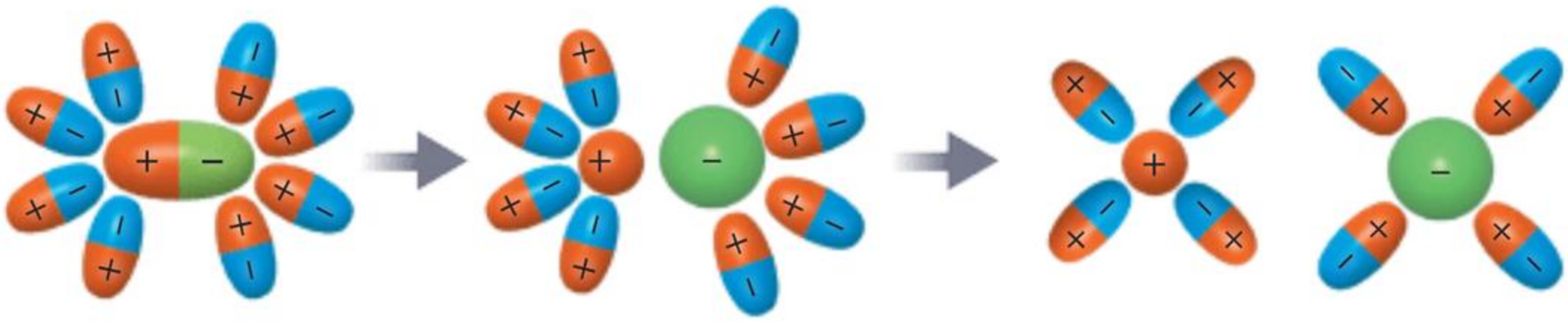
1 **Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.**

Kwasy zaliczamy do **A / B**. Dysocjacja elektrolityczna kwasów polega na rozpadzie ich cząsteczek na jony pod wpływem cząsteczek **C / D**. Jony dodatnie, czyli **E / F**, są to jony **G / H**. Jony ujemne, czyli **E / F**, są to jony **G / H**.

A. nieelektrolitów
B. elektrolitów
C. wody
D. zasad
E. aniony
F. kationy
G. reszt kwasowych
H. wodoru

2 Na schemacie przedstawiono proces dysocjacji elektrolitycznej kwasu chlorowodorowego. **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.** Skorzystaj z modeli.

Obejrzyj animację
docwiczenia.pl
Kod: C8DXWX



Modele: (+) H—Cl (–) (+) H, H, O (–)

Dipol to cząsteczka o dwóch biegunach, czyli mająca budowę **niepolarną / polarną**. Przykładem cząsteczki o takiej budowie jest cząsteczka **wodoru / wody**, w której występuje wiązanie kowalencyjne **spolaryzowane / niespolaryzowane**. Woda jest dobrym rozpuszczalnikiem dla substancji o budowie **polarnej / niepolarnej**. W cząsteczce HCl biegun dodatni występuje w pobliżu atomu **wodoru / chloru**, a ujemny – w pobliżu atomu **wodoru / chloru**. Dipole wody są skierowane biegunami **dodatnimi / ujemnymi** w kierunku atomu chloru, a **dodatnimi / ujemnymi** – w kierunku atomu wodoru.

3 **Uzupełnij sumaryczny zapis równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej kwasu siarkowodorowego oraz jej słowny opis.**

_____ $\xrightarrow{H_2O}$ _____ + _____

Kwas siarkowodorowy dysocjuje na kationy _____ i aniony _____ .

4 **Zaznacz zestaw, który zawiera tylko wzory sumaryczne kwasów dysocjujących dwustopniowo.**

A. HCl, HNO_3, HBr
B. H_2SO_3, H_2CO_3, H_3PO_4
C. H_3PO_4, HNO_3, H_2CO_3
D. H_2S, H_2SO_4, H_2CO_3
E. HCl, H_3PO_4, H_2S
F. H_2SO_3, HNO_3, H_2SO_4

5 **Napisz równania dysocjacji elektrolitycznej kwasu fosforowego(V) na wszystkich stopniach dysocjacji.**

1. _____

2. _____

3. _____

6 **a) Zaznacz poprawnie zapisane równanie reakcji dysocjacji kwasu azotowego(V).**

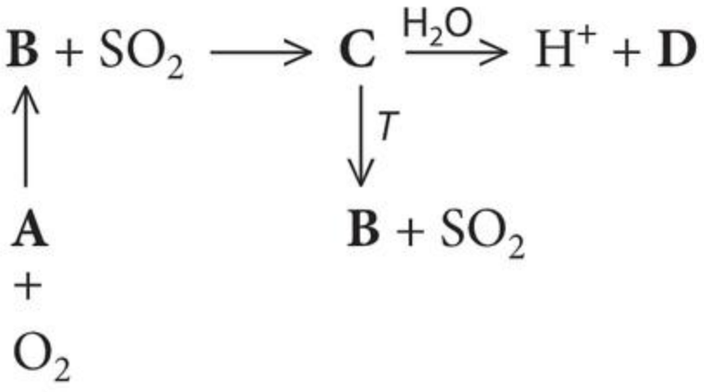
A. $HNO_3 \xrightarrow{H_2O} H^+ + 3NO^-$
B. $HNO_3 \xrightarrow{H_2O} H^+ + NO_3^-$
C. $H_2NO_2 \xrightarrow{H_2O} 2H^+ + NO_3^{2-}$
D. $H_2NO_3 \xrightarrow{H_2O} 2H^+ + NO_3^-$
E. $H_2NO_3 \xrightarrow{H_2O} 2H^+ + NO_3^{2-}$
F. $HNO_3 \xrightarrow{H_2O} H^+ + NO_3^{3-}$

b) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania.

Kwas azotowy(V) dysocjuje na **A** / **B** i **C** / **D**.

A. kationy wodoru
B. aniony wodoru
C. aniony azotanowe(V)
D. aniony azotanowe(III)

7 **Napisz wzory cząstek oznaczonych na chemografie literami** (A–D).



A – _____

B – _____

C – _____

D – _____

Zapamiętaj!

Kwasy – substancje, których cząsteczki w wodnych roztworach dysocjują na **kationy wodoru** i **aniony reszt kwasowych**.
Ogólne równanie reakcji dysocjacji elektrolitycznej kwasów:

$$\overset{I}{H}_m\overset{m}{R} \xrightleftharpoons{H_2O} mH^+ + R^{m-}$$

gdzie:
R – reszta kwasowa,
m – wartościowość reszty kwasowej równa liczbie atomów wodoru w cząsteczce kwasu.

6. Porównanie właściwości kwasów

Cele lekcji: Porównuję budowę cząsteczek i sposoby otrzymywania kwasów beztlenowych i tlenowych. Analizuję przyczyny i skutki występowania kwaśnych opadów oraz sposoby, w jakie można im zapobiegać.

Rozwiąż dodatkowe zadanie
docwiczenia.pl
Kod: C82JHY

Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	HCl i HNO_3 to kwasy beztlenowe.	**P**	**F**
2.	Kwasy węglowy i siarkowy(IV) są nietrwałe.	**P**	**F**
3.	Kwas fosforowy(V) jest substancją stałą.	**P**	**F**

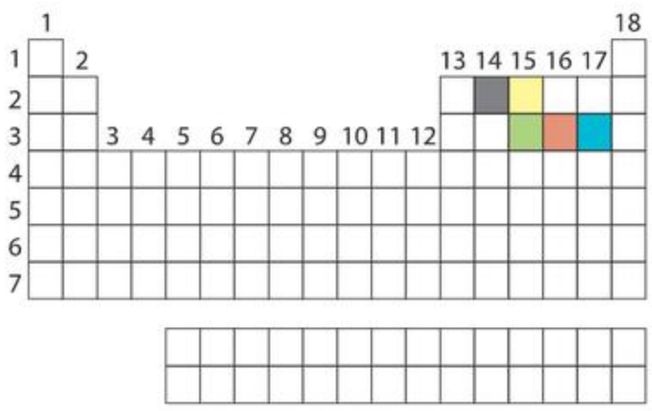
2 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

W reakcji wody i tlenku niemetalu (będącego tlenkiem kwasowym) można otrzymać

A.	kwas siarkowy(IV),	ponieważ jest to	**1.**	kwas beztlenowy.
B.	kwas siarkowodorowy,		**2.**	kwas tlenowy.

3 **Napisz wzory sumaryczne pięciu poznanych kwasów, których cząsteczki zawierają atomy pierwiastków chemicznych zaznaczonych na układzie okresowym.**

Skorzystaj z układu okresowego.



_____

_____

_____

_____

_____

4 **Uzupełnij zdania.**

Pod wpływem cząsteczek wody kwasy ulegają _____.

W wyniku tego procesu powstają kationy _____ i aniony _____. Jony te są nośnikami ładunku, dlatego roztwory kwasów _____. Niektóre kwasy dysocjują jednostopniowo, np. _____, inne stopniowo, np. _____.



Kwas chlorowodorowy dysocjuje na kationy wodoru i aniony chlorkowe

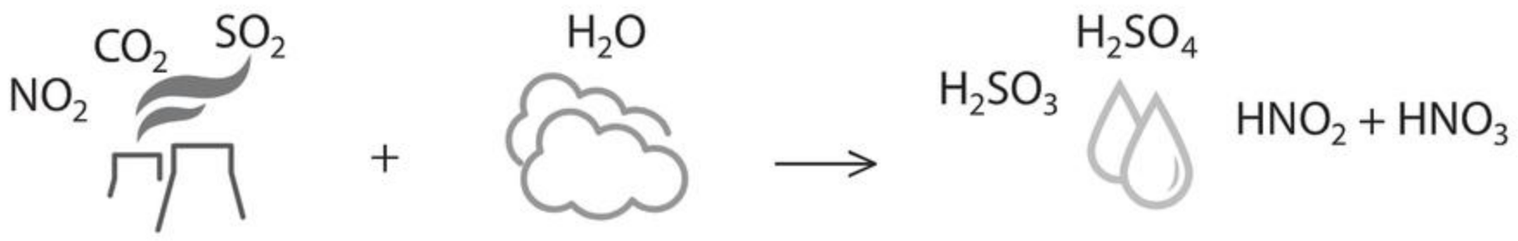
Modele: H^+ Cl^-

Kwaśne opady

5 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Za powstawanie kwaśnych opadów są odpowiedzialne tlenki azotu, siarki oraz tlenek węgla(IV).	**P**	**F**
2.	Tlenki kwasowe reagują z wodorem i tworzą kwaśne opady.	**P**	**F**
3.	Do kwaśnych opadów zalicza się wyłącznie kwaśne deszcze.	**P**	**F**

6 **a) Uzupełnij równania reakcji otrzymywania kwasów wchodzących w skład kwaśnych opadów.** Skorzystaj ze schematu.



_____ + $H_2O \longrightarrow H_2SO_3$

_____ + $H_2O \longrightarrow HNO_2 + HNO_3$

b) Wymień trzy skutki wpływu kwaśnych opadów na stan środowiska przyrodniczego.

- _____
- _____
- _____



Skutkiem zakwaszenia wód jest degradacja środowiska

7 **Podkreśl działania, które podejmuje się w celu ograniczenia emisji gazów odpowiedzialnych za powstawanie kwaśnych opadów.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

stosowanie katalizatorów w samochodach • zakładanie na kominy filtrów ograniczających emisję zanieczyszczeń do atmosfery • korzystanie z alternatywnych źródeł energii (elektrownie słoneczne, wiatrowe) • zakładanie krat na kominach • stosowanie konwencjonalnych źródeł energii (węgle kopalne, produkty przerobu ropy naftowej) • stosowanie rur wydechowych pokrytych chromem • korzystanie z energii jądrowej



Pozyskując energię ze źródeł odnawialnych, można ograniczyć powstawanie kwaśnych opadów

Zapamiętaj!

- **Kwaśne opady** to bardzo negatywne zjawisko, powodujące degradację środowiska przyrodniczego.
- Ich przyczyną są obecne w atmosferze tlenki kwasowe, np. **CO_2**, **SO_2**, **NO_2**.
- Tlenki te reagują z wodą, w wyniku czego powstają opady o odczynie **kwasowym**.

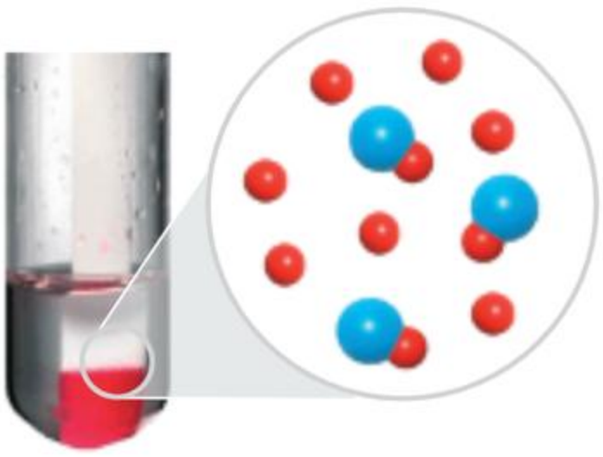
7. Odczyn roztworu – skala pH

Cele lekcji: Wyjaśniam pojęcie **pH roztworu**. Posługuję się skalą pH.

Na dobry początek

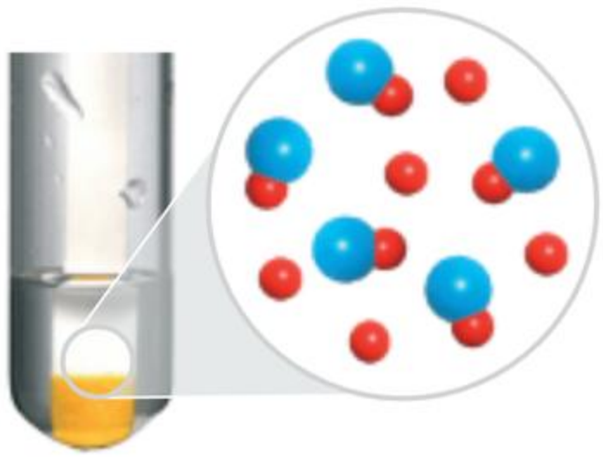
1 **Uzupełnij informacje dotyczące pH i odczynu roztworów znajdujących się w probówkach.**
Odpowiedzi wybierz spośród podanych.

kwasowy • zasadowy • obojętny • < • > • =



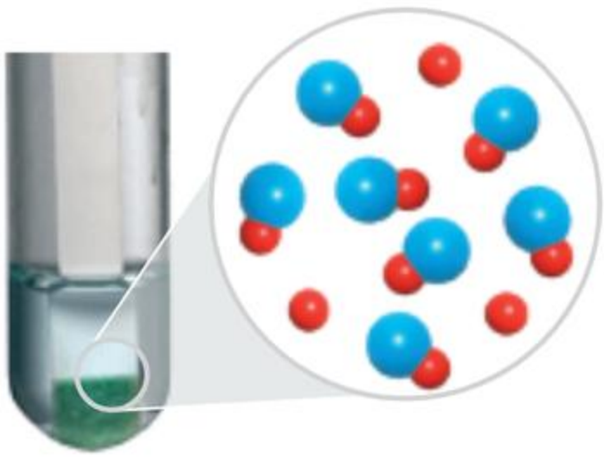
pH _____ 7

odczyn _____



pH _____ 7

odczyn _____

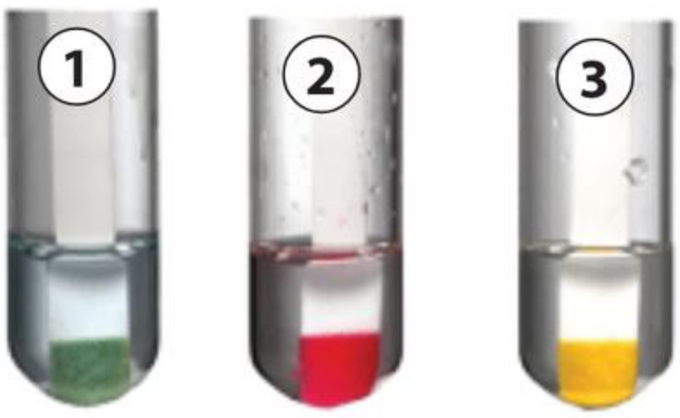


pH _____ 7

odczyn _____

Modele: ● kationu wodoru H^+ ● anionu wodorotlenkowego OH^-

2 W trzech nieopisanych probówkach znajdują się: ocet, woda destylowana i woda wapienna. Do określenia ich odczynu użyto uniwersalnych papierków wskaźnikowych. **Zaznacz w tabeli znakiem X, która z badanych substacji znajdowała się odpowiednio w probówce 1., 2. i 3.**



Probówka / Badana substancja	1.	2.	3.
ocet			
woda destylowana			
woda wapienna			

3 **Odpowiedz pisemnie na pytania.**

a) Dlaczego do identyfikacji odczynu kwasowego stosuje się roztwór oranżu metylowego, a nie roztwór fenoloftaleiny?

b) Jakie jony występują w wodnych roztworach wszystkich kwasów i są odpowiedzialne za zmianę barwy wskaźników niezależnie od rodzaju użytego kwasu?

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Przygotuj trzy szklanki i zaparz w nich czarną herbatę (tak aby miała jasnobrunatny kolor). Przygotuj kwasek cytrynowy i sodę oczyszczoną (dostępne w sklepach spożywczych). Do jednej szklanki z herbatą wsyp łyżeczkę kwasku cytrynowego, do drugiej – łyżeczkę sody oczyszczonej. Ustaw szklanki w następującej kolejności:



Herbata



Herbata + kwasek cytrynowy



Herbata + soda oczyszczona

a) Porównaj barwy otrzymanych roztworów. **Napisz obserwacje.**

b) **Uzupełnij wniosek z przeprowadzonego doświadczenia.**

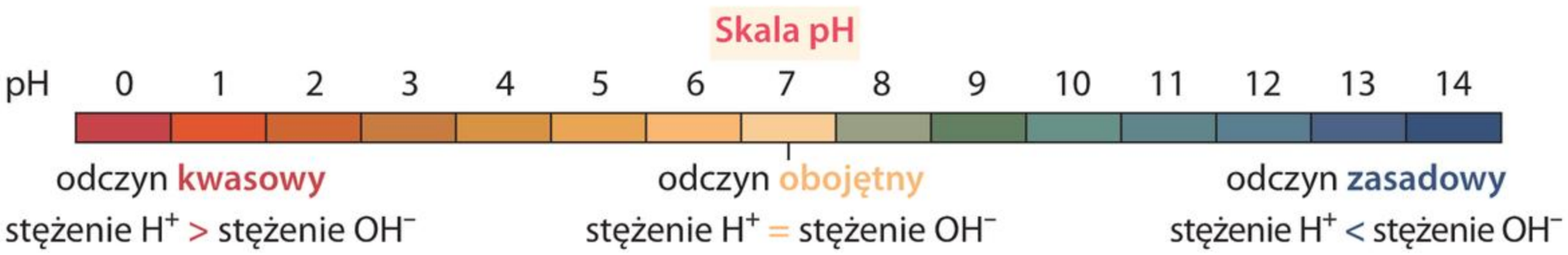
Roztwór herbaty z dodatkiem kwasku cytrynowego ma odczyn _____. Związki chemiczne zawarte w herbacie barwią się pod wpływem kwasku na kolor _____.

Roztwór herbaty z dodatkiem sody oczyszczonej ma odczyn _____. Związki chemiczne zawarte w herbacie barwią się wtedy na kolor _____.

Dla dociekliwych

4 Jednym ze sposobów zmiany wartości pH gleby jest jej wapnowanie, czyli dodanie do niej wapna gaszonego. **Wyjaśnij, jak zmieni się pH gleby kwaśnej w wyniku wapnowania. Napisz równanie reakcji chemicznej, które wyjaśnia wpływ wapna gaszonego na wartość pH roztworu.**

Zapamiętaj!



- zwiększa się stężenie jonów H^+
- zmniejsza się stężenie jonów OH^-
- zwiększa się kwasowość roztworu

- zmniejsza się stężenie jonów H^+
- zwiększa się stężenie jonów OH^-
- zwiększa się zasadowość roztworu

E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Kwasy są zaliczane do elektrolitów. **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1., 2. albo 3.**

Kwasy jako elektrolity w postaci roztworów wodnych

A.	barwią tak samo wskaźniki,	ponieważ w ich roztworach znajdują się	1.	jony.
			2.	kationy wodoru.
B.	przewodzą prąd elektryczny,		3.	aniony reszt kwasowych.

Zadanie 2.

Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Wartościowość reszty kwasowej jest równa liczbie atomów wodoru w cząsteczce kwasu.	P	F
2.	Wartościowość pierwiastka chemicznego w kwasie tlenowym i odpowiednim tlenku kwasowym jest taka sama.	P	F

Zadanie 3.

W 5 probówkach znajdują się wodne roztwory różnych substancji. Do określenia ich odczynu użyto uniwersalnych papierków wskaźnikowych.



Podkreśl poprawne uzupełnienia zdania.

Roztwór o odczynie kwasowym znajduje się w probówkach **1. / 2. / 3. / 4. / 5.**

Zadanie 4.

Na lekcjach chemii obecność białka w próbkach wykrywa się, np. stosując stężony roztwór jednego z kwasów nieorganicznych.

a) Napisz nazwę kwasu wykorzystywanego do wykrywania obecności białka w próbkach.

b) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Jeśli w badanej próbce znajduje się białko, to ta próbka przyjmuje barwę

A. czarną.
B. ciemnoniebieską.
C. żółtą.
D. fioletową.

Zadanie 5.

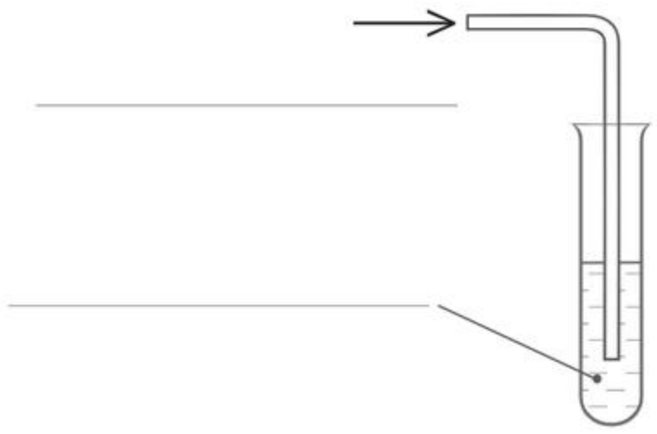
Kwasy oznaczone jako X, Y i Z to nieorganiczne kwasy tlenowe. Kwas X jest bezbarwną substancja stałą, kwas Y jest bardzo nietrwały, bezwonny, a kwas Z otrzymuje się w reakcji SO_3 z wodą. Kwasy X i Y są stosowane do produkcji napojów.

Zidentyfikuj kwasy X, Y, Z – uzupełnij tabelę, wpisując wzory sumaryczne oraz nazwy tych kwasów.

Kwas	Wzór sumaryczny	Nazwa
X		
Y		
Z		

Zadanie 6.

Zaprojektuj doświadczenie, w którym otrzymasz kwas siarkowy(IV). **Uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego, wpisując w odpowiednie miejsca symbole lub wzory chemiczne odczynników wybrane spośród podanych.**



Odczynniki: SO_2, S, H_2O, O_2

Zadanie 7.

Niektóre kwasy dysocjują stopniowo, np. kwas węglowy. **Napisz równania reakcji dysocjacji stopniowej tego kwasu.**

Zadanie 8.

Masa cząsteczkowa pewnego kwasu wynosi 47 u. Wodór stanowi 2,1 % jego masy, azot 29,8 %, a pozostałą część masy stanowi tlen. **Oblicz, ile atomów poszczególnych pierwiastków znajduje się w cząsteczce tego kwasu, i uzupełnij tabelę. Napisz nazwę tego kwasu.**

Suma zawartości procentowych pierwiastków w związku chemicznym musi wynosić 100 %.

Liczba atomów	
wodoru	
azotu	
tlenu	

Nazwa kwasu: _____

Sole

8. Wzory i nazwy soli

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **sól**. Omawiam budowę tej grupy związków chemicznych. Zapisuję wzory soli i tworzę ich nazwy.

Na dobry początek

1 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Sole to związki chemiczne zbudowane z **kationów / anionów** metali lub **anionów / kationów** będących grupą atomów, np. NH_4^+, oraz **kationów / anionów** reszt kwasowych. Nazwę soli tworzy się od nazwy **kwasu / zasady**, którego sól jest pochodną. Do nazwy reszty kwasowej dodaje się nazwę **metalu / niemetalu** podaną w dopełniaczu oraz jego wartościowość, jeśli **metal / niemetal** w związkach chemicznych przyjmuje różne wartościowości.



Jodek potasu

Modele:
anionu jodkowego I^-
kationu potasu K^+

2 **Uzupełnij tabelę.**

Wzór sumaryczny kwasu	Nazwa systematyczna kwasu	Wartościowość reszty kwasowej	Nazwa soli
H_2SO_4			
	kwas azotowy(V)		
			siarczek
	kwas fosforowy(V)		

3 **Dopasuj do wzorów sumarycznych soli** (I–V) **ich nazwy systematyczne** (A–F).

A. fosforan(V) glinu
B. siarczan(IV) miedzi(II)
C. siarczek magnezu
D. węglan baru
E. siarczan(VI) miedzi(II)
F. chlorek magnezu

I. $CuSO_3$ — **A / B / C / D / E / F**
II. $MgCl_2$ — **A / B / C / D / E / F**
III. $BaCO_3$ — **A / B / C / D / E / F**
IV. $AlPO_4$ — **A / B / C / D / E / F**
V. $CuSO_4$ — **A / B / C / D / E / F**

4 **Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie kolumny nazwy systematyczne soli.**

Zobacz zdjęcia
docwiczenia.pl
Kod: C8CLJU

chlorek glinu • siarczan(VI) sodu • bromek wapnia • siarczan(VI) żelaza(III) • azotan(V) ołowiu(II) • fluorek potasu

Sól kwasu	
tlenowego	**beztlenowego**

5 **Napisz wzory sumaryczne soli o podanych nazwach systematycznych.**

chlorek baru _____ węglan sodu _____ siarczan(VI) potasu _____

azotan(V) cynku _____ fosforan(V) wapnia _____ siarczan(IV) sodu _____

6 **Napisz nazwy systematyczne soli o podanych wzorach sumarycznych.**

$NaCl$ _____ $CaSO_3$ _____

$CaCl_2$ _____ $AlPO_4$ _____

K_2S _____ $Ba(NO_3)_2$ _____

Jest na to sposób! **Ustalanie wzorów sumarycznych soli**

Wzór sumaryczny związku chemicznego można ustalić w następujący sposób:

Sól kwasu beztlenowego **Sól kwasu tlenowego**

1. Określ wartościowości **metalu** i **reszty kwasowej** w związku chemicznym.

III II
Al_2S_3

II II
$Ca_1(SO_4)_1$

2. Ustal indeksy stechiometryczne. Przepisz wartościowości po przekątnej, aby powstały indeksy stechiometryczne:

III II
Al_2S_3

II II
$Ca_2(SO_4)_2$

Skróć indeksy stechiometryczne, dzieląc je przez największy wspólny dzielnik:

2 : 2 = 1 2 : 2 = 1

II II
$Ca(SO_4)$

! Indeksu stechiometrycznego **o wartości 1 nie zapisuje się** we wzorach chemicznych.

3. Napisz wzór sumaryczny związku chemicznego.

Al_2S_3 $CaSO_4$

9. Proces dysocjacji elektrolitycznej soli

Cele lekcji: Omawiam proces dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) soli. Zapisuję równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej soli.

Na dobry początek

Skorzystaj z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.

Jak to rozwiązać?
docwiczenia.pl
Kod: C82M5U

1 **Ustal rozpuszczalność soli o podanych wzorach i przyporządkuj im odpowiednie opisy.**

a) $CaSO_4$ — **I.** sól dobrze rozpuszczalna w wodzie
b) $AgCl$ — **II.** sól średnio rozpuszczalna w wodzie
c) $Ba(NO_3)_2$ — **III.** sól trudno rozpuszczalna w wodzie

a) _____ b) _____ c) _____

2 **Podkreśl wzory soli dobrze rozpuszczalnych w wodzie.**

$CaCl_2$ • $BaSO_4$ • KNO_3 •
PbS • $CaSO_4$ • $CuSO_4$ • $CaCO_3$ •
$AgNO_3$ • $AgCl$ • NH_4Cl • Na_2CO_3

E To doświadczenie muszę znać

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8KAPP

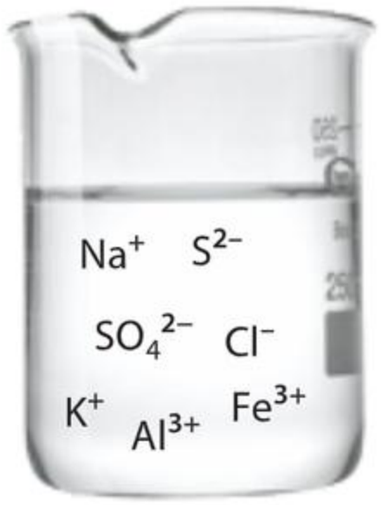
3 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, którego wyniki przedstawiono na fotografiach. **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań, tak aby powstał poprawny zapis obserwacji i wniosku.**





Obserwacje: W probówce 1. powstaje **bezbarwny / niebieski** roztwór, a w probówce 2. **bezbarwny / niebieski** klarowny roztwór. W probówce 3. powstaje biała zawiesina, która po pewnym czasie opada na dno.
Wniosek: Sole takie jak **azotan(V) potasu / siarczan(VI) miedzi(II) / siarczan(VI) wapnia** dobrze rozpuszczają się w wodzie. Natomiast **azotan(V) potasu / siarczan(VI) miedzi(II) / siarczan(VI) wapnia** średnio rozpuszcza się w wodzie. **Nie wszystkie / Wszystkie** sole dobrze rozpuszczają się w wodzie.

4 **Uzupełnij równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej soli. Uzgodnij współczynniki stechiometryczne.**



a) $AlCl_3 \xrightarrow{H_2O}$ _____ + _____

b) _____ $\xrightarrow{H_2O}$ _____ $Fe^{3+} + 3SO_4^{2-}$

c) $K_2S \xrightarrow{H_2O}$ _____ + _____

d) _____ $\xrightarrow{H_2O} 2Na^+ + SO_4^{2-}$

5 **Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, którego wynik przedstawiono na fotografii.**

a) **Podkreśl nazwy systematyczne soli, w których roztworach żarówka się zaświeci.**

siarczan(VI) baru • węglan amonu •
węglan wapnia • azotan(V) potasu



b) **Zaproponuj tytuł tego doświadczenia chemicznego oraz sformułuj wniosek.**

Tytuł doświadczenia chemicznego: _____

_____

Wniosek: _____

_____

_____

6 Stwierdzono, że w roztworze pewnej soli znajduje się trzy razy mniej kationów niż anionów. **Zaznacz, którą z podanych soli rozpuszczono w wodzie, aby otrzymać opisany roztwór.**

A. fosforan(V) sodu
B. chlorek żelaza(II)
C. chlorek żelaza(III)
D. azotan(III) sodu

Dla dociekliwych

7 Wodorowęglan wapnia $Ca(HCO_3)_2$ w przeciwieństwie do węglanu wapnia $CaCO_3$ dobrze rozpuszcza się w wodzie. Jest jednym ze składników wody wpływających na jej twardość. **Napisz równanie reakcji dysocjacji elektrolitycznej wodorowęglanu wapnia. Podkreśl w nim jony, które odpowiadają za twardość wody.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

_____

_____

_____

Powstające w jaskiniach nacieki z węglanu wapnia to stalaktyty i stalagmity

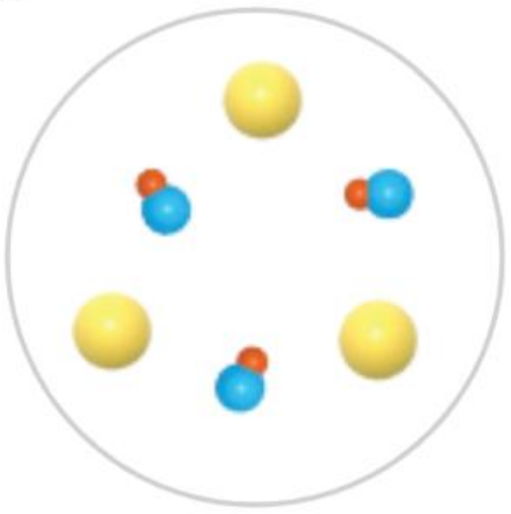
10. Reakcje zobojętniania

Cele lekcji: Wyjaśniam, jak przebiegają reakcje zobojętniania. Zapisuję równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.

Na dobry początek

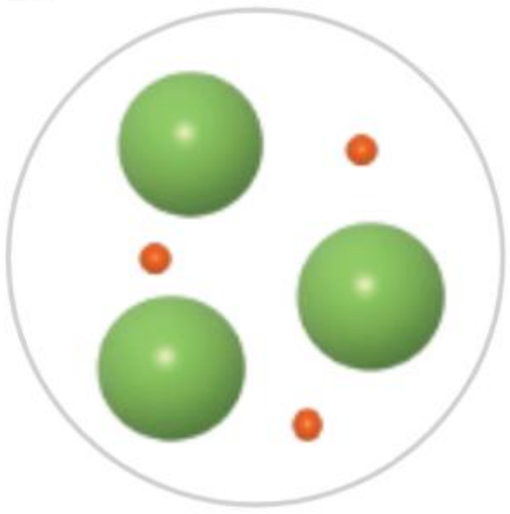
1 Dopasuj modele (A–C) ilustrujące skład roztworów do odczynów tych roztworów. **Wpisz litery** (A–C) **w odpowiednie miejsca**.

A.



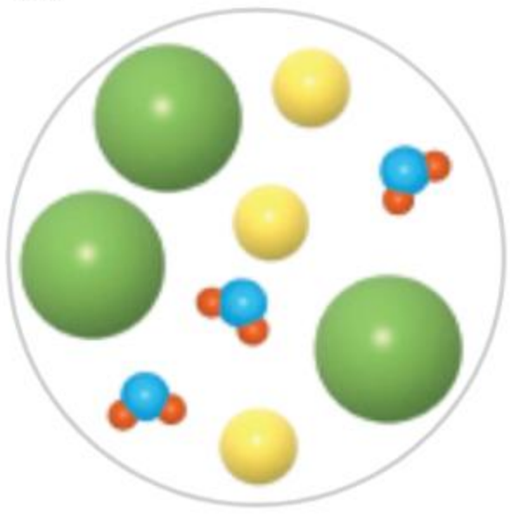
odczyn obojętny _____

B.



odczyn zasadowy _____

C.



odczyn kwasowy _____

Modele:
- anionu chlorkowego, Cl^-
- kationu sodu, Na^+
- cząsteczki wody, H_2O
- anionu wodorotlenkowego, OH^-
- kationu wodoru, H^+

2 Uszereguj zlewki w taki sposób, aby przedstawiały prawidłowy przebieg reakcji zobojętniania. **Napisz na zlewkach numery 1–3. Następnie podpisz zlewki.** Odpowiedzi wybierz spośród podanych.

kwas • kwas z roztworem fenoloftaleiny • sól i woda • zasada • zasada z roztworem fenoloftaleiny



_____



_____



_____

3 **Uzupełnij równania reakcji zobojętniania. Uzgodnij współczynniki stechiometryczne.**

a) ____ KOH + ____ ⟶ ____ KNO_3 + ____

b) ____ H_2SO_4 + ____ ⟶ ____ Na_2SO_4 + ____

c) ____ $Ca(OH)_2$ + ____ HCl ⟶ ____ + ____

d) ____ $NaOH$ + ____ ⟶ ____ Na_3PO_4 + ____

e) ____ $Mg(OH)_2$ + ____ ⟶ ____ $Mg(NO_3)_2$ + ____

f) ____ $LiOH$ + ____ H_2SO_4 ⟶ ____ + ____

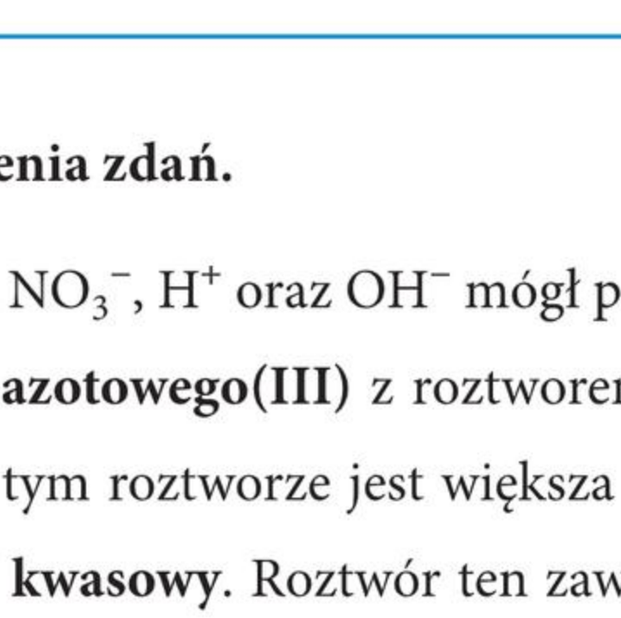
E To doświadczenie muszę znać

4 Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, którego celem jest otrzymanie chlorku sodu w wyniku reakcji zobojętniania. **Uzupełnij schemat, napisz obserwacje i równanie zachodzącej reakcji chemicznej.** Odczynniki wybierz spośród podanych.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C83E5U

Odczynniki: $HCl_{(aq)}$, $HClO$, $NaCl_{(aq)}$, $Cl_{2(aq)}$

NaOH



Obserwacje: ____

Równanie reakcji chemicznej:

5 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Roztwór zawierający jony Na^+, NO_3^-, H^+ oraz OH^- mógł powstać w wyniku zmieszania roztworu kwasu **azotowego(V)** / **azotowego(III)** z roztworem **wodorotlenku sodu** / **chlorku sodu**. Jeśli liczba jonów H^+ w tym roztworze jest większa od liczby jonów OH^-, to odczyn tego roztworu jest **zasadowy** / **kwasowy**. Roztwór ten zawiera wtedy **więcej** / **mniej** jonów NO_3^- niż jonów Na^+. Odczyn obojętny tego roztworu można uzyskać, dodając do niego roztwór **kwasu** / **zasady**.

6 **Napisz i uzgodnij równania reakcji zobojętniania, stosując zapis cząsteczkowy, jonowy i skrócony jonowy.**

a) kwas siarkowodorowy i wodorotlenek sodu

b) wodorotlenek potasu i kwas siarkowy(IV)

Dla dociekliwych

7 Do roztworu zawierającego 4,9 g kwasu siarkowego(VI) dodano roztwór zawierający 5,6 g wodorotlenku potasu. **Określ odczyn otrzymanego roztworu.** Wykonaj odpowiednie obliczenia.

Zapamiętaj!

Reakcja zobojętniania – reakcja kwasu z zasadą, w wyniku której powstaje cząsteczka wody:

kwas	+	zasada	⟶	sól	+	woda
np. HCl	+	$NaOH$	⟶	$NaCl$	+	H_2O
kwas chlorowodorowy		wodorotlenek sodu		chlorek sodu		woda

Ogólne równanie reakcji zobojętniania:

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

11. Reakcje metali z kwasami

Cele lekcji: Wyjaśniam, jak przebiegają reakcje metali z kwasami. Analizuję szereg aktywności metali. Przewiduję produkty reakcji metali z kwasami na podstawie szeregu aktywności metali. Zapisuję równania reakcji metali z kwasami.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij tabelę, wpisując podane symbole chemiczne metali.**

Skorzystaj z szeregu aktywności metali.

Sn • Na • Cu • Au • Mg • Hg • Zn • Ca • Al

Metale	
bardziej aktywne od wodoru, które wypierają wodór z wody i kwasów	mniej aktywne od wodoru, które nie wypierają wodoru z wody i kwasów

K
Ca
Na
Mg
Al
Mn
Zn
Fe
Sn
Pb
H
Cu
Ag
Hg
Pt
Au

wzrost aktywności chemicznej metali

2 **Uzupełnij zapisy słowne reakcji metali z kwasami.**

a) _____ + kwas siarkowy(VI) ⟶ siarczan(VI) magnezu + _____

b) wapń + kwas chlorowodorowy ⟶ _____ + _____

c) sód + _____ ⟶ siarczek sodu + _____

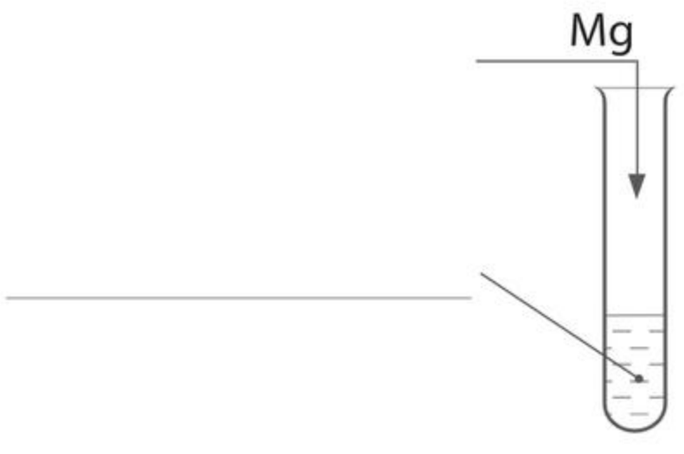
d) _____ + _____ ⟶ siarczan(VI) potasu + wodór

E To doświadczenie muszę znać

3 Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, którego celem jest potwierdzenie, że magnez wypiera wodór z kwasów. **Uzupełnij schemat, napisz obserwacje i równanie zachodzącej reakcji chemicznej.** Odczynniki wybierz spośród podanych.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8ZGHY

Odczynniki: $HCl_{(aq)}$, NaOH, H_2



_____

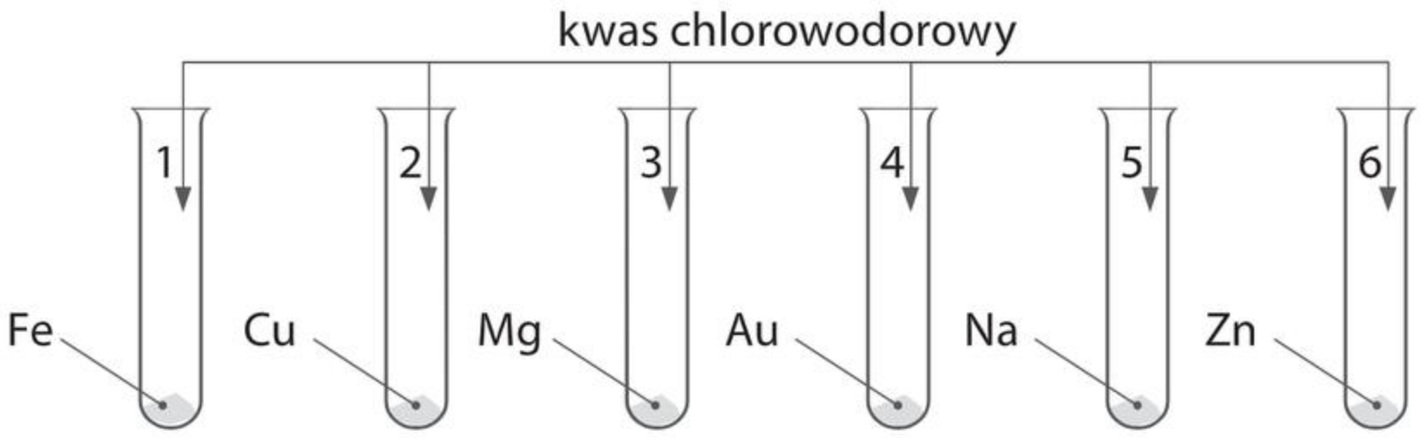
Obserwacje: _____

_____

Równanie reakcji chemicznej:

_____

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.



Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8KVPD

a) Napisz numery probówek, w których wydziela się wodór: _____

b) Napisz numery probówek, w których nie zachodzi reakcja chemiczna: _____

5 **Napisz i uzgodnij równania podanych reakcji chemicznych.**

Obejrzyj animację
docwiczenia.pl
Kod: C8VHSZ

a) kwas chlorowodorowy + sód

b) rozcieńczony roztwór kwasu siarkowego(VI) + cynk

c) kwas siarkowodorowy + wapń

Dla dociekliwych

6 Do dwóch ponumerowanych probówek wprowadzano losowo kwas chlorowodorowy i stężony roztwór kwasu azotowego(V), a następnie w każdej z nich umieszczono miedziany drut. Wynik doświadczenia przedstawiono na zdjęciu.



Rozstrzygnij, w której probówce znajduje się stężony roztwór kwasu azotowego(V). Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

Zapamiętaj!

Metale różnią się aktywnością chemiczną. **Aktywność chemiczną metali** określa się na podstawie możliwości wypierania przez nie wodoru z wody i kwasów.

wypierają wodór z wody i kwasów										nie wypierają wodoru z wody i kwasów					
K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Fe	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Pt	Au

12. Reakcje tlenków metali z kwasami

Cele lekcji: Wyjaśniam, jak przebiegają reakcje tlenków metali z kwasami. Zapisuję równania reakcji tlenków metali z kwasami.

Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	W reakcjach tlenków metali z kwasami otrzymuje się sole.	P	F
2.	Reakcje zachodzące między kwasami a tlenkami metali są reakcjami analizy.	P	F
3.	Wszystkie tlenki reagują z kwasami.	P	F
4.	Tlenki wszystkich pierwiastków chemicznych z 2. grupy układu okresowego reagują z kwasami.	P	F

2 **Uzupełnij tabelę, wpisując wzory sumaryczne związków chemicznych i nazwy soli.**

Wzór sumaryczny			Nazwa soli
tlenku metalu	kwasu	soli	
		Na_2S	
			fosforan(V) baru
		K_2SO_3	
			azotan(V) srebra(I)

3 **Uzupełnij równania reakcji powstawania soli. Uzgodnij współczynniki stechiometryczne.**

a) _____ Al_2O_3 + _____ ⟶ _____ $AlCl_3$ + _____

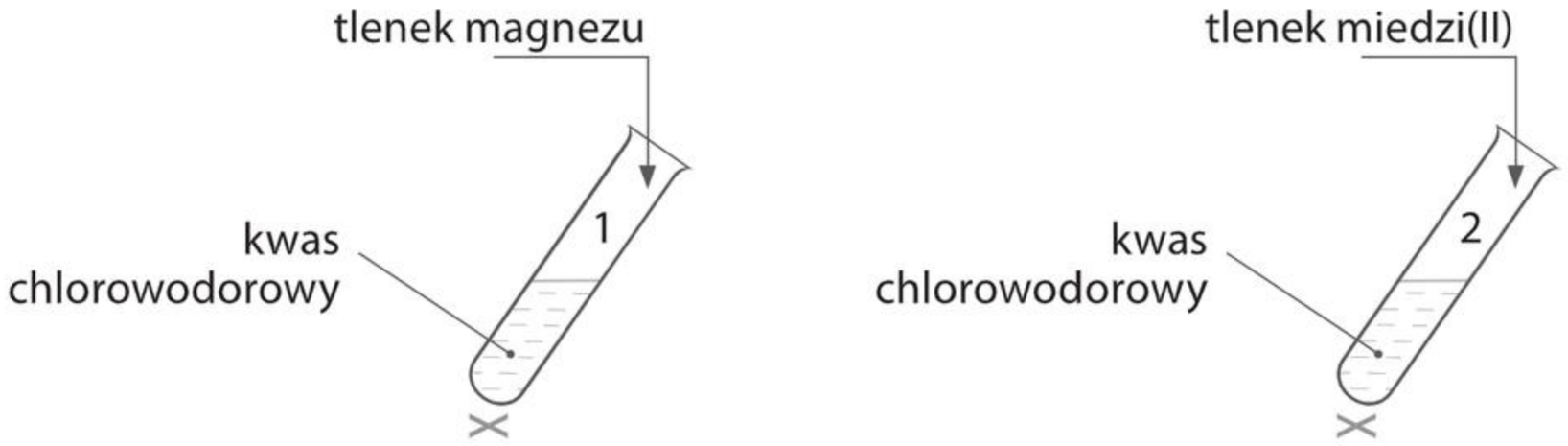
b) _____ MgO + _____ HNO_3 ⟶ _____ + _____

c) _____ + _____ H_2SO_4 ⟶ _____ Li_2SO_4 + _____ H_2O

d) _____ FeO + _____ HCl ⟶ _____ + _____

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie. **Uzupełnij opis obserwacji, podając barwy otrzymanych roztworów. Napisz równania zachodzących reakcji chemicznych, stosując zapis cząsteczkowy i jonowy.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8LFWN



Obserwacje: W wyniku ogrzewania w probówce 1. powstał _____ roztwór, a w probówce 2. _____ roztwór.

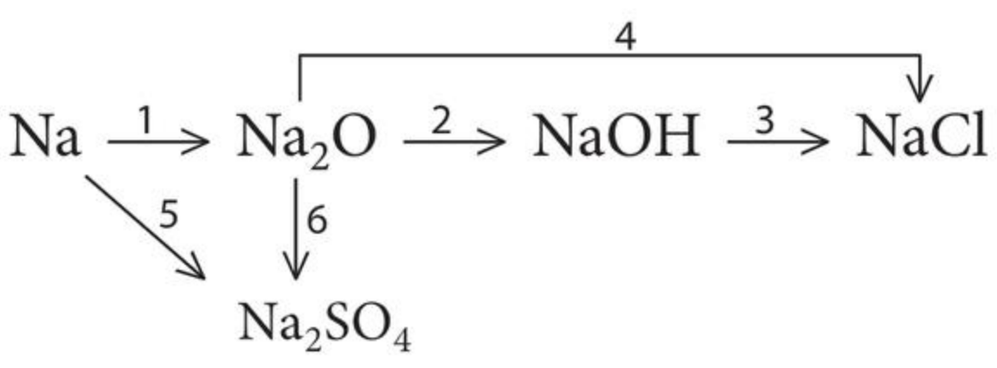
Probówka 1.: _____

_____

Probówka 2.: _____

_____

5 **Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych na schemacie cyframi** (1–6)**.**



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Zapamiętaj!

Tlenki metali reagują **z kwasami**. Produktami tych reakcji chemicznych są **sole**:

tlenek metalu (tlenek zasadowy) + **kwas** ⟶ **sól** + **woda**

np. MgO (tlenek magnezu) + HCl (kwas chlorowodorowy) ⟶ $MgCl_2$ (chlorek magnezu) + H_2O (woda)

13. Reakcje wodorotlenków metali z tlenkami niemetali

Cele lekcji: Wyjaśniam, jak przebiegają reakcje zasad z tlenkami kwasowymi. Zapisuję równania reakcji zasad z tlenkami kwasowymi.

Na dobry początek

1 **Podkreśl wzory sumaryczne tlenków, które reagują z zasadami.**

CO_2 • MgO • N_2O_5 • BaO • SO_2 • Na_2O • CaO

2 **Przyporządkuj do podanych nazw systematycznych soli wzory sumaryczne tlenków niemetali, których można użyć w reakcjach otrzymywania tych soli.**

a) azotan(III) potasu
b) siarczan(IV) baru
c) siarczan(VI) wapnia
d) azotan(V) żelaza(III)
e) fosforan(V) wapnia
f) węglan sodu

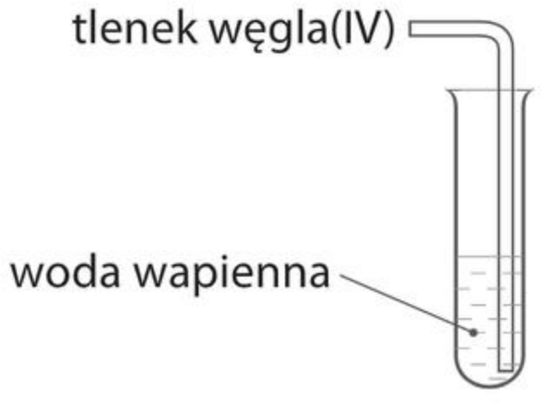
I. SO_3
II. N_2O_5
III. SO_2
IV. N_2O_3
V. P_4O_6
VI. P_4O_{10}
VII. CO_2

a) ____ b) ____ c) ____ d) ____ e) ____ f) ____

E To doświadczenie muszę znać

3 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie. **Podkreśl odpowiednie wyrażenia, tak aby powstał poprawny opis doświadczenia. Następnie napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej oraz nazwy substratów i produktów.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C83C6B



$Ca(OH)_2$



Obserwacje: Zawartość probówki **odbarwiła się / zmętniała**.

Wniosek: Tlenek węgla(IV) **przereagował / nie przereagował** z wodorotlenkiem wapnia.

Równanie reakcji chemicznej: _____

_____

4 **Napisz i uzgodnij równania podanych reakcji chemicznych, stosując zapis cząsteczkowy.**

a) tlenek siarki(IV) + wodorotlenek sodu

b) tlenek węgla(IV) + wodorotlenek baru

c) tlenek fosforu(V) + wodorotlenek wapnia

d) tlenek azotu(V) + wodorotlenek litu

5 Węgiel kamienny to powszechnie stosowane paliwo, które zawiera często związki siarki. Dlatego jednym z produktów reakcji spalania węgla kamiennego jest tlenek siarki(IV). Jest to związek toksyczny i odpowiedzialny m.in. za powstawanie kwaśnych opadów. Aby zmniejszyć emisję tlenku siarki(IV) do atmosfery, używa się filtrów kominowych, które pochłaniają ten tlenek. **Wyjaśnij, dlaczego w filtrach do pochłaniania tlenku siarki(IV) stosuje się wodorotlenek wapnia, i napisz odpowiednie równanie reakcji chemicznej.**



Węgiel kamienny

Równanie reakcji chemicznej: _____

6 **Napisz wzory sumaryczne wodorotlenków metali i tlenków niemetali, których należy użyć, aby otrzymać sole o podanych wzorach.**

a) $CaCO_3$

Wzór wodorotlenku: _____ Wzór tlenku niemetalu: _____

b) K_2SO_4

Wzór wodorotlenku: _____ Wzór tlenku niemetalu: _____

c) $NaNO_3$

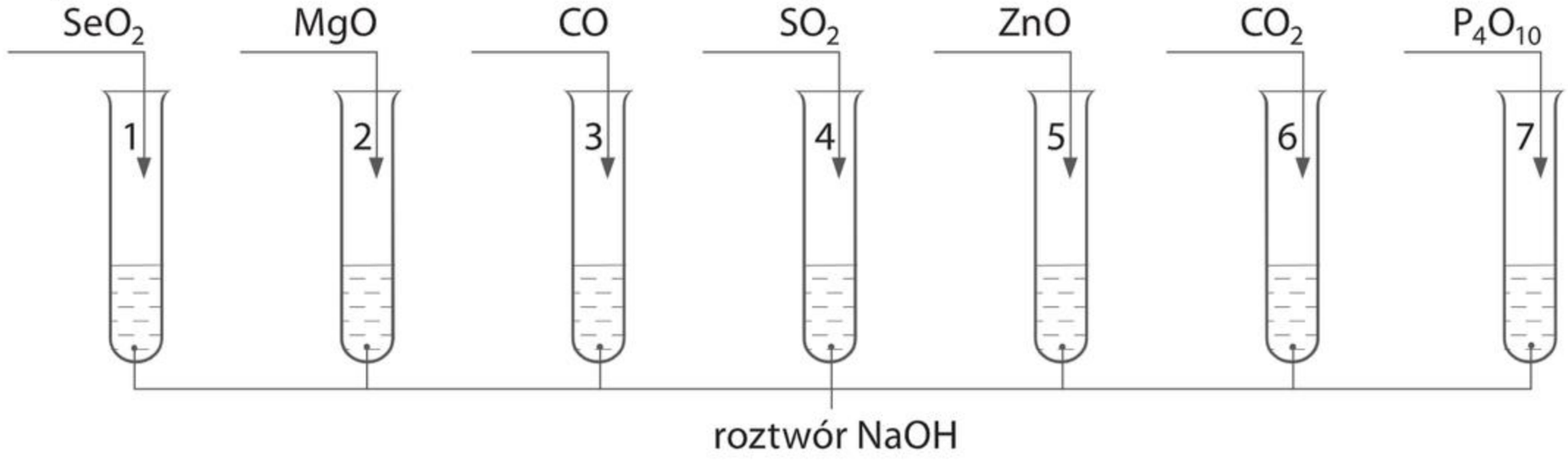
Wzór wodorotlenku: _____ Wzór tlenku niemetalu: _____

d) $CuSO_4$

Wzór wodorotlenku: _____ Wzór tlenku niemetalu: _____

Dla dociekliwych

7 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.



a) Rozstrzygnij, w których probówkach nie zachodzą reakcje chemiczne. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

b) Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych, które zachodzą w probówkach. Każde równanie reakcji przedstaw za pomocą zapisu cząsteczkowego.

Zapamiętaj!

- **Wodorotlenki metali** reagują **z tlenkami niemetali** (tlenkami kwasowymi):

wodorotlenek + tlenek niemetalu ⟶ sól + woda
(tlenek kwasowy)

np. $Ca(OH)_2$ + CO_2 ⟶ $CaCO_3$ + H_2O
wodorotlenek wapnia + tlenek węgla(IV) ⟶ węglan wapnia + woda

- **Tlenkami kwasowymi** są np.: N_2O_5, CO_2, P_4O_{10}, SO_2, SO_3.
- Tlenek węgla(IV) reaguje z wodorotlenkiem wapnia zawartym w **wodzie wapiennej**. Jest to reakcja charakterystyczna, która służy do wykrywania tlenku węgla(IV).

14. Reakcje strąceniowe

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **reakcja strąceniowa**. Przewiduję wynik reakcji strąceniowej na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków. Zapisuję równania reakcji otrzymywania soli średnio i trudno rozpuszczalnych w wodzie w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.

Na dobry początek

1 **Uzgodnij współczynniki stechiometryczne w podanych równaniach reakcji strąceniowych. Dopisz strzałki skierowane w dół (↓) obok wzorów związków średnio i trudno rozpuszczalnych.**

Jak to rozwiązać?
docwiczenia.pl
Kod: C8ZEXA

a) ___ $CuSO_4$ + ___ $NaOH \longrightarrow$ ___ Na_2SO_4 + ___ $Cu(OH)_2$

b) ___ $Pb(NO_3)_2$ + ___ $Na_2S \longrightarrow$ ___ PbS + ___ $NaNO_3$

c) ___ $CaCl_2$ + ___ $Na_3PO_4 \longrightarrow$ ___ $NaCl$ + ___ $Ca_3(PO_4)_2$



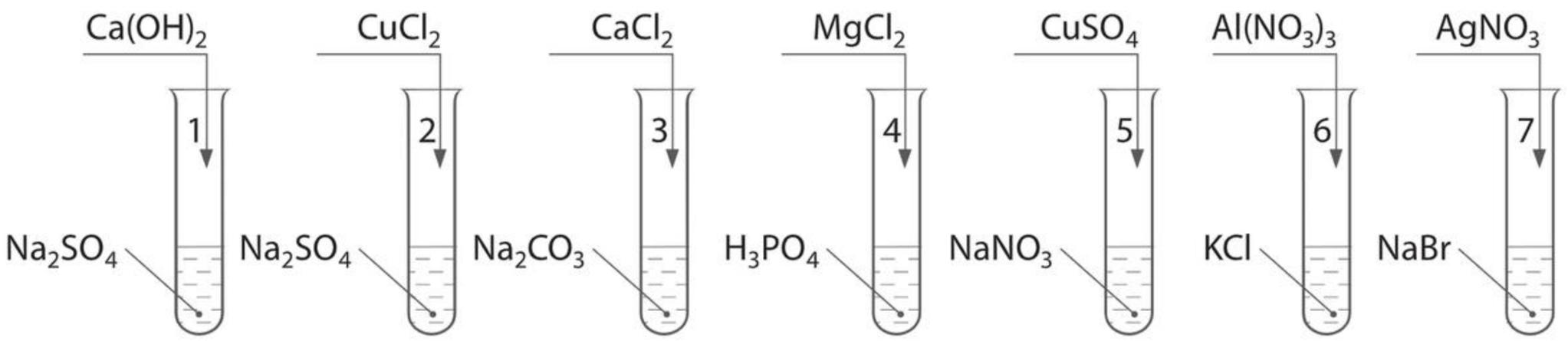
Reakcja $Pb(NO_3)_2$ z Na_2S

2 **Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstały prawdziwe informacje.**

Podczas dodawania roztworu chlorku sodu do roztworu azotanu(V) srebra(I) obserwuje się **strącanie / rozpuszczanie** osadu o barwie **czarnej / białej**. W wyniku zachodzącej reakcji chemicznej powstaje chlorek srebra(I), który jest **średnio / trudno** rozpuszczalny w wodzie. Pod wpływem światła chlorek srebra(I) **ciemnieje / odbarwia się**.

3 **Napisz numery probówek, w których można zaobserwować strącenie się osadu. Napisz równania zachodzących w nich reakcji chemicznych.**

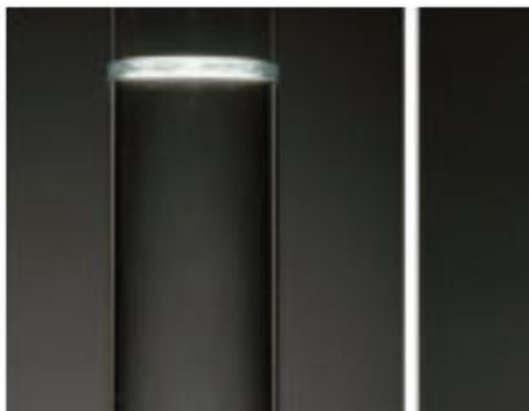
Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8DTM3



E To doświadczenie muszę znać

4 Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, którego celem jest otrzymanie siarczanu(VI) wapnia w wyniku reakcji strąceniowej. **Uzupełnij schemat tego doświadczenia, wpisując wzory odczynników wybrane spośród podanych. Napisz równanie reakcji chemicznej, stosując zapis cząsteczkowy i jonowy.**

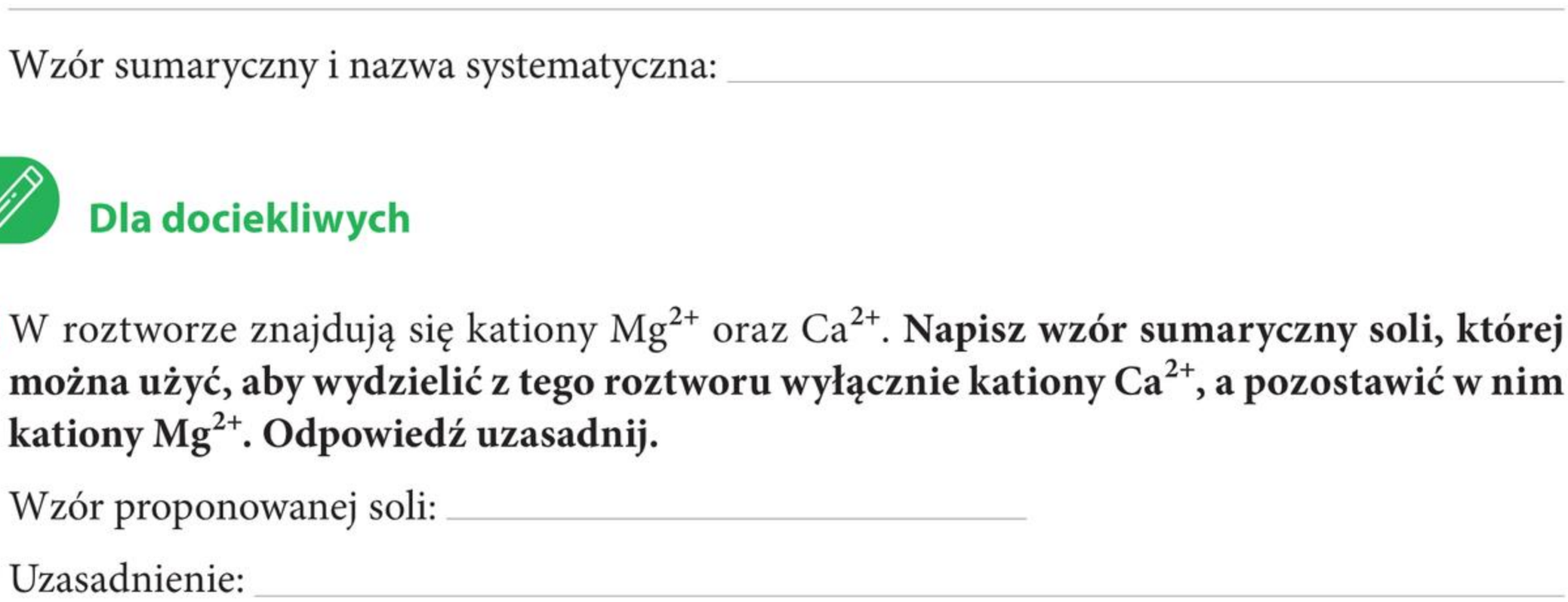
Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C83MUR



Odczynniki: $CaCl_2$, $BaSO_4$, CaS, $CaCO_3$, Na_2SO_4

Równanie reakcji chemicznej:

5 Do roztworu azotanu(V) srebra(I) dodawano małymi porcjami kwas chlorowodorowy aż do momentu, gdy osad przestał się strącać. Przebieg reakcji chemicznej przedstawiono na fotografiach. **Napisz obserwacje i wzór sumaryczny oraz nazwę systematyczną powstałego osadu.**



Obserwacje: _____

Wzór sumaryczny i nazwa systematyczna: _____

Dla dociekliwych

6 W roztworze znajdują się kationy Mg^{2+} oraz Ca^{2+}. **Napisz wzór sumaryczny soli, której można użyć, aby wydzielić z tego roztworu wyłącznie kationy Ca^{2+}, a pozostawić w nim kationy Mg^{2+}. Odpowiedź uzasadnij.**

Wzór proponowanej soli: _____

Uzasadnienie: _____

15. Inne reakcje otrzymywania soli

Cele lekcji: Poznaję inne sposoby otrzymywania soli w reakcjach: metali z niemetalami i tlenków zasadowych z tlenkami kwasowymi. Zapisuję równania reakcji otrzymywania soli tymi sposobami.

Na dobry początek

1 **Zaznacz poprawne uzupełnienia zdania A lub B oraz 1. albo 2.**

Chlorek wapnia jest solą kwasu

A.	beztlenowego,	dlatego	**1.**	można	go otrzymać w reakcji tlenku kwasowego z tlenkiem zasadowym.
B.	tlenowego,		**2.**	nie można	

2 **Zapisz równania reakcji otrzymywania soli o podanych nazwach metodą metal + niemetal.**

a) chlorek sodu

b) bromek glinu

c) siarczek żelaza(II)



Spalanie sodu w chlorze

3 **Uzupełnij równania reakcji otrzymywania soli. Uzgodnij współczynniki stechiometryczne.**

a) ____ Na_2O + ____ $SO_3 \longrightarrow$ _____

b) ____ CaO + _____ $\longrightarrow$ ____ $CaCO_3$

c) ____ P_4O_{10} + ____ $K_2O \longrightarrow$ _____

d) _____ + ____ $BaO \longrightarrow$ ____ $Ba(NO_3)_2$

4 **Napisz równania reakcji otrzymywania soli o podanych wzorach sumarycznych sposobem tlenek kwasowy + tlenek zasadowy.**

a) Na_2SO_3 _____

b) Li_3PO_4 _____

c) $SrCO_3$ _____

d) $CaSO_4$ _____

5 W jednej zlewce umieszczono stężony roztwór amoniaku, a w drugiej – stężony kwas chlorowodorowy.

Opary unoszące się nad tymi roztworami wymieszały się. **Napisz wzór soli, która powstała w reakcji oparów obu roztworów.**

Wzór sumaryczny soli: _____



Widoczna nad roztworami biała smuga to mikroskopijnej wielkości kryształki soli rozproszone w powietrzu

6 **Napisz pięć równań reakcji otrzymywania soli, w których jako substraty występują wyłącznie substancje o podanych wzorach sumarycznych.**

$NaOH$ • CO_2 • HNO_3 • H_2SO_4 • CaO • SO_2

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

7 **Napisz i uzgodnij równania reakcji otrzymywania azotanu(V) potasu trzema wybranymi sposobami.** Zastosuj zapis cząsteczkowy.

1. _____
2. _____
3. _____

Dla dociekliwych

8 Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, którego celem jest otrzymanie chlorku miedzi(II). **Narysuj schemat tego doświadczenia, napisz obserwacje oraz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.** Odczynniki wybierz spośród podanych.
Odczynniki: Cu, $HCl_{(aq)}$, $Cl_{2(g)}$

Schemat:

Obserwacje: _____

_____

Równanie reakcji chemicznej: _____

16. Porównanie właściwości soli i ich zastosowań

Cele lekcji: Poznaję właściwości i zastosowania najważniejszych soli kwasów beztlenowych i tlenowych.

Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących soli. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Sole to substancje o budowie krystalicznej.	**P**	**F**
2.	Wszystkie sole dobrze rozpuszczają się w wodzie.	**P**	**F**
3.	Nazwa systematyczna soli stosowanej do solenia potraw to chlorek sodu.	**P**	**F**
4.	Sole nie są składnikami minerałów.	**P**	**F**

2 **Dopasuj do nazw minerałów** (I–III) **wzory soli** (A–D)**, które w nich występują. Napisz nazwy systematyczne wybranych soli.**

A. $NaCl$ **B.** $CaCO_3$ **C.** $CaSO_4$ **D.** $Ca_3(PO_4)_2$

I. kalcyt **A / B / C / D**
II. halit **A / B / C / D**
III. anhydryt **A / B / C / D**



Kalcyt to minerał tworzący skały wapienne

1. _____
2. _____
3. _____

3 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań opisujących właściwości i zastosowania soli przedstawionych na fotografiach.**

Chlorek sodu jest **bezbarwną / fioletową** substancją stałą, **średnio / dobrze** rozpuszczalną w wodzie. Jego potoczna nazwa to sól **kuchenna / glauberska**.



NaCl



$Ca_3(PO_4)_2$

Fosforan(V) wapnia jest **dobrze rozpuszczalny / trudno rozpuszczalny** w wodzie. **Stosuje się go / Nie jest on stosowany** w rolnictwie jako nawóz fosforowy.

4 **Napisz wzory sumaryczne i nazwy systematyczne soli, których zastosowania przedstawiono na fotografiach.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

a)



Sporządzanie soli fizjologicznej

b)



Środek konserwujący np. wędliny

c)



Produkcja luster

d)



Produkcja kosmetyków, np. mleczka do demakijażu

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

5 **Przyporządkuj do podanych wzorów związków chemicznych ich zastosowania.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

a) $CaSO_4$
b) Na_3PO_4
c) $CaCO_3$
d) $AgNO_3$

I. ujawnianie śladów linii papilarnych
II. produkcja środków zmiękczających wodę
III. produkcja kredy, pasty do zębów, pudrów
IV. sporządzanie gładzi gipsowej
V. środek odkażający w kroplach do oczu
VI. sporządzanie bandaży chirurgicznych
VII. wyrób szkła i luster

a) ____ b) ____ c) ____ d) ____

Dla dociekliwych

6 Sól o nazwie zwyczajowej „siny kamień" jest stosowana jako substancja grzybobójcza w ogrodnictwie i hodowli zwierząt. „Siny kamień" należy do hydratów, co oznacza, że w swojej strukturze krystalicznej zawiera cząsteczki wody. Na każdy kation miedzi Cu^{2+} występujący w sieci krystalicznej tej soli przypada jeden anion siarczanowy(VI) SO_4^{2-} i pięć cząsteczek wody. **Napisz wzór sumaryczny tej soli.**



„Siny kamień"

Wzór sumaryczny soli: _____

E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Wśród soli wyróżnia się sole kwasów tlenowych i sole kwasów beztlenowych.	P	F
2.	Wszystkie sole ulegają w wodzie dysocjacji elektrolitycznej.	P	F

Zadanie 2.

Uzupełnij tabelę, wpisując wzory sumaryczne lub nazwy systematyczne soli.

Wzór sumaryczny	Na_2S	$CuSO_4$			$Mg(NO_3)_2$
Nazwa systematyczna			fosforan(V) wapnia	węglan litu	

Zadanie 3.

Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Sole to związki chemiczne o wzorze ogólnym $\overset{n}{M}_m\overset{m}{R}_n$ / $\overset{I}{H}_m\overset{m}{R}$. W solach między **anionami** / **kationami** metalu lub grupą atomów, np. NH_4^+, a **anionami** / **kationami** reszt kwasowych występuje wiązanie **jonowe** / **kowalencyjne**. **Wszystkie** / **Nie wszystkie** sole są dobrze rozpuszczalne w wodzie. Te, które **rozpuszczają** / **nie rozpuszczają** się w wodzie, ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

Zadanie 4.

Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.

Dysocjacja elektrolityczna soli polega na rozpadzie kryształów soli na kationy **A** / **B** i aniony **A** / **B** pod wpływem cząsteczek wody. Dysocjacji elektrolitycznej ulegają sole **C** / **D** w wodzie.

A. metali lub grup atomów, np. NH_4^+

B. reszt kwasowych

C. dobrze rozpuszczalne

D. trudno rozpuszczalne

Zadanie 5.

Do wykrycia jonów Cl^- (np. w wodzie pitnej lub innych roztworach) można użyć wodnego roztworu $AgNO_3$. **Napisz równanie reakcji chemicznej zachodzącej podczas tego doświadczenia, stosując skrócony zapis jonowy.**

Zadanie 6.

W dwóch probówkach znajdował się rozcieńczony roztwór H_2SO_4. Do probówki 1. wrzucono wiórki cynku, a do probówki 2. – wiórki miedzi.

wzrost aktywności chemicznej metali ←

K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Fe	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Pt	Au

Metale bardziej aktywne od wodoru wypierają go z wody i kwasów.

Rozstrzygnij, w której probówce – 1. czy 2. – zaszła reakcja chemiczna. Odpowiedź uzasadnij.
Skorzystaj z szeregu aktywności chemicznej metali.

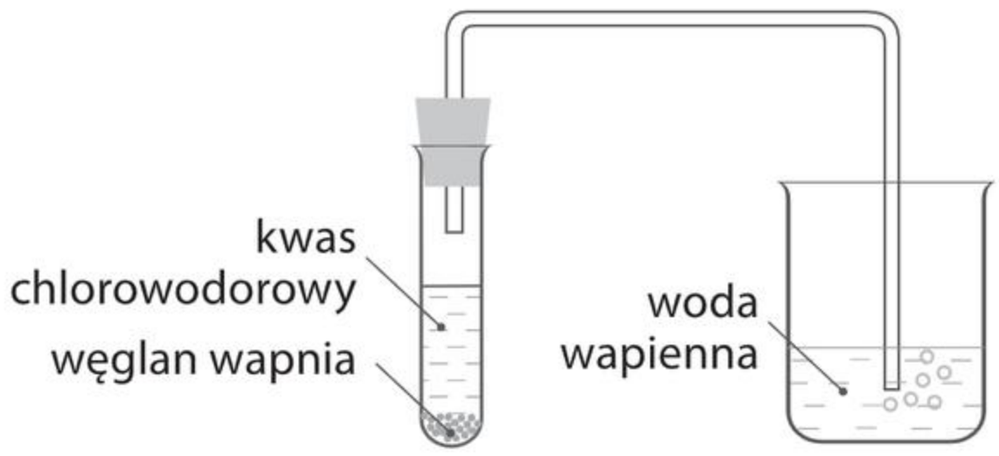
Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

Zadanie 7.

To, czy w próbce minerału jest obecny węglan wapnia, można sprawdzić, przeprowadzając doświadczenie chemiczne, którego przebieg przedstawia schemat.



a) Napisz i uzgodnij równanie reakcji chemicznej zachodzącej między węglanem wapnia a kwasem chlorowodorowym.

_____

b) Napisz obserwacje z tego doświadczenia chemicznego.

_____

_____

Zadanie 8.

W probówce znajduje się roztwór wodny zawierający 1 g rozpuszczonego wodorotlenku potasu. **Oblicz, na podstawie równania reakcji chemicznej, ile gramów kwasu fosforowego(V) potrzeba do zobojętnienia tej ilości wodorotlenku potasu.**

Związki węgla z wodorem

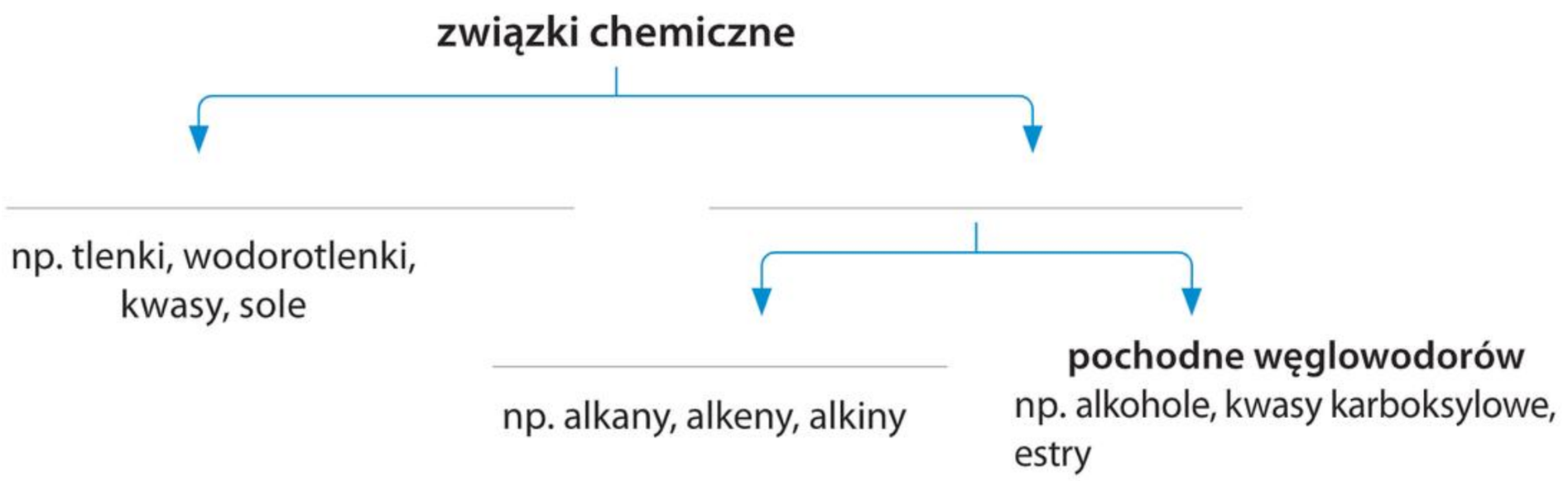
17. Naturalne źródła węglowodorów

Cele lekcji: Poznaję obieg węgla w przyrodzie. Omawiam właściwości najważniejszych naturalnych źródeł węglowodorów. Poznaję produkty destylacji ropy naftowej oraz ich właściwości i zastosowania. Wyjaśniam pojęcie **związki organiczne**.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij schemat.** Odpowiedzi wybierz spośród podanych.

związki nieorganiczne • związki organiczne • węglowodory



2 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Węgiel w związkach organicznych jest zawsze dwuwartościowy.	P	F
2.	Naturalnym źródłem węglowodorów są paliwa kopalne.	P	F
3.	Ropa naftowa to ciekła i niejednorodna mieszanina węglowodorów.	P	F
4.	Cząsteczki węglowodorów są zbudowane wyłącznie z atomów węgla i wodoru.	P	F

3 **Uzupełnij zdania dotyczące obiegu węgla w przyrodzie.**

Tlenek węgla(IV) jest pochłaniany przez rośliny w procesie _____ .

Zwierzęta wraz z pożywieniem pobierają _____ występujący w roślinach.

Węgiel powstaje na skutek procesów _____ i _____ .

Tak wytworzony węgiel trafia do gleby i uczestniczy w tworzeniu _____ oraz _____ (ropa naftowa, gaz ziemny, węgle kopalne), które w wyniku kolejnych przemian (wietrzenie, spalanie) są źródłem _____ .

4 **Skreśl błędne informacje.**

Gaz ziemny to mieszanina węglowodorów o **A** / **B** liczbie atomów węgla w cząsteczce. Ropa naftowa jest ciekłą mieszaniną **C** / **D** węglowodorów. W skład ropy naftowej wchodzą głównie związki **E** / **F**. Benzyny oraz oleje napędowe otrzymuje się w procesie **G** / **H** ropy naftowej.



Spalanie gazu ziemnego

A. dużej
B. niewielkiej
C. jednorodną
D. niejednorodną
E. organiczne
F. nieorganiczne
G. destylacji
H. rozkładu termicznego

5 Uzupełnij szereg, w którym mieszaniny składników otrzymane w wyniku destylacji ropy naftowej uporządkowano według zwiększających się temperatur wrzenia. **Wpisz litery** (A–C) **we właściwej kolejności.**

A. mazut **B.** nafty **C.** gaz rafineryjny

_____ < benzyny < _____ < oleje napędowe < _____

6 Uczniowie mieli za zadanie zaproponować doświadczenie chemiczne umożliwiające zweryfikowanie hipotezy: *Ropa naftowa ma gęstość mniejszą od gęstości wody.*

Zaproponowali, aby do probówki z wodą dodać niewielką ilość ropy naftowej, następnie energicznie wstrząsnąć otrzymaną mieszaniną, po czym odstawić probówkę i sprawdzić, która z cieczy – woda czy ropa naftowa – stanowi górną warstwę.



Mieszanina ropy naftowej i wody

a) Rozstrzygnij, czy zaproponowany przez uczniów sposób wykonania doświadczenia umożliwia potwierdzenie słuszności hipotezy. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

b) Rozstrzygnij, czy wynik doświadczenia potwierdzi słuszność postawionej hipotezy. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

7 **Wyjaśnij, dlaczego wyciek ropy naftowej z tankowca do morza lub oceanu powoduje ogromne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.



Pływające zapory oddzielają ropę naftową od niezanieczyszczonej wody

Dla dociekliwych

8 Wartość opałowa materiału to ilość energii, która wydziela się na sposób ciepła podczas spalania np. 1 g tego materiału. Poniżej podano wartości opałowe kilku naturalnych źródeł węglowodorów.

Naturalne źródło węglowodorów	Wartość opałowa, $\frac{kJ}{g}$
ropa naftowa	42,30
węgiel brunatny	8,80
węgiel kamienny	21,70

a) Uporządkuj podane naturalne źródła węglowodorów według zmniejszającej się wartości opałowej.

_____ > _____ > _____

b) Oblicz, ile razy więcej ciepła wydzieli się w wyniku spalania 1 kg węgla kamiennego niż w wyniku spalania 1 kg węgla brunatnego.

Zapamiętaj!

Naturalne źródła węglowodorów

- **gaz ziemny**
- **ropa naftowa**
- **węgle kopalne**

18. Szereg homologiczny alkanów

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **węglowodory nasycone** (**alkany**), **szereg homologiczny.** Poznaję nazwy i wzory sumaryczne, półstrukturalne, strukturalne i grupowe pierwszych pięciu węglowodorów szeregu homologicznego alkanów.

Na dobry początek

1 **Wpisz odpowiednie cyfry w puste miejsca we wzorach sumarycznych alkanów.**

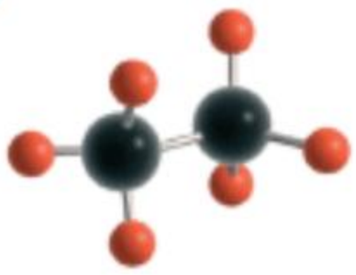
Skorzystaj ze wzoru ogólnego alkanów.

$C_3H__$ $C__H_{10}$ $C_{10}H__$ $C__H_{38}$ $CH__$

2 **Napisz nazwy i wzory sumaryczne alkanów, których cząsteczki przedstawiono za pomocą modeli pręcikowo-kulkowych.**

Nazwy alkanów mają końcówkę **-an**, np. but**an**.

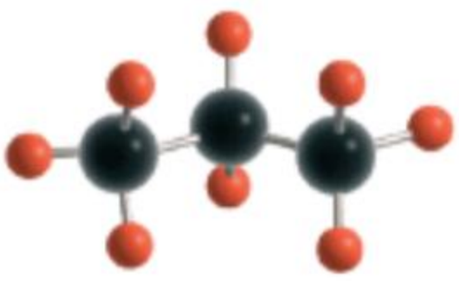
a)



Nazwa: _____

Wzór sumaryczny: _____

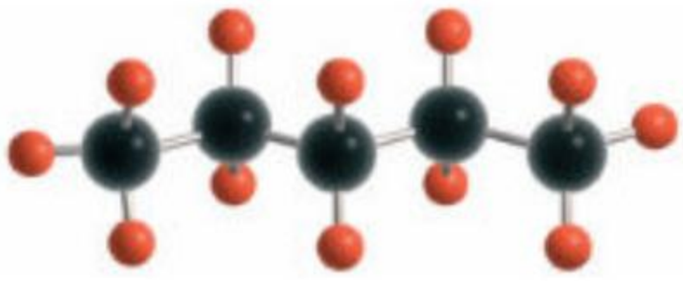
b)



Nazwa: _____

Wzór sumaryczny: _____

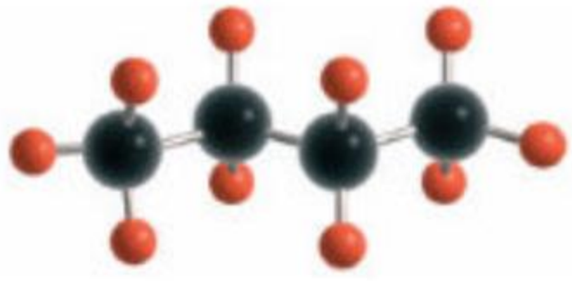
c)



Nazwa: _____

Wzór sumaryczny: _____

d)



Nazwa: _____

Wzór sumaryczny: _____

Modele atomów: C H

3 **Uporządkuj alkany o podanych nazwach według zwiększającej się liczby atomów węgla w ich cząsteczkach. Zapisz litery** (A–E) **we właściwej kolejności.**

A. etan **B.** metan **C.** pentan **D.** butan **E.** propan

_____ < _____ < _____ < _____ < _____

4 **Napisz wzory: półstrukturalny, strukturalny i grupowy, butanu.**

Wzór półstrukturalny: Wzór strukturalny: Wzór grupowy:

5 **Napisz nazwy i wzory półstrukturalne alkanów o prostych łańcuchach węglowych i podanych masach cząsteczkowych.**

a) $m = 30$ u

Nazwa: _____

Wzór półstrukturalny:

b) $m = 72$ u

Nazwa: _____

Wzór półstrukturalny:

Skorzystaj ze wzoru ogólnego alkanów.

Dla dociekliwych

6 Węglowodory X, Y, Z należą do szeregu homologicznego alkanów. Masa cząsteczkowa węglowodoru X wynosi 44 u, liczba atomów węgla w cząsteczce węglowodoru Y jest dwa razy większa niż w cząsteczce węglowodoru X, zawartość procentowa (procent masowy) węgla w węglowodorze Z jest o 8,7 % mniejsza niż w węglowodorze Y. **Napisz wzory sumaryczne alkanów X, Y, Z. Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi obliczeniami.**

Wzory sumaryczne węglowodorów X: _____ Y: _____ Z: _____

Zapamiętaj!

Węglowodory nasycone – węglowodory, w których cząsteczkach wszystkie atomy węgla są połączone **wiązaniami pojedynczymi**. Węglowodorami nasyconymi są **alkany**.

Wzór ogólny:

C_nH_{2n+2}

gdzie: n – liczba atomów węgla w cząsteczce alkanu, $n \geq 1$, liczba naturalna.

Rodzaj wiązania:



wiązanie pojedyncze

Nazewnictwo:

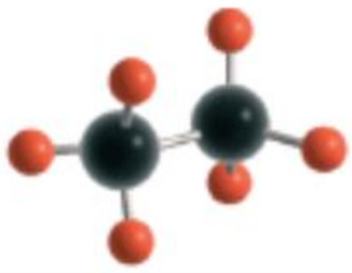
końcówka **-an**
np. et**an**

19. Metan i etan

Cele lekcji: Poznaję właściwości metanu i etanu. Poznaję pojęcia: **spalanie całkowite**, **spalanie niecałkowite**. Zapisuję równania reakcji spalania całkowitego i spalania niecałkowitego metanu i etanu.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij tabelę.** Obliczone wartości mas cząsteczkowych wpisz z dokładnością do jedności.

Nazwa alkanu		
Model cząsteczki		
Wzór sumaryczny		
Wzór strukturalny		
Masa cząsteczkowa, u		
Zawartość procentowa (procent masowy), %	%C = _____ %H = _____	%C = _____ %H = _____
Stosunek masowy pierwiastków	$mC : mH =$	$mC : mH =$

Modele atomów: C H

2 Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących właściwości metanu lub etanu. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Metan tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchową.	**P**	**F**
2.	Etan jest gazem nierozpuszczalnym w wodzie.	**P**	**F**
3.	W wyniku niecałkowitego spalania metanu powstają tlenek węgla(IV) i woda.	**P**	**F**
4.	Etan ma gęstość większą od gęstości powietrza.	**P**	**F**

3 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań dotyczących metanu.**

Metan jest gazem **bezwonnym / o charakterystycznym zapachu**. **Dobrze rozpuszcza się / Jest nierozpuszczalny** w wodzie. Ma gęstość **mniejszą / większą** od gęstości powietrza. Metan **ulega / nie ulega** reakcji spalania. Jest **bardzo / mało** reaktywny chemicznie.

Gęstość powietrza w temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa wynosi 1,185 $\frac{kg}{m^3}$.



4 Biogaz to mieszanina metanu i tlenku węgla(IV). W jego skład wchodzą także niewielkie ilości innych gazów, takich jak: H_2S, N_2, H_2. Otrzymuje się go w procesie fermentacji, która zachodzi w komorach fermentacyjnych pod wpływem mikroorganizmów. Proces ten przebiega w warunkach beztlenowych, w temperaturze około 40 °C. Substratami do produkcji biogazu są odpady zawierające związki organiczne, m.in. odpady rolnicze i spożywcze. Dzięki obecności znacznych ilości metanu biogaz jest palny, a proces jego spalania może być wykorzystany do produkcji ciepła lub energii elektrycznej, natomiast osad pofermentacyjny może być użyty jako nawóz.



Komory fermentacyjne na terenie biogazowni

a) Substancje chemiczne oznacza się znakami ostrzegawczymi w postaci piktogramów. O właściwościach metanu informuje poniższy znak.



Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Metan jest substancją

A. toksyczną. **B.** rakotwórczą. **C.** łatwopalną. **D.** utleniającą.

b) Uzupełnij tabelę, wpisując wzory sumaryczne lub nazwy systematyczne substancji chemicznych wchodzących w skład biogazu.

Wzór sumaryczny		CO_2			H_2S
Nazwa systematyczna	metan		azot	wodór	

c) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	W biogazowni proces fermentacji zachodzi z udziałem mikroorganizmów.	**P**	**F**
2.	Proces fermentacji przebiega w warunkach tlenowych i temperaturze około 40 °C.	**P**	**F**

d) Napisz, do czego można zastosować biogaz i osad pofermentacyjny.

5 **Uzupełnij i uzgodnij równania reakcji spalania metanu i etanu. Wpisz odpowiedni symbol pierwiastka chemicznego lub wzór związku chemicznego.**

Spalanie całkowite:

a) _____ CH_4 + _____ ⟶ _____ + _____ H_2O

b) _____ C_2H_6 + _____ ⟶ _____ + _____ H_2O

Spalanie niecałkowite:

c) _____ + _____ O_2 ⟶ _____ $C + 2H_2O$

d) _____ C_2H_6 + _____ ⟶ _____ CO + _____

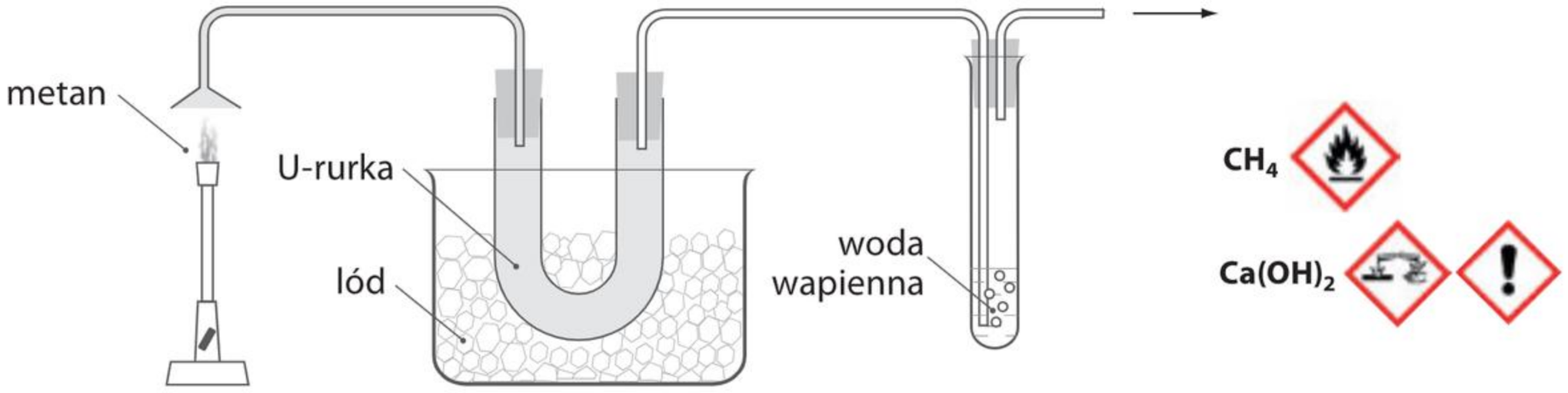


Metan spala się niebieskim, niekopcącym płomieniem

E To doświadczenie muszę znać

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C82KRL

6 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Spalanie metanu*.



a) Uzupełnij zapis obserwacji i wniosku z tego doświadczenia chemicznego.

Obserwacje: W probówce z wodą wapienną zaobserwowano _____ _____, a w U-rurce zaobserwowano pojawienie się _____ _____.

Wniosek: Przy nieograniczonym dostępie tlenu jednym z produktów spalania metanu jest _____. Zaszła reakcja spalania _____.

b) Napisz równanie reakcji chemicznej zachodzącej w probówce z wodą wapienną.

Równanie reakcji chemicznej:

_____

7 **a) Napisz trzy przykłady źródła powstawania tlenku węgla(II) w domu.**

CO 

b) Opisz trzy sposoby, które pozwolą uniknąć zatrucia tlenkiem węgla(II).

Dla dociekliwych

8 **Oblicz objętość powietrza potrzebną do spalenia całkowitego 1 m^3 gazu ziemnego zawierającego 90 % objętościowych metanu.** Przyjmij, że pozostałe składniki gazu ziemnego są niepalne.

9 **Oblicz, w jakim stosunku objętościowym należy zmieszać metan z powietrzem, aby metan mógł spalić się całkowicie.**

Zapamiętaj!

Metan CH_4 

- bezbarwne i bezwonne gazy
- nierozpuszczalne w wodzie

Etan C_2H_6 

- mało reaktywne chemicznie
- ulegają reakcjom spalania całkowitego i niecałkowitego

Spalanie węglowodorów

spalanie całkowite

węglowodór + tlen ⟶ tlenek węgla(IV) + woda

spalanie niecałkowite

węglowodór + tlen ⟶ węgiel + woda

węglowodór + tlen ⟶ tlenek węgla(II) + woda

20. Porównanie właściwości alkanów i ich zastosowań

Cele lekcji: Określam zmiany właściwości fizycznych alkanów w zależności od długości łańcucha węglowego. Poznaję najważniejsze zastosowania alkanów. Zapisuję równania reakcji spalania alkanów.

Na dobry początek

Obejrzyj prezentację
docwiczenia.pl
Kod: C8EDAP

1 **Uzupełnij tabelę.**

Nazwa alkanu	Wzór sumaryczny	Stan skupienia*
	C_4H_{10}	
pentan		
oktadekan	$C_{18}H_{38}$	

* W temperaturze 20 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa.

2 **Skreśl błędne informacje.**

Gęstość ciekłych alkanów jest **większa / mniejsza** od gęstości wody. Alkany **rozpuszczają / nie rozpuszczają** się w wodzie. Temperatury topnienia i wrzenia ciekłych alkanów **wzrastają / obniżają się** wraz ze zwiększaniem się liczby atomów węgla w ich cząsteczkach.

Gęstość wody wynosi $1 \frac{g}{cm^3}$.

3 **Uzupełnij i uzgodnij równania reakcji spalania alkanów. Wpisz odpowiedni symbol pierwiastka chemicznego lub wzór związku chemicznego oraz odpowiednie liczby.**

a) ____ C_3H_8 + ____ $\longrightarrow$ ____ CO_2 + ____

b) ____ C_4H_{10} + ____ $O_2 \longrightarrow$ ____ CO_2 + ____

c) ____ $C_5H_{12} + 16O_2 \longrightarrow$ ____ $+ 12H_2O$

E To doświadczenie muszę znać

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8QR9A

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Spalanie butanu*. **Napisz obserwacje i równanie zachodzącej reakcji chemicznej.**

C_4H_{10} 

Obserwacje: _____

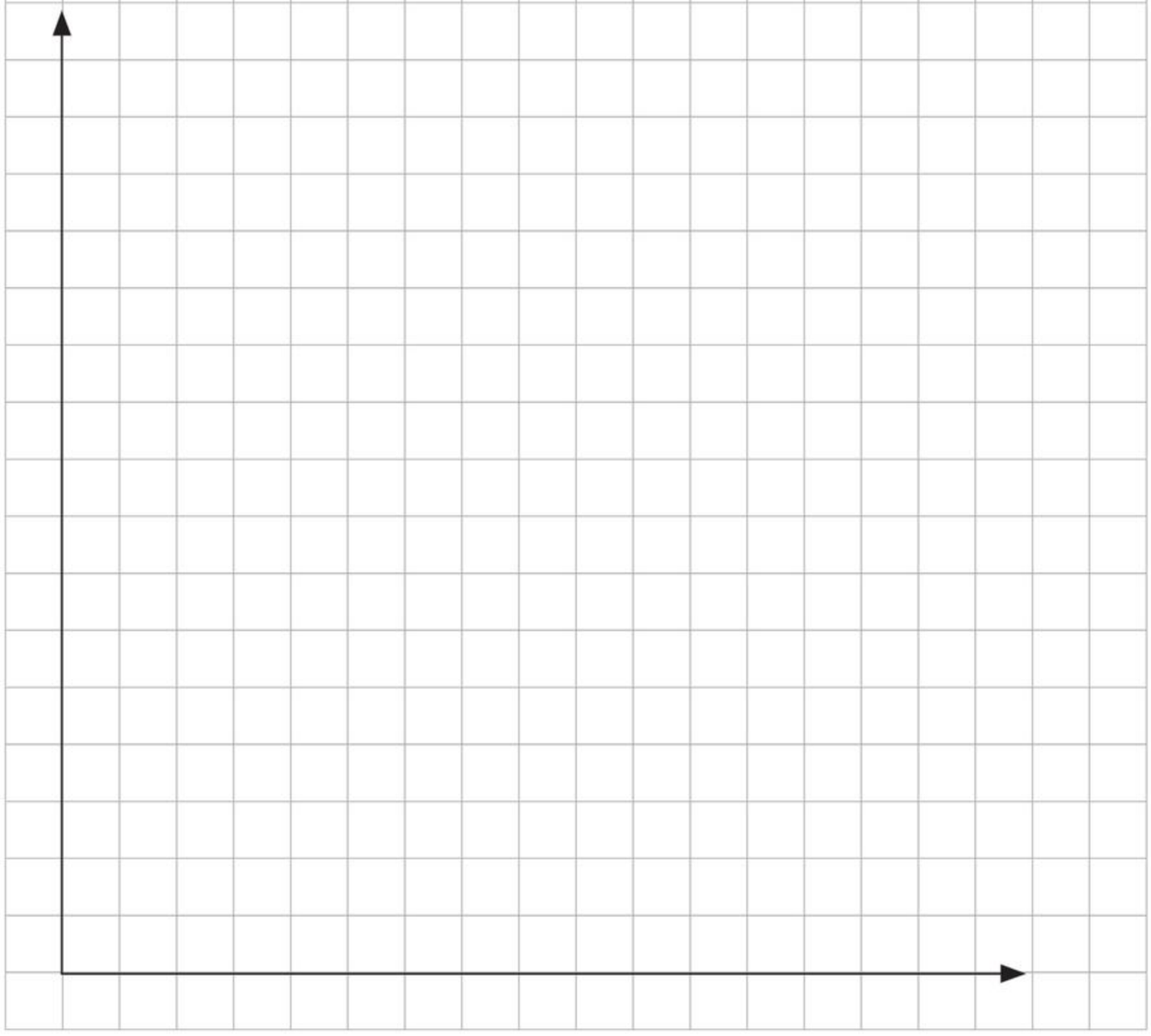
Równanie reakcji chemicznej:

5 W tabeli podano temperatury wrzenia i gęstości wybranych alkanów. **Oblicz masy cząsteczkowe tych alkanów i na tej podstawie narysuj wykresy punktowe ilustrujące opisane zależności oraz sformułuj wnioski.**

Wzór sumaryczny alkanu	Masa cząsteczkowa alkanu, u	Temperatura wrzenia, °C*	Gęstość, $\frac{g}{cm^3}$ **
CH_4		−161	0,422
C_2H_6		−89	0,546
C_3H_8		−42	0,585
C_4H_{10}		−0,55	0,601
C_5H_{12}		36	0,626
C_6H_{14}		69	0,655
C_7H_{16}		98	0,684

* Pod ciśnieniem 1013 hPa.
** W ciekłym stanie skupienia.

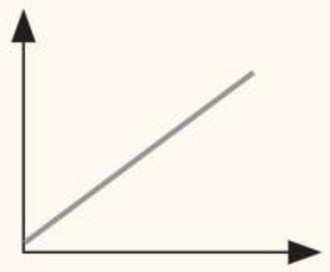
a) wykres zależności temperatury wrzenia alkanów od ich masy cząsteczkowej



Na osi *x* umieść wartości mas cząsteczkowych, na osi *y* – wartości temperatur wrzenia.



Wykres punktowy

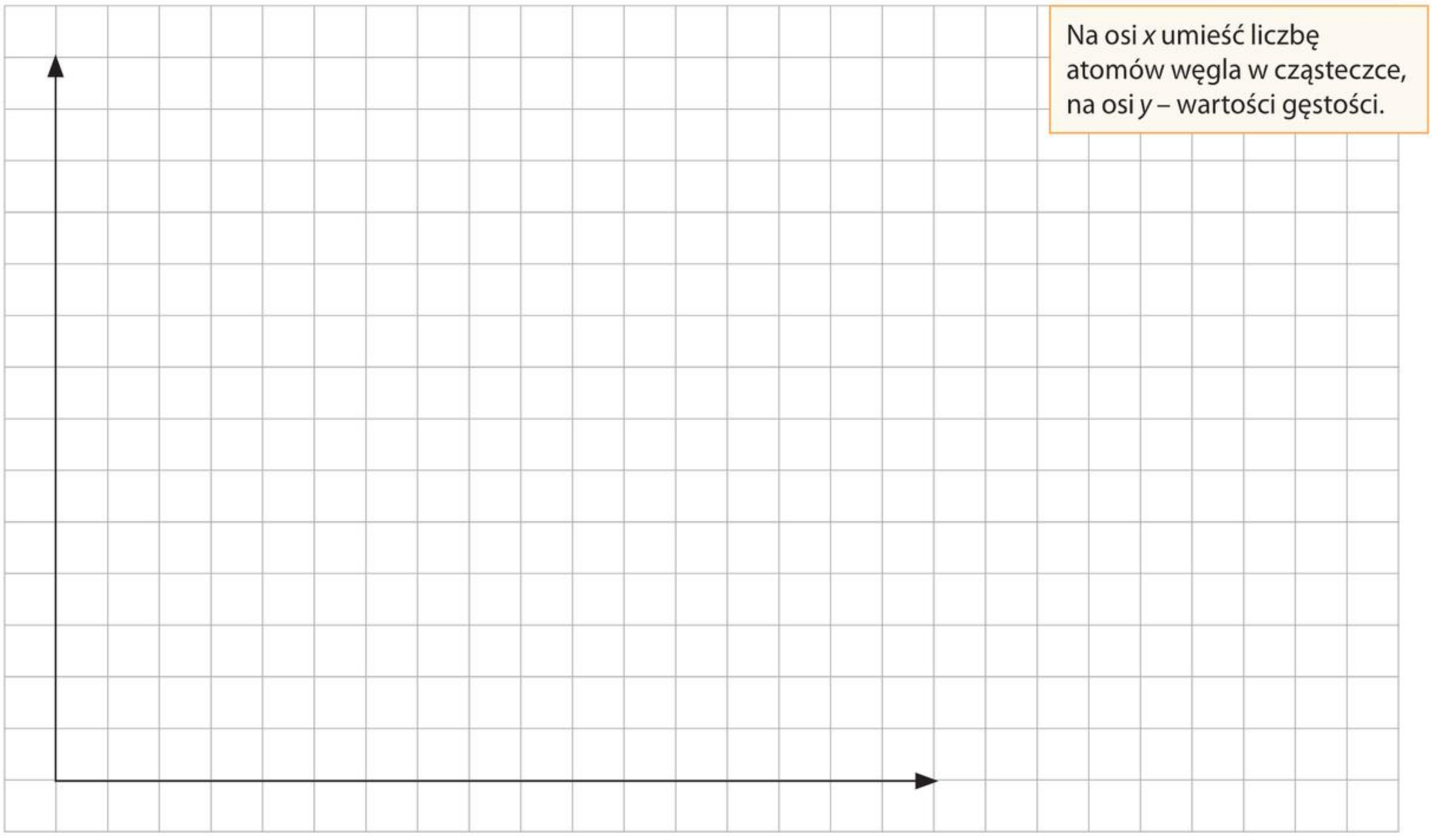


Wykres liniowy

Wniosek: _____

_____

b) wykres zależności gęstości alkanów od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach



Wniosek: _____

_____

6 **Oblicz skład procentowy (procent masowy) i stosunek pierwiastków chemicznych w butanie.**

7 Benzyna to mieszanina węglowodorów zawierająca związki chemiczne, w których znajduje się od 5 do 12 atomów węgla w cząsteczce. Jest ona jednym z rodzajów paliw samochodowych. Do gaszenia płonącej benzyny stosuje się piasek lub pianę gaśniczą. **Rozstrzygnij, czy płonącą benzynę można gasić wodą. Uzasadnij odpowiedź. Odwołaj się do właściwości fizycznych węglowodorów oraz wody.**

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

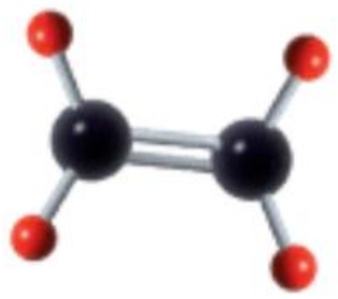
21. Szereg homologiczny alkenów. Eten

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **węglowodory nienasycone**, **alkeny**, **reakcja polimeryzacji**, **reakcja przyłączania**. Poznaję nazwy systematyczne, wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i grupowe pierwszych pięciu węglowodorów szeregu homologicznego alkenów. Zapisuję równania reakcji spalania całkowitego, spalania niecałkowitego i polimeryzacji etenu oraz reakcji przyłączania fluorowców do etenu. Poznaję właściwości i zastosowania etenu i polietylenu.

Na dobry początek

1 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań dotyczących budowy cząsteczki etenu.** Skorzystaj z modelu.

Cząsteczka etenu zbudowana jest z dwóch atomów **węgla / wodoru** i czterech atomów **węgla / wodoru**. Atomy **węgla / wodoru** połączone są wiązaniem podwójnym.



Model cząsteczki C_2H_4

2 **Skreśl te właściwości, które nie są właściwościami etenu.**

gaz • ciecz • substancja stała • rozpuszczalny w wodzie • nierozpuszczalny w wodzie • palny • niepalny • bezwonny • ma charakterystyczny zapach • reaktywny chemicznie • bierny chemicznie

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8DQTE

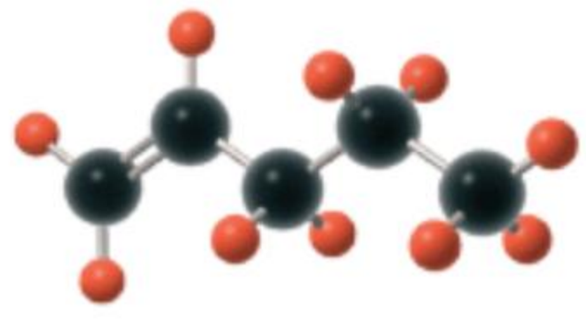
3 **Uzupełnij informacje dotyczące węglowodoru nienasyconego, którego cząsteczkę przedstawiono za pomocą modelu pręcikowo-kulkowego.**

Nazwa: _____

Wzór sumaryczny: _____

Wzór grupowy: _____

Wzór półstrukturalny:



Modele atomów: C H

4 **Podaj nazwę systematyczną oraz wzór sumaryczny alkenu o 4 atomach węgla w cząsteczce.**

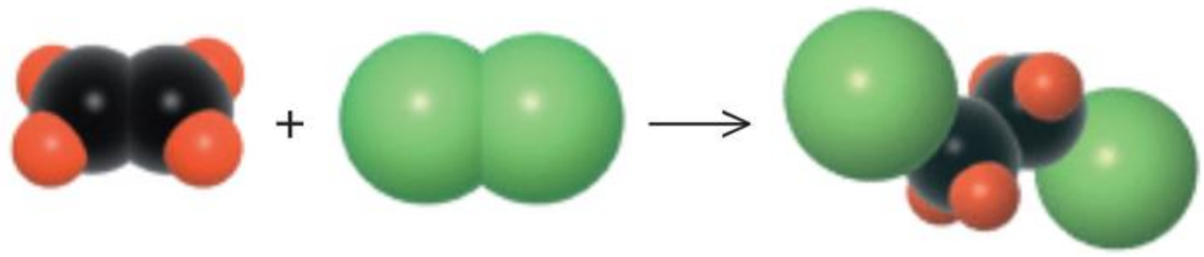
Nazwa: _____

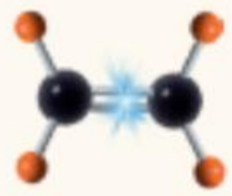
Wzór sumaryczny: _____

5 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Eten jest węglowodorem nienasyconym, dlatego ulega reakcji przyłączania.	**P**	**F**
2.	W wyniku reakcji etenu z bromem powstaje związek nasycony.	**P**	**F**
3.	W wyniku całkowitego spalania etenu powstają tlenek węgla(II) i woda.	**P**	**F**

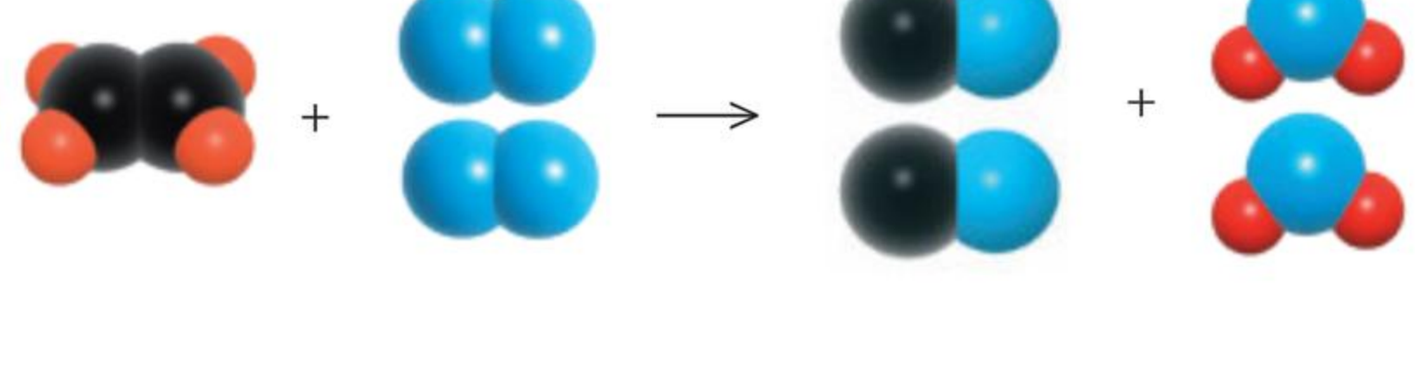
6 **Napisz równania reakcji chemicznych przedstawionych za pomocą modeli.** Do zapisu użyj wzorów półstrukturalnych.





W reakcji przyłączania wiązanie wielokrotne ulega rozerwaniu.

Równanie reakcji chemicznej: _____



Równanie reakcji chemicznej: _____

Modele atomów: C O Cl H

7 Na fotografii przedstawiono doświadczenie chemiczne, w którym z folii polietylenowej otrzymuje się eten.

Napisz, w jaki sposób jest zbierany wydzielający się gaz oraz jaka jego właściwość fizyczna umożliwia zastosowanie tego sposobu.

_____

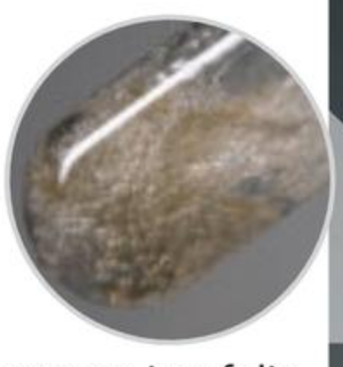
_____

_____

_____

_____

_____



substratem jest folia polietylenowa, która topi się i rozkłada pod wpływem temperatury



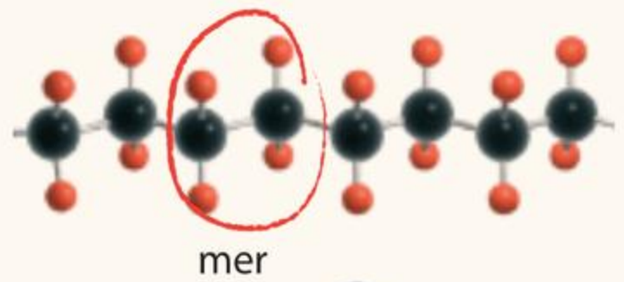
Otrzymywanie etenu z folii polietylenowej

8 **Uzupełnij równania reakcji polimeryzacji.** Zastosuj wzory półstrukturalne. **Otocz kółkiem wiązanie chemiczne, które ulega rozerwaniu podczas tych reakcji. Podkreśl mer w obu równaniach.**

a) $n CH_2=CH_2 \xrightarrow[\text{katalizator}]{p,\ T,}$ _____

b) n _____ $\xrightarrow[\text{katalizator}]{p,\ T,}$ $\left[CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\right]_n$

gdzie: n – liczba cząsteczek związku nienasyconego oraz liczba merów w łańcuchu polimerowym.



mer

Modele atomów: C H

Mer to powtarzający się fragment polimeru, który strukturalnie odpowiada monomerowi.

9 Przedmioty wykonane z polietylenu oznaczone są symbolem umożliwiającym ich identyfikację i recykling. **Napisz nazwy czterech przedmiotów codziennego użytku wykonanych z polietylenu. Wyjaśnij, na czym polega recykling tworzyw sztucznych.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.



Oznaczenie przedmiotów wykonanych z polietylenu

Dla dociekliwych

10 Polimery są związkami wielkocząsteczkowym. Ich cząsteczki mają bardzo duże masy – od kilku tysięcy do nawet kilku milionów unitów (u). **Oblicz, ile cząsteczek etylenu musi połączyć się w łańcuch polietylenowy, aby powstała cząsteczka o masie około 100 000 u.**

Zapamiętaj!

Eten C_2H_4

- bezbarwny gaz o charakterystycznym zapachu
- nierozpuszczalny w wodzie
- ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza
- reaktywny chemicznie
- ulega reakcjom: spalania (całkowitego i niecałkowitego), przyłączania (np. wodoru, chloru) i polimeryzacji

Rodzaj wiązania:

$>C=C<$

wiązanie podwójne

22. Szereg homologiczny alkinów. Etyn

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **alkiny**. Poznaję nazwy systematyczne, wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i grupowe pierwszych pięciu węglowodorów szeregu homologicznego alkinów. Poznaję właściwości i zastosowania etynu (acetylenu). Zapisuję równania reakcji spalania etynu oraz reakcji przyłączania fluorowców do etynu.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij informacje dotyczące budowy cząsteczki etynu.**
Skorzystaj z modelu.

Skorzystaj z układu okresowego.



Model cząsteczki C_2H_2

Liczba wszystkich atomów w cząsteczce: _____

Liczba atomów węgla w cząsteczce: _____

Masa cząsteczkowa: _____ Skład procentowy: %C = _____ %H = _____

Stosunek masowy pierwiastków chemicznych: mC : mH = _____

2 **Skreśl te właściwości, które nie są właściwościami etynu.**

gaz • ciecz • substancja stała • rozpuszczalny w wodzie • nierozpuszczalny w wodzie • palny • niepalny • bezwonny • ma charakterystyczny zapach • reaktywny chemicznie • bierny chemicznie

3 **Uzupełnij informacje dotyczące węglowodorów nienasyconych, których cząsteczki przedstawiono za pomocą modeli pręcikowo-kulkowych.**

a)



Modele atomów: C H

Nazwa: _____

Wzór sumaryczny: _____

Wzór grupowy: _____

Wzór półstrukturalny:

Wzór strukturalny:

b)



Nazwa: _____

Wzór sumaryczny: _____

Wzór grupowy: _____

Wzór półstrukturalny:

Wzór strukturalny:

4 **Napisz i uzgodnij równania podanych reakcji chemicznych.** Do zapisu użyj wzorów strukturalnych.

a) spalanie niecałkowite etynu do węgla

b) przyłączanie bromu do etynu

5 **Podaj po jednym przykładzie zastosowań etynu w każdej z podanych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł chemiczny: _____

przemysł tworzyw sztucznych: _____

Dla dociekliwych

6 W reakcji 7 g karbidu z wodą otrzymano 2,43 dm^3 etynu. **Oblicz zawartość procentową (procent masowy) węglika wapnia w karbidzie przy założeniu, że ta reakcja chemiczna przebiegła ze 100-procentową wydajnością, a gęstość etynu wynosi $d_{C_2H_2} = 1{,}07\ \frac{kg}{m^3}$.**

Zapamiętaj!

Etyn C_2H_2

- bezbarwny i bezwonny gaz
- nierozpuszczalny w wodzie
- ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza
- bardzo reaktywny chemicznie
- ulega reakcjom: spalania (całkowitego i niecałkowitego), przyłączania (np. wodoru, chloru) i polimeryzacji

Rodzaj wiązania:

—C≡C—

wiązanie potrójne

23. Porównanie właściwości alkanów, alkenów i alkinów

Cele lekcji: Pokazuję różnice i podobieństwa we właściwościach węglowodorów nasyconych i nienasyconych. Odróżniam węglowodory nasycone od nienasyconych.

Na dobry początek

1 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Przykładami węglowodorów nienasyconych są

A.	alkany i alkeny,	ponieważ w ich cząsteczkach między atomami węgla występuje wiązanie	**1.**	wielokrotne.
B.	alkeny i alkiny,		**2.**	pojedyncze.

2 **Dopasuj nazwy węglowodorów** (A–H) **do szeregu homologicznego** (I–III)**, który reprezentują.**

A. propan
B. but-1-en
C. pentan
D. eten
E. metan
F. propyn
G. but-1-yn
H. etyn

I. Alkany **A / B / C / D / E / F / G / H**
II. Alkeny **A / B / C / D / E / F / G / H**
III. Alkiny **A / B / C / D / E / F / G / H**

3 **Podkreśl właściwości, które są charakterystyczne wyłącznie dla węglowodorów nienasyconych i odróżniają je od alkanów.**

są palne • są nierozpuszczalne w wodzie • są reaktywne chemicznie • ulegają reakcjom przyłączania • ulegają reakcjom polimeryzacji • w zależności od liczby atomów węgla w cząsteczkach mają różne stany skupienia • odbarwiają rozcieńczony roztwór manganianu(VII) potasu

4 **Zaznacz zestaw wzorów sumarycznych związków chemicznych, które mogą należeć do**

a) szeregu homologicznego alkenów.

A. C_3H_6, C_8H_{16}, C_4H_8
B. C_2H_6, C_8H_{18}, C_4H_{10}
C. C_2H_2, C_4H_6, C_6H_{10}
D. CH_4, C_8H_{18}, C_4H_{10}
E. C_3H_8, C_9H_{20}, C_4H_8

b) szeregu homologicznego alkinów.

A. C_3H_8, C_9H_{20}, C_4H_8
B. C_2H_2, C_8H_{16}, C_4H_{10}
C. C_2H_2, C_4H_6, C_6H_{10}
D. CH_4, C_7H_{16}, C_4H_{10}
E. C_5H_8, C_4H_8, C_9H_{20}

5 **Wykonaj polecenia, korzystając z informacji zamieszczonych w tabeli.**

Nazwa systematyczna	Temperatura	
	topnienia, °C*	wrzenia, °C*
eten	–169,1	–103,7
pentan	129,7	36,1
heks-1-en	–99,8	66,0
but-1-yn	–32,0	27,0

* Wyznaczona pod ciśnieniem 1013 hPa.

a) Podaj stan skupienia węglowodorów w podanych temperaturach.

Stan skupienia pentanu w temperaturze 25 °C: _____

Stan skupienia but-1-yn w temperaturze 30 °C: _____

Stan skupienia heks-1-enu w temperaturze 60 °C: _____

b) Uporządkuj węglowodory z tabeli według zwiększającej się lotności, wpisując we właściwej kolejności ich nazwy systematyczne.

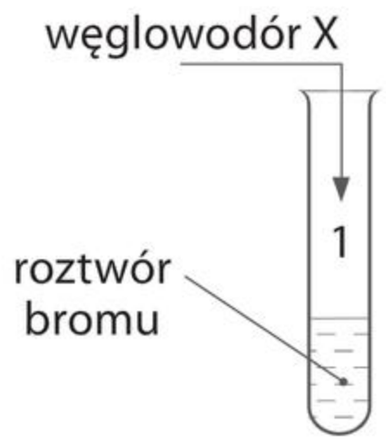
_____ < _____ < _____ < _____

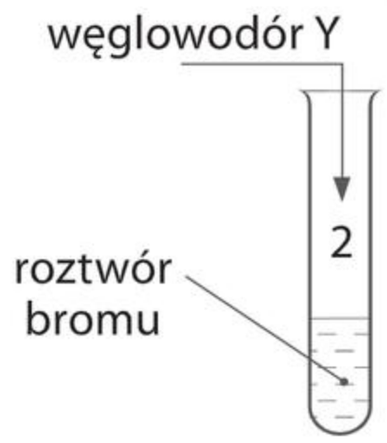
E To doświadczenie muszę znać

6 W doświadczeniu, którego przebieg zilustrowano na schemacie, zaobserwowano, że zawartość probówki 2. odbarwiła się. **Napisz wzory półstrukturalne oraz nazwy węglowodorów X i Y, jeśli wiadomo, że ich cząsteczki są zbudowane z pięciu atomów węgla, a węglowodór Y zawiera 88,2 % (procent masowy) węgla.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C85ZFJ

Br_2





Nazwa węglowodoru X: _____

Wzór półstrukturalny węglowodoru X:

Nazwa węglowodoru Y: _____

Wzór półstrukturalny węglowodoru Y:

E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

W cząsteczkach węglowodorów nasyconych, np. alkanów, między atomami węgla **są tylko wiązania pojedyncze / jest przynajmniej jedno wiązanie wielokrotne**. Przykładem **alkanu / alkenu** może być eten o wzorze C_2H_6 / C_2H_4. Wzór ogólny alkinów to C_nH_{2n} / C_nH_{2n+2} / C_nH_{2n-2}. Węglowodory są ułożone w szeregach homologicznych według **zwiększającej się / zmniejszającej się** liczby atomów węgla w cząsteczce, a ich właściwości w danym szeregu są **podobne / różne**.

Zadanie 2.

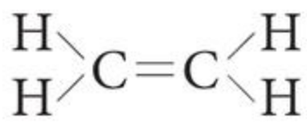
Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.

Węglowodór o wzorze C_4H_8 należy do **A / B / C**. W jego cząsteczce między atomami węgla występują **D / E / F**.

A. alkanów
B. alkenów
C. alkinów
D. tylko wiązania pojedyncze
E. wiązania pojedyncze i jedno wiązanie podwójne
F. wiązania pojedyncze i jedno wiązanie potrójne

Zadanie 3.

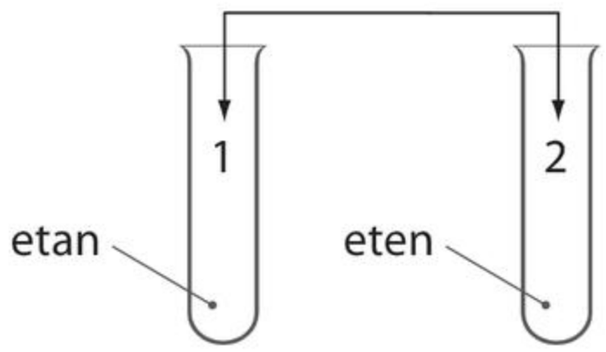
Uzupełnij tabelę, wpisując nazwy systematyczne, wzory sumaryczne i wzory strukturalne odpowiednich węglowodorów.

Nazwa systematyczna węglowodoru	Wzór sumaryczny węglowodoru	Wzór strukturalny węglowodoru
propan		
		
	C_4H_6	

Zadanie 4.

Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, które umożliwi odróżnienie etenu od etanu. **Uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego – wybierz i podkreśl nazwę jednego odczynnika chemicznego spośród podanych w nawiasie.**

(*woda utleniona / roztwór bromu / woda wapienna*)



Zadanie 5.

Pewien węglowodór jest bezbarwnym i bezwonnym gazem nierozpuszczalnym w wodzie. Ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza. Ulega reakcjom przyłączania, np. bromu – odbarwia roztwór bromu. Spala się w tlenie z wydzieleniem bardzo dużej energii, dlatego jest wykorzystywany w palnikach służących do cięcia i spawania metali.

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Związek chemiczny o podanych właściwościach to

A. metan. **B.** eten. **C.** etyn. **D.** propen.

Zadanie 6.

Benzyna to ciekła, łatwopalna mieszanina węglowodorów otrzymywana podczas destylacji ropy naftowej. Jednym z jej składników jest pentan. **Oblicz, ile gramów tlenu potrzeba do całkowitego spalenia 5 g pentanu.** Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Produktami spalania całkowitego węglowodorów są tlenek węgla(IV) i woda.

Zadanie 7.

W trzech ponumerowanych probówkach znajdują się etan, eten i etyn. **Rozstrzygnij, czy mając do dyspozycji roztwór bromu, można odróżnić od siebie te węglowodory. Odpowiedź uzasadnij.**



Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

Zadanie 8.

Węglowodory nienasycone mogą ulegać polimeryzacji. Polietylen otrzymany w reakcji polimeryzacji etenu ma wiele zastosowań w życiu codziennym, jest np. wykorzystywany do produkcji opakowań. Polimeryzacja etenu przebiega zgodnie z równaniem reakcji:

$$n CH_2=CH_2 \xrightarrow{p,\ T,\ \text{katalizator}} \left[-CH_2-CH_2-\right]_n$$

Napisz, który z powyższych związków jest monomerem, a który polimerem.

Pochodne węglowodorów

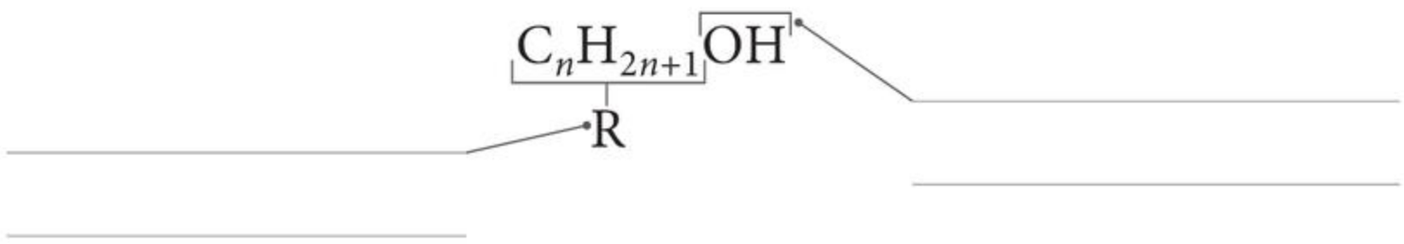
24. Szereg homologiczny alkoholi

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **alkohol**, **grupa alkilowa**, **grupa funkcyjna**, **grupa hydroksylowa**, **alkohole monohydroksylowe**, **alkohole polihydroksylowe**. Poznaję nazwy i wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i grupowe alkoholi o prostych łańcuchach węglowych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij opis wzoru ogólnego alkoholi, wpisując w odpowiednie miejsca podane określenia.**

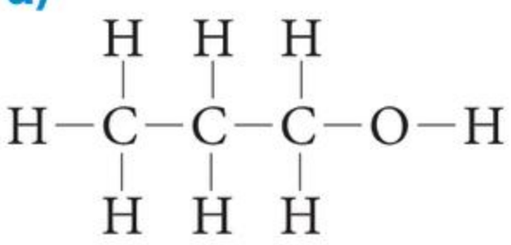
symbol grupy alkilowej • *grupa hydroksylowa*



2 **Napisz wzory półstrukturalne i podaj nazwy systematyczne alkoholi przedstawionych za pomocą wzorów strukturalnych.**

Nazwę alkoholu tworzy się od nazwy alkanu o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce przez dodanie końcówki **-ol**.

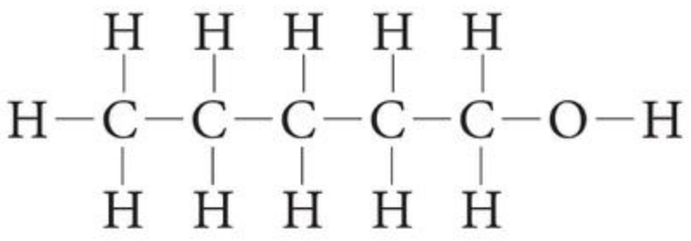
a)



Wzór półstrukturalny:

Nazwa: _____

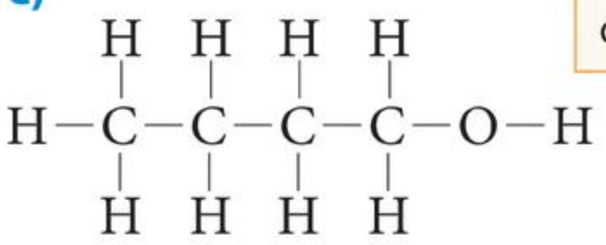
b)



Wzór półstrukturalny:

Nazwa: _____

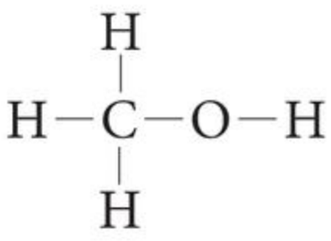
c)



Wzór półstrukturalny:

Nazwa: _____

d)



Wzór półstrukturalny:

Nazwa: _____

E **Korzystam z informacji**

Czym jest witamina A?

Witamina A (retinol) jest związkiem organicznym należącym do grupy **alkoholi**. Odkryto ją w tranie rybim na początku XX wieku. Już wtedy badaczom udało się ustalić, że występuje ona głównie w tłuszczach zwierzęcych, warzywach i owocach, a jej niedobór powoduje tzw. kurzą ślepotę.



Retinol – znaczenie dla organizmu

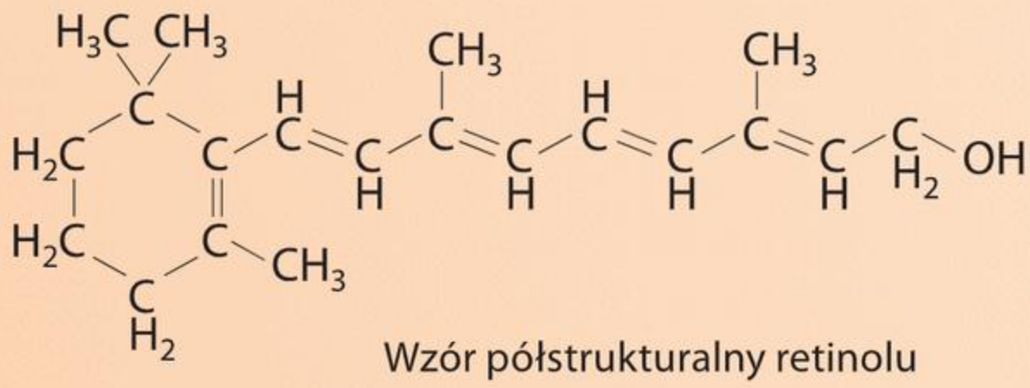
Retinol bierze udział w **procesie widzenia, wspomaga układ odpornościowy i przeciwdziała zakażeniom**. W organizmie człowieka jest magazynowany m.in. w wątrobie, a jego źródłem są takie produkty jak: tran, wątroba, mleko, marchew, szpinak czy dynia. Ponieważ retinol rozpuszcza się w tłuszczach, zawierające go warzywa dobrze jest jeść z dodatkiem oliwy.



Tran, m.in. dzięki wysokiej zawartości witaminy A, poprawia pracę mózgu

Budowa witaminy A

Cząsteczka witaminy A zawiera **grupę hydroksylową**. Zbudowana jest z **zamkniętego pierścienia** węglowego oraz **łańcucha węglowego**, w którym sąsiednie atomy węgla są połączone naprzemiennie wiązaniami pojedynczymi i podwójnymi.



Wzór półstrukturalny retinolu

Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

3 **a) Uzupełnij informacje dotyczące budowy cząsteczki retinolu.** Skorzystaj ze wzoru półstrukturalnego.

Skorzystaj z układu okresowego.

Liczba wszystkich atomów w cząsteczce: _____ . Liczba atomów węgla w cząsteczce: _____ . Masa cząsteczkowa: _____ . Skład procentowy: %C = _____ %H = _____ %O = _____ .

b) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Retinol należy do alkoholi nienasyconych.	**P**	**F**
2.	W cząsteczce retinolu występują cztery wiązania podwójne.	**P**	**F**
3.	Cząsteczka retinolu zawiera jedną grupę hydroksylową.	**P**	**F**

4 **Uzupełnij tabelę.**

Nazwa alkoholu	Wzór grupowy	Wzór półstrukturalny
etanol		
	$CH_3(CH_2)_3OH$	
		$CH_3-CH_2-CH_2-OH$
metanol		

5 **Napisz nazwy systematyczne i uzupełnij wzory grupowe alkoholi o prostych łańcuchach węglowych i podanych masach cząsteczkowych.**

Skorzystaj ze wzoru ogólnego alkoholi.

a) $m = 46$ u

Nazwa: _____ Wzór grupowy: CH_3 _____ OH

b) $m = 74$ u

Nazwa: _____ Wzór grupowy: CH_3 _____ OH

Dla dociekliwych

6 **Ustal wzór strukturalny alkoholu, którego cząsteczkę tworzą: dwa atomy węgla połączone z trzema atomami wodoru, jeden atom węgla połączony z dwoma atomami wodoru i jeden atom węgla połączony z jednym atomem wodoru.**

Wzór strukturalny:

Zapamiętaj!

Alkohole – pochodne węglowodorów zawierające w cząsteczkach grupę hydroksylową —OH.

Wzór ogólny:

$C_nH_{2n+1}-OH$ lub $R-OH$

gdzie:
R – symbol grupy alkilowej (alkilu),
n – liczba atomów węgla w cząsteczce alkoholu,
$n \geq 1$, liczba naturalna.

Grupa funkcyjna:
—OH, grupa hydroksylowa

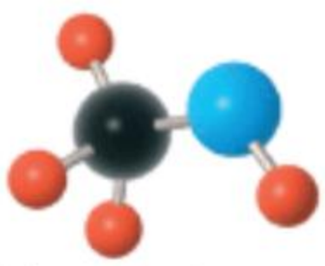
Nazewnictwo systematyczne:
nazwa węglowodoru z końcówką **-ol**
np. etan**ol**

25. Metanol i etanol – alkohole monohydroksylowe

Cele lekcji: Poznaję właściwości oraz zastosowania metanolu i etanolu. Omawiam proces fermentacji alkoholowej. Zapisuję równania reakcji spalania metanolu i etanolu. Poznaję negatywne skutki działania tych alkoholi na organizm.

Na dobry początek

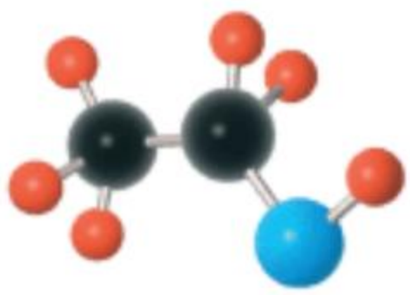
1 **Napisz wzory: grupowy, półstrukturalny i strukturalny, alkoholi przedstawionych za pomocą modeli.**



Model cząsteczki metanolu

Wzór grupowy: Wzór półstrukturalny: Wzór strukturalny:

_____OH



Model cząsteczki etanolu

Modele atomów: C O H

Wzór grupowy: Wzór półstrukturalny: Wzór strukturalny:

_____OH

2 **Podkreśl właściwości metanolu.**

gaz • ciecz • substancja stała • ma charakterystyczny zapach • bezwonny • palny • niepalny • dobrze rozpuszcza się w wodzie • nie rozpuszcza się w wodzie • toksyczny • nietoksyczny

E To doświadczenie muszę znać

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C887TG

3 **Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny zapis obserwacji i wniosku z doświadczenia chemicznego *Badanie właściwości etanolu*.**

CH_3CH_2OH

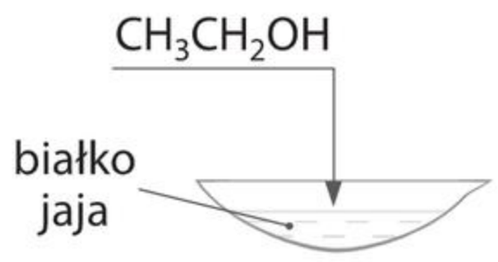


Obserwacje: Etanol (alkohol etylowy) w temperaturze pokojowej jest **bezbarwną cieczą / żółtą substancją stałą** o **charakterystycznym / niewyczuwalnym** zapachu. Łatwo spala się **jasnoniebieskim / żółtym** płomieniem. Etanol **szybciej / wolniej** niż woda odparowuje z bibuły. Ostrożnie wlewany do probówki z wodą tworzy **górną / dolną** warstwę. Uniwersalny papierek wskaźnikowy po zanurzeniu w roztworze wodnym etanolu ma kolor **czerwony / żółty**.

Wnioski: Etanol jest substancją **łatwopalną / niepalną**. Po wymieszaniu **bardzo dobrze / średnio** miesza się z wodą. Jest **mniej / bardziej** lotny od wody i ma gęstość **mniejszą / większą** od niej. Roztwór etanolu ma odczyn **kwasowy / zasadowy / obojętny**.

E To doświadczenie muszę znać

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.





a) Zaproponuj tytuł tego doświadczenia, napisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Tytuł doświadczenia chemicznego: _____

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

b) Opisz wpływ etanolu na organizm człowieka. Skorzystaj z przeprowadzonego doświadczenia i innych źródeł informacji.

_____

_____

_____

_____

_____



Wpływ etanolu na białko jaja

5 **a) Napisz równanie reakcji całkowitego spalania metanolu i uzupełnij zdanie, wpisując właściwą wartość liczbową. Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi obliczeniami.** Przyjmij gęstość pary wodnej $d_{\text{pary wodnej}} = 0{,}06 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$.

Równanie reakcji chemicznej:

_____

W wyniku spalania 6,4 g metanolu można uzyskać maksymalnie _____ dm^3 pary wodnej.



Spalanie metanolu

b) Napisz równanie reakcji spalania całkowitego etanolu.

_____

E Obliczenia chemiczne – uczę się krok po kroku

6 Do produkcji biopaliw stosuje się 5-procentowy roztwór wodorotlenku potasu w metanolu. **Oblicz, ile gramów wodorotlenku potasu trzeba odważyć i ile centymetrów sześciennych metanolu należy odmierzyć, aby sporządzić 200 g roztworu wodorotlenku potasu w metanolu o stężeniu 5 %.** Przyjmij gęstość metanolu $d_{CH_3OH} = 0{,}79\ \frac{g}{cm^3}$.

Jak to rozwiązać?
docwiczenia.pl
Kod: C8L6S8

Krok 1

Przeczytaj treść zadania.
Wypisz dane i szukane.

Krok 2

Skorzystaj ze wzoru na stężenie procentowe:

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\ \%}{m_r},$$

aby obliczyć masę substancji rozpuszczanej.

Krok 3

Oblicz masę rozpuszczalnika (metanolu).

$m_r = m_{CH_3OH} + m_s$

Krok 4

Skorzystaj ze wzoru na gęstość:

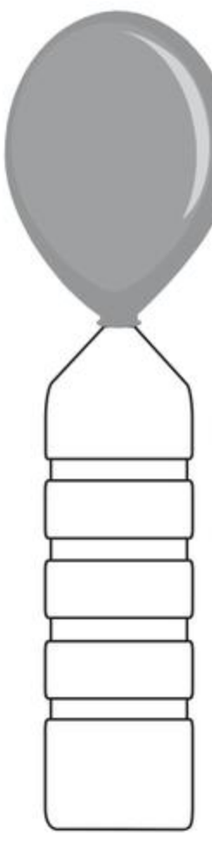
$d = \frac{m}{V}$, aby obliczyć objętość metanolu.

Krok 5

Napisz odpowiedź.

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Do butelki z tworzywa sztucznego o objętości 1 l wlej 2 szklanki wody podgrzanej wcześniej do temperatury około 35 °C (ale nie wyższej niż 40 °C). Następnie dodaj 3 łyżeczki cukru oraz niewielką ilość suszonych drożdży (małe jednorazowe opakowanie lub porcję wielkości łyżeczki do herbaty). Zakręć butelkę i kilkukrotnie potrząśnij nią w celu wymieszania zawartości. Odkręć nakrętkę, nałóż balon na szyjkę butelki i pozostaw na kilka godzin. **Napisz obserwacje i sformułuj wniosek.**



Obserwacje: _____

Wniosek: _____

_____

7 Na modelach przedstawiono proces fermentacji alkoholowej zachodzącej w warunkach beztlenowych. **Uzupełnij i uzgodnij równanie reakcji fermentacji cukru – glukozy. Podaj nazwy produktów tej reakcji chemicznej.**



$$___\ C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{drożdże, } T = 34\ ^\circ\text{C} - 37\ ^\circ\text{C}} _____ + _____$$

glukoza

8 **Wymień po jednym przykładzie zastosowania etanolu w każdej z podanych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł kosmetyczny: _____

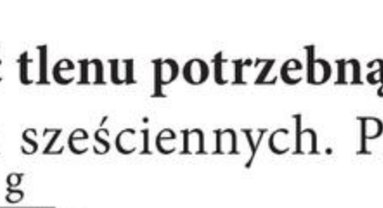
przemysł farmaceutyczny: _____

przemysł spożywczy: _____

Dla dociekliwych

9 **Oblicz objętość tlenu potrzebną do spalenia całkowitego 10 cm^3 metanolu.** Wynik podaj w decymetrach sześciennych. Przyjmij gęstość tlenu $d_{O_2} = 1{,}43\ \frac{g}{dm^3}$ i gęstość metanolu $d_{CH_3OH} = 0{,}79\ \frac{g}{cm^3}$.

Zapamiętaj!

Metanol CH_3OH 

Etanol CH_3CH_2OH

- lotne ciecze
- bezbarwne
- bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie
- mają charakterystyczne zapachy
- odczyn obojętny
- ulegają reakcjom spalania

! Metanol jest silnie trujący.

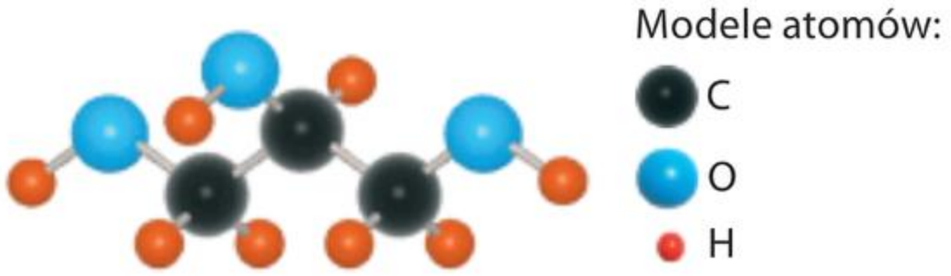
26. Glicerol – alkohol polihydroksylowy

Cele lekcji: Poznaję właściwości i zastosowania glicerolu.

Na dobry początek

1 **Napisz wzór półstrukturalny glicerolu.** Skorzystaj z modelu.

Wzór półstrukturalny:



Model cząsteczki glicerolu

2 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Cząsteczka glicerolu zawiera dwie grupy hydroksylowe.	P	F
2.	Glicerol należy do alkoholi polihydroksylowych.	P	F
3.	Nazwa systematyczna glicerolu to propano-1,2,3-triol.	P	F
4.	Gliceryna to powszechnie stosowana nazwa glicerolu.	P	F



Glicerol

To doświadczenie muszę znać

3 Przeprowadzono serię doświadczeń chemicznych mających na celu zbadanie właściwości glicerolu. **Na podstawie opisu przebiegu doświadczenia podaj właściwość glicerolu, która była badana, i napisz obserwacje.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8LV6X

a) Opis doświadczenia: Do probówki z wodą dodano kilka kropel glicerolu i wymieszano.

Badana właściwość: _____

Obserwacje: _____

b) Opis doświadczenia: Glicerol na łyżeczce do spalań umieszczono w płomieniu palnika.

Badana właściwość: _____

Obserwacje: _____

_____

4 **Uzupełnij równanie reakcji spalania glicerolu.** Następnie dokończ zdanie.

___ $C_3H_5(OH)_3$ + _____ ⟶ ___ C + ___ H_2O

Jest to reakcja spalania _____.

5 **Na podstawie podanych informacji wymień cztery przykłady zastosowania glicerolu.**

Glicerol jest nietoksycznym związkiem organicznym, wykorzystywanym w przemyśle spożywczym do konserwacji żywności. Stosowany jest również w farmacji jako substancja słodząca w syropach przeciwkaszlowych. Z glicerolu otrzymywane są związki chemiczne podawane jako leki w chorobach serca. Glicerol jest składnikiem płynów chłodniczych i hamulcowych w samochodach. Jego właściwości wykorzystuje się także do produkcji barwników i farb drukarskich.



Glicerol, dodawany do syropów na kaszel, nadaje im słodki smak

- _____
- _____
- _____
- _____

Dla dociekliwych

6 Nitrogliceryna to zwyczajowa nazwa triazotanu(V) glicerolu. To ciecz o silnych właściwościach wybuchowych. Otrzymuje się ją w wyniku reakcji glicerolu z kwasem azotowym(V) w obecności stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI). Drugim produktem tej reakcji chemicznej jest woda. **Napisz równanie reakcji chemicznej otrzymywania nitrogliceryny.** Do zapisu użyj wzorów półstrukturalnych.

Równanie reakcji chemicznej:



Nitrogliceryna jest głównym składnikiem dynamitu

Zapamiętaj!

Glicerol **$C_3H_5(OH)_3$**

- bezbarwna ciecz
- bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie
- higroskopijny
- ma gęstość większą od gęstości wody
- bezwonny
- słodki smak
- odczyn obojętny
- ulega reakcjom spalania

27. Porównanie właściwości alkoholi

Cele lekcji: Omawiam zmiany właściwości alkoholi w zależności od długości łańcucha węglowego. Zapisuję równania reakcji spalania alkoholi.

Na dobry początek

1 **a) Uzupełnij tabelę podanymi wzorami grupowymi alkoholi.** Przyjmij temperaturę 20 °C.

$CH_3(CH_2)_5OH$ • $CH_3(CH_2)_2OH$ • $CH_3(CH_2)_{13}OH$ • CH_3CH_2OH • $CH_3(CH_2)_4OH$

Ciecze lotne	Ciecze oleiste	Substancje stałe

b) Podkreśl nazwę alkoholu o największej lotności.

A. propan-1-ol **B.** butan-1-ol **C.** metanol **D.** pentan-1-ol

2 **Zaznacz poprawny zestaw nazw alkoholi, których wzory półstrukturalne przedstawiono poniżej.**

I. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

II. CH_3-CH_2-OH

III. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

IV. $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$

A. I. pentan-1-ol, II. etanol, III. butan-1-ol, IV. glicerol
B. I. butan-1-ol, II. etanol, III. glicerol, IV. pentan-1-ol
C. I. pentan-1-ol, II. etanol, III. glicerol, IV. butan-1-ol
D. I. butan-1-ol, II. etanol, III. pentan-1-ol, IV. glicerol

3 Alkohole X, Y, Z należą do nasyconych alkoholi monohydroksylowych. Zawartość procentowa tlenu w alkoholu X wynosi 50 % (procent masowy). Masa cząsteczkowa alkoholu Y jest o 28 u większa od masy cząsteczkowej alkoholu X. Cząsteczka alkoholu Z zawiera o 4 atomy wodoru więcej niż cząsteczka alkoholu Y. **Napisz wzory grupowe alkoholi X, Y i Z. Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi obliczeniami.**

Wzór grupowy alkoholu X: _____ OH

Wzór grupowy alkoholu Y: _____ OH

Wzór grupowy alkoholu Z: _____ OH

W cząsteczkach alkoholi **mono**hydroksylowych występuje tylko **jedna grupa —OH**.

4 **Napisz wzory substancji oznaczonych na schematach literami** (X, Y)**. Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych oznaczonych cyframi** (1–3)**.**

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{drożdże}]{1} \mathbf{X} + CO_2$$

$$+$$

$$C_5H_{11}OH + O_2 \xrightarrow{3} C + \mathbf{Y}$$

$$\downarrow 2$$

$$CO$$

$$+$$

$$\mathbf{Y}$$

X – _____

Y – _____

1. _____

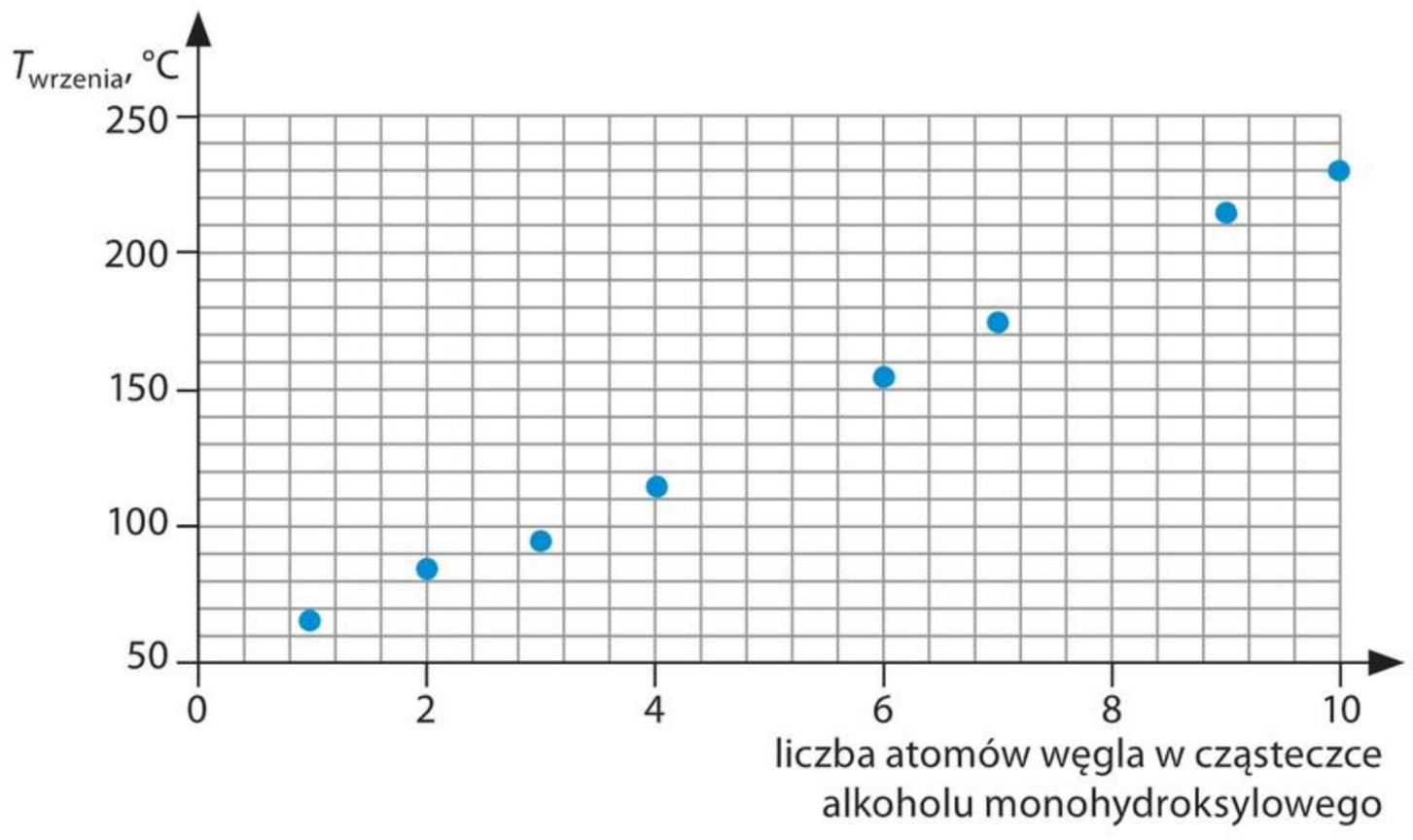
2. _____

3. _____

5 Na wykresie przedstawiono zależność temperatury wrzenia wybranych alkoholi monohydroksylowych od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach. Temperatury wrzenia wyznaczono pod ciśnieniem 1013 hPa.

a) Przeanalizuj wykres i podkreśl wartość temperatury, która może być temperaturą wrzenia oktan-1-olu.

A. 183 °C
B. 151 °C
C. 135 °C
D. 195 °C



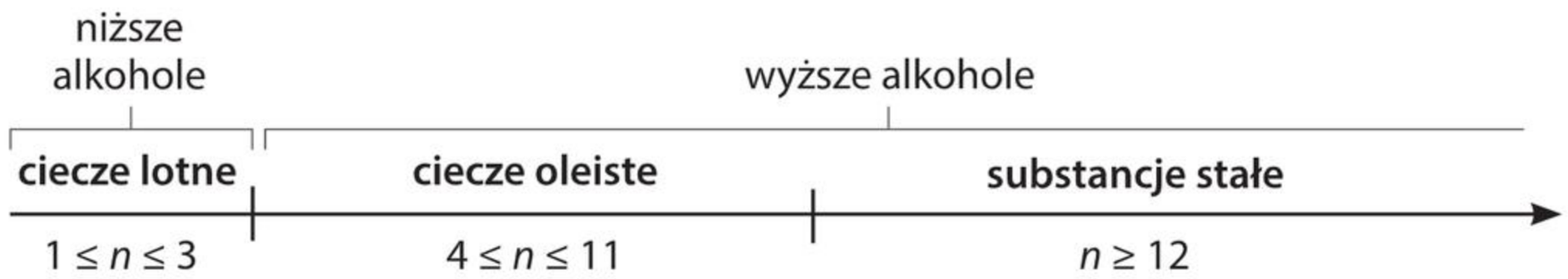
b) Na podstawie wykresu uzupełnij wniosek dotyczący zależności temperatury wrzenia alkoholi monohydroksylowych od liczby atomów węgla w ich cząsteczkach.

Wraz ze zwiększaniem się liczby atomów węgla w cząsteczce alkoholu _____

_____ .

Zapamiętaj!

Stan skupienia alkoholi w temperaturze 20 °C



n – liczba atomów węgla w cząsteczce alkoholu monohydroksylowego ($C_nH_{2n+1}OH$) , $n \ge 1$

28. Szereg homologiczny kwasów karboksylowych

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **kwasy karboksylowe**, **grupa karboksylowa**. Poznaję nazwy oraz wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i grupowe kwasów karboksylowych.

Na dobry początek

1 **Podkreśl grupę funkcyjną w podanym wzorze ogólnym kwasów karboksylowych i napisz jej nazwę.**

$$C_nH_{2n+1}COOH$$

gdzie: n – liczba atomów węgla w alkilu, $n \geq 1$, liczba naturalna.

Nazwa grupy funkcyjnej: _____

2 **Podkreśl wzory, które mogą odpowiadać związkom chemicznym należącym do szeregu homologicznego nasyconych kwasów karboksylowych.**

$$C_2H_4O_2 \bullet C_6H_9O_2 \bullet C_4H_8O \bullet C_3H_6O_2 \bullet C_5H_{10}O_2 \bullet CH_2O_2$$

3 **Narysuj wzory strukturalne oraz napisz nazwy zwyczajowe i systematyczne kwasów karboksylowych, których cząsteczki przedstawiono za pomocą modeli czaszowych.**

a)



Wzór strukturalny:

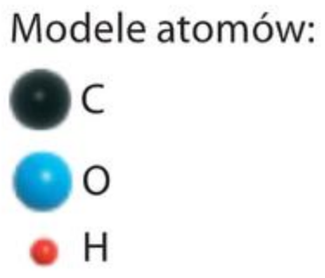
Nazwa zwyczajowa: _____

Nazwa systematyczna: _____

b)



Wzór strukturalny:



Nazwa zwyczajowa: _____

Nazwa systematyczna: _____

4 **Napisz wzór sumaryczny kwasu karboksylowego:**

a) zawierającego w cząsteczce pięć atomów węgla.

Wzór sumaryczny: _____

b) występującego w jadzie mrówek.

Wzór sumaryczny: _____

c) występującego w rabarbarze.

Wzór sumaryczny: _____

d) stosowanego do przygotowania zalewy octowej.

Wzór sumaryczny: _____

5 **Oblicz masę cząsteczkową kwasu o podanej nazwie systematycznej oraz zawartość procentową węgla (procent masowy) w jego cząsteczce.**

a) kwas butanowy

m = _____ %C = _____

b) kwas metanowy

m = _____ %C = _____

6 **Wskaż poprawne uszeregowanie podanych nazw kwasów karboksylowych według zwiększającej się liczby atomów węgla w ich cząsteczkach.**

A. kwas mrówkowy, kwas propanowy, kwas butanowy, kwas octowy

B. kwas mrówkowy, kwas butanowy, kwas propanowy, kwas octowy

C. kwas octowy, kwas butanowy, kwas propanowy, kwas mrówkowy

D. kwas mrówkowy, kwas octowy, kwas propanowy, kwas butanowy

7 **Podaj nazwy zwyczajowe dwóch kwasów organicznych występujących w przyrodzie i zawierających w cząsteczce więcej niż jedną grupę karboksylową.**

_____

Dla dociekliwych

8 Kwasy karboksylowe można otrzymywać w wyniku utleniania alkoholi za pomocą silnych utleniaczy, np. dichromianu(VI) potasu. Powstały kwas karboksylowy ma tyle samo atomów węgla w cząsteczce co alkohol użyty do utleniania. **Napisz wzór półstrukturalny alkoholu, który należy utlenić, aby otrzymać kwas butanowy (masłowy).**

Wzór półstrukturalny:

Zapamiętaj!

Kwasy organiczne – pochodne węglowodorów, należą do nich **kwasy karboksylowe** zawierające w swoich cząsteczkach grupę karboksylową —COOH.

Wzór ogólny:

C_nH_{2n+1}—COOH lub R—COOH

reszta kwasowa

gdzie:

R – symbol grupy alkilowej (alkilu),

n – liczba atomów węgla w grupie alkilowej,

$n \geq 1$, liczba naturalna.

Grupa funkcyjna:

—COOH, grupa karboksylowa

Nazewnictwo systematyczne:

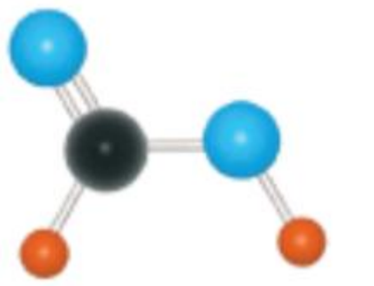
kwas i nazwa węglowodoru z końcówką **-owy**, np. **kwas** etan**owy**

29. Kwas mrówkowy

Cele lekcji: Poznaję występowanie, właściwości i zastosowania kwasu mrówkowego (metanowego).

Na dobry początek

1 **Napisz wzór grupowy i narysuj wzór strukturalny kwasu mrówkowego.** Skorzystaj z modelu.



Model cząsteczki kwasu mrówkowego

_____ COOH

Wzór grupowy Wzór strukturalny

2 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Kwas mrówkowy to nazwa zwyczajowa kwasu metanowego.	P	F
2.	Kwas metanowy ma stały stan skupienia i bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie.	P	F
3.	Kwas metanowy powoduje poparzenia skóry.	P	F
4.	Wodny roztwór kwasu metanowego ma charakterystyczny owocowy zapach.	P	F
5.	Kwas metanowy ulega reakcjom spalania i reakcji dysocjacji elektrolitycznej.	P	F

3 **a) Uzupełnij równanie dysocjacji elektrolitycznej kwasu mrówkowego. Podaj nazwę anionu powstającego w tym procesie.**

$HCOOH \overset{H_2O}{\rightleftharpoons}$ _____ $+ H^+$

Nazwa anionu: _____

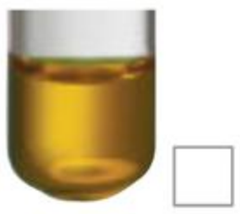
Dysocjacja elektrolityczna kwasów

$\overset{I}{H}_m\overset{m}{R} \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} mH^+ + R^{m-}$

gdzie:
R – reszta kwasowa,
m – wartościowość reszty kwasowej równa liczbie atomów wodoru w cząsteczce kwasu.

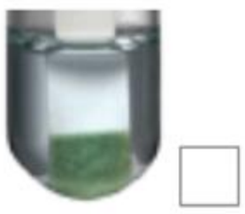
b) Zaznacz znakiem X barwy wskaźników w wodnym roztworze kwasu mrówkowego. Podkreśl poprawne dokończenie zdania.

Oranż metylowy

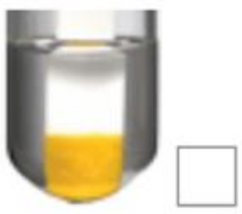

☐


☐

Uniwersalny papierek wskaźnikowy


☐


☐


☐

Wodny roztwór kwasu mrówkowego ma wartość **pH < 7 / pH = 7 / pH > 7**.

4 **Napisz i uzgodnij równanie reakcji całkowitego spalania kwasu mrówkowego.**

5 Stężony kwas mrówkowy to 85-procentowy wodny roztwór tego kwasu. **Oblicz objętość stężonego roztworu kwasu mrówkowego oraz objętość wody, które należy zmieszać, aby otrzymać 10 g roztworu tego kwasu o stężeniu 10 %.** Przyjmij gęstość stężonego roztworu kwasu mrówkowego $d_{HCOOH} = 1{,}22\ \frac{g}{cm^3}$ i gęstość wody $d_{H_2O} = 1\ \frac{g}{cm^3}$.



Kwas mrówkowy

6 **Wymień po jednym przykładzie zastosowania kwasu mrówkowego w każdej z podanych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł kosmetyczny: _____

przemysł skórzany: _____

Dla dociekliwych

7 Na skalę przemysłową kwas mrówkowy otrzymuje się między innymi w dwuetapowym procesie z wykorzystaniem tlenku węgla(II). W pierwszym etapie w wyniku reakcji tlenku węgla(II) z wodorotlenkiem sodu, prowadzonej w podwyższonej temperaturze i pod zwiększonym ciśnieniem, tworzy się mrówczan sodu. W drugim etapie otrzymaną sól poddaje się reakcji z roztworem kwasu siarkowego(VI). Produktami tej reakcji chemicznej są kwas mrówkowy i wodorosól kwasu siarkowego(VI). **Napisz równania reakcji chemicznych zachodzących w obu etapach opisanego procesu.**

Etap pierwszy: _____

Etap drugi: _____

Zapamiętaj!

Kwas mrówkowy **HCOOH**



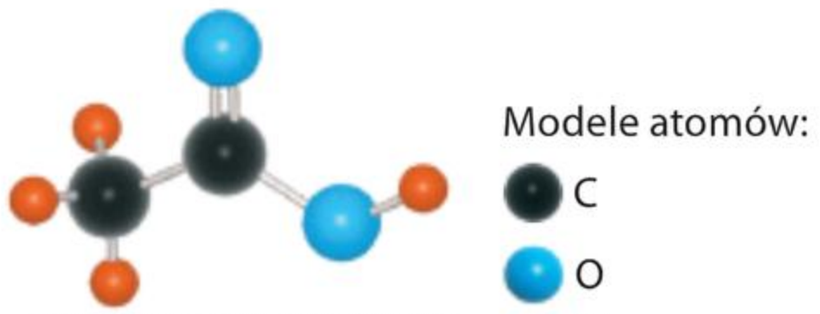
- bezbarwna ciecz
- bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie
- ma ostry, duszący zapach
- trujący
- powoduje oparzenia
- ulega reakcjom spalania i reakcji dysocjacji elektrolitycznej

30. Kwas octowy

Cele lekcji: Poznaję właściwości i zastosowania kwasu octowego (etanowego). Omawiam proces fermentacji octowej. Zapisuję równania reakcji kwasu octowego z wodorotlenkami, tlenkami metali i metalami oraz równanie dysocjacji elektrolitycznej.

Na dobry początek

1 **Napisz wzór grupowy i narysuj wzór strukturalny kwasu octowego.** Skorzystaj z modelu.



Model cząsteczki kwasu octowego

_____COOH

Wzór grupowy Wzór strukturalny

2 **Uzupełnij zdania.**

Nazwa zwyczajowa kwasu etanowego to _____ . Jego wzór sumaryczny to _____ . Kwas ten jest pochodną alkanu o nazwie _____ . Zawiera w swojej cząsteczce _____ atomy węgla oraz grupę funkcyjną o nazwie _____ i wzorze _____ . Kwas etanowy można otrzymać w procesie _____ .

3 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań dotyczących właściwości kwasu octowego.**

Kwas octowy jest substancją **bezwonną / o charakterystycznym zapachu**, która **dobrze / trudno** rozpuszcza się w wodzie. **Ma barwę białą / Jest bezbarwny** i ma **ciekły / stały** stan skupienia. Kwas octowy zaliczany jest do substancji **niepalnych / palnych**. **Reaguje / Nie reaguje** z metalami aktywnymi chemicznie oraz **reaguje / nie reaguje** z tlenkami metali i zasadami.



Kwas octowy

4 **a) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Kwas octowyw powietrzu spala się

A.	błękitnym płomieniem,	ponieważ zachodzi	**1.**	spalanie niecałkowite.
B.	żółtym, kopcącym płomieniem,		**2.**	spalanie całkowite.

b) Podkreśl poprawne równanie reakcji spalania kwasu octowego w powietrzu.

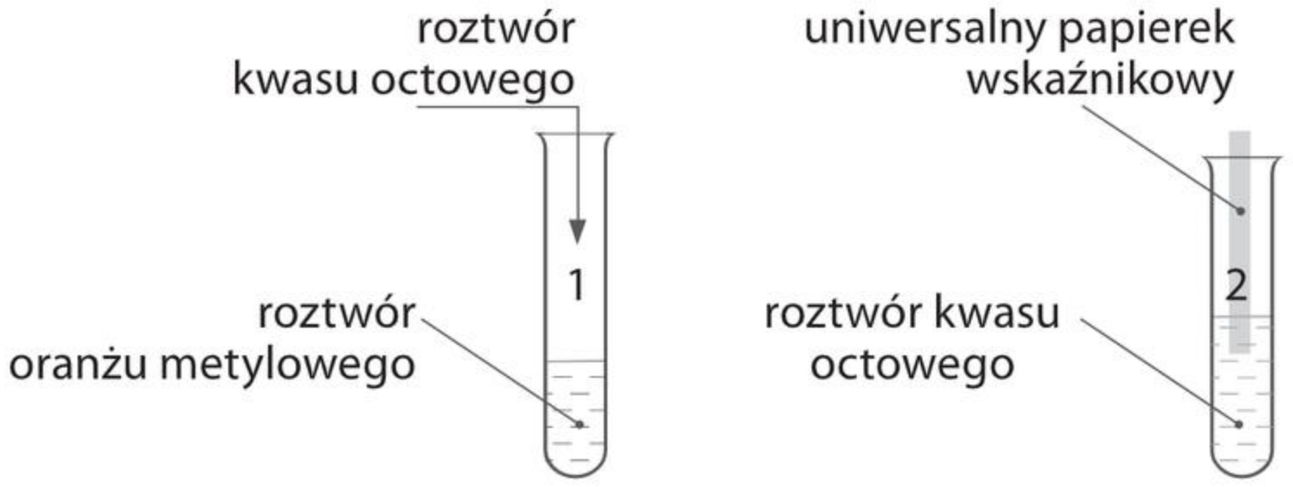
A. $CH_3COOH + O_2 \longrightarrow 2CO + 2H_2O$
B. $CH_3COOH + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$
C. $CH_3COOH + O_2 \longrightarrow CO + H_2O$
D. $CH_3COOH + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

E To doświadczenie muszę znać

5 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu octowego* przedstawione na schemacie.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8Y9XB





a) Uzupełnij opis obserwacji.

W probówce 1. oranż metylowy zmienił barwę z _____ na _____. W probówce 2. uniwersalny papierek wskaźnikowy zabarwił się na _____.

b) Zaznacz poprawne uzupełnienia wniosku z przeprowadzonego doświadczenia.

Roztwór kwasu octowego ma odczyn **A** / **B** / **C**. Kwas ten uległ reakcji **D** / **E**.

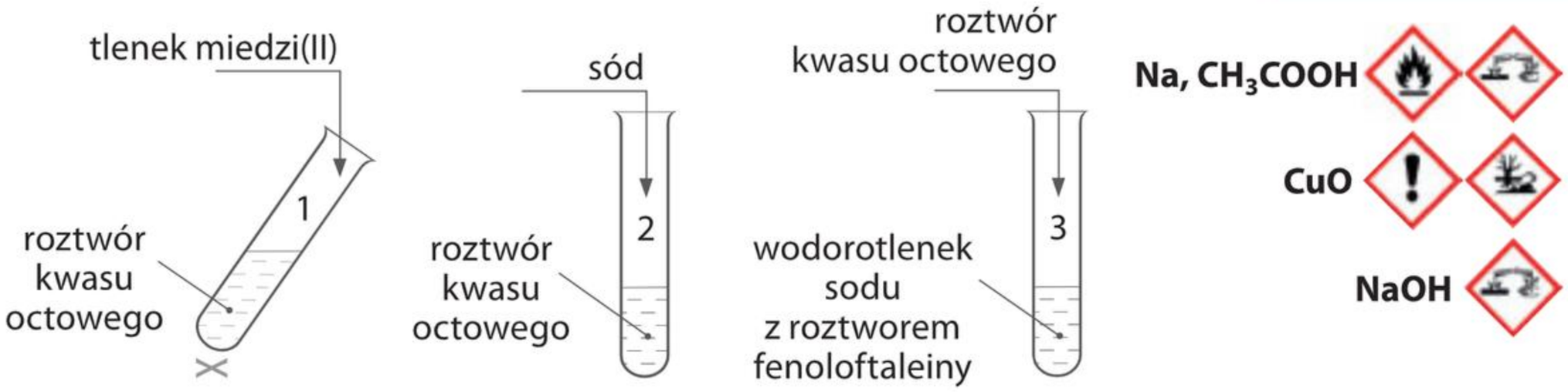
A. zasadowy **B.** obojętny **C.** kwasowy **D.** dysocjacji elektrolitycznej **E.** hydrolizy

c) Napisz równanie reakcji chemicznej, która uzasadnia odczyn roztworu kwasu octowego.

Równanie reakcji chemicznej: _____

6 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie. **Sformułuj wniosek i napisz równania reakcji chemicznych zachodzących w probówkach** (1–3)**.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8Y9W3



Wniosek: _____

_____

Równania reakcji chemicznych:

1. _____

2. _____

3. _____

7 Według jednego z przepisów na śliwki marynowane należy przygotować zalewę z $\frac{1}{4}$ szklanki 6-procentowego octu i 3 szklanek wody. **Oblicz stężenie procentowe tego roztworu.** Przyjmij, że szklanka ma objętość 250 ml, gęstość 6-procentowego octu wynosi $d_{CH_3COOH} = 1{,}007\ \frac{g}{cm^3}$, a gęstość wody $d_{H_2O} = 1\ \frac{g}{cm^3}$.



Ocet chroni owoce przed zepsuciem

Skorzystaj ze wzorów na gęstość i stężenie procentowe roztworu.

8 **Wymień po jednym przykładzie zastosowania kwasu octowego w każdej z podanych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł tworzyw sztucznych: _____

przemysł spożywczy: _____

przemysł farmaceutyczny: _____

Dla dociekliwych

9 **Oblicz, ilu gramów kwasu o wzorze CH_3COOH oraz ilu gramów wody należy użyć, aby otrzymać 575 g roztworu tego kwasu o stężeniu 6 %. Podaj nazwę zwyczajową otrzymanego roztworu.** Zapisz obliczenia.

Nazwa zwyczajowa kwasu: _____

Zapamiętaj!

Kwas octowy **CH_3COOH**

- bezbarwna ciecz
- bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie
- wodny roztwór ma odczyn kwasowy
- ma charakterystyczny zapach
- ulega dysocjacji elektrolitycznej
- reaguje z metalami aktywnymi chemicznie, tlenkami metali i zasadami
- ulega reakcjom spalania

31. Wyższe kwasy karboksylowe

Cele lekcji: Poznaję pojęcie **wyższe kwasy karboksylowe**. Poznaję nazwy i wzory wybranych kwasów nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i kwasu nienasyconego (oleinowego) oraz ich właściwości i zastosowania.

Na dobry początek

1 **a) Opisz za pomocą podanych określeń fragmenty cząsteczki kwasu palmitynowego i napisz wzory.**

grupa alkilowa • *grupa karboksylowa*



Modele atomów: C O H

Wzór półstrukturalny: Wzór sumaryczny: _____

b) Podkreśl w karcie charakterystyki właściwości kwasu palmitynowego.

Karta charakterystyki

Informacje ogólne

- **Niższy** / **Wyższy** kwas karboksylowy
- Kwas **nienasycony** / **nasycony**
- Stan skupienia: **stały** / **ciekły**
- Barwa: **biały** / **pomarańczowy**
- Rozpuszczalność w wodzie: **rozpuszczalny** / **nierozpuszczalny**
- Palność: **niepalny** / **palny**
- Reaktywność chemiczna: **nie reaguje** / **reaguje** z roztworem bromu w rozpuszczalniku organicznym, **reaguje** / **nie reaguje** z zasadami, **reaguje** / **nie reaguje** z tlenkami metali, **reaguje** / **nie reaguje** z metalami

2 **Skreśl błędne informacje.**

Przykładem wyższego kwasu karboksylowego jest kwas **mrówkowy** / **stearynowy**. Do kwasów nasyconych zalicza się kwas **palmitynowy** / **oleinowy**. Kwas stearynowy oraz kwas palmitynowy należą do szeregu homologicznego o wzorze ogólnym $\mathbf{C_nH_{2n-1}COOH}$ / $\mathbf{C_nH_{2n+1}COOH}$. Cząsteczka kwasu oleinowego zawiera o dwa atomy **węgla** / **wodoru** mniej niż cząsteczka kwasu stearynowego. Kwas stearynowy ma wzór $\mathbf{C_{17}H_{35}COOH}$ / $\mathbf{C_{17}H_{33}COOH}$.

3 **Zaznacz poprawne dokończenie zdania.**

Zawartość procentowa (procent masowy) węgla w kwasie stearynowym wynosi

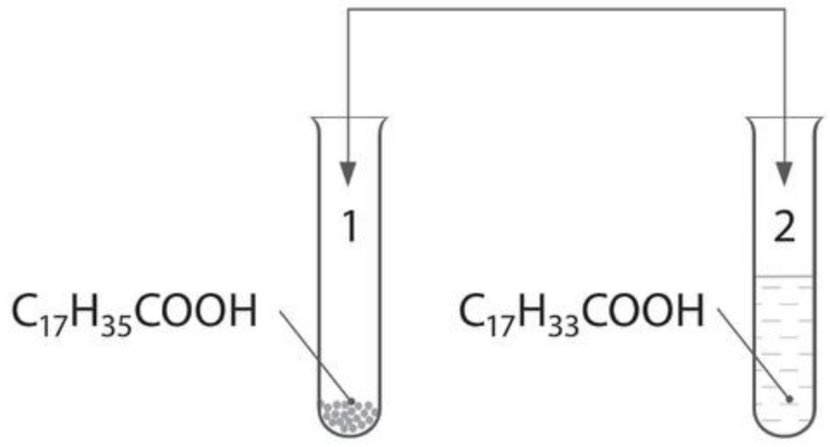
A. 15 %. **B.** 76 %. **C.** 90 %. **D.** 44 %.

E To doświadczenie muszę znać

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C86UCA

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych.*

a) Uzupełnij na schemacie nazwę odczynnika, którego zastosowanie umożliwi odróżnienie kwasów karboksylowych na podstawie ich właściwości.



b) Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

Obserwacje:

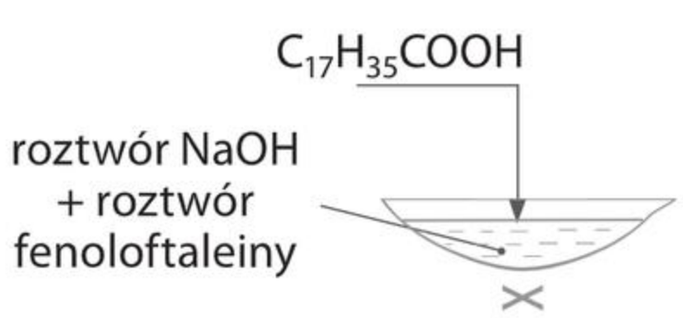
1.	W probówce 1. nie zaobserwowano żadnych zmian.	P	F
2.	W probówce 2. dodany odczynnik odbarwił się.	P	F

Wniosek:

1.	Kwas w probówce 1. jest kwasem nienasyconym, a w probówce 2. – kwasem nasyconym.	P	F

5 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową w obecności roztworu fenoloftaleiny.* **Uzupełnij opis obserwacji, sformułuj wniosek i napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8W5ZN





Obserwacje: Zawartość parownicy podczas dodawania kwasu stearynowego _____ _____ . Mieszanina podczas ogrzewania i mieszania intensywnie się _____ . Wydziela się intensywny zapach _____ .

Wniosek: _____

Równanie reakcji chemicznej: _____

E Korzystam z informacji

Dlaczego mydło nie zawsze pieni się w wodzie?

To, czy mydło pieni się w wodzie, zależy od jej twardości, czyli głównie od zawartości jonów wapnia i magnezu. W twardej wodzie **mydło reaguje z zawartymi w niej jonami** wapnia lub magnezu. W wyniku tej reakcji **powstaje trudno rozpuszczalna sól** kwasu karboksylowego, która strąca się w postaci osadu.

mydła toaletowe w kostkach to mydła sodowe – twarde, białe substancje stałe, dobrze rozpuszczalne w wodzie





Wpływ twardości wody na powstawanie piany

1. Mydło w **wodzie destylowanej** pieni się **bardzo dobrze**.
2. Mydło **w wodzie twardej**, czyli zawierającej jony wapnia lub magnezu, pieni się **słabo lub nie pieni się wcale**.

Przykładem reakcji strącania osadu mydła w twardej wodzie jest reakcja stearynianu sodu z solami wapnia rozpuszczalnymi w wodzie:

Zapis cząsteczkowy: $2C_{17}H_{35}COONa + CaCl_2 \longrightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca\downarrow + 2NaCl$

Zapis jonowy: $2C_{17}H_{35}COO^- + 2Na^+ + Ca^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca\downarrow + 2Na^+ + 2Cl^-$

Zapis jonowy skrócony: $2C_{17}H_{35}COO^- + Ca^{2+} \longrightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca\downarrow$

Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

6 Oceń prawdziwość zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	W wodzie zawierającej jony Ca^{2+} lub Mg^{2+} może strącić się osad mydła.	**P**	**F**
2.	Reakcja stearynianu sodu z jonami wapnia to reakcja strąceniowa.	**P**	**F**

7 **Zaznacz równanie, które przedstawia w formie jonowej skróconej zapis reakcji chemicznej palmitynianu potasu z chlorkiem magnezu.**

A. $2C_{15}H_{31}COO^- + Mg^{2+} \longrightarrow (C_{15}H_{31}COO)_2Mg$

B. $K^+ + Cl^- \longrightarrow KCl$

8 Przeprowadzono reakcję chemiczną oleinianu sodu z azotanem(V) wapnia. **Rozstrzygnij, który z podanych wzorów przedstawia trudno rozpuszczalny produkt tej reakcji chemicznej. Odpowiedź uzasadnij.**

$$(C_{17}H_{35}COO)_2Ca \bullet NaNO_3 \bullet (C_{17}H_{33}COO)_2Ca \bullet Na_2NO_3$$

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

9 **Uzupełnij lub napisz równania reakcji chemicznych wyższych kwasów karboksylowych. Uzgodnij współczynniki stechiometryczne.**

a) ____ $C_{17}H_{35}COOH$ + _____ ⟶ ____ CO_2 + _____

b) ____ $C_{15}H_{31}COOH$ + _____ ⟶ ____ CO_2 + _____

c) spalanie całkowite kwasu oleinowego

d) przyłączanie bromu do kwasu oleinowego

10 **Wymień dwa przykłady zastosowań wyższych kwasów karboksylowych w podanej gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł kosmetyczny: _____



Mieszaniny $C_{17}H_{35}COOH$ i $C_{15}H_{31}COOH$ używa się do wyrobu świec

Dla dociekliwych

11 **Oblicz, ile gramów stearynianu potasu potrzeba, aby jony magnezu zawarte w 200 g roztworu azotanu(V) magnezu o stężeniu 5 % zostały strącone w postaci trudno rozpuszczalnej soli.**

Zapamiętaj!

Wyższe kwasy karboksylowe – kwasy karboksylowe o długich łańcuchach węglowych.

Wyższe kwasy karboksylowe

nasycone	**nienasycone**
np. kwas stearynowy $C_{17}H_{35}COOH$, kwas palmitynowy $C_{15}H_{31}COOH$	np. kwas oleinowy $C_{17}H_{33}COOH$

W reakcji z zasadami wyższe kwasy karboksylowe tworzą **mydła**:

zasada + wyższy kwas karboksylowy ⟶ mydło + woda

Mydła – sole wyższych kwasów karboksylowych. Mydła sodowe i potasowe dobrze rozpuszczają się w wodzie.

32. Porównanie właściwości kwasów karboksylowych

Cele lekcji: Omawiam zmiany właściwości kwasów karboksylowych w zależności od długości łańcucha węglowego. Zapisuję równania reakcji chemicznych, jakim ulegają kwasy karboksylowe.

Na dobry początek

1 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Gęstość kwasów karboksylowych **zwiększa / zmniejsza** się wraz ze zwiększaniem się ich masy cząsteczkowej. Kwasy karboksylowe, które mają **od 1 do 3 / od 11 do 16** atomów węgla w cząsteczkach, dobrze rozpuszczają się w wodzie. Niższe kwasy karboksylowe **ulegają / nie ulegają** dysocjacji elektrolitycznej. Reaktywność kwasów karboksylowych **zmniejsza / zwiększa** się wraz ze zwiększaniem się liczby atomów węgla w ich cząsteczkach. Nasycone wyższe kwasy karboksylowe to **oleiste ciecze / substancje stałe** o **delikatnych / ostrych** zapachach.

2 Oceń prawdziwość zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Reaktywność kwasów karboksylowych wynika z obecności w ich cząsteczkach grupy karboksylowej.	P	F
2.	Kwasy karboksylowe są palne.	P	F
3.	Niższe kwasy karboksylowe reagują z metalami aktywnymi chemicznie, tlenkami metali i zasadami.	P	F
4.	Wyższe kwasy karboksylowe nie reagują z metalami, tlenkami metali i zasadami.	P	F



Reakcja kwasu octowego z magnezem

3 **Uzupełnij i uzgodnij równania reakcji spalania całkowitego kwasów karboksylowych.**

a) ____ CH_3CH_2COOH + _____ ⟶ _____ + _____

b) ____ $C_{17}H_{35}COOH$ + _____ ⟶ _____ + _____

4 **Przyporządkuj do podanych grup kwasów karboksylowych odpowiednie wzory.**

a) niższe kwasy karboksylowe
b) kwasy karboksylowej o średniej długości łańcucha
c) wyższe kwasy karboksylowe

I. $HCOOH$
II. $C_{17}H_{33}COOH$
III. CH_3COOH
IV. $CH_3CH_2CH_2COOH$
V. $C_{15}H_{31}COOH$
VI. CH_3CH_2COOH

a) _____ b) _____ c) _____

5 Kwasy karboksylowe reagują z zasadami.

a) Zaznacz równanie reakcji kwasu metanowego z wodorotlenkiem potasu.

A. $HCOOH + KOH \longrightarrow HCOOK + H_2O$
B. $CH_3COOH + KOH \longrightarrow CH_3COOK + H_2O$
C. $HCOOH + K_2O \longrightarrow 2HCOOK + H_2O$
D. $2CH_3COOH + K_2O \longrightarrow 2CH_3COOK + H_2O$

b) Wskaż nazwę zwyczajową produktu otrzymanego w tej reakcji chemicznej.

A. etanian potasu **B.** octan potasu **C.** metanian potasu **D.** mrówczan potasu

6 **Podkreśl wzory kwasów karboksylowych, które ulegają dysocjacji elektrolitycznej. Napisz równania dysocjacji elektrolitycznej tych kwasów.**

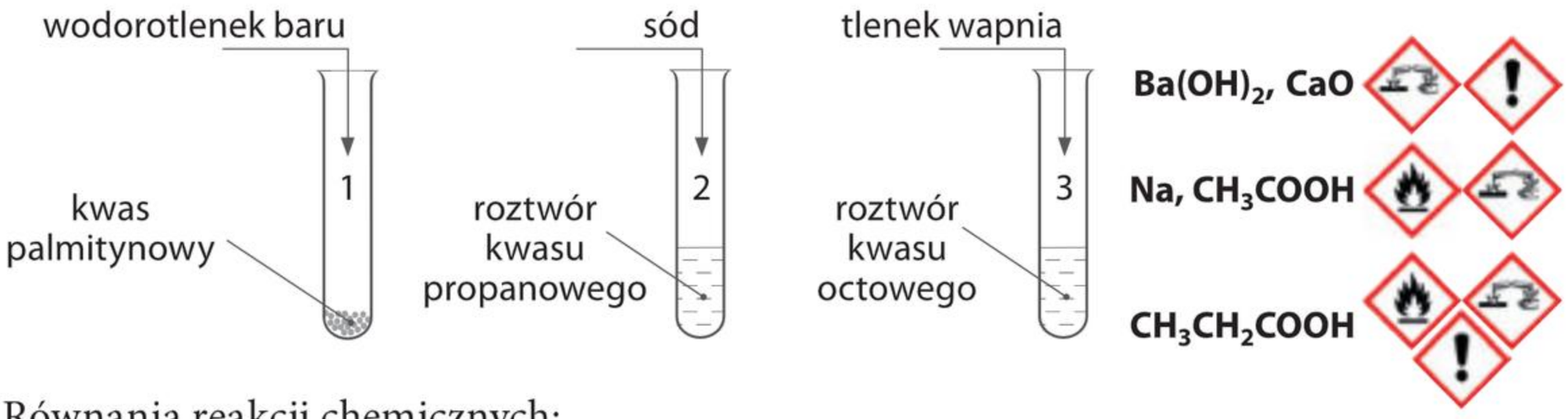
$C_{17}H_{33}COOH \bullet CH_3COOH \bullet C_{18}H_{37}COOH \bullet CH_3CH_2COOH \bullet C_{15}H_{31}COOH$

Równania dysocjacji elektrolitycznej:

E To doświadczenie muszę znać

7 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.

a) Napisz i uzgodnij równania reakcji chemicznych zachodzących w probówkach (1–3)**.**



Równania reakcji chemicznych:

1. _____

2. _____

3. _____

b) Czy na podstawie wyników tego doświadczenia można sformułować podane wnioski? **Zaznacz T (tak), jeżeli można, lub N (nie), jeżeli nie można.**

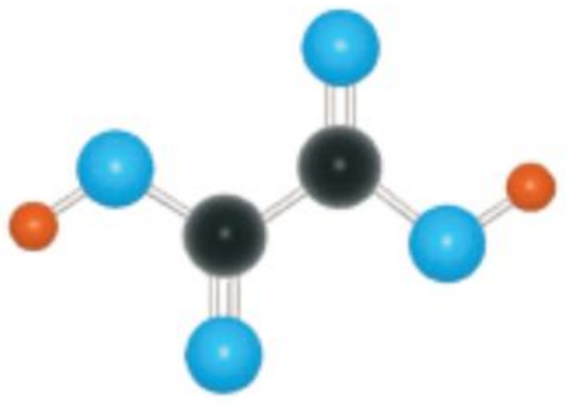
1.	Wyższe kwasy karboksylowe nie reagują z tlenkami metali.	**T**	**N**
2.	Wyższe kwasy karboksylowe reagują z zasadami.	**T**	**N**
3.	Wyższe kwasy karboksylowe nie reagują z metalami.	**T**	**N**

8 **Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań opisujących doświadczenie chemiczne, które umożliwia odróżnienie kwasów karboksylowych nasyconych od nienasyconych.**

Do probówek należy dodać **A** / **B** lub **C** / **D**. W probówce, w której nastąpi odbarwienie tych substancji, znajduje się kwas **E** / **F**, a w probówce, w której nie obserwuje się zmian, jest kwas **E** / **F**.

A. wodę wapienną
B. roztwór bromu
C. rozcieńczony roztwór manganianu(VII) potasu
D. stężony roztwór chlorku potasu
E. nasycony
F. nienasycony

9 Kwasy dikarboksylowe to kwasy zawierające w cząsteczce dwie grupy karboksylowe. Przykładem takiego kwasu jest kwas szczawiowy. **Uzupełnij informacje dotyczące budowy cząsteczki kwasu szczawiowego.** Skorzystaj z modelu.



Model cząsteczki kwasu szczawiowego

_____

Wzór sumaryczny Wzór strukturalny

Masa cząsteczkowa: _____

Skład procentowy: %C = _____ %H = _____ %O = _____

Skorzystaj z układu okresowego

Stosunek masowy pierwiastków chemicznych: mC : mH : mO = _____

Dla dociekliwych

10 Fermentacja masłowa to proces zachodzący z udziałem bakterii masłowych w warunkach beztlenowych. Bakterie masłowe rozkładają glukozę ($C_6H_{12}O_6$) na kwas masłowy, tlenek węgla(IV) i wodór. **Uzupełnij i uzgodnij równanie reakcji fermentacji masłowej.**

_____ $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow$ _____ + _____ + _____

Zapamiętaj!

Stan skupienia kwasów karboksylowych w temperaturze 20 °C



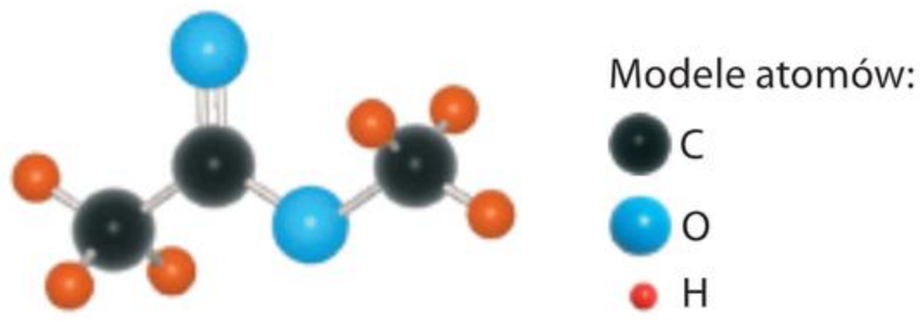
n – liczba atomów węgla w cząsteczce kwasu karboksylowego ($C_nH_{2n+1}COOH$), $n \geq 1$

33. Estry

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **estry**, **grupa estrowa**. Wyjaśniam mechanizm reakcji estryfikacji. Poznaję nazwy oraz wzory strukturalne, półstrukturalne i sumaryczne estrów. Poznaję właściwości i zastosowania estrów.

Na dobry początek

1 **a) Napisz wzór półstrukturalny octanu metylu.** Skorzystaj z modelu.



Model cząsteczki octanu metylu

Wzór półstrukturalny

b) Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań.

Octan metylu powstaje w reakcji **A** / **B** z **C** / **D**.

A. kwasu mrówkowego **B**. kwasu octowego **C**. etanolem **D**. metanolem

2 **Skreśl błędne informacje.**

Estryfikacja to reakcja chemiczna zachodząca **między kwasami organicznymi lub tlenowymi kwasami nieorganicznymi / tylko między kwasami karboksylowymi** a **wodorotlenkami / alkoholami**. W wyniku tej reakcji chemicznej powstają **ester i woda / eter i woda / ester i wodór**. Grupa funkcyjna otrzymanego produktu organicznego ma wzór **–COOH / –COO–** i nazywana jest grupą **estrową / karboksylową**.

3 **a) Dokończ równanie reakcji estryfikacji. We wzorach substratów otocz kółkiem te fragmenty, z których powstaje cząsteczka wody.**

$$H-C(=O)-OH + CH_3-CH_2-OH \xrightleftharpoons{H_2SO_{4(stęż.)}} _____ + _____$$

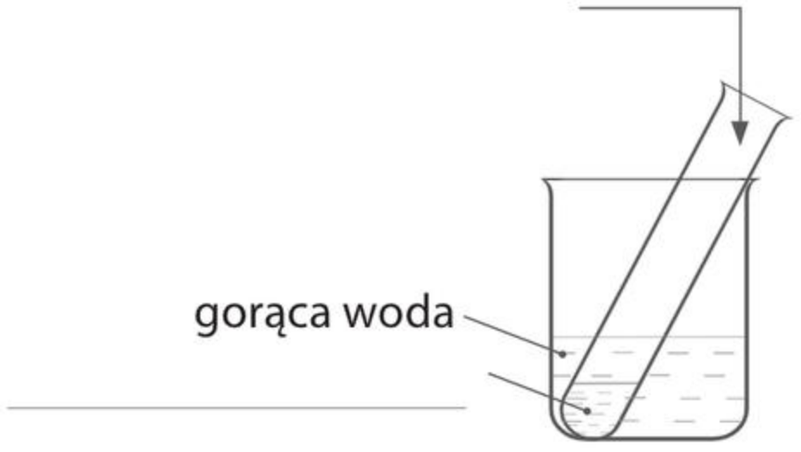
b) Uzupełnij informacje dotyczące reakcji estryfikacji.

Stężony roztwór kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji pełni funkcję _____ _____ . Jest substancją _____ , dzięki temu wiąże cząsteczki _____ powstające w tej reakcji chemicznej. To powoduje zwiększenie wydajności reakcji estryfikacji.

E To doświadczenie muszę znać

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie octanu etylu*. **Uzupełnij schemat doświadczenia i obserwacje. Sformułuj wniosek i napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8GFNW



Obserwacje: Otrzymany produkt _____ w wodzie, tworząc _____. W powietrzu unosi się _____.

Wniosek: _____

_____

Równanie reakcji chemicznej: _____

5 **Uzupełnij tabelę.**

Nazwa systematyczna	Nazwa zwyczajowa	Wzór grupowy	Wzór półstrukturalny
propanian etylu			
			$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3$
	mrówczan metylu		
		$C_3H_7COOC_3H_7$	

6 **Uzupełnij lub napisz równania reakcji chemicznych oraz nazwę estru.**

a) $HCOOH + C_4H_9OH \underset{}{\overset{H_2SO_{4(stęż.)}}{\rightleftharpoons}}$ _____ + _____

Nazwa estru: _____

b) _____

Nazwa estru: maślan metylu

7 Estry są składnikiem środków czystości, kosmetyków oraz perfum. Dzięki estrom produkty te mają przyjemny zapach. Jeśli w rogu pomieszczenia rozpyli się perfumy lub dezodorant, to po chwili ich zapach będzie wyczuwalny w całym tym wnętrzu. **Zaznacz nazwę zjawiska, dzięki któremu możliwe jest rozprzestrzenianie się zapachów w pomieszczeniu.**

A. denaturacja
B. destylacja
C. dyfuzja
D. dekantacja

8 **Wpisz do tabeli te właściwości estrów, które decydują o ich zastosowaniu w podanej gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Przemysł	Właściwości estrów
kosmetyczny: produkcja zmywaczy do paznokci	
kosmetyczny: produkcja perfum	
spożywczy	

Dla dociekliwych

9 Pewien ester kwasu octowego i nasyconego alkoholu monohydroksylowego ma masę cząsteczkową 88 u. **Podaj wzór grupowy oraz nazwę systematyczną alkoholu, od którego pochodzi ten ester.** Masy atomowe pierwiastków chemicznych odczytaj z układu okresowego z dokładnością do jedności.

Wzór grupowy alkoholu: _____

Nazwa systematyczna alkoholu: _____

Zapamiętaj!

Estry – grupa związków organicznych, które są pochodnymi kwasów i alkoholi, zawierająca grupę estrową —COO—.

Estry powstają w reakcji estryfikacji:

kwas + alkohol $\underset{}{\overset{\text{estryfikacja}}{\rightleftharpoons}}$ **ester + woda**

Grupa funkcyjna: —COO—, grupa estrowa

34. Aminokwasy

Cele lekcji: Poznaję pojęcia: **aminokwasy**, **grupa aminowa**, **wiązanie peptydowe**, **peptydy**. Poznaję budowę i właściwości aminokwasów na przykładzie kwasu aminooctowego (glicyny). Zapisuję równania reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów.

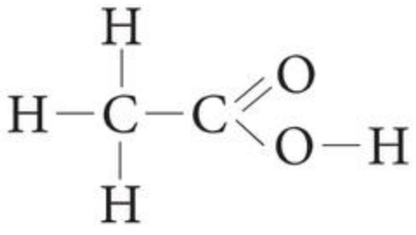
Na dobry początek

1 **Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań.**

Aminokwasy należą do związków organicznych zawierających **A** / **B**. W ich skład wchodzą grupy **C** / **D** i **E** / **F** o wzorach odpowiednio **G** / **H** oraz **I** / **J**. Grupy te różnią się charakterem chemicznym. Grupa **C** / **D** ma charakter **K** / **L**, a **E** / **F** wykazuje charakter **M** / **N**.

A. trzy grupy funkcyjne
B. dwie grupy funkcyjne
C. aminowa
D. amonowa
E. karbonylowa
F. karboksylowa
G. $-NH_4$
H. $-NH_2$
I. $-COOH$
J. $-CO-$
K. zasadowy
L. obojętny
M. obojętny
N. kwasowy

2 Glicyna jest aminokwasem pochodzącym od kwasu octowego. **Zmień wzór strukturalny cząsteczki kwasu octowego tak, aby przedstawiał wzór strukturalny cząsteczki glicyny. Napisz wzór tego aminokwasu i jego nazwę systematyczną.**



Wzór: _____

Nazwa systematyczna: _____

3 **Wpisz w odpowiednie miejsca tabeli właściwości fizyczne i chemiczne glicyny wymienione w karcie charakterystyki.**

Karta charakterystyki

Informacje ogólne

- Aminokwas
- Stan skupienia: *substancja stała*
- Barwa: *bezbarwna*
- Rozpuszczalność w wodzie: *rozpuszczalna*
- Rozpuszczalność w etanolu: *nierozpuszczalna*
- Smak: *słodki*
- Gęstość : *1,607* $\frac{g}{cm^3}$ *(20 °C)*

Właściwości	**fizyczne**	
	chemiczne	

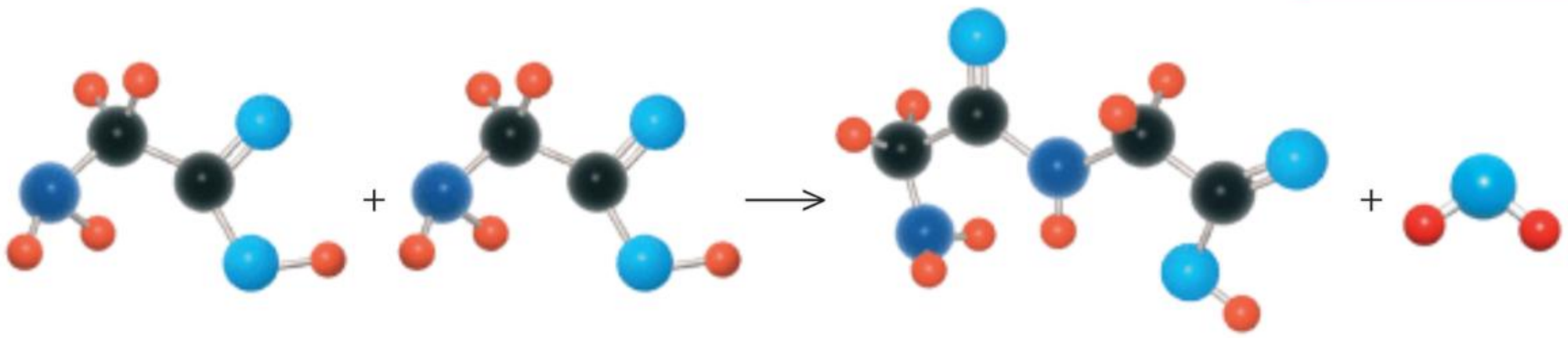
4 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A, B lub C oraz jego uzasadnienie 1., 2. albo 3.**

Kwas aminooctowy wykazuje w roztworze wodnym odczyn

A.	kwasowy,	ponieważ występują w nim	**1.**	dwie grupy funkcyjne o charakterze kwasowym.
B.	zasadowy,		**2.**	dwie grupy funkcyjne: jedna o charakterze kwasowym, a druga zasadowym.
C.	obojętny,		**3.**	dwie grupy funkcyjne: jedna o charakterze kwasowym, a druga obojętnym.

5 **Napisz równanie reakcji kondensacji przedstawionej za pomocą modeli.** Do zapisu użyj wzorów półstrukturalnych. **Otocz kółkiem wiązanie peptydowe i podaj nazwę powstałego dipeptydu.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8Y598



Modele atomów: C O N H

Równanie reakcji chemicznej:

Nazwa dipeptydu:

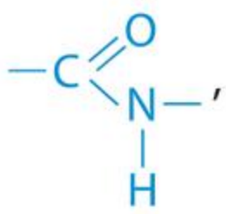
6 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Polipeptydy to związki chemiczne, których cząsteczki są zbudowane z dwóch cząsteczek aminokwasów.	**P**	**F**
2.	Podstawową jednostką budowy białek są aminokwasy.	**P**	**F**

Zapamiętaj!

Aminokwasy – związki organiczne, których cząsteczki zawierają dwie grupy funkcyjne: grupę aminową $-NH_2$ i grupę karboksylową $-COOH$.

W reakcji kondensacji cząsteczki aminokwasów łączą się ze sobą wiązaniem peptydowym



, tworząc **peptydy**.

E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Związek chemiczny o wzorze CH_3COOH jest zaliczany do estrów, ponieważ w jego cząsteczce występuje grupa estrowa —COO—.	**P**	**F**
2.	Aminokwasy są to związki chemiczne zawierające w cząsteczce dwie grupy funkcyjne – aminową i karboksylową.	**P**	**F**

Zadanie 2.

Napisz wzór półstrukturalny oraz nazwy systematyczną i zwyczajową nasyconego kwasu karboksylowego zawierającego 4 atomy węgla w cząsteczce.

Wzór półstrukturalny: _____

Nazwa systematyczna: _____

Nazwa zwyczajowa: _____

Zadanie 3.

Pewien alkohol polihydroksylowy jest bezbarwną, gęstą cieczą o słodkim smaku. Bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie i ma właściwości higroskopijne.

a) Uzupełnij tabelę – wpisz w odpowiednie miejsca te właściwości opisanego wyżej alkoholu polihydroksylowego, które mają zastosowanie w podanych gałęziach przemysłu. Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Przemysł	Zastosowanie	Wykorzystana właściwość
kosmetyczny	produkcja mydeł	
spożywczy	produkcja wyrobów cukierniczych	

b) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Nazwa zwyczajowa alkoholu polihydroksylowego o podanych właściwościach to

A. glikol. **B.** glicerol. **C.** glicyna.

Zadanie 4.

a) Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Nazwa zwyczajowa kwasu metanowego to kwas **mrówkowy / octowy**. W wodzie ulega on dysocjacji elektrolitycznej na kationy **wodoru / reszty kwasowej** oraz aniony **wodoru / reszty kwasowej**.

b) Napisz równanie reakcji dysocjacji kwasu metanowego.

Zadanie 5.

Kwas sorbowy jest stosowany jako konserwant żywności i jest oznaczany symbolem E 200. Roztwór bromu dodany do roztworu tego kwasu odbarwia się. **Rozstrzygnij, czy kwas sorbowy jest związkiem nienasyconym czy nasyconym. Odpowiedź uzasadnij.**

W cząsteczce związku nienasyconego występuje przynajmniej jedno wiązanie wielokrotne między atomami węgla.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

_____

Zadanie 6.

Etanol przy nieograniczonym dostępie tlenu ulega reakcji spalania całkowitego. W podanym równaniu reakcji chemicznej współczynniki stechiometryczne oznaczono literami *x*, *y* i *z*.

$$C_2H_5OH + xO_2 \longrightarrow yCO_2 + zH_2O$$

Określ wartości współczynników stechiometrycznych *x*, *y* i *z*. Zaznacz zestaw zawierający właściwe współczynniki stechiometryczne.

A. $x = 3, y = 2, z = 2$ **B.** $x = 3, y = 2, z = 3$ **C.** $x = 3, y = 3, z = 2$ **D.** $x = 2, y = 2, z = 3$

Zadanie 7.

W dwóch ponumerowanych probówkach znajdowały się odpowiednio kwasy propionowy i palmitynowy. Do obu probówek dodano wodny roztwór KOH, a następnie je ogrzano. **Określ, w której probówce powstało mydło potasowe. Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A, B lub C oraz jego uzasadnienie 1., 2. albo 3.**

Mydło powstało w probówce

A.	1.,	ponieważ, mydła to sole	**1.**	kwasów karboksylowych.
B.	1. i 2.,		**2.**	wyższych kwasów karboksylowych.
C.	2.,		**3.**	niższych kwasów karboksylowych.

Zadanie 8.

Składnikiem wielu olejków eterycznych, m.in. olejku różanego, jest cytronelol. Olejek bułgarski zawiera 28–34 % (procent masowy) cytronelolu. **Oblicz, jaką objętość cytronelolu użyto do przygotowania 5 g tego olejku.** Gęstość cytronelolu wynosi $d_{\text{cytronelolu}} = 0{,}855 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Przyjmij do obliczeń górną granicę zawartości procentowej cytronelolu w olejku bułgarskim. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.



Olejek różany

Substancje o znaczeniu biologicznym

35. Tłuszcze

Cele lekcji: Poznaję podstawowe składniki żywności oraz wyjaśniam ich rolę w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu. Wyjaśniam pojęcie **tłuszcze**. Poznaję budowę, rodzaje, właściwości i zastosowania tłuszczów.

Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Skład pierwiastkowy tłuszczów to węgiel, wodór i tlen.	P	F
2.	Tłuszcze zaliczane są do estrów niższych kwasów karboksylowych i glicerolu.	P	F
3.	Glicerol zaliczany jest do alkoholi.	P	F
4.	Tłuszcze powstają w reakcji zobojętniania.	P	F

2 **Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.**

Tłuszcze **A** / **B** w wodzie. Mają gęstość **C** / **D** od gęstości wody, dlatego po dodaniu do niej tworzą **E** / **F** warstwę. Po wstrząśnięciu probówki zawierającej wodę z olejem roślinnym powstaje **G** / **H**, która jest mieszaniną **I** / **J**.

A. rozpuszczają się
B. nie rozpuszczają się
C. większą
D. mniejszą
E. dolną
F. górną
G. emulsja
H. zawiesina
I. dwóch nierozpuszczających się w sobie cieczy
J. niejednorodną cieczy i substancji stałej

3 **Uzupełnij tabelę.**

Podział tłuszczów ze względu na	
pochodzenie lub występowanie	**rodzaj wiązania w cząsteczce**
• _____ , • _____	• _____ , • _____

E To doświadczenie muszę znać

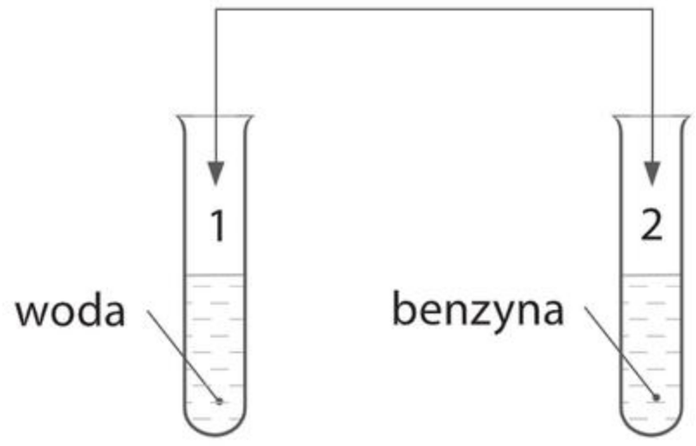
Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8AWJU

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie rozpuszczalności tłuszczów.*

a) Uzupełnij schemat i napisz obserwacje.

benzyna 

Schemat:



Obserwacje: _____

_____

b) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

Bardzo dobrym rozpuszczalnikiem oleju jest

A.	woda,	ponieważ po wstrząśnięciu z olejem utworzyła	**1.**	koloid.
B.	benzyna,		**2.**	roztwór właściwy.

5 Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, którego celem jest odróżnienie tłuszczów nienasyconych od nasyconych. **Narysuj schemat, napisz obserwacje i uzupełnij wniosek.** Wykorzystaj wymienione szkło laboratoryjne i odczynniki.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C84X2W

Szkło laboratoryjne i odczynniki: 2 probówki, olej słonecznikowy, smalec, roztwór bromu.

Br_2 

Schemat:

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: Smalec zawiera związki _____ , a olej słonecznikowy związki _____ .

6 **Oblicz ogólną zawartość tłuszczów oraz zawartość tłuszczów nasyconych w porcji margaryny o masie 250 g, jeżeli w 100 g margaryny jest 72 g tłuszczów, w tym 32 g tłuszczów nasyconych.** Obliczenia wykonaj też dla takiej samej porcji masła, wiedząc, że 100 g masła zawiera 83 g tłuszczów, z czego tłuszcze nasycone stanowią 57 g.

7 **Podaj po jednym przykładzie zastosowania tłuszczów w każdej z wymienionych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł kosmetyczny: _____

przemysł spożywczy: _____

przemysł chemiczny: _____

Dla dociekliwych

8 **a) Napisz nazwy substancji oznaczonych na schemacie literami** (X–Z)**. Podaj nazwę reakcji chemicznej oznaczonej cyfrą 1.**

tłuszcz + **X** $\xrightarrow[\text{enzymy}]{1}$ **Y** + glicerol

+

O_2

$\downarrow 2$

X + **Z** + energia

X – _____

Y – _____

Z – _____

Nazwa reakcji chemicznej oznaczonej cyfrą 1: _____

b) Uzupełnij słowny zapis procesu zmydlania tłuszczu.

_____ + _____ $\xrightarrow{\text{temp.}}$ mydło + _____

Zapamiętaj!

Tłuszcze – mieszaniny estrów glicerolu i kwasów tłuszczowych.

Właściwości tłuszczów

- nienasycone odbarwiają roztwór bromu oraz rozcieńczony roztwór manganianu(VII) potasu
- nie rozpuszczają się w wodzie
- dobrze rozpuszczają się w benzynie
- mają gęstość mniejszą od gęstości wody

Ogólny zapis równania otrzymywania **tłuszczów** w reakcji estryfikacji:

glicerol + kwasy tłuszczowe $\longrightarrow$ **tłuszcz (ester) + woda**

36. Białka

Cele lekcji: Wyjaśniam pojęcie **białka**. Określam skład pierwiastkowy białek. Poznaję rodzaje białek, ich właściwości i zastosowania. Wyjaśniam różnicę między denaturacją a koagulacją białek.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij zdania.**

Białka stanowią podstawowy materiał _____ tkanek. W organizmach powstają z _____ w wyniku reakcji _____ . Białka można podzielić na _____ , zbudowane tylko z reszt aminokwasowych, i _____ , które zawierają także pierwiastki chemiczne lub przyłączone cząsteczki innych związków chemicznych.

2 **Podkreśl symbole pierwiastków chemicznych, z których głównie są zbudowane cząsteczki białek.**

S • Mg • F • C • I • O • Fe • N • Zn • H • Cl • Cu

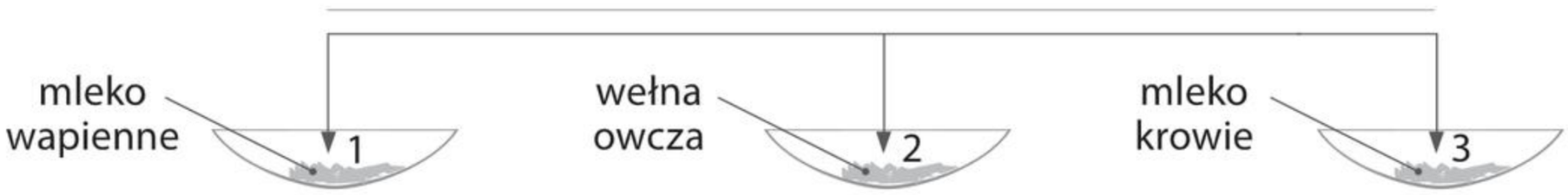
E To doświadczenie muszę znać

3 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Wykrywanie białek* przedstawione na schemacie.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C82FHR

a) Uzupełnij schemat i obserwacje.

$HNO_{3(stęż.)}$



Obserwacje: Na szkiełkach zegarkowych oznaczonych numerami _____ pojawia się wyraźne _____ zabarwienie.

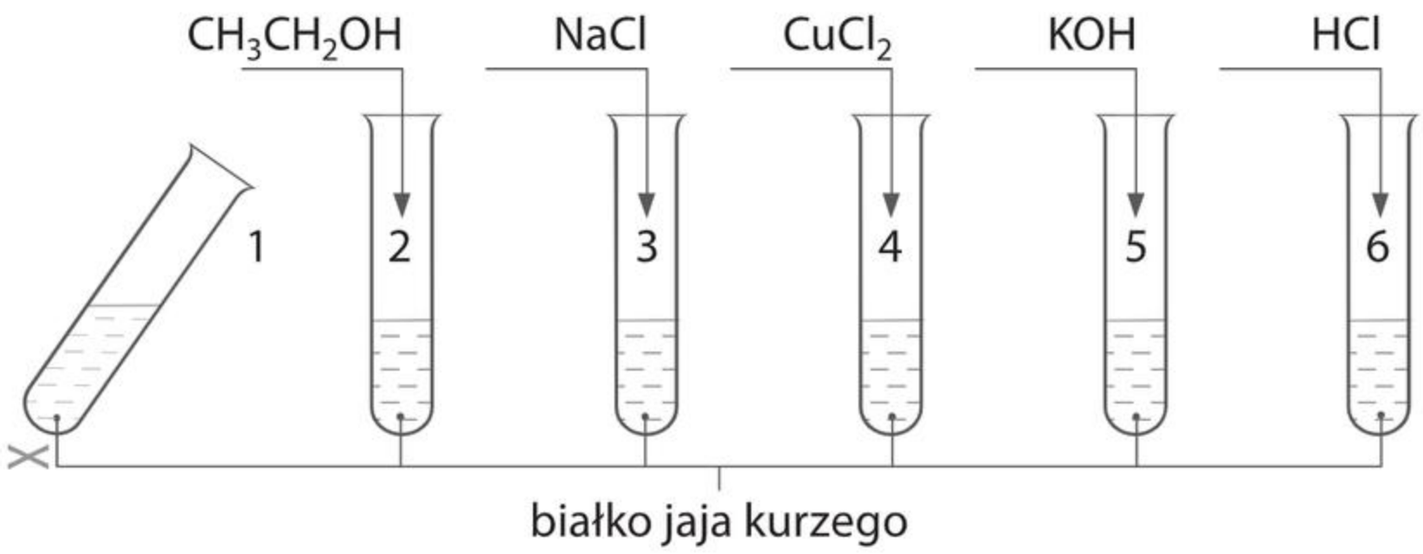
b) Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących wniosku z tego doświadczenia. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

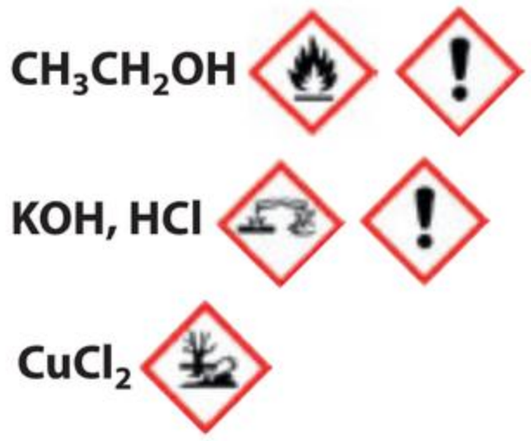
1.	Mleko wapienne zawiera białko.	**P**	**F**
2.	Wełna owcza i mleko krowie zawierają białko.	**P**	**F**
3.	Reakcja ksantoproteinowa jest reakcją charakterystyczną dla białek i umożliwia ich wykrycie w badanej próbce.	**P**	**F**

E To doświadczenie muszę znać

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8ERDY

4 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości białek* przedstawione na schemacie.





a) Podkreśl poprawne uzupełnienia zdania.

W probówkach **1.** / **2.** / **3.** / **4.** / **5.** / **6.** zaszedł proces denaturacji, ponieważ zaszły **odwracalne** / **nieodwracalne** zmiany w strukturze białka.

b) Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.

Wysalanie białka zaszło w

A.	probówce 4.,	ponieważ powstał osad, a po dodaniu wody	**1.**	nie zaobserwowano zmian.
B.	probówce 3.,		**2.**	osad się rozpuścił.

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Przygotuj galaretkę owocową według przepisu podanego na opakowaniu. **Napisz obserwacje.** Po schłodzeniu do temperatury pokojowej umieść naczynie z galaretką w lodówce i pozostaw na ok. 30–40 min. Wyjmij naczynie z lodówki. **Napisz obserwacje.** Następnie włóż naczynie z galaretką do gorącej wody. **Napisz obserwacje.**

Obserwacje: _____

_____

_____

a) Sformułuj wniosek.

Wniosek: _____

_____

_____

b) Napisz, czym jest żelatyna i jakie ma zastosowanie w przemyśle spożywczym. Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

_____

_____

E **Korzystam z informacji**

Jak chronić produkty spożywcze przed zepsuciem?

Aby uniknąć psucia się żywności, stosuje się na przykład:

- **gotowanie** w wysokiej temperaturze – powoduje denaturację białek,
- **wędzenie**, czyli obsuszanie dymem – działa grzybo- i bakteriobójczo,
- **mrożenie**, czyli przechowywanie w niskiej temperaturze – hamuje rozmnażanie drobnoustrojów,
- **pakowanie próżniowe**, czyli usunięcie powietrza – zapobiega rozwojowi drobnoustrojów.



Mrożenie żywności przedłuża termin jej przydatności do spożycia



Kompost jest stosowany w ogrodnictwie jako naturalny nawóz

Gnicie i butwienie – przyczyny psucia się żywności

Proces **gnicia** polega na rozkładzie substancji zawierających białko. Powstają wtedy związki chemiczne o nieprzyjemnym zapachu, np. H_2S, NH_3, oraz inne gazy, np. CO_2, H_2O, H_2, N_2. Gnicie może zachodzić pod wpływem bakterii gnilnych w warunkach beztlenowych. Natomiast **butwienie** to też proces rozkładu substancji zawierających białko, ale w warunkach tlenowych. Butwiejące odpady organiczne tworzą kompost. Produktami butwienia są też m.in. H_2O, NH_3 i CO_2.

Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

5 **Skreśl błędne wyrażenia, tak aby powstał poprawny opis warunków, w jakich zachodzą procesy gnicia i butwienia.**

Proces gnicia może zachodzić pod wpływem **bakterii gnilnych / wody** w warunkach **beztlenowych / tlenowych**. Butwienie to proces, w którym rozkład substancji zachodzi w warunkach **beztlenowych / tlenowych**.

6 **Napisz nazwy systematyczne produktów procesów gnicia i butwienia.**

Proces gnicia: _____

_____

Proces butwienia: _____

_____

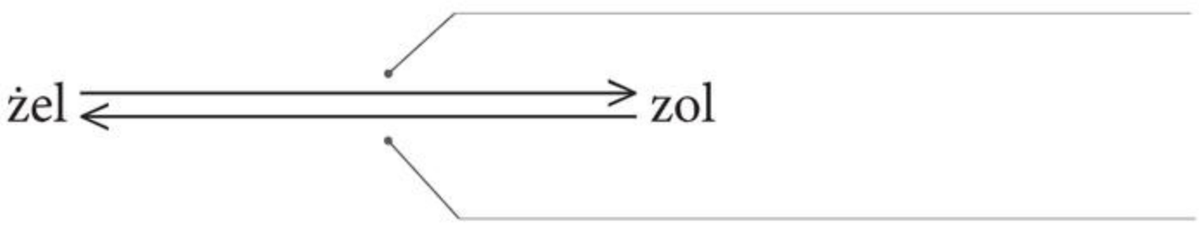
7 **Uzupełnij zdania.**

Niska temperatura stosowana jest w procesie _____, który powoduje _____. Ogrzewanie w wysokiej temperaturze wykorzystuje się np. podczas _____, co prowadzi do _____.

8 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Obecność białka można wykryć, przeprowadzając reakcję ksantoproteinową.	**P**	**F**
2.	Zole są zaliczane do koloidów.	**P**	**F**
3.	Wysalanie białka jest procesem nieodwracalnym.	**P**	**F**
4.	Peptyzacja to proces odwrotny do wysalania.	**P**	**F**

9 **Wpisz przy strzałkach nazwy procesów i podaj ich definicje.**



10 Suche ziarna fasoli zawierają 22 % (procent masowy) białka, prażona kukurydza – 13 % (procent masowy), groszek konserwowy – 3,6 % (procent masowy). **Oblicz, ile gramów białka znajduje się w 250 g każdego z tych produktów.**

Dla dociekliwych

11 **Wyjaśnij, jak powstaje związek chemiczny o nazwie biuret. Narysuj wzór strukturalny jego cząsteczki i otocz kółkiem wiązanie peptydowe.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Wzór strukturalny:

Zapamiętaj!

- **Białka** – produkty reakcji łączenia się (kondensacji) aminokwasów; wielkocząsteczkowe związki organiczne o skomplikowanej budowie.
- **Reakcja ksantoproteinowa** to reakcja charakterystyczna białek.
- **Koagulacja** – proces przemiany zolu w żel. Odwracalny proces koagulacji białek to **wysalanie**, natomiast nieodwracalny proces koagulacji to **denaturacja**.
- **Peptyzacja** – proces przemiany żelu w zol.

37. Cukry

Cele lekcji: Wyjaśniam pojęcie **cukry**. Określam skład pierwiastkowy i rodzaje cukrów.

Na dobry początek

1 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Cukry, nazywane inaczej **sacharydami / węglowodorami**, są związkami **nieorganicznymi / organicznymi**. W ich skład wchodzą **tylko węgiel i wodór / węgiel, tlen i wodór**. Przykładem monosacharydu jest **fruktoza / sacharoza**. Występująca w mleku laktoza należy do **monosacharydów / disacharydów**.

2 **Uzupełnij tabelę, wpisując nazwy sacharydów wybrane spośród podanych.**

fruktoza • sacharoza • glukoza • skrobia • celuloza

Cukry	**proste**	
	złożone	

3 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Badanie składu pierwiastkowego cukrów*. Wynik doświadczenia przedstawiono na fotografiach. **Przeanalizuj fotografie, napisz obserwacje i sformułuj wniosek.**

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8RAUS



H_2SO_4



Obserwacje: _____

Wniosek: _____

Zapamiętaj!

Cukry (sacharydy) – związki organiczne zbudowane z atomów węgla, wodoru i tlenu.

Wzór ogólny: $C_n(H_2O)_m$

gdzie: n, m – liczby naturalne, $n \geq m$.

38. Glukoza i fruktoza

Cele lekcji: Poznaję występowanie, właściwości i zastosowania glukozy i fruktozy.

Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Glukoza i fruktoza to oligosacharydy.	**P**	**F**
2.	Glukoza i fruktoza powszechnie występują w owocach.	**P**	**F**
3.	Wzór sumaryczny cukrów prostych zawierających w cząsteczkach 6 atomów węgla to $C_6H_{12}O_6$.	**P**	**F**
4.	Monosacharydy są bezbarwne, bezwonne i nie mają smaku.	**P**	**F**
5.	Masa cząsteczkowa glukozy jest równa 180 u.	**P**	**F**

2 **Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań dotyczących właściwości glukozy i fruktozy.**

Glukoza i fruktoza to **ciecze / substancje stałe**. Są to bezbarwne substancje **krystaliczne / bezpostaciowe**. **Trudno / Dobrze** rozpuszczają się w wodzie. Wykazują się **charakterystycznym zapachem / brakiem zapachu** oraz **kwaśnym / słodkim** smakiem.



Glukoza

3 **Uzupełnij uproszczony zapis reakcji fotosyntezy oraz podaj nazwy jej substratów i produktów.**

____ CO_2 + _____ $\xrightarrow{\text{energia słoneczna, chlorofil}}$ _____ + ____ $O_2\uparrow$

Nazwy substratów: _____

Nazwy produktów: _____

4 **Napisz uproszczone równanie reakcji utleniania glukozy w organizmie. Wyjaśnij znaczenie glukozy dla organizmu.**

Równanie reakcji chemicznej:

_____

Wyjaśnienie: _____

_____

_____

5 **Podaj po jednym przykładzie zastosowania glukozy w każdej z podanych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł spożywczy: _____

przemysł farmaceutyczny: _____

Dla dociekliwych

6 Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Wykrywanie glukozy za pomocą próby Trommera*. Wynik tego doświadczenia przedstawiono na fotografii.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C88Y3R



Próba Trommera

a) Napisz równanie reakcji chemicznej siarczanu(VI) miedzi(II) z wodorotlenkiem sodu oraz uzupełnij zdanie.

Równanie reakcji chemicznej:

_____

W wyniku reakcji siarczanu(VI) miedzi(II) z wodorotlenkiem sodu strącił się związek chemiczny o nazwie _____ .

b) Uzupełnij zapis obserwacji i wniosku. Skorzystaj z fotografii.

Obserwacje: W wyniku ogrzewania _____ z roztworem glukozy następuje zmiana barwy z _____ na _____ .

Wniosek: Glukoza daje _____ wynik próby Trommera, co potwierdza jej właściwości _____ .

c) Napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej oraz podkreśl wzór substancji nierozpuszczalnej w wodzie. Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

Równanie reakcji chemicznej:

_____

Zapamiętaj!

Przykładami cukrów prostych są **glukoza** i **fruktoza** – cukry o wzorze sumarycznym $C_6H_{12}O_6$.

Właściwości glukozy i fruktozy:

- bezbarwne substancje stałe
- krystaliczne
- dobrze rozpuszczają się w wodzie
- bezwonne
- słodki smak

39. Sacharoza

Cele lekcji: Poznaję występowanie, właściwości i zastosowania sacharozy.

Na dobry początek

1 **Uzupełnij tabelę, wpisując informacje dotyczące sacharozy.**

Wzór sumaryczny	Masa cząsteczkowa, u	Stosunek masowy pierwiastków	Zawartość procentowa (procent masowy), %		
			węgla	wodoru	tlenu

2 Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących właściwości sacharozy. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**



Sacharoza

1.	Jest bezbarwną substancją stałą dobrze rozpuszczalną w wodzie.	**P**	**F**
2.	Ma słodki smak i zapach.	**P**	**F**

3 **Zaznacz poprawne uzupełnienie zdania A lub B oraz jego uzasadnienie 1. albo 2.**

Sacharoza należy do

A.	polisacharydów,	ponieważ	**1.**	w wyniku rozkładu z jednej cząsteczki sacharozy powstają dwie cząsteczki cukrów prostych.
B.	disacharydów,		**2.**	w wyniku spalania z jednej cząsteczki sacharozy powstają dwa związki chemiczne.

4 **Uzupełnij równanie rozkładu sacharozy. Podaj nazwy substratów i produktów.**

_____ + _____ $\xrightarrow{HCl_{(aq)},\ \text{enzymy}}$ _____ + _____

Nazwy substratów: _____

Nazwy produktów: _____

5 Do wytwarzania produktów spożywczych często stosuje się dodatki do żywności, wzbogacające ich smak lub przedłużające termin przydatności do spożycia. Na etykietach można wtedy znaleźć specjalne oznaczenia – symbol E i numer identyfikacyjny. **Podaj nazwę dodatku do żywności o symbolu E 150 i opisz jego zastosowanie.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

6 Sacharoza jest wykorzystywana w procesie konserwowania żywności, np. owoców. **Oblicz, ile gramów cukru znajduje się w 250 g dżemu truskawkowego oraz jaka jest zawartość procentowa (procent masowy) cukru w dżemie.** Skorzystaj z informacji na etykiecie.

Wartość odżywcza na 100 g produktu:	
białko	0,4 g
węglowodany w tym cukry	31,5 g 31,5 g
tłuszcz całkowity	0,3 g



Obecność sacharozy w dżemach zapobiega rozmnażaniu się i rozwojowi bakterii

7 **Wymień po jednym przykładzie zastosowania sacharozy w każdej z podanych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

przemysł farmaceutyczny: _____

przemysł kosmetyczny: _____

przemysł spożywczy: _____

Dla dociekliwych

8 Wszystkie disacharydy ulegają reakcji hydrolizy. **Napisz równanie hydrolizy cząsteczki laktozy, uwzględniając warunki tej reakcji chemicznej. Podaj nazwy substratów i produktów.**

Równanie reakcji chemicznej: _____

Nazwy substratów: _____

Nazwy produktów: _____

Zapamiętaj!

Najbardziej rozpowszechnionym disacharydem jest **sacharoza** o wzorze sumarycznym $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Właściwości sacharozy:

- bezbarwna substancja stała
- dobrze rozpuszcza się w wodzie
- bezwonna
- słodki smak

40. Skrobia i celuloza

Cele lekcji: Poznaję występowanie, właściwości i zastosowania skrobi i celulozy.

Na dobry początek

1 **Zaznacz poprawne uzupełnienia zdań.**

Polisacharydy są zbudowane z **A** / **B** cząsteczek monosacharydów. Wzór ogólny skrobi i celulozy to **C** / **D**. Skrobię uzyskuje się przede wszystkim z **E** / **F**, a celulozę z włókien **G** / **H**. Celuloza znajduje się w **I** / **J** roślin. Celuloza wykazuje budowę **K** / **L**.

A. wielu
B. dwóch
C. $C_6H_{12}O_{11}$
D. $(C_6H_{10}O_5)_n$
E. bulw ziemniaków i kukurydzy
F. buraków cukrowych i trzciny
G. bawełny i lnu
H. wełny i jedwabiu naturalnego
I. ścianach komórkowych
J. jądrach komórkowych
K. włóknistą
L. krystaliczną

2 **Podkreśl właściwości skrobi.**

substancja stała • ciecz • bezwonna •
ma charakterystyczny zapach • ma białą barwę • bezbarwna •
palna • nie ma smaku • ma słodki smak •
ulega hydrolizie w organizmie człowieka • nie ulega hydrolizie w organizmie człowieka •
nie rozpuszcza się w wodzie • bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie •
trudno rozpuszcza się w zimnej wodzie • higroskopijna • śliska w dotyku



Skrobia

E To doświadczenie muszę znać

3 Zaprojektuj doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności skrobi*. **Narysuj schemat, uzupełnij obserwacje, a następnie podkreśl poprawne uzupełnienie wniosku.** Skorzystaj z fotografii.

Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: C8YZ4Q

Schemat:



Granatowe zabarwienie skrobi pod wpływem roztworu jodu

Obserwacje: Kleik skrobiowy zabarwił się na _____ .

Wniosek: Kleik skrobiowy **zawiera skrobię / nie zawiera skrobi**.

Niewielkie projekty – duże efekty!

Instrukcja: Przygotuj dwie szklanki. Do pierwszej z nich nalej zimnej wody (ok. $\frac{1}{3}$ objętości) i wsyp połowę opakowania kisielu owocowego. Całość dokładnie wymieszaj łyżeczką. **Napisz obserwacje.** Następnie nalej do drugiej szklanki gorącej wody (ok. $\frac{1}{3}$ objętości) i dodawaj zawartość z pierwszej szklanki, mieszając łyżeczką. **Napisz obserwacje i sformułuj wniosek.**

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

4 **Podaj po jednym przykładzie zastosowania celulozy i skrobi w każdej z wymienionych gałęzi przemysłu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.



Celuloza

Celuloza:

przemysł papierniczy: _____

przemysł spożywczy: _____

Skrobia:

przemysł kosmetyczny: _____

przemysł spożywczy: _____

Dla dociekliwych

5 **Opisz zalety tworzyw** (np. opakowań) **wykonanych z kukurydzy lub ryżu.** Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

_____

_____



Ekologiczne naczynia jednorazowe

Zapamiętaj!

- Cukry złożone (polisacharydy) to m.in. **skrobia** i **celuloza**.
- Wzór ogólny: $(C_6H_{10}O_5)_n$ gdzie *n* jest liczbą naturalną o dużej wartości, różną dla każdego związku chemicznego (polisacharydu).
- Do wykrywania skrobi stosuje się roztwór jodu.

E

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.

Białka powstają w reakcji **kondensacji / addycji** aminokwasów. Tłuszcze to estry **kwasów tłuszczowych i alkoholi / kwasów nieorganicznych i alkoholi**. W cząsteczkach cukrów oprócz węgla występują **wodór i tlen / wodór i azot**, a stosunek liczby atomów wodoru do liczby atomów **tlenu / azotu** wynosi **1 : 2 / 2 : 1**, tak jak w wodzie, dlatego cukry nazywa się też **węglowodanami / węglowodorami**.

Zadanie 2.

Oceń prawdziwość podanych zdań. **Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.**

1.	Kazeinę, występującą w mleku, zalicza się do białek prostych, ponieważ w jej cząsteczce oprócz części pochodzącej od aminokwasów jest też reszta kwasu fosforowego(V).	**P**	**F**
2.	Z nasion słonecznika pozyskuje się olej, który jest tłuszczem nasyconym.	**P**	**F**

Zadanie 3.

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Zawartość procentowa (procent masowy) węgla we fruktozie wynosi

A. 40 %. **B.** 33 %. **C.** 42 %. **D.** 27 %.

Zadanie 4.

Napisz wzór ogólny polisacharydów. Rozstrzygnij, czy celuloza jest polimerem naturalnym. Odpowiedź uzasadnij.

Polimery naturalne to polimery, które występują w środowisku przyrodniczym.

Wzór ogólny polisacharydów: _____

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

Zadanie 5.

Dopasuj do zastosowań cukrów (I–III) **ich nazwy** (A–D).

A. skrobia **B.** sacharoza **C.** celuloza **D.** fruktoza

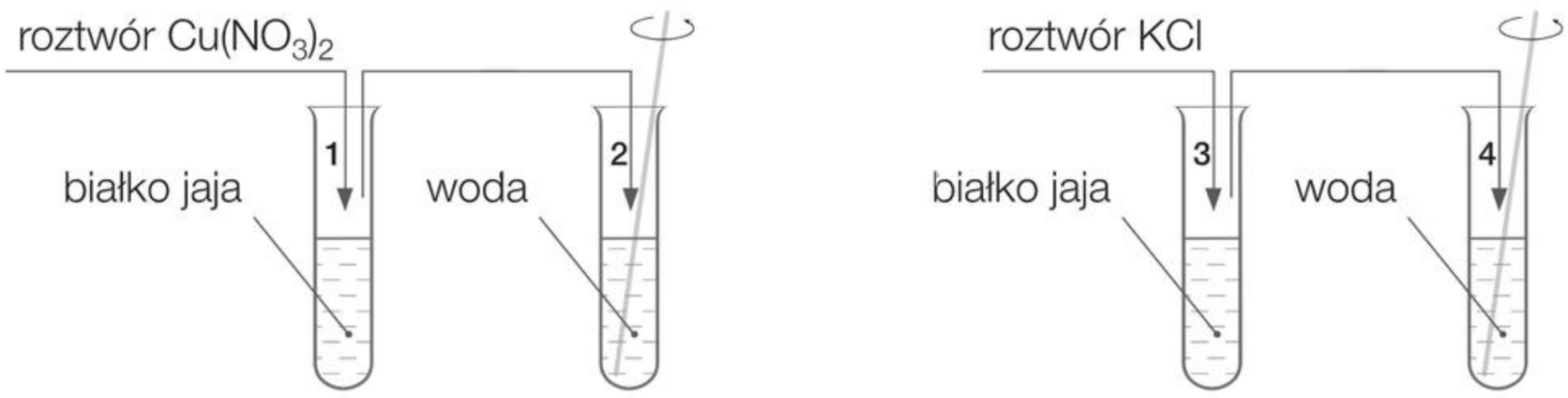
I. produkcja papieru, włókien takich jak len i bawełna **A / B / C / D**

II. substancja zagęszczająca wykorzystywana do produkcji kisielu i budyniu **A / B / C / D**

III. substancja słodząca i konserwująca wytwarzana m.in. z buraków cukrowych **A / B / C / D**

Zadanie 6.

Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie.



Napisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

_____

Zadanie 7.

W oleju arachidowym znajduje się między innymi kwas arachidowy. Jest to kwas nasycony o masie cząsteczkowej 312 u. **Uzupełnij indeksy stechiometryczne we wzorze kwasu arachidowego.** Zapisz obliczenia.



Olej arachidowy

Wzór kwasu arachidowego: $C_{\square}H_{\square}COOH$

Odpowiedzi do zadań obliczeniowych

Sprawdź, czy potrafisz – tlenki i wodorotlenki

Zadanie 6. 277,77 g

1. Kwasy

s. 11

Zadanie 7. 94,12 % S w H_2S i 39,02 % S w H_2SO_3

s. 14

Zadanie 8. 0,39 %

Zadanie 9. 103,25 g

s. 15

Zadanie 11. Nie, bo to stężenie wynosi 1,25 $\frac{mg}{dm^3}$.

s. 19

Zadanie 9. 3,9 g

s. 22

Zadanie 10. a) 0,243 g

s. 23

Zadanie 11. b) Tak, 903,77 $\frac{mg}{dm^3}$.

Zadanie 14. 3 % H, 32 % P, 65 % O

s. 24

Zadanie 15. a) 70 % Fe w Fe_2O_3

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 8. Liczba atomów: H – 1, N – 1, O – 2. Kwas azotowy(III)

2. Sole

s. 40

Zadanie 7. odczyn obojętny

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 8. 0,58 g

3. Związki węgla z wodorem

s. 58

Zadanie 8. b) 2,5 razy więcej

s. 60

Zadanie 5. a) etan, $CH_3—CH_3$;
b) pentan, $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$

Zadanie 6. X = C_3H_8, Y = C_6H_{14}, Z = CH_4

s. 64

Zadanie 8. 8,57 m^3

Zadanie 9. $V_{CH_4} : V_{powietrza} = 1 : 10$

s. 67

Zadanie 6. 83 % C, 17 % H

s. 70

Zadanie 10. około 3571 cząsteczek

s. 72

Zadanie 6. 91,43 %

s. 74

Zadanie 6. pentan, $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$;
pent-1-yn, $CH_3—CH_2—CH_2—C\equiv CH$

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 6. 17,78 g

4. Pochodne węglowodorów

s. 79

Zadanie 5. a) etanol, CH_3CH_2OH;
b) butan-1-ol, $CH_3(CH_2)_3OH$

s. 81

Zadanie 5. a) 120 dm^3

s. 82

Zadanie 6. 240,5 cm^3 CH_3OH i 10 g KOH

s. 83

Zadanie 9. 8,29 dm^3

s. 86

Zadanie 3. X = CH_3OH, Y = $CH_3(CH_2)_2OH$, Z = $CH_3(CH_2)_4OH$

s. 89

Zadanie 5. a) 88 u, 54,5 %; b) 46 u, 26,1 %

s. 91

Zadanie 5. V_{HCOOH} = 0,96 cm^3, V_{H_2O} = 8,82 cm^3

s. 94

Zadanie 7. 0,46 %

Zadanie 9. 34,5 g CH_3COOH i 540,5 g H_2O

s. 98

Zadanie 11. 43,5 g

s. 104

Zadanie 9. etanol, CH_3CH_2OH

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 8. 1,99 cm^3

5. Substancje o znaczeniu biologicznym

s. 111

Zadanie 6. margaryna: 180 g tłuszczów, w tym 80 g nasyconych;
masło: 207,5 g tłuszczów, w tym 142,5 g nasyconych

s. 115

Zadanie 10. fasola – 55 g, kukurydza – 32,5 g, groszek – 9 g

s. 120

Zadanie 6. 78,75 g, 31,5 %

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 7. $C_{19}H_{39}COOH$

Właściwości fizyczne wybranych związków organicznych

Nazwa	Wzór grupowy	Gęstość, $\frac{g}{cm^3}$	Temperatura topnienia, °C	Temperatura wrzenia, °C
metan	CH_4	0,42*	–182	–161
etan	CH_3CH_3	0,55*	–183	–89
propan	$CH_3CH_2CH_3$	0,59*	–188	–42
butan	$CH_3(CH_2)_2CH_3$	0,57***	–138	–1
pentan	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	0,62	–130	36
eten (etylen)	CH_2CH_2	0,57*	–169	–104
propen	CH_2CHCH_3	0,61*	–185	–48
etyn (acetylen)	CHCH	0,62*	–82***	–84**
propyn	$CHCCH_3$	0,61***	–105	–23
metanol (alkohol metylowy)	CH_3OH	0,79	–98	65
etanol (alkohol etylowy)	CH_3CH_2OH	0,79	–114	78
propan-1-ol (alkohol propylowy)	$CH_3(CH_2)_2OH$	0,80	–126	98
propano-1,2,3-triol (glicerol)	$C_3H_5(OH)_3$	1,26	18	290****
kwas mrówkowy (kwas metanowy)	HCOOH	1,21	8	101
kwas octowy (kwas etanowy)	CH_3COOH	1,04	17	118
kwas propanowy (kwas propionowy)	CH_3CH_2COOH	0,99	–21	141
octan etylu (etanian etylu)	$CH_3COOCH_2CH_3$	0,89	–84	77
octan butylu (etanian butylu)	$CH_3COO(CH_2)_3CH_3$	0,88	–77	126

* Po skropleniu w temperaturze wrzenia.

** Sublimacja.

*** Mierzone pod zwiększonym ciśnieniem.

**** Rozkłada się.

W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2013.

Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie

Jon	Cl^-	Br^-	I^-	NO_3^-	CH_3COO^-	S^{2-}	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	CrO_4^{2-}	PO_4^{3-}	OH^-
Ag^+	T	T	T	R	S	T	T	S	T	T	T	T
Al^{3+}	R	R	R	R	*	*	•	R	•	T	T	T
Ba^{2+}	R	R	R	R	R	R	T	T	T	T	T	R
Ca^{2+}	R	R	R	R	R	T	T	S	T	S	T	S
Cr^{3+}	R	R	R	R	R	T	•	R	•	T	T	T
Cu^{2+}	R	R	•	R	R	T	T	R	T	T	T	T
Fe^{2+}	R	R	R	R	R	T	T	R	T	•	T	T
Fe^{3+}	R	R	*	R	•	*	•	R	•	T	T	T
K^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Mg^{2+}	R	R	R	R	R	*	S	R	T	R	T	T
Mn^{2+}	R	R	R	R	R	T	T	R	T	T	T	T
NH_4^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Na^+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Pb^{2+}	S	S	S	R	R	T	T	T	T	T	T	T
Sn^{2+}	R	R	S	R	•	T	•	R	•	•	T	T
Zn^{2+}	R	R	R	R	R	T	S	R	T	R	T	T

R – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie (>2 g/100 g H_2O)

S – substancja średnio rozpuszczalna w wodzie (0,1 g–2 g/100 g H_2O)

T – substancja trudno rozpuszczalna w wodzie (<0,1 g/100 g H_2O)

• – substancja jest nietrwała, nie została otrzymana lub brak jest danych

* – substancja ulega rozkładowi w wodzie

Kolory powstających osadów

bezbarwny

biały

żółty

brązowy

niebieski

zielony

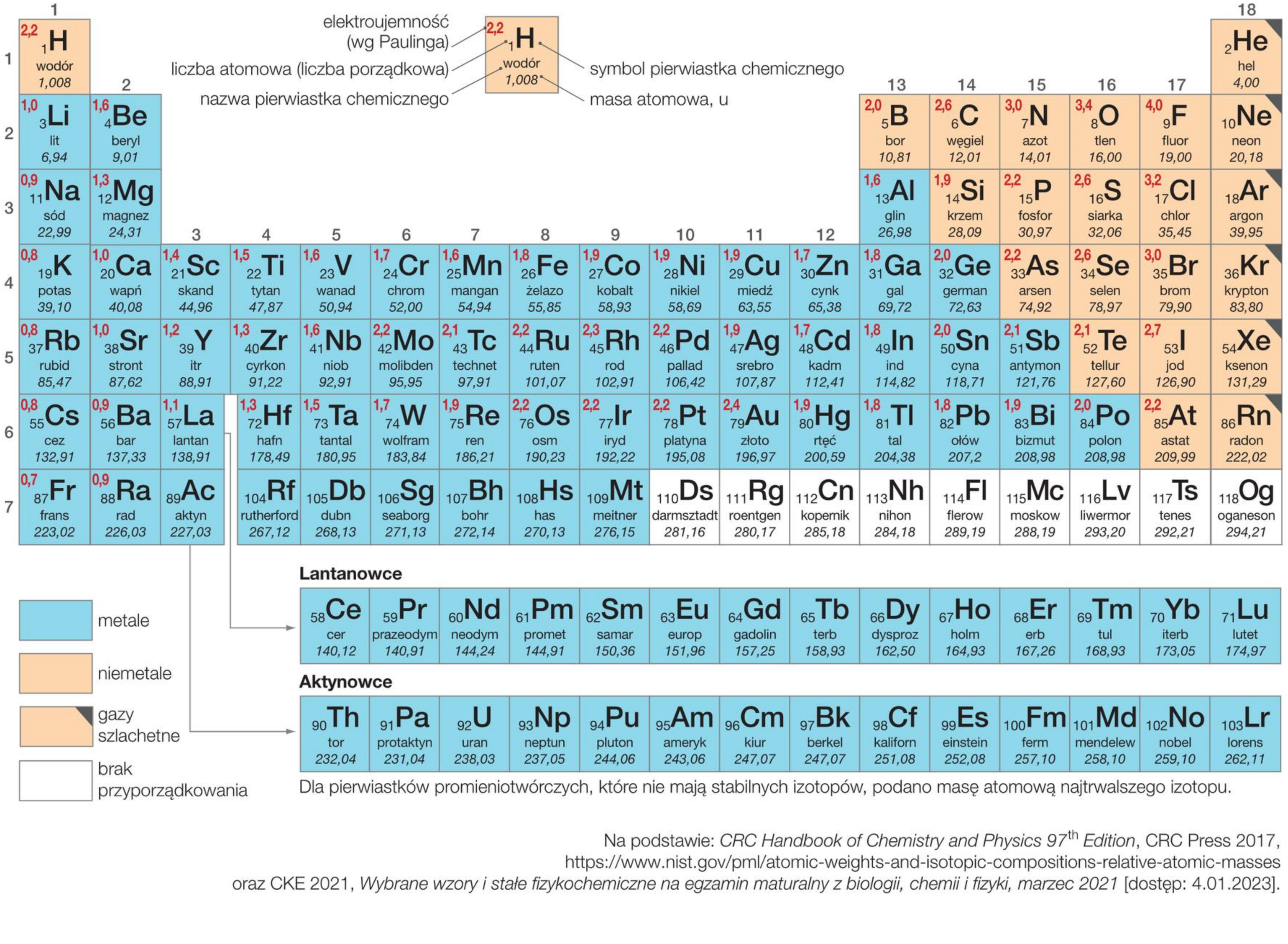
różowy

czerwony

czarny

Na podstawie: *CRC Handbook of Chemistry and Physics 97th Edition*, CRC Press 2017, a także CKE 2021, *Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, marzec 2021* [*dostęp:* 4.01.2023].

Układ okresowy pierwiastków chemicznych



Dla pierwiastków promieniotwórczych, które nie mają stabilnych izotopów, podano masę atomową najtrwalszego izotopu.

Na podstawie: *CRC Handbook of Chemistry and Physics 97th Edition*, CRC Press 2017, https://www.nist.gov/pml/atomic-weights-and-isotopic-compositions-relative-atomic-masses oraz CKE 2021, *Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, marzec 2021* [dostęp: 4.01.2023].