

Aleksandra Kwiek

To jest chemia

Karty pracy ucznia

dla szkół ponadgimnazjalnych
Zakres podstawowy



To jest chemia

Karty pracy ucznia dla szkół ponadgimnazjalnych Zakres podstawowy

Karty pracy ucznia uzupełniają podręcznik autorstwa **R. Hassa, A. Mrzigod, J. Mrzigod** *To jest chemia*, dopuszczony do użytku szkolnego i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego do nauczania chemii na poziomie ponadgimnazjalnym, w zakresie podstawowym.
Numer ewidencyjny podręcznika w wykazie MEN: 438/2012.

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy o przestrzeganie praw, jakie im przysługują. Zawartość publikacji możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie umieszczaj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, to nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Możesz skopiować część publikacji jedynie na własny użytek.

Szanujemy cudzą własność i prawo.
Więcej na www.legalnakultura.pl



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o. 2012
ISBN 978-83-267-1927-1

Wydanie drugie
Warszawa 2014

Współpraca autorska: **Romuald Hassa, Małgorzata Mańska, Aleksandra Mrzigod, Janusz Mrzigod**

Redakcja merytoryczna i opracowanie redakcyjne: Marta Mieszkowska, Magdalena Niedźwiedzka

Współpraca redakcyjna: Adriana Palińska-Saadi

Redakcja językowa: Katarzyna Miller

Projekt okładki: Maciej Galiński, Wojtek Urbanek

Fotografia na okładce: Shutterstock.com/Alex Staroseltser

Projekt graficzny: Michał Gwozdecki, Marcin Koziół

Realizacja projektu graficznego: Dorota Samec

Rysunki: Ewelina Baran, Rafał Buczkowski, Mateusz Klamrowski, Adam Pocziwek, Dorota Samec

Fotoedycja: Beata Chromik

Fotografie: Włodzimierz Echeński (s. 16 – gips palony; s. 18 – węglan wapnia; s. 31; s. 34 – spalanie benzyny; s. 46; s. 54; s. 75 – wykrywanie wody w kaszy; s. 76), Piotr Kubat (s. 11; s. 18 – węglan sodu; s. 20; s. 21; s. 30; s. 34 – benzyna + woda, benzyna + olej roślinny; s. 48; s. 66; s. 74; s. 75 – pestki dyni i orzechy, bibuła; s. 80; s. 112; s. 120 – probówki), BE&W – Alamy/sciencephotos (s. 81, 121 – zsiadłe mleko), East News (s. 6–9 – Science Photo Library/atom, s. 52 – Sheila Terry/grzałka pralki, s. 106 – Polaris Images/komputer), shutterstock.com (s. 16 – Terry Davis/skała gipsowa; s. 22 – fotografaw; s. 27 – Paul Fleet/nanorurka, Mara008/grafen, fuleren; s. 38 – MaxFX/elektrownia wiatrowa; s. 26–45, 118 – Per-Anders Jansson/węgiel kopalny; s. 63 – Tasika/opakowanie proszku; s. 68 – Allocricetulus/zeolit; s. 122 – Volkova Maria/jabłko), Thinkstock/Getty Images: Hemera Technologies (s. 10–26, 13, 118 – papier; s. 46–73, 118 – piana; s. 104–117, 118 – bawełna; s. 108 – beczki), iStockphoto (s. 77 – oliwki; s. 85 – bombonierka; s. 74–89, 118 – sól; s. 90 – opakowanie leku; s. 99 – papieros; s. 108 – słoik, butelki; s. 90 – 103, 118 – wapno; s. 120 – szklanka; s. 121 – mleko), Stockbyte (s. 108 – karton).

Nowa Era Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 146 D, 02-305 Warszawa
Tel.: 22 570 25 80; faks: 22 570 25 81
Infolinia: 801 88 10 10 (z telefonów stacjonarnych)
58 721 48 00 (z telefonów komórkowych)
www.nowaera.pl, e-mail: nowaera@nowaera.pl

Druk i oprawa: Interak, Czarnków

SPIS TREŚCI

Oznaczenia BHP	4
Regulamin szkolnej pracowni chemicznej	5
Test. Sprawdź, czy potrafisz... po gimnazjum	6

I. Materiały pochodzenia naturalnego

1. Skąły i minerały	10
2. Przeróbka wapieni, gipsu i kwarcu	16
3. Właściwości gleby i jej ochrona	20
Test. Sprawdź, czy potrafisz... ..	24

II. Źródła energii

1. Rodzaje paliw kopalnych	26
2. Przeróbka ropy naftowej i węgla kamiennego	30
3. Benzyna – właściwości i otrzymywanie	34
4. Sposoby pozyskiwania energii a środowisko przyrodnicze	38
Test. Sprawdź, czy potrafisz... ..	42

III. Środki czystości i kosmetyki

1. Właściwości mydeł i ich otrzymywanie	46
2. Mechanizm usuwania brudu	50
3. Emulsje	54
4. Składniki kosmetyków	58
5. Rodzaje środków czystości	62
6. Środki czystości a środowisko przyrodnicze	66
Test. Sprawdź, czy potrafisz... ..	70

IV. Żywność

1. Wpływ składników żywności na organizm	74
2. Fermentacja i inne przemiany żywności	80
3. Dodatki do żywności	84
Test. Sprawdź, czy potrafisz... ..	88

V. Leki

1. Rodzaje substancji leczniczych	90
2. Dawka lecznicza i dawka toksyczna	94
3. Substancje uzależniające	98
Test. Sprawdź, czy potrafisz... ..	102

VI. Opakowania i odzież

1. Rodzaje tworzyw sztucznych	104
2. Rodzaje opakowań	108
3. Włókna naturalne, sztuczne i syntetyczne	112
Test. Sprawdź, czy potrafisz... ..	116

Eksperymentuj!	118
Odpowiedzi do zadań rachunkowych	125
ABC pierwszej pomocy	126
Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie	127
Układ okresowy pierwiastków chemicznych	128

OZNACZENIA BHP

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

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



- Doświadczenia chemiczne należy przeprowadzać według instrukcji umieszczonej w podręczniku lub podanej przez nauczyciela.

- Wszystkie substancje stosowane do eksperymentów należy traktować jako potencjalnie trucizny: nie wolno ich dotykać, sprawdzać smaku ani zapachu.
- Na polecenie nauczyciela można sprawdzić zapach substancji przez skierowanie jej par 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.
- Trzeba zachować szczególne środki ostrożności podczas pracy z substancjami oznaczonymi znakami ostrzegawczymi w postaci piktogramów.

Zagrożenia fizykochemiczne					
Oznaczenia substancji*	substancje wybuchowe	substancje łatwo palne	substancje utleniające	substancje korodujące metale	gazy pod ciśnieniem
obowiązujące do 2017 roku					–
obowiązujące od 2017 roku					

* Do 2017 roku stosuje się je zamiennie.

Zagrożenia dla zdrowia					Zagrożenia dla środowiska
Oznaczenia substancji*	substancje żrące	substancje toksyczne	substancje drażniące	substancje rakotwórcze, mutagenne	substancje niebezpieczne dla środowiska
obowiązujące do 2017 roku					
obowiązujące od 2017 roku					

* Do 2017 roku stosuje się je zamiennie.

REGULAMIN SZKOLNEJ PRACOWNI CHEMICZNEJ

1. Do pracowni uczniowie wchodzi w obecności nauczyciela.
2. Każdy uczeń zajmuje swoje stałe, wyznaczone miejsce i nie opuszcza go bez zgody nauczyciela.
3. Doświadczenia chemiczne należy przeprowadzać ściśle według instrukcji zamieszczonej w Kartach pracy ucznia lub podanej przez nauczyciela.
4. Nie wolno wykonywać eksperymentów oraz prac niewchodzących w zakres doświadczenia chemicznego.
5. Wszystkie substancje stosowane do doświadczeń chemicznych należy traktować jako potencjalnie 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. Podczas ogrzewania substancji w probówce należy skierować jej wylot w stronę, gdzie nikogo nie ma i delikatnie nią poruszać.
8. Doświadczenia chemiczne należy przeprowadzać na przeznaczonych do tego celu podkładkach.
9. W pracowni nie wolno jeść ani przechowywać żywności na stole.
10. Do pracowni nie wolno przynosić żadnych materiałów bez polecenia nauczyciela ani wnosić 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)



Przypomnij sobie, s. 2

SPRAWDŹ, CZY POTRAFISZ... PO GIMNAZJUM

W zadaniach: 2, 3, 4, 6 i 13 zaznacz tylko jedną odpowiedź. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.

Zadanie 1. (0–1)

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.

- A. Składniki mieszaniny można rozdzielić, stosując np. krystalizację. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- B. Stosunek masowy składników mieszaniny jest stały. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- C. Składniki mieszaniny zachowują swoje indywidualne właściwości. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 2. (0–1)

Przypomnij sobie, s. 4

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Izotopy to odmiany tego samego pierwiastka chemicznego o jednakowej liczbie

- ☐ A. protonów i neutronów w jądrze.
- ☐ B. protonów, ale różnej liczbie elektronów.
- ☒ C. atomowej, ale różnej liczbie masowej.
- ☐ D. masowej, ale różnej liczbie atomowej.

Zadanie 3. (0–1)

Przypomnij sobie, s. 4

Określ liczbę cząstek materii, z których jest zbudowany atom $^{52}_{24}\text{Cr}$.

Odpowiedź	e^-	p^+	n^0
☐ A	28	24	28
☐ B	24	24	52
☒ C	24	24	28
☐ D	52	52	28

Zadanie 4. (0–1)

Przypomnij sobie, s. 4

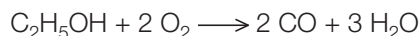
Wybierz wartości opisujące pierwiastek chemiczny, którego liczba atomowa Z wynosi 20.

Odpowiedź	Liczba				Numer	
	elektronów w atomie	protonów w jądrze	powłok elektronowych	elektronów walencyjnych	grupy	okresu
☐ A	20	20	2	4	2	4
☐ B	10	10	3	4	4	2
☒ C	20	20	4	2	2	4
☐ D	10	10	4	2	2	4

Zadanie 5. (0-2)

Reakcję spalania niecałkowitego etanolu przedstawia równanie:

Przypomnij sobie, s. 9



Oblicz, ile gramów etanolu uległo reakcji spalania niecałkowitego, jeżeli powstało 84 g tlenku węgla(II).

Obliczenia:

$m_{\text{CO}} = 12 \text{ u} + 16 \text{ u}$	$x \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} - 84 \text{ g CO}$
$m_{\text{CO}} = 28 \text{ u}$	$46 \text{ u} - 56 \text{ u}$
$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 2 \cdot 12 \text{ u} + 6 \cdot 1 \text{ u} + 16 \text{ u}$	$x = \frac{46 \text{ u} \cdot 84 \text{ g}}{56 \text{ u}}$
$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46 \text{ u}$	$x = 69 \text{ g}$

Odpowiedź: Reakcji spalania niecałkowitego uległo 69 g etanolu.

Zadanie 6. (0-1)

Wskaż rodzaj roztworu otrzymanego po wymieszaniu mąki z wodą.

Przypomnij sobie, s. 14

- ☐ A. emulsja
 ☐ C. koloid
☒ B. zawiesina
 ☐ D. roztwór właściwy

Zadanie 7. (0-2)

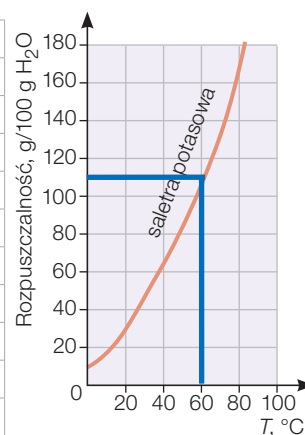
Na wykresie przedstawiono zależność rozpuszczalności saletry potasowej od temperatury. Odczytaj rozpuszczalność saletry w temp. 60°C. Oblicz stężenie procentowe roztworu nasyconego w tej temperaturze.

Przypomnij sobie, s. 14-15

Rozpuszczalność saletry w temp. 60°C: 110 g/100 g H₂O

Obliczenia:

$m_r = 100 \text{ g} + 110 \text{ g}$
$m_r = 210 \text{ g}$
$210 \text{ g} - 100\%$
$110 \text{ g} - x$
$x = \frac{110 \text{ g} \cdot 100\%}{210 \text{ g}}$
$x = 52,4 \%$

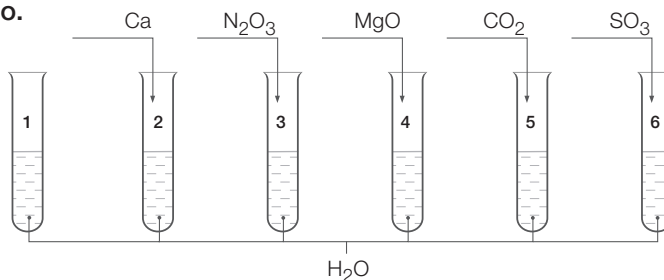


Odpowiedź: Stężenie procentowe roztworu nasyconego wynosi 52,4%.

Zadanie 8. (0–3)

Przypomnij sobie, s. 18

Uzupełnij tabelę na podstawie schematu przeprowadzonego doświadczenia chemicznego.

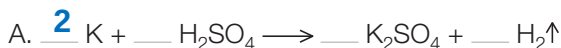
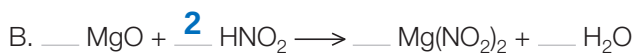
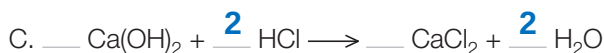


Nr probówki	1	2	3	4	5	6
Barwa uniwersalnego papierka wskaźnikowego	żółta	zielona	czerwona	zielona	czerwona	czerwona
Odczyn roztworu	obojętny	zasadowy	kwasowy	zasadowy	kwasowy	kwasowy
Wzór sumaryczny związku chemicznego	H ₂ O	Ca(OH) ₂	HNO ₂	Mg(OH) ₂	H ₂ CO ₃	H ₂ SO ₄

Zadanie 9. (0–3)

Przypomnij sobie, s. 20

Zbilansuj równania reakcji chemicznych. Napisz nazwy systematyczne otrzymanych soli.

nazwa systematyczna soli:
siarczan(VI) potasunazwa systematyczna soli:
azotan(III) magnezunazwa systematyczna soli:
chlorek wapnia**Zadanie 10. (0–2)**Przypomnij sobie,
s. 22–23; s. 24–29

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

A. Tlenek węgla(II) i woda to produkty spalania całkowitego węglowodorów.

☐ Prawda ☒ Fałsz

B. Węglowodory nienasycone reagują z wodą bromową.

☒ Prawda ☐ Fałsz

C. Etanol otrzymuje się w procesie fermentacji octowej.

☐ Prawda ☒ Fałsz

D. Kwas metanowy jest składnikiem octu spożywczego.

☐ Prawda ☒ Fałsz

E. Większość estrów to związki chemiczne bez zapachu.

☐ Prawda ☒ Fałsz

F. Metyloamina to związek chemiczny o przyjemnym zapachu.

☐ Prawda ☒ Fałsz



Przypomnij sobie, s. 5

1. SKAŁY I MINERAŁY

Zadanie 1.

Krzem jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych pierwiastków chemicznych w skorupie ziemskiej. Na podstawie fragmentu układu okresowego pierwiastków chemicznych uzupełnij opis budowy atomu krzemu.

13 5 B bor 10,811	14 6 C węgiel 12,011	15 7 N azot 14,007	symbol chemiczny <u>Si</u>	liczba elektronów <u>14</u>
2			numer okresu <u>3</u>	liczba elektronów walencyjnych <u>4</u>
13 13 Al glin 26,982	14 14 Si krzem 28,085	15 15 P fosfor 30,974	numer grupy <u>14</u>	liczba protonów <u>14</u>
3			liczba atomowa Z <u>14</u>	liczba powłok elektronowych <u>3</u>
31 31 Ga gal 69,723	32 32 Ge german 72,630	33 33 As arsen 74,922	masa atomowa, u <u>28</u>	

Zadanie 2.

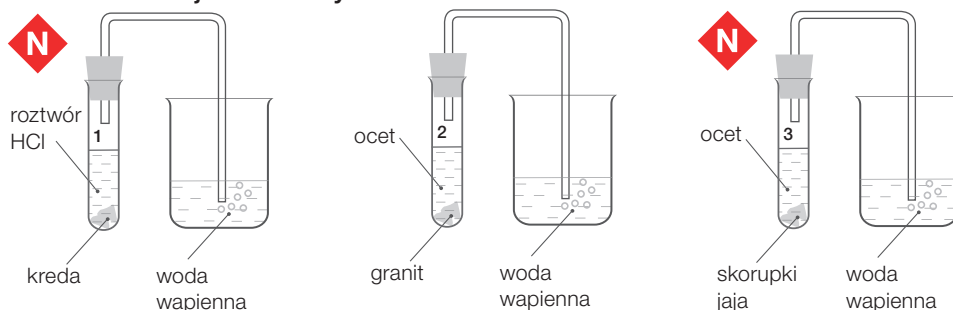
Oceń prawdziwość podanych zdań. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- A. Z marmuru wykonuje się rzeźby, nagrobki i elementy budynków. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- B. Wapień jest skałą o budowie krystalicznej. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- C. Wapień jest wykorzystywany jako nawóz i surowiec do produkcji szkła. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- D. Kredę stosuje się do wyrobu past do zębów oraz jako pigment w białych farbách. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 3.

Przeprowadź doświadczenie *Wykrywanie węglanu wapnia*, którego schematy przedstawiono poniżej. Zapisz obserwacje i uzupełnij numery probówek oraz równania reakcji chemicznych.

N doświadczenie chemiczne do przeprowadzenia w obecności nauczyciela



Obserwacje: **W probówce 1. i 3. obserwujemy wydzielanie gazu.**

Woda wapienna mętnieje.

Wniosek: Reakcje chemiczne zachodzą w probówkach **1. i 3.**. Można je przedstawić następującymi równaniami:



Zadanie 4.

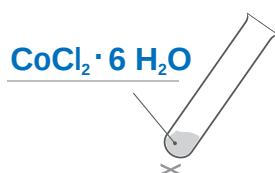
Napisz wzory sumaryczne lub nazwy hydratów.

Wskazówkę znajdziesz w podręczniku na s. 17.

- A. azotan(V) wapnia-woda (1/4) – $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$
- B. siarczan(VI) wapnia-woda(2/1) – $2 \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- C. chlorek glinu-woda (1/6) – $\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$
- D. węglan sodu-woda(1/7) – $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 5.

Uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego *Usuwanie wody z hydratów*. Podkreśl wyrażenia tak, aby powstały poprawne obserwacje i wnioski.

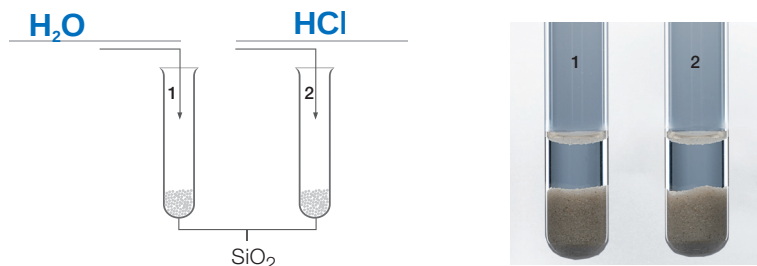


Obserwacje: Uwodniona sól kobaltu przed ogrzaniem ma pomarańczową / czerwoną barwę. Po ogrzaniu zmienia kolor na granatowy / różowy, a na ściankach probówki pojawia się para wodna / ciecz.

Wnioski: Oziębianie / Ogrzewanie hydratów powoduje usuwanie z nich wody w postaci ciekłej / gazowej.

Zadanie 6.

Na podstawie podanych obserwacji uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego *Badanie właściwości tlenku krzemu(IV)* i sformułuj wniosek.



Obserwacje: W probówkach nie zaszły zmiany ani pod wpływem wody, ani pod wpływem roztworu kwasu chlorowodorowego.

Wniosek: Tlenek krzemu(IV) nie reaguje z wodą ani z kwasami.

Zadanie 7.

Oceń, czy substraty o podanych wzorach sumarycznych będą ze sobą reagowały. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- A. $\text{SiO}_2 + \text{HF}$ ☒ Tak ☐ Nie C. $\text{SiO}_2 + \text{NaOH}$ ☒ Tak ☐ Nie
B. $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ☐ Tak ☒ Nie D. $\text{SiO}_2 + \text{HCl}$ ☐ Tak ☒ Nie

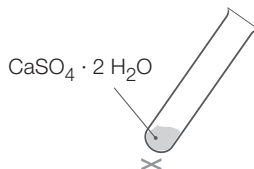
Zadanie 8.

Określ główny składnik wymienionych skał i minerałów. Wpisz litery (A, B lub C) w odpowiednie miejsca.

- | | | |
|--|---|---|
| A. CaSO_4 | B. CaCO_3 | C. SiO_2 |
| ☒ B wapień | ☒ C kwarc | ☒ B kreda |
| ☒ B marmur | ☒ C chalcedon | ☒ C krysztal górski |
| ☒ C piasek | ☒ C ametyst | ☒ A anhydryt |
| | | ☒ B kalcyt |

Zadanie 9.

Na podstawie schematu doświadczenia chemicznego *Badanie właściwości gipsu* uzupełnij obserwacje i wniosek. Pod równaniem reakcji chemicznej dopisz nazwy zwyczajowe.



Obserwacje: Pod wpływem intensywnego ogrzewania gips zmienia się w biały proszek. Na ściankach probówki skrapla się przezroczysta ciecz.

Wniosek: W wyniku ogrzewania gipsu w temperaturze 190–200°C uzyskuje się gips palony.

Równanie reakcji chemicznej: $2 (\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) \xrightarrow{T=190-200^\circ\text{C}} (2 \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) + 3 \text{H}_2\text{O}$
gips gips palony woda

Zadanie 10.

Oblicz, ile gramów bezwodnej soli znajduje się w 500 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$.

Obliczenia:

Obliczenie mas cząsteczkowych Na_2CO_3 i $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$.

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 23 \text{ u} \cdot 2 + 12 \text{ u} + 16 \text{ u} \cdot 3 = 106 \text{ u}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}} = 23 \text{ u} \cdot 2 + 12 \text{ u} + 16 \text{ u} \cdot 3 + 1 \text{ u} \cdot 20 + 16 \text{ u} \cdot 10 = 286 \text{ u}$$

Obliczenie zawartości Na_2CO_3 w 500 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$.

w 286 u $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ znajduje się 106 u Na_2CO_3
w 500 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ znajduje się x g Na_2CO_3

$$x = 185 \text{ g}$$

Odpowiedź: W 500 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ znajduje się 185 g Na_2CO_3 .

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}} = m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + 10 m_{\text{H}_2\text{O}}$$

1	1	2	
	3	4	
2	Li lit 6,941	Be beryl 9,012	
3	11	12	3
	Na sód 22,990	Mg magnez 24,305	
4	19	20	21
	K potas	Ca wapń	Sc skand
2	14	15	16
	C węgiel 12,011	N azot 14,007	O tlen 15,999
3	14	15	16
	Si krzem 28,085	P fosfor 30,974	S siarka 32,065

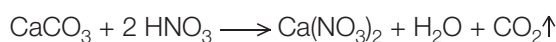
Obliczenia:

$$m_{\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 172 \text{ u}$$
$$\begin{array}{r} 172 \text{ u} - 100\% \\ 32 \text{ u} - x \\ \hline x = 18,6\% \end{array}$$

Odpowiedź: Zawartość procentowa wody w hydracie wynosi 18,6%

Chemia blisko nas

Na wapien muszlowy podziałano kwasem azotowym(V). Przebieg tej reakcji chemicznej przedstawia równanie:



Oblicz, ile gramów węglanu wapnia zawiera muszla ślimaka, jeżeli produktem reakcji chemicznej jest 40,5 g tlenku węgla(IV).

Obliczenia:

$$\text{CaCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$$

$m_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ u}$		100 u	_____	44 u
$m_{\text{CO}_2} = 44 \text{ u}$		$x \text{ g}$	_____	$40,5 \text{ g}$

		$x = 92 \text{ g}$		

Odpowiedź: Muszla ślimaka zawiera 92 g CaCO_3 .



Podkreślenie wzorów
związków chemicznych,
które odgrywają główną
rolę w obliczeniach
chemicznych ułatwi
rozwiązanie zadania.

Zadanie 12.*

Oblicz stężenie procentowe roztworu CuSO_4 otrzymanego po rozpuszczeniu 300 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ w 500 g wody.

Obliczenia:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	250 u hydratu - 160 u soli	
160 u + 90 u	300 g hydratu - x g soli	
	x = 192 g soli	
$m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}} = 250 \text{ u}$		800 g - 100%
$m_r = 300 \text{ g} + 500 \text{ g}$		192 g - x
$m_r = 800 \text{ g}$		
		x = 24%

Odpowiedź: **Stężenie procentowe soli wynosi 24%**

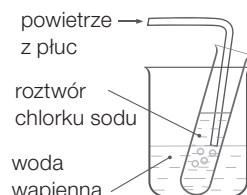
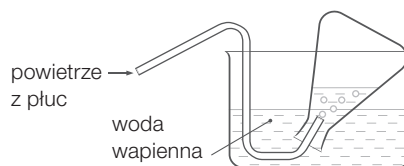
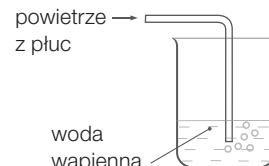


Przypomnij sobie, s. 11

2. PRZERÓBKA WAPIENI, GIPSU I KWARCU

Zadanie 1.

Wskaż schemat (A–C), który przedstawia doświadczenie *Wykrywanie obecności tlenku węgla(IV) w wydychanym powietrzu*. Zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

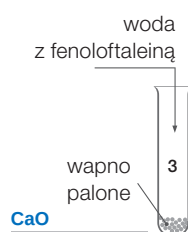
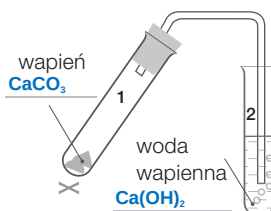
☐ A.☐ B.☒ C.

Obserwacje: **Woda wapienna mętnieje.**

Wniosek: **W wydychanym powietrzu znajduje się CO₂.**

Zadanie 2.

Na schematach przedstawiono doświadczenia chemiczne, w których wyniku otrzymano związki wapnia. **Uzupełnij opisy schematów doświadczeń chemicznych, wpisując wzory sumaryczne związków wapnia. Zapisz obserwacje oraz równania reakcji chemicznych zachodzących w probówkach.**



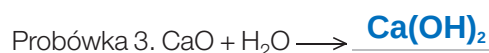
Obserwacje:

Probówka 1. **Powstaje biały, krystaliczny proszek.**

Probówka 2. Pod wpływem intensywnego **ogrzewania** wapnia wydziela się **bezbardwy gaz**, który powoduje **mętnienie** wody wapiennej.

Probówka 3. **Roztwór zabarwia się na kolor malinowy.**

Wniosek: Reakcje chemiczne zachodzące w probówkach można zapisać następującymi równaniami:



Zadanie 3.

Uzupełnij równania reakcji chemicznych. Przy każdym z nich zaznacz nazwę procesu (A–D), podczas którego ta reakcja chemiczna zachodzi. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.



skąła gipsowa



gips palony

A. otrzymywanie gipsu palonego

B. identyfikacja skał wapiennych

C. twardnienie zaprawy wapiennej

D. otrzymywanie wapna gaszonego



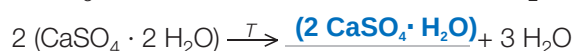
☐ A / ☐ B / ☐ C / ☒ D



☐ A / ☐ B / ☒ C / ☐ D



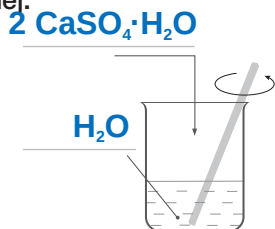
☐ A / ☒ B / ☐ C / ☐ D



☒ A / ☐ B / ☐ C / ☐ D

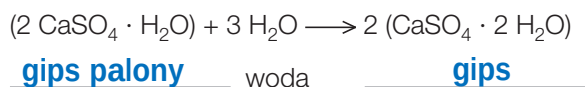
Zadanie 4.

Na podstawie podanych obserwacji uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia*. Podkreśl wyrażenia tak, aby powstał wniosek do doświadczenia chemicznego przedstawionego na schemacie. Zapisz nazwy zwyczajowe substratu i produktu zachodzącej reakcji chemicznej.



Obserwacje: Zaprawa gipsowa twardnieje szybko.

Wniosek: W procesie twardnienia zaprawy gipsowej wydziela się / pochłaniane jest ciepło. Jest to więc reakcja endotermiczna / egzotermiczna, którą można przedstawić następującym równaniem:

**Zadanie 5.**

Przyporządkuj pojęcia do odpowiednich definicji. Wpisz litery (A–E) w odpowiednie miejsca.

A. cement B. ceramika C. beton D. zaprawa wapienna E. szkło krzemianowe

☒ mieszanka cementu, piasku, wody i kruszywa

☒ mieszanka wapna gaszonego, piasku i wody

☒ zmielona mieszanka gipsu z wypaloną mieszaniną wapienia i gliny

☒ wyroby z naturalnych glin oraz ich mieszanin z dodatkami substancji mineralnych

☒ mieszanka piasku, sody i wapieni

Zadanie 6.

Oceń prawdziwość podanych zdań dotyczących szkła. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

A. Jednym z głównych surowców do jego produkcji jest SiO_3 .

☐ Prawda ☒ Fałsz

B. Ma budowę krystaliczną.

☐ Prawda ☒ Fałsz

C. Podczas jego produkcji surowce ogrzewa się w temperaturze 1200–1400°C.

☒ Prawda ☐ Fałsz

D. Szkło kryształowe zawiera PbO i K_2O .

☒ Prawda ☐ Fałsz

E. Szyby samochodowe są wykonane z tzw. szkła bezpiecznego (klejonego).

☒ Prawda ☐ Fałsz



węglan sodu



węglan wapnia

Zadanie 7.

Uzupełnij równania reakcji chemicznych. Zaznacz te, które zachodzą podczas produkcji szkła krzemianowego. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.



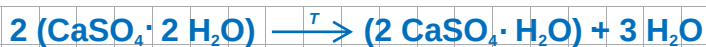
Zadanie 8.

Oblicz, ile kilogramów gipsu poddano prażeniu, jeżeli wiadomo, że otrzymano gips palony i 200 g pary wodnej.

Obliczenia:

Wskazówka

1. Napisz równanie reakcji chemicznej.
2. Oblicz masy cząsteczkowe substratów i produktów, których potrzebujesz do obliczeń.
3. Ułóż proporcje.



$x = 1274 \text{ g}$

$$x = 1,274 \text{ kg}$$

Odpowiedź: **Prażeniu poddano 1,274 kg gipsu.**

Notatki z lekcji

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Przypomnij sobie,
s. 2; s. 10–11

3. WŁAŚCIWOŚCI GLEBY I JEJ OCHRONA

Zadanie 1.

Wpisz symbole chemiczne pierwiastków glebotwórczych obok ich charakterystyki.

- A. Niemetal o dwuliterowym symbolu, składnik piasku.
- B. Niemetal, niezbędny do oddychania.
- C. Niemetal stosowany do dezynfekcji wody w basenach.
- D. Niemetal, najlżejszy z gazów.
- E. Metal lekki, składnik soli kuchennej.
- F. Metal, występuje w skorupie ziemskiej w ilości 2,33%.
- G. Metal lekki, składnik wapienia.
- H. Niemetal, główny składnik związków organicznych.
- I. Metal używany do produkcji folii służącej do pakowania żywności.
- J. Metal, występuje w minerale o nazwie hematyt.
- K. Niemetal, stanowi ok. 78% (procent objętościowy) powietrza.
- L. Niemetal, składnik kości, jego masa atomowa wynosi 31 u.
- M. Niemetal o barwie żółtej, występuje w skałach gipsowych.

Si

O

Cl

H

Na

Mg

Ca

C

Al

Fe

N

P

S

Zadanie 2.

Przeprowadź doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby*. Uzupełnij odczynniki, schemat, obserwacje i sformułuj wniosek.

Odczynniki: próbka gleby, atrament, woda

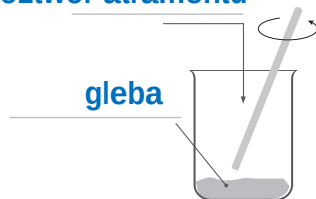
Szkło i sprzęt laboratoryjny: 2 zlewki (o pojemności ok. 150 cm³), lejek, sączek z bibuły, bagietka.

Do pierwszej zlewki wsyp kilka gramów gleby, następnie wlej ok. 50 cm³ wody zabarwionej farbą plakataową. Zawartość zlewki dokładnie wymieszaj i odstaw na ok. 30 minut. Po upływie tego czasu zawartość wlej do drugiej zlewki przez lejek z sączkiem z bibuły.



roztwór atramentu

gleba



Obserwacje: Niebieski roztwór po wymieszaniu z glebą i przesączeniu staje się bezbarwny.

Wniosek: Gleba zaabsorbowała część barwnika znajdującego się w atramencie, a zatem ma właściwości sorpcyjne.

Zadanie 3.

Na podstawie podanych obserwacji sformułuj wniosek do doświadczenia chemicznego *Badanie odczynu gleby*.

Obserwacje: Płyn Helliga zmienił barwę na pomarańczową.

Wniosek: Gleba ma odczyn kwasowy.

**Zadanie 4.**

Dokonaj podziału podanych nawozów (A–F) ze względu na ich wpływ na pH gleby (a–b).

- | | | | |
|---|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | C. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | E. NH_4NO_3 | G. NH_4Cl |
| B. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | D. CaHPO_4 | F. KNO_3 | |

a) nawozy podwyższające pH gleby: B, D

b) nawozy obniżające pH gleby: A, E, G

c) nawozy niezmieniające pH gleby: C, F

Zadanie 5.

Dopasuj nazwy zwyczajowe i systematyczne nawozów sztucznych (A–N) do ich wzorów sumarycznych (a–f).

- | | |
|---------------------------------------|---|
| A. salmiak | H. dolomit |
| B. azotan(III) sodu | I. chlorek amonu |
| C. wodorofosforan(V) wapnia-woda(1/1) | J. superfosfat podwójny |
| D. saletra chilijska | K. węglan magnezowo-wapniowy |
| E. magnezyt | L. węglan magnezu |
| F. saletra indyjska | M. diwodorofosforan(V) wapnia-woda(1/1) |
| G. azotan(V) sodu | N. azotan(V) potasu |

a) NaNO_3 D, G

b) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ M, J

c) $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ K, H

d) NH_4Cl A, I

e) MgCO_3 L, E

f) KNO_3 N, F

Obliczanie metodą proporcji, np.

$$\frac{100 \text{ kg}}{10 \text{ kg}} = \frac{100\%}{x\%}$$

Zadanie 6.

Pewien nawóz sztuczny zawiera 21% azotu, 8% tlenku fosforu(V) oraz 11% tlenku potasu (procenty masowe). Oblicz, ile gramów azotu i ile gramów tlenku fosforu(V) oraz tlenku potasu zawiera 50-kilogramowy worek tego nawozu.

Obliczenia:

<u>azot:</u>	<u>tlenek fosforu(V):</u>	<u>tlenek potasu:</u>
100 kg - 21 kg	100 kg - 8 kg	100 kg - 11 kg
50 kg - x_1	50 kg - x_2	50 kg - x_3
$x_1 = 10,5 \text{ kg}$	$x_2 = 4 \text{ kg}$	$x_3 = 5,5 \text{ kg}$
$x_1 = 10500 \text{ g}$	$x_2 = 4000 \text{ g}$	$x_3 = 5500 \text{ g}$

Worek zawiera 10500 g azotu, 4000 g tlenku fosforu(V)

Odpowiedź: i 5500 g tlenku potasu.

Chemia blisko nas

Płatki kwiatów niezapominajek mają różną barwę w zależności od odczynu gleby, na której rosną. Niezapominajki na glebie o odczynie zasadowym mają barwę niebieską, a na glebie o odczynie kwasowym – różową. Określ wartość pH gleby, na której rośnie niezapominajka. Wstaw znak „>” lub „<”.

odczyn zasadowy
pH > 7
odczyn kwasowy
pH < 7



pH < 7



pH > 7

Zadanie 7.*

Ustalono, że w 100 g pewnego rodzaju gleby znajduje się 2,45 g węgla. Oblicz zawartość procentową (procent masowy) próchnicy w tej glebie, wiedząc, że zawiera ona 58% węgla.

Obliczenia:

2,45 g - 58 %
$x - 100\%$
$x = 4,22 \text{ g}$

Odpowiedź: Zawartość procentowa próchnicy w tej glebie wynosi 4,22%

SPRAWDŹ, CZY POTRAFISZ...

Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

Zadanie 1. (0–1)

Zaprojektuj doświadczenie dowodzące, że gaz powstający w reakcji wapieni z kwasem chlorowodorowym to CO_2 . Zaznacz rodzaj szkła i sprzętu laboratoryjnego (A–E) oraz odczynniki (F–J) niezbędne do przeprowadzenia tego doświadczenia chemicznego.

szkło i sprzęt laboratoryjny

☒ A. probówka☐ C. palnik spirytusowy☒ E. korek z rurką odprowadzającą☒ B. krystalizator☐ D. kolba miarowa

odczynniki

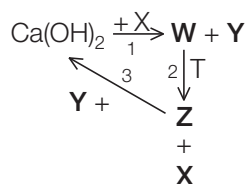
☐ F. woda bromowa☒ H. woda wapienna☐ J. oranż metylowy☐ G. fenoloftaleina☐ I. woda królewska

Zaznacz poprawną obserwację do przeprowadzonego doświadczenia chemicznego (A–D) oraz równanie zachodzącej reakcji chemicznej (a–d).

Obserwacje	Równanie reakcji chemicznej
☐ A. Nastąpiła zmiana barwy z pomarańczowej na czerwoną.	☐ a) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
☐ B. Roztwór odbarwił się.	☐ b) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$
☒ C. Pojawiło się zmętnienie.	☐ c) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$
☐ D. Pojawiło się ciemnoniebieskie zabarwienie.	☒ d) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 2. (0–2)

Rozwiąż chemograf.



a) Zaznacz nazwy substancji, które oznaczono literami W–Z.

woda

☐ W / ☐ X / ☒ Y / ☐ Z

tlenek węgla(IV)

☐ W / ☒ X / ☐ Y / ☐ Z

węglan wapnia

☒ W / ☐ X / ☐ Y / ☐ Z

tlenek wapnia

☐ W / ☐ X / ☐ Y / ☒ Z

b) Wybierz równania reakcji chemicznych oznaczonych cyframi 1–3.

1. ☒ A. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ☐ B. $\text{CaSO}_3 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{SO}_2$ 2. ☒ A. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{T} \text{CaO} + \text{CO}_2$ ☐ B. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{T} \text{CaO} + \text{CO}$ 3. ☐ A. $\text{CaO} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3$ ☒ B. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

Zadanie 3. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń.

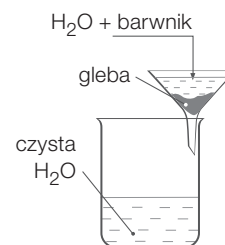
- A. Głównym składnikiem marmuru i kredy jest węglan potasu.
 B. Kalcyt i gips krystaliczny to minerały wapnia.
 C. Prażenie skał wapiennych jest endoenergetyczną reakcją analizy.

☐ Prawda ☒ Fałsz
☒ Prawda ☐ Fałsz
☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 4. (0–1)

Wskaż właściwość gleby, którą wykorzystano w doświadczeniu chemicznym przedstawionym na schemacie.

- ☐ A. zdolność przepuszczania wody ☐ C. kwasowość
☒ B. właściwości sorpcyjne ☐ D. plastyczność

**Zadanie 5. (0–1)**

Krzem jest jedną z niewielu substancji, które – podobnie jak – woda podczas topnienia zwiększają swoją objętość. Gęstość krzemu w stanie ciekłym wynosi $2,57 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. **Uzupełnij zdania tak, aby przedstawione informacje były prawdziwe.**

Kawałki stałego krzemu ☐ A / ☒ B. Gęstość krzemu w stanie stałym wynosi ☐ C / ☒ D.

- A. toną w ciekłym krzemie C. $2,77 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 B. unoszą się na powierzchni ciekłego krzemu D. $2,33 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Zadanie 6. (0–1)

Fasola najlepiej rośnie na glebie o wartości pH od 7 do 8. Po analizie próbki pewnej gleby stwierdzono, że stężenie jonów H^+ jest większe niż stężenie jonów OH^- . **Uzupełnij zdania tak, aby przedstawione informacje były prawdziwe.**

Do uprawy fasoli gleba powinna mieć odczyn ☐ A / ☐ B / ☒ C. Badana gleba ma odczyn ☐ A / ☒ B / ☐ C. W celu uprawy fasoli na badanej glebie należy ☒ D / ☐ E jej pH, stosując ☐ F / ☒ G.

- A. obojętny C. obojętny lub zasadowy E. obniżyć G. nawozy fosforowe
 B. kwasowy D. podwyższyć F. nawozy amonowe

Zadanie 7. (0–1)

Wskaż poprawne odpowiedzi dotyczące związków chemicznych wapnia: azotanu(V), siarczanu(VI) i węglanu.

a) Zaznacz masy cząsteczkowe wymienionych związków wapnia.

- ☐ A. 164 u, 100 u, 136 u ☐ C. 136 u, 100 u, 164 u
☐ B. 100 u, 136 u, 164 u ☒ D. 164 u, 136 u, 100 u

b) Zaznacz odpowiedź, w której nazwy związków chemicznych ustawiono według zwiększającej się zawartości procentowej (procent masowy) wapnia w związkach chemicznych.

- ☐ A. węglan, siarczan(VI), azotan(V) ☐ C. siarczan(VI), węglan, azotan(V)
☒ B. azotan(V), siarczan(VI), węglan ☐ D. węglan, azotan(V), siarczan(VI)

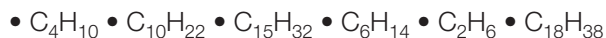


Przypomnij sobie,
s. 22

1. RODZAJE PALIW KOPALNYCH

Zadanie 1.

Podziel wzory sumaryczne węglowodorów ze względu na stan skupienia.



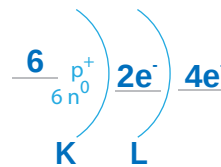
gazy: C_2H_6 , C_4H_{10} ciecze: C_6H_{14} , $C_{10}H_{22}$ substancje stałe: $C_{15}H_{32}$, $C_{18}H_{38}$

Zadanie 2.

Węgiel jest składnikiem wielu związków organicznych i nieorganicznych. Na podstawie fragmentu układu okresowego pierwiastków chemicznych uzupełnij opis budowy atomu węgla oraz dokończ jego schemat.

	14	15	16
2	6 C węgiel 12,011	7 N azot 14,007	8 O tlen 15,999
3	14 Si krzem 28,085	15 P fosfor 30,974	16 S siarka 32,065
4	32 Ge german	33 As arsen	34 Se selen

symbol chemiczny C
numer okresu 2
numer grupy 14
masa atomowa, u 12
liczba atomowa Z 6



Zadanie 3.

Gaz ziemny to mieszanina wielu substancji.

a) Wskaż wzory sumaryczne substancji wchodzących w skład gazu ziemnego (A–L). Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

☐ A. H_2SO_4 ☐ C. HCl ☒ E. CH_4 ☒ G. H_2S ☒ I. C_2H_6 ☐ K. HNO_3
☒ B. C_3H_8 ☒ D. CO_2 ☐ F. C_8H_{18} ☒ H. C_4H_{10} ☐ J. C_6H_6 ☒ L. CO

b) Podaj nazwy systematyczne wskazanych w punkcie a) związków chemicznych, a następnie opisz ich właściwości, wykorzystując odpowiednie piktogramy (a–f).

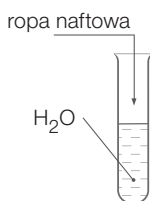


Wzór sumaryczny (A–L)	Nazwa systematyczna	Piktogramy (a–f)	Wzór sumaryczny (A–L)	Nazwa systematyczna	Piktogramy (a–f)
E	metan	f	D	tlenek węgla(IV)	c
G	siarkowodór	b, d, f	H	butan	f
I	etan	f	L	tlenek węgla(II)	b, c, f
B	propan	f			

Zadanie 4.

Na podstawie wniosku zapisz obserwacje z doświadczenia chemicznego *Badanie właściwości ropy naftowej*.

Obserwacje: Ropa naftowa tworzy warstwę na powierzchni wody.



Wniosek: Ropa naftowa ma gęstość mniejszą od gęstości wody i jest cieczą palną.

Zadanie 5.

Uzupełnij tabelę, wpisując ogólne nazwy grup związków chemicznych o podanych wzorach sumarycznych.

Wzór sumaryczny	Nazwa grupy związków	Wzór sumaryczny	Nazwa grupy związków	Wzór sumaryczny	Nazwa grupy związków
$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	aminokwasy	MgCO_3	sole	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	alkohole
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$	estry	CH_4	alkany	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	sacharydy
CH_3NH_2	aminy	HCOOH	kwasy karboksylowe	CO_2	tlenki

Zadanie 6.

Spalono próbki antracytu, węgla kamiennego, węgla brunatnego i torfu. Pozostały po spaleniu każdej próbki popiół zważono. Uzupełnij tabelę na podstawie wyników doświadczenia chemicznego.

Nazwa węgla kopalnego	Masa próbki, g	Masa popiołu, g	Zawartość węgla pierwiastkowego, %
węgiel kamienny	100	25	75
węgiel brunatny	100	38	62
torf	100	40	60
antracyt	100	2	98

Popiół nie zawiera węgla pierwiastkowego.

Zadanie 7.

Oceń prawdziwość zdań dotyczących odmian alotropowych węgla. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

A. Grafit ma budowę krystaliczną.

B. Diament dobrze przewodzi prąd elektryczny.

C. Diament jest najtwardszą ze znanych substancji naturalnych.

D. W diamentcie i w graficie atomy węgla są połączone wiązaniami kowalencyjnymi.

E. W fullerach atomy węgla łączą się mocnymi wiązaniami jonowymi.

F. Nanorurka jest zbudowana z warstwy grafenowej.

☐ Prawda ☒ Fałsz

☐ Prawda ☒ Fałsz

☒ Prawda ☐ Fałsz

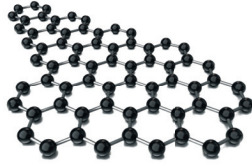
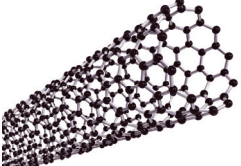
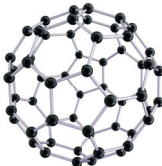
☒ Prawda ☐ Fałsz

☐ Prawda ☒ Fałsz

☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 8.

Zaznacz zastosowania nanomateriałów. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.

Odpowiedź	 Grafen	 Nanorurki	 Fulerey
☒ A	czujniki	kolektory słoneczne	ogniwa słoneczne
☐ B	mikroprocesory	inteligentne tekstylia	ogniwa paliwowe
☐ C	wyświetlacze dotykowe	żywność	tranzystory

Masa cząsteczkowa związku chemicznego:

$$m_{cz} = m_X + 2 \cdot m_O$$

1			
1	H wodor 1,008		
2			
3	Li lit 6,941	Be beryl 9,012	
4			
5			
6	Na sód 22,990	Mg magnez 24,305	
7			
8	K potas 39,098	Ca wapń 40,078	Sc skand 44,956
9			
10			
11	Rb rubid 85,468	Sr stront 87,62	Y yttr 88,906

Zadanie 9.

W wyniku spalania całkowitego diamentu powstaje wyłącznie związek chemiczny o wzorze ogólnym XO_2 i masie cząsteczkowej 4 razy większej niż liczba atomowa sodu.

Napisz wzór sumaryczny tego gazu.

Obliczenia:

$$\begin{aligned} m_{Na} &= 11 \text{ u} \\ m_{XO_2} &= 11 \text{ u} \cdot 4 \\ m_{XO_2} &= 44 \text{ u} \\ m_{O_2} &= 32 \text{ u} \\ m_X &= 44 \text{ u} - 32 \text{ u} \\ m_X &= 12 \text{ u} \end{aligned}$$

Odpowiedź: Wzór sumaryczny gazu to CO_2 .

Zadanie 10.

Gaz ziemny może zawierać 99% (procent objętościowy) metanu o gęstości $d = 0,657 \frac{g}{dm^3}$ ($T = 298,15 \text{ K}$, $p = 1013 \text{ hPa}$). W wyniku spalania całkowitego metanu powstają tlenek węgla(IV) i woda. Napisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej. Oblicz, ile metrów sześciennych tlenku węgla(IV) o gęstości $d = 1,811 \frac{g}{dm^3}$ ($T = 298,15 \text{ K}$, $p = 1013 \text{ hPa}$) powstanie podczas spalania 30 m^3 gazu ziemnego.

Pamiętaj o uzupełnieniu współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji chemicznej!

Równanie reakcji chemicznej:



Obliczenia:

Oblicz, ile czystego metanu zawiera gaz ziemny.

$30 \text{ m}^3 - 100\%$	$m_{CH_4} = 1 \cdot 12 \text{ u} + 4 \cdot 1 \text{ u}$
$x - 99\%$	$m_{CH_4} = 16 \text{ u}$
$x = 29,7 \text{ m}^3 CH_4$	$m_{CO_2} = 1 \cdot 12 \text{ u} + 2 \cdot 16 \text{ u}$
	$m_{CO_2} = 44 \text{ u}$
$1 \text{ dm}^3 - 0,657 \text{ g}$	$16 \text{ u} - 44 \text{ u}$
$29700 \text{ dm}^3 - x$	$19512,9 \text{ g} - x$
$x = 19512,9 \text{ g } CH_4$	$x = 53660,5 \text{ g } CO_2$
	$1 \text{ dm}^3 CO_2 - 1,811 \text{ g}$
	$x - 53660,5 \text{ g}$
	$x = 29630 \text{ dm}^3$
	$x = 29,63 \text{ m}^3$

Odpowiedź: Powstanie $29,63 \text{ m}^3 CO_2$.

Notatki z lekcji

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2. PRZERÓBKA ROPY NAFTOWEJ I WĘGLA KAMIENNEGO

Zadanie 1.

Wydobytą ropę naftową wstępnie oczyszcza się, stosując różne metody rozdzielania mieszanin. **Przyporządkuj do fotografii przedstawiających metody rozdzielania mieszanin (1–3) nazwy (A–D) i opisy (I–IV) tych metod.**

1.



2.



3.



A. dekantacja

B. destylacja

C. sedymentacja

D. sączenie (filtracja)

I. Skraplanie par poszczególnych składników.

II. Przepuszczenie mieszaniny substancji stałej i cieczy przez sączonego (filtr).

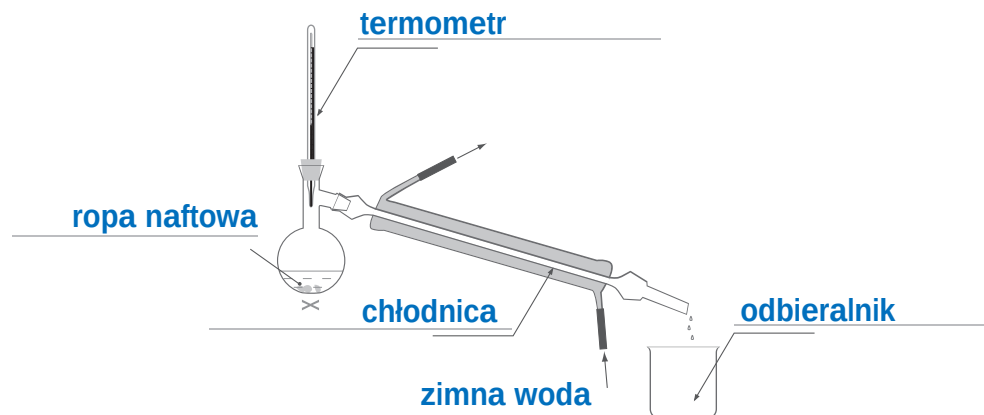
III. Zlewanie cieczy z nad osadu.

IV. Opadanie cząstek zawiesiny pod wpływem siły ciężkości.

1. **D**, **II** 2. **A**, **III** 3. **C**, **IV**

Zadanie 2.

Na podstawie obserwacji uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego *Destylacja frakcjonowana ropy naftowej* (podaj nazwy odczynników laboratoryjnych i szkła laboratoryjnego) oraz wniosek.

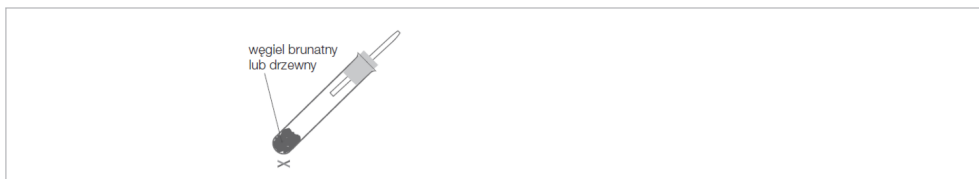


Obserwacje: W miarę wzrostu temperatury składniki ropy naftowej kolejno odparowują. Gdy temperatura par przestaje rosnąć, zaczynają się one skraplać.

Wniosek: Ropa naftowa jest jednorodną **mieszaniną** substancji różniących się temperaturami **wrzenia**.

Zadanie 3.

Na podstawie obserwacji narysuj schemat doświadczenia chemicznego *Sucha destylacja węgla kamiennego* oraz uzupełnij wniosek.



Obserwacje: Węgiel brunatny (lub drzewny) pod wpływem ogrzewania przyjmuje konsystencję półpłynnej mazi o ciemnobrunatnej barwie. Gaz wydzielający się z probówki płonie.



Wniosek: W wyniku pirolizy węgla brunatnego (lub drzewnego) powstają: gaz koksowniczy (światły), woda pogazowa węglowa oraz smoła _____.

Informacja do zadań 4. i 5.

Woda pogazowa zawiera amoniak oraz jego sole amonowe, głównie węglan amonu $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. W wyniku reakcji chemicznej tego węglanu z kwasem siarkowym(VI) otrzymuje się siarczan(VI) amonu, który jest stosowany jako nawóz sztuczny.

Zadanie 4.

Przedstaw za pomocą zapisu cząsteczkowego i jonowego równanie reakcji węglanu amonu z kwasem siarkowym(VI).

zapis cząsteczkowy: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

zapis jonowy: $2 \text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow 2 \text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

Zadanie 5.

Podkreśl nazwę odczynnika chemicznego, za którego pomocą można zidentyfikować produkt gazowy reakcji węglanu amonu z kwasem siarkowym(VI).

- woda chlorowa
- woda bromowa
- fenoloftaleina
- woda wapienna

Zadanie 6.

Oblicz zawartość procentową (procent masowy) siarki w siarczanie(VI) amonu ($m_{\text{N}} = 14 \text{ u}$, $m_{\text{O}} = 16 \text{ u}$, $m_{\text{S}} = 32 \text{ u}$, $m_{\text{H}} = 1 \text{ u}$).

Obliczanie masy cząsteczkowej $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

$$m_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = (14 \text{ u} + 4 \cdot 1 \text{ u}) \cdot 2 + 32 \text{ u} + 4 \cdot 16 \text{ u} = 132 \text{ u}$$

Obliczanie zawartości procentowej siarki w $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ metodą proporcji

132 u $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ stanowi 100%

32 u siarki stanowi x%

$$x = \underline{24,2\%}$$

Odpowiedź: Siarczan(VI) amonu zawiera 24,2 % siarki.

Zadanie 7.

Oblicz stężenie procentowe roztworu siarczanu(VI) amonu, w którym stosunek masowy $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{O}$ wynosi 6 : 8.

1. Oblicz masę siarczanu(VI) amonu – m_s .
2. Oblicz masę wody – m_w .

Obliczenia:

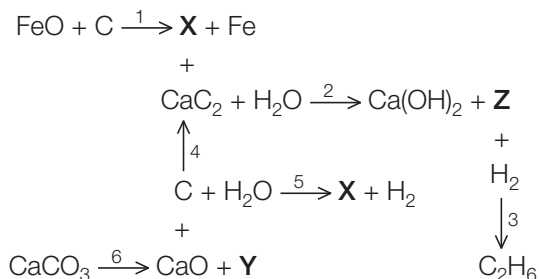
$m_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 132 \text{ u}$	$m_w = 176 \text{ u}$
6 - 8	$m_r = 132 \text{ u} + 176 \text{ u}$
132 u - x	$m_r = 308 \text{ u}$
$x = 176 \text{ u}$	308 u - 100%
	132 u - x
	$x = 42,8\%$

Odpowiedź: Stężenie procentowe wynosi 42,8%

Zadanie 8.*

Rozwiąż chemograf – napisz równania reakcji chemicznych (1–6) oraz wzory sumaryczne i nazwy substancji chemicznych (X–Z). Wskaż numery tych reakcji chemicznych, w których substratem jest koks.

W chemografie ukryto dwie reakcje wymiany pojedynczej.
Przypomnij sobie, s. 31



Równania reakcji chemicznych:

$\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
 $\longrightarrow$ acetylen +
+ wodorotlenek wapnia



Wzory sumaryczne i nazwy substancji chemicznych:

X: CO, tlenek węgla(II) Y: CO₂, tlenek węgla(IV) Z: C₂H₂, etyn

Koks zawiera węgiel pierwiastkowy.

Reakcje chemiczne, w których jest wykorzystywany koks: 1, 4, 5



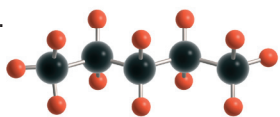
Przypomnij sobie, s. 6

3. BENZYNA – WŁAŚCIWOŚCI I OTRZYMYWANIE

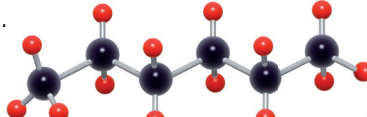
Zadanie 1.

Napisz wzory sumaryczne i nazwy alkanów przedstawionych za pomocą modeli.

A.

wzór sumaryczny: C_5H_{12} nazwa: **pentan**

B.

wzór sumaryczny: C_6H_{14} nazwa: **heksan**

Modele: ● atomu wodoru ● atomu węgla

Zadanie 2.

Na podstawie fotografii doświadczenia chemicznego *Badanie właściwości benzyny* uzupełnij schemat, a następnie zaznacz odpowiedzi tak, aby utworzyły obserwacje. Sformułuj wniosek.

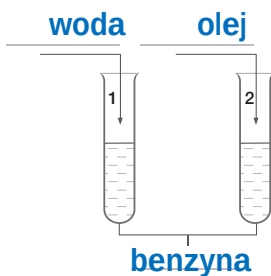
1.



2.



3.



Obserwacje: Benzyna jest ☒ A / ☐ B cieczą o charakterystycznym zapachu. Nie miesza się z ☒ C / ☐ D – tworzy warstwę na jej powierzchni. Olej roślinny ☒ E / ☐ F w benzynie. Zapalona benzyna płonie ☐ G / ☒ H płomieniem.

Wniosek: **Benzyna nie rozpuszcza się w wodzie, ma gęstość mniejszą od gęstości wody, jest palna, rozpuszcza tłuszcze.**

A. brunatną C. wodą E. rozpuszcza się G. jasnym, niekopczącym
B. bezbarwną D. olejem F. nie rozpuszcza się H. żółtym, kopczącym

Zadanie 3.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- A. Szereg homologiczny tworzą związki, które różnią się od siebie grupą $-CH_3$. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- B. Kraking prowadzi się w temperaturze ok. $250^\circ C$. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- C. W procesie krakingu powstaje mieszanina alkanów i alkenów. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- D. Wzór ogólny alkenów to C_nH_{2n+2} . ☐ Prawda ☒ Fałsz
- E. Powstające cząsteczki mają łańcuchy węglowe zawierające od 5 do 12 atomów. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- F. Węglowodory, w których atomy węgla łączą się w pierścień, są nazywane węglowodorami cyklicznymi. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zmieszano $0,5 \text{ dm}^3$ benzyny i $0,25 \text{ dm}^3$ oleju roślinnego. Oblicz stężenie procentowe oleju w powstałym roztworze, wiedząc, że gęstość benzyny wynosi $0,72 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, a gęstość oleju $0,92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

<u>benzyna:</u> $0,5 \text{ dm}^3 = 500 \text{ cm}^3$	<u>olej:</u> $0,25 \text{ dm}^3 = 250 \text{ cm}^3$	$m_r = 230 \text{ g} + 360 \text{ g}$ $m_r = 590 \text{ g}$
$0,72 \text{ g} - 1 \text{ cm}^3$ $x - 500 \text{ cm}^3$ $x = 360 \text{ g}$	$0,92 \text{ g} - 1 \text{ cm}^3$ $x - 250 \text{ cm}^3$ $x = 230 \text{ g}$	$590 \text{ g} - 100\%$ $230 \text{ g} - x$ $x = 39\%$

Odpowiedź:



Przypomnij sobie, s. 23

4. SPOSOBY POZYSKIWANIA ENERGII A ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

Zadanie 1.

Spalanie paliw kopalnych (m.in. gazu ziemnego i węgla kamiennego) oraz produktów destylacji ropy naftowej (np. benzyny) powoduje emisję do atmosfery zwiększonej ilości tlenu węgla(IV). **Zapisz i uzgodnij równania reakcji spalania całkowitego:**

A. głównego składnika gazu ziemnego,



B. składnika benzyny – alkanu – zawierającego 6 atomów węgla w cząsteczce,



C. węgla pierwiastkowego zawartego w węglu kamiennym.



Zadanie 2.

Dokonaj podziału źródeł energii (A–I). Wpisz litery (N lub O) w odpowiednie miejsca.

N. nieodnawialne

O. odnawialne

A. gaz ziemny N

F. ropa naftowa N

B. Słońce O

G. węgiel kopalny N

C. ciepło wnętrza Ziemi O

H. biopaliwa O

D. woda O

I. przemiany promieniotwórcze

E. wiatr O

pierwiastków chemicznych N



Zadanie 3.

Gazy cieplarniane zapobiegają utracie ciepła przez Ziemię. Jednak ich zwiększone stężenie w atmosferze przyczynia się m.in. do wzrostu średniej temperatury powietrza na naszej planecie. **Wpisz obok opisów wzory sumaryczne odpowiednich gazów cieplarnianych.**

A. Bezbarwny gaz, który powoduje mętnienie wody wapiennej. CO₂

B. Potocznie nazywany gazem błotnym lub kopalnianym. Jest palny i ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza. CH₄

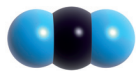
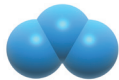
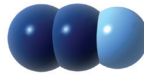
C. Powstaje na skutek wyładowań elektrycznych w powietrzu, m.in. w czasie burzy. O₃

D. Cząsteczka tego tlenu zawiera atom pierwiastka chemicznego, który stanowi ok. 78% objętościowych powietrza. N₂O

E. Związek chemiczny stanowiący 70% masy ciała dorosłego człowieka. H₂O

Zadanie 4.

Przyporządkuj nazwy systematyczne do modeli wybranych cząsteczek gazów cieplarnianych. Wpisz litery (A–L) w odpowiednie miejsca.

E**K****C****L****I**

A. tlenek azotu(IV)

D. freon

G. tlenek azotu(II)

J. tlenek węgla(II)

B. tlenek azotu(III)

E. tlenek węgla(IV)

H. chlorometan

K. ozon

C. metan

F. tlen

I. tlenek azotu(I)

L. dichlorodifluorometan

Modele:

- atomu węgla
- atomu tlenu
- atomu wodoru
- atomu chloru
- atomu fluoru
- atomu azotu

Zadanie 5.

Spalanie zanieczyszczonego węgla powoduje emisję do atmosfery związków gazowych. Większość z nich reaguje z parą wodną i powraca na Ziemię w postaci kwaśnych opadów.

a) Wskaż wzory sumaryczne substancji, które powstają w wyniku spalania zanieczyszczonego węgla. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

☒A. SO₂☒C. NO₂☐E. CH₄☐G. H₂S☐

I. CO

☐B. HNO₃☒D. CO₂☐

F. HCl

☒H. N₂O₃☐J. CaCO₃

b) Wybierz substancje z punktu a), które z parą wodną w atmosferze tworzą kwasy. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca. Zapisz równania reakcji otrzymywania kwasów tlenowych, których substratami będą wybrane substancje.

Kwasy tworzą: ☒ A / ☐ B / ☒ C / ☒ D / ☐ E / ☒ F / ☒ G / ☒ H / ☐ I / ☐ J

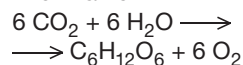
**Zadanie 6.**

Oblicz, ile metrów sześciennych tlenu wydzieli się do atmosfery w procesie fotosyntezy, wiedząc, że jeden hektar lasu sosnowego pochłania rocznie około 100 ton tlenku węgla(IV), a gęstość tlenu wynosi 1,309 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ($T = 298,15 \text{ K}$, $p = 1 \text{ atm}$).

Obliczenia:

$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$	
$m_{\text{CO}_2} = 44 \text{ u}$	$m_{\text{O}_2} = 32 \text{ u}$
$m_{6 \text{ CO}_2} = 264 \text{ u}$	$m_{6 \text{ O}_2} = 192 \text{ u}$
$264 \text{ u} - 192 \text{ u}$	$1,309 \text{ kg} - 1 \text{ m}^3$
$100000 \text{ kg} - x$	$72727,3 \text{ kg} - x$
$x = 72727,3 \text{ kg}$	$x = 55559,4 \text{ m}^3$

Reakcja fotosyntezy przebiega zgodnie z równaniem:



Odpowiedź: Do atmosfery wydzieli się 55559,4 m³ tlenu.

Zadanie 7.

Oblicz, ile kilogramów kwasu siarkowego(IV) powstanie w wyniku spalania 0,5 tony węgla kamiennego i emisji SO_2 do atmosfery, wiedząc, że węgiel kamienny zawiera 1,3% siarki (procent masowy).

- Oblicz masę czystej siarki zawartej w węglu kamiennym.

$$0,5 \text{ t} = 500 \text{ kg}$$

$$500 \text{ kg} - 100\%$$

$$x - 1,3\%$$

$$x = 6,5 \text{ kg}$$

- Napisz równanie reakcji spalania siarki o masie obliczonej w poprzednim punkcie.



- Oblicz masę tlenku siarki(IV), który powstał w zapisanej wyżej reakcji chemicznej.

$$m_{\text{S}} = 32 \text{ u}$$

$$m_{\text{SO}_2} = 64 \text{ u}$$

$$32 \text{ u} - 64 \text{ u}$$

$$6500 \text{ g} - x$$

$$x = 13000 \text{ g}$$

- Napisz równanie reakcji otrzymywania kwasu siarkowego(IV) ze związku chemicznego otrzymanego w wyniku reakcji zapisanej w drugim punkcie.



- Oblicz masę kwasu siarkowego(IV), który powstał w zapisanej wyżej reakcji chemicznej.

$$m_{\text{SO}_2} = 64 \text{ u}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_3} = 82 \text{ u}$$

$$64 \text{ u} - 82 \text{ u}$$

$$13000 \text{ g} - x$$

$$x = 16656,25 \text{ g}$$

$$x = 16,7 \text{ kg}$$

Odpowiedź: **Powstanie 16,7 kg H_2SO_3 .**

SPRAWDŹ, CZY POTRAFISZ...

Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

Zadanie 1. (0–1)

Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.

Występowanie tego samego ☐ A / ☒ B chemicznego w kilku odmianach to ☒ C / ☐ D. Odmiany te mają ☒ E / ☐ F właściwości. Wynikają one z ☒ G / ☐ H.

- | | |
|-------------------|--|
| A. związku | E. różne |
| B. pierwiastka | F. takie same |
| C. alotropia | G. różnic w budowie wewnętrznej |
| D. amfoteryczność | H. faktu, że jest to ten sam pierwiastek chemiczny |

Zadanie 2. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenia zdań.

a) Węglami kopalnymi są:

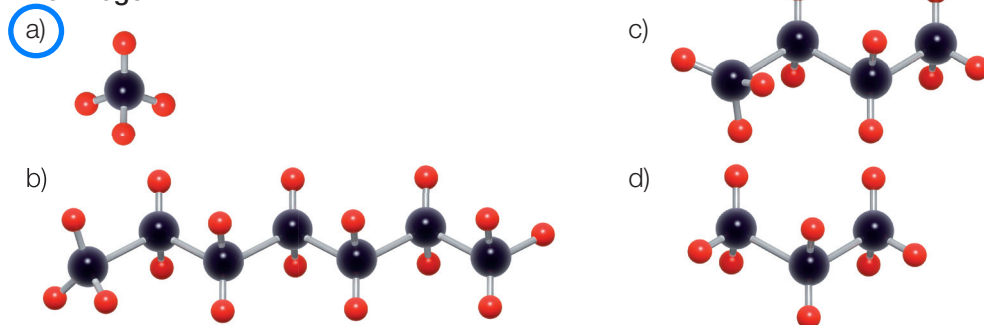
- | | |
|--|--|
| ☐ A. diament, grafit, fulereny. | ☒ C. węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf. |
| ☐ B. torf, węgiel kamienny, koks. | ☐ D. węgiel kamienny, grafit, węgiel drzewny. |

b) Odmianami alotropowymi węgla są:

- | | |
|--|---|
| ☐ A. węgiel kamienny, torf i węgiel brunatny. | ☐ C. diament, grafit i antracyt. |
| ☒ B. diament, fulereny i grafit. | ☐ D. węgiel brunatny, grafit i torf. |

Zadanie 3. (0–1)

Wskaż model i nazwę związku chemicznego, który jest głównym składnikiem gazu ziemnego.



Modele:

- atomu wodoru
● atomu węgla

- | | | | |
|------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| ☐ A. heptan | ☒ B. metan | ☐ C. heksan | ☐ D. pentan |
|------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|

Zadanie 4. (0–1)

W reakcji krakingu, której poddano węglowodór o wzorze $C_{18}H_{38}$ powstały produkty o takiej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce. **Zaznacz równanie tej reakcji chemicznej (A–D) i nazwy produktów (I–IV).**

- | | |
|---|--|
| ☐ A. $C_{18}H_{38} \longrightarrow C_{10}H_{22} + C_8H_{16}$ | ☐ C. $C_{18}H_{38} \longrightarrow C_9H_{18} + C_9H_{18}$ |
| ☒ B. $C_{18}H_{38} \longrightarrow C_9H_{18} + C_9H_{20}$ | ☐ D. $C_{18}H_{38} \longrightarrow C_8H_{18} + C_9H_{20}$ |
| ☐ I. nonen, nonen | ☐ II. dekan, okten |
| ☒ III. nonen, nonan | ☐ IV. okten, nonan |

Zadanie 5. (0–1)

Przeprowadzono doświadczenie *Spalanie gazu ziemnego w powietrzu*. Zaznacz poprawne obserwacje (A–D), wnioski (a–d) oraz równanie zachodzącej reakcji chemicznej dla głównego składnika gazu ziemnego (I–IV).

Obserwacje	Wnioski	Równanie reakcji chemicznej
☒ A. Gaz ziemny spala się niebieskim płomieniem.	☒ a) Zachodzi reakcja spalania całkowitego.	☐ I. $2 \text{CH}_4 + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CO} + 4 \text{H}_2\text{O}$
☐ B. Gaz ziemny spala się żółtym, kopcącym płomieniem.	☐ b) Metan jest gazem niepalnym.	☐ II. $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{C} + 2 \text{H}_2\text{O}$
☐ C. Gaz ziemny spala się żółtym płomieniem.	☐ c) Zachodzi reakcja spalania niecałkowitego do tlenku węgla(II).	☒ III. $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
☐ D. Gaz ziemny nie zapala się.	☐ d) Zachodzi reakcja spalania niecałkowitego do węgla.	☐ IV. brak reakcji chemicznej

Zadanie 6. (0–1)

Wskaż nazwę (A–D) oraz podstawę (a–d) procesu wykorzystywanego podczas przeróbki ropy naftowej.

Nazwa procesu	Podstawa procesu
☐ A. dekantacja	☐ a) różna rozpuszczalność składników ropy naftowej
☐ B. piroliza	☒ b) różne temperatury wrzenia składników ropy naftowej
☐ C. sączenie	☐ c) różny stan skupienia składników ropy naftowej
☒ D. destylacja	☐ d) różna gęstość składników ropy naftowej

Zadanie 7. (0–1)

Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.

Benzynę bezołowiową o LO = 95 oznacza się ☒ A / ☐ B. Proces spalania tej benzyny jest porównywalny ze spalaniem ☒ C / ☐ D. Ta benzyna ma ☐ E / ☒ F odporność na spalanie stukowe od benzyny o LO = 98.

- A.  C. mieszaniny 95% izooktanu i 5% heptanu E. większą
- B.  D. mieszaniny 95% izooktanu i 5% heksanu F. mniejszą

Zadanie 8. (0–1)

Wskaż poprawne dokończenie zdania.

Płonącej ropy naftowej nie należy gasić wodą, ponieważ:

- ☐ A. ropa naftowa ma gęstość większą od gęstości wody, więc woda odcina dostęp tlenu do płonącej substancji.
- ☐ B. woda może się zapalić.
- ☒ C. woda ma gęstość większą od gęstości ropy naftowej, nie odcina więc dostępu tlenu do płonącej substancji.
- ☐ D. produkty spalania ropy naftowej reagują z wodą, tworząc produkty łatwo palne.

Wskaż poprawnie zapisane substraty reakcji spalania całkowitego izooktanu (A–D) oraz produkty tej reakcji chemicznej (a–d) i współczynniki stechiometryczne przy kolejnych reagentach (I–IV).

Substraty	Produkty	Współczynniki stechiometryczne
☒ A. $C_8H_{18} + O_2$	☐ a) $CO + H_2O$	☐ I. 2, 9, 16, 18
☐ B. $CO_2 + H_2O$	☒ b) $CO_2 + H_2O$	☒ II. 2, 25, 16, 18
☐ C. $C_8H_{14} + O_2$	☐ c) $C_8H_{18} + O_2$	☐ III. 2, 23, 16, 14
☐ D. $C_8H_{16} + O_2$	☐ d) $C + H_2O$	☐ IV. 1, 12, 8, 8



Przypomnij sobie, s. 32

1. WŁAŚCIWOŚCI MYDEŁ I ICH OTRZYMYWANIE

Zadanie 1.

Zaznacz równanie przedstawiające reakcję zobojętniania. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

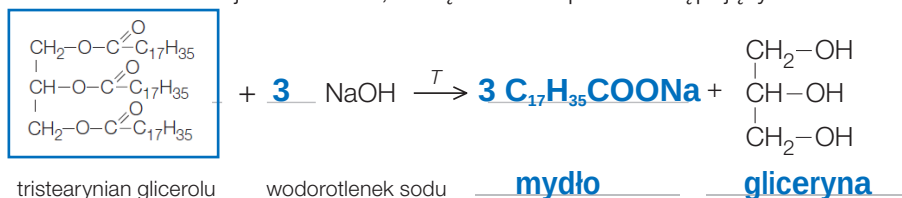
- ☐ A. $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- ☐ B. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{HNO}_3$
- ☐ C. $\text{AlCl}_3 + 3 \text{NaOH} \longrightarrow \text{Al(OH)}_3\downarrow + 3 \text{NaCl}$
- ☒ D. $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 2.

Podkreśl wyrażenia w opisie obserwacji doświadczenia chemicznego *Otrzymywanie mydła w reakcji zmydlania tłuszczu*, tak aby powstały prawdziwe informacje. Uzupełnij równanie reakcji chemicznej oraz napisz nazwy zwyczajowe produktów.

Obserwacje: Ogrzewana w parownicy mieszanina intensywnie się pieni / się pali / kipi. Wydziela się zapach zjełczanego masła / mydlin / zgniłych jaj. Produkt ma postać żółtej / białej / pomarańczowej masy, śliskiej w dotyku.

Wniosek: Zachodzi reakcja chemiczna, którą można zapisać następującym równaniem:



Zadanie 3.

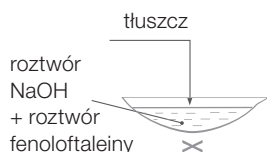
Napisz równanie reakcji chemicznej na podstawie zapisu słownego. Wskaż schemat doświadczenia chemicznego *Otrzymywanie mydła w reakcji zobojętniania* i zapisz obserwacje oraz sformułuj wniosek.

kwasy stearynowe + wodorotlenek sodu $\longrightarrow$ stearynian sodu + woda

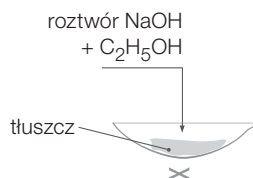
Równanie reakcji chemicznej:



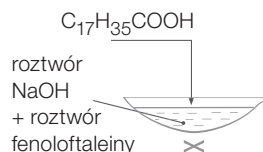
☐ A.



☐ B.



☒ C.

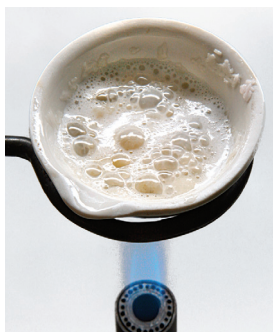


Obserwacje: Mieszanina odbarwia się i intensywnie się pieni. Wyczuwalny jest zapach mydlin.

Wniosek: Kwas stearynowy reaguje z wodorotlenkiem sodu, a produktami tej reakcji są mydło (stearynian sodu) i woda.



barwa fenoloftaleiny w roztworze NaOH



powstawanie mydła

$$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$$

ze 128 g $C_{17}H_{35}COOH$ powstaje x g $C_{17}H_{35}COONa$



A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings present.



Przypomnij sobie, s. 14

2. MECHANIZM USUWANIA BRUDU

Zadanie 1.

Zaznacz nazwy substancji oraz mieszanin rozpuszczalnych w wodzie. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- | | | | |
|---|-------------------------------------|--|---|
| ☐ A. ropa naftowa | ☐ C. olej | ☒ E. siarkowodór | ☒ G. ocet |
| ☒ B. sól kuchenna | ☐ D. majonez | ☐ F. kreda | ☐ H. sadza |

Zadanie 2.

Oceń prawdziwość podanych informacji. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- | | |
|--|---|
| A. W wodzie dobrze rozpuszczają się substancje o budowie niepolarnej, np. tłuszcz. | ☐ Prawda ☒ Fałsz |
| B. W wodzie dobrze rozpuszczają się substancje o budowie polarnej, np. chlorowódz. | ☒ Prawda ☐ Fałsz |
| C. Szkło i metale są materiałami hydrofilowymi. | ☐ Prawda ☒ Fałsz |
| D. Wełna i drewno są materiałami hydrofobowymi. | ☐ Prawda ☒ Fałsz |
| E. Cząsteczka wody ma budowę niepolarną. | ☐ Prawda ☒ Fałsz |

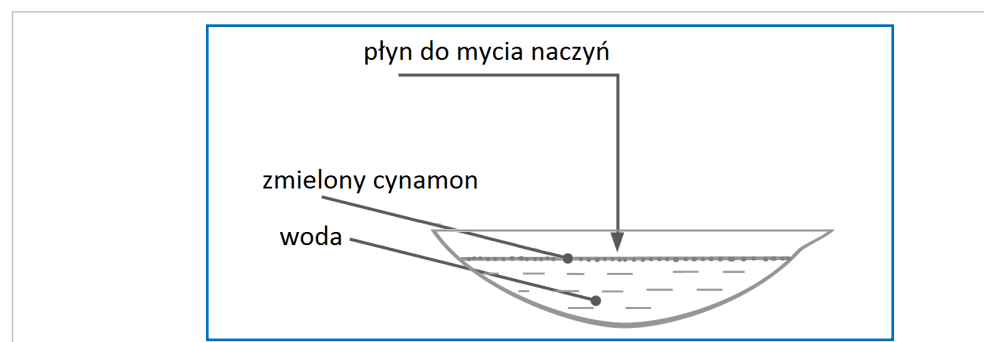
Zadanie 3.

Wykonaj doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody*. Następnie narysuj schemat, zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Odczynniki: zmielony cynamon, woda, płyn do mycia naczyń.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: głęboki talerz.

Nalej do talerza taką ilość wody, aby zakryła dno. Wsyp zmielony cynamon tak, aby utrzymywał się na powierzchni. Palcem zwilżonym płynem do mycia naczyń dotknij powierzchni wody.



Obserwacje: **Po dodaniu płynu do mycia naczyń cynamon opada na dno.**

Wniosek: **Płyn do mycia naczyń zmniejsza napięcie powierzchniowe wody.**

Zadanie 7.

Oblicz, ile gramów węglanu wapnia znajduje się w $2,3 \text{ dm}^3$ twardej wody, wiedząc, że zawiera ona 71 mg CaCO_3 w 1 dm^3 .

1 g = 1000 mg

Obliczenia:

1 dm ³ - 71 mg CaCO ₃
2,3 dm ³ - x
x = 163,3 mg
x = 0,163 g

Odpowiedź: **W 2,3 dm³ twardej wody znajduje się 0,163 g węglanu wapnia.**

Zadanie 8.

Rodzaje wody pitnej
według
Polskiej Normy
PN-ISO 6059:1999

Ustal twardość wody zawierającej 1,7 mg CaCO_3 w 5 cm^3 . Wykonaj obliczenia i skorzystaj z danych umieszczonych w tabeli.

Obliczenia:

Rodzaj wody pitnej	mg CaCO ₃ dm ³
bardzo miękka	< 75
miękka	75–150
średnio twarda	150–300
twarda	300–500
bardzo twarda	> 500

$$\frac{5 \text{ cm}^3 - 1,7 \text{ mg}}{1000 \text{ cm}^3 - x}$$

$$x = 340 \text{ mg}$$

Odpowiedź: Jest to woda twarda.

Zadanie 9.*

Kamień kotłowy, czyli nierozpuszczalny osad CaCO_3 i MgCO_3 , powstaje podczas gotowania twardej wody. Często do usunięcia tego osadu wykorzystuje się ocet. **Napisz równania reakcji chemicznych zachodzących podczas usuwania kamienia kotłowego za pomocą octu. Wyjaśnij, dlaczego ocet rozpuszcza kamień kotłowy.**

Równania reakcji chemicznych:



Ocet rozpuszcza kamień kotłowy, ponieważ zawarty w nim kwas octowy
jest kwasem mocniejszym niż kwas węglowy



kamień kotłowy osadzony
na grzałce pralki

Notatki z lekcji

[illegible]



Przypomnij sobie, s. 14

3. EMULSJE

Zadanie 1.

Uzupełnij tabelę. Podziel wymienione mieszaniny na koloidy, zawiesiny i roztwory właściwe.

- woda i białko jaja kurzego • woda i kawa mielona • herbata z cukrem • majonez •
woda i kreda • woda i piasek • woda i sól • mleko • keczup

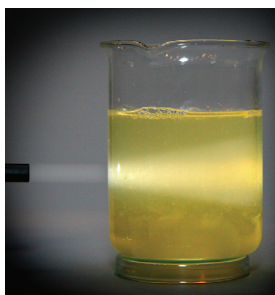
Roztwory właściwe	Koloidy	Zawiesiny
herbata z cukrem	woda i białko jaja	woda i kawa mielona
woda i sól	majonez, keczup,	woda i kreda
	mleko	woda i piasek

Zadanie 2.

Zaznacz typ mieszaniny przedstawionej na fotografii. Wstaw znak X w odpowiednie miejsce.

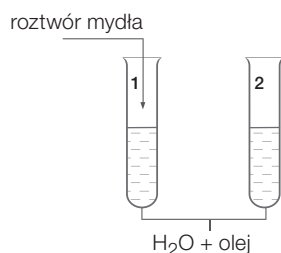
☐ A. roztwór właściwy

☒ B. koloid

☐ C. zawiesina


Zadanie 3.

Napisz obserwacje i dokończ wniosek do doświadczenia chemicznego *Badanie wpływu emulgatora na trwałość emulsji* przedstawionego na schemacie.



Probówki szczelnie zamykamy korkami, wstrząsamy i umieszczamy na kilka minut w statywie.

Obserwacje:

Probówka 1. Powstała mętna zawiesina.

Mieszanina nie rozdziela się na składniki.

Probówka 2. Powstała mętna zawiesina.

Mieszanina szybko rozdziela się na składniki.

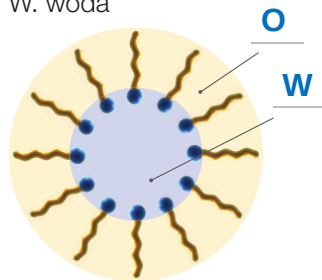
Wniosek: Mydło pełni funkcję emulgatora.

Zadanie 4.

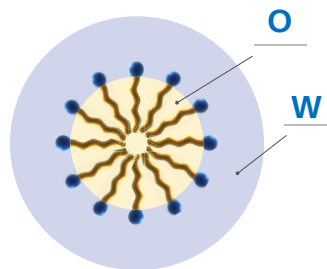
Uzupełnij schematy. Wpisz litery (W lub O) w odpowiednie miejsca. Następnie określ, jakie typy emulsji przedstawiają schematy. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

W. woda

O. olej



emulsja typu ☐ O/W ☒ W/O



emulsja typu ☒ O/W ☐ W/O

Zadanie 5.

Określ rodzaje faz w przedstawionych na schematach typach emulsji. Wskaż prawdziwe informacje dotyczące substancji tworzących fazy olejową i wodną. Wpisz litery (O lub W) w odpowiednie miejsca.

O. faza olejowa

W. faza wodna

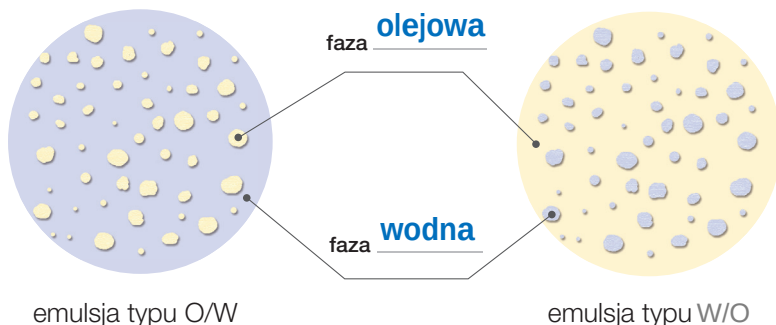
☒ substancje hydrofilowe

☐ substancje hydrofobowe

☒ woda

☒ glicerol

☐ tłuszcze



emulsja typu O/W

emulsja typu W/O

Zadanie 6.

Przyporządkuj nazwy kosmetyków oraz środków czyszczących (A–F) do typów emulsji. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

Wskazówkę znajdziesz w podręczniku na s. 87.

A. tłusty krem na noc

C. masło do ciała

E. balsam nawilżający

B. krem nawilżający

D. olejek do opalania

F. mleczko do ciała

emulsja typu W/O: ☒ A ☐ B ☒ C ☒ D ☐ E ☐ F

emulsja typu O/W: ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☒ E ☒ F

Zadanie 7.

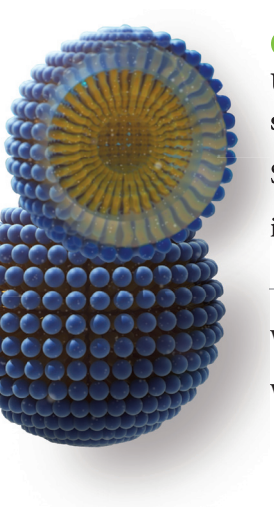
Oblicz masę wody, jaką zawiera 200 g kremu nawilżającego, wiedząc, że w tym kosmetyku jest ok. 70% wody (procent masowy). Oblicz stosunek masowy fazy olejowej do fazy wodnej w tym kremie.

Obliczenia:

200 g - 100%	
x - 70%	
x = 140 g	
	faza olejowa : faza wodna
	60 g : 140 g
	3 : 7

Stosunek masowy fazy olejowej i fazy wodnej:
masa fazy olejowej
masa fazy wodnej

Odpowiedź: Krem zawiera 140 g wody. Stosunek masowy fazy olejowej do fazy wodnej wynosi 3 : 7.



Uzupełnij tekst, w którym wyjaśnisz, dlaczego płyny micelarne są skutecznym środkiem do zmywania makijażu.

Substancja powierzchniowo czynna jest zbudowana z części hydrofobowej i hydrofilowej. W kontakcie ze skórą część hydrofobowa substancji powierzchniowo czynnej wnika w cząsteczkę brudu i tworzy micelle, które są usuwane, np. na waciku kosmetycznym.

Notatki z lekcji

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Przypomnij sobie, s. 20

4. SKŁADNIKI KOSMETYKÓW

Zadanie 1.

Obok wzorów sumarycznych soli kwasów nieorganicznych wpisz ich nazwy systematyczne, a obok nazw systematycznych – wzory sumaryczne.

Cu_3PO_4	<u>fosforan(V) miedzi(I)</u>	<u>CuCO_3</u>	węglan miedzi(II)
CaSO_3	<u>siarczan(IV) wapnia</u>	<u>CaS</u>	siarczek wapnia
$\text{Al}(\text{NO}_2)_3$	<u>azotan(III) glinu</u>	<u>FeCl_2</u>	chlorek żelaza(II)
KCl	<u>chlorek potasu</u>	<u>MgSO_4</u>	siarczan(VI) magnezu

Zadanie 2.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- A. Witaminy C i E są zaliczane do filtrów chemicznych. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- B. Srebro i siarka pełnią w kosmetykach funkcję barwników. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- C. Substancjami polerującymi i złuszczącymi są np. fosforan(V) wapnia i tlenek cynku. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- D. Kwas metanowy jest substancją konserwującą. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- E. Tlenek cyny(II) jest substancją antybakteryjną. ☐ Prawda ☒ Fałsz

Informacja do zadań 3.–6.

Receptura kremu:

2 łyżeczki lanoliny (9 g), 3 łyżeczki wosku pszczelego (6 g), 2 łyżeczki masła shea (7 g), 40 g oleju jojoba, 60 kropli D-pantenolu (3 g), $\frac{1}{2}$ łyżeczki gliceryny (3,2 g), 34 g wody.

Lanolina to substancja, którą stosuje się do produkcji kremów do cery suchej i bardzo suchej. Jest naturalnym emulgatorem.

Wosk pszczeli to substancja bardzo łagodna dla skóry. Jest stabilizatorem emulsji.

D-pantenol to substancja, którą stosuje się w kremach o działaniu łagodzącym oraz leczniczym.

Zadanie 3.

Uporządkuj składniki kremu zgodnie z zasadami INCI.

olej jojoba,

woda,

lanolina,

masło shea,

wosk pszczeli,

gliceryna,

D-pantenol



Zasady INCI znajdziesz w podręczniku na s. 92.

Zadanie 4.

Napisz nazwy składników kremu pełniących podane funkcje.

- A. substancja nawilżająca gliceryna
- B. emulgator lanolina
- C. faza olejowa masło shea, olej jojoba, воск pszczeli, lanolina

Zadanie 5.

Uzupełnij tabelę. Podziel składniki kremu na bazowe, czynne i dodatkowe.

Składniki czynne	Składniki bazowe	Składniki dodatkowe
<u>D-pantenol</u>	<u>woda</u>	<u>lanolina</u>
<u>gliceryna</u>	<u>masło shea</u>	<u>wosk pszczeli</u>
	<u>olej jojoba</u>	

Zadanie 6.

Oblicz zawartość procentową (procent masowy) fazy olejowej oraz fazy wodnej w kremie, a następnie określ typ emulsji.

Obliczenia:

<u>faza olejowa: 9 g + 6 g + 7 g + 40 g = 62 g</u>	
<u>faza wodna: 3 g + 3,2 g + 34 g = 40,2 g</u>	
<u>suma mas wszystkich składników: 62 g + 40,2 g = 102,2 g</u>	
<u>faza olejowa:</u>	<u>faza wodna:</u>
<u>102,2 g - 100%</u>	<u>100% - 60,7% = 39,3%</u>
<u>62 g - x</u>	
<u>x = 60,7%</u>	

Zawartość procentowa fazy w kremie:

$$\frac{\text{masa składnika danej fazy}}{\text{suma mas wszystkich składników kremu}}$$

Odpowiedź: Zawartość procentowa fazy olejowej w kremie wynosi 60,7 %, a fazy wodnej – 39,3 %. Krem jest emulsją typu W/O.

Informacja do zadań 7.–8.**Receptura kremu:**

Aqua, Glycerin, Hyaluronic Acid, Retinyl Palmitate, Stearic Acid, Cetyl Alcohol, Cera Microcrystallina, Hydrogenated Coco-Glycerides, Glucose, Lanolin Alcohol, Dimethicone, Parfum.

Zadanie 7.

Spośród podanych składników kosmetyku wybierz jedną nazwę substancji biologicznie aktywnej, która zapobiega szybkiemu starzeniu się skóry. Napisz, jakie pełni funkcje.

Nazwa substancji biologicznie aktywnej: Hyaluronic Acid

Funkcje: nawilżająca

A Retinyl Palmitate



Przypomnij sobie, s. 7

5. RODZAJE ŚRODKÓW CZYSTOŚCI

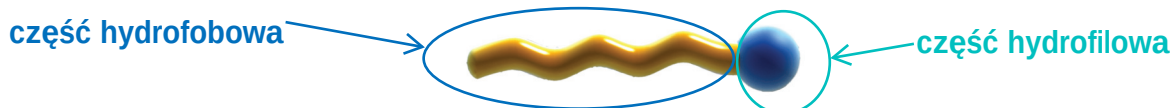
Zadanie 1.

Określ prawdziwość podanych informacji.

- A. Jon jest cząstką obdarzoną ładunkiem elektrycznym. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- B. Jon powstaje z atomu wyłącznie na skutek przyjęcia elektronów. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- C. Kation jest obojętny elektrycznie. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- D. Anion ma ładunek ujemny. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 2.

Zaznacz na rysunku część hydrofilową i część hydrofobową substancji. Podkreśl wyrażenia tak, aby zdania były prawdziwe.



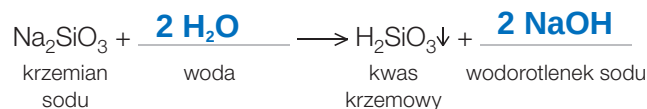
Rysunek przedstawia model substancji powierzchniowo czynnej kationowej / anionowej / niejonowej. Jest to główny składnik płynów do płukania tkanin / proszków do prania / szamponów / środków do mycia urządzeń sanitarnych.

Dodanie do wody substancji powierzchniowo czynnej zwiększa / zmniejsza jej napięcie powierzchniowe.

Zadanie 3.

Pamiętaj o zbilansowaniu równania reakcji chemicznej!

Uzupełnij równanie reakcji chemicznej zachodzącej podczas mycia naczyń w zmywarkach. Który z produktów reakcji chemicznej będzie skuteczny w usuwaniu tłuszczu?



Odpowiedź: Skuteczny w usuwaniu tłuszczu będzie wodorotlenek sodu.

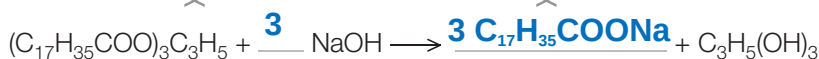
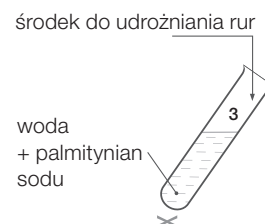
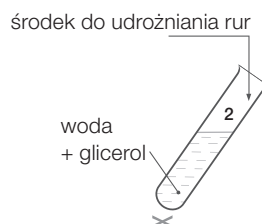
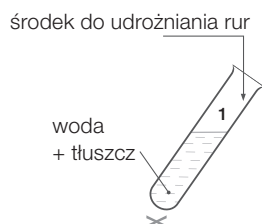
Zadanie 4.

Zaznacz schemat doświadczenia (A–C), które przedstawia reakcję zmydlania. Uzupełnij równanie reakcji chemicznej.

☒ A.

☐ B.

☐ C.



Zadanie 5.

Przyporządkuj zanieczyszczenia (A–C) do symboli pierwiastków chemicznych, które są głównymi składnikami stopów metali, ulegających wymienionym zanieczyszczeniom. Wskaż rodzaj środka usuwającego dane zanieczyszczenie. Wpisz litery (A–C) w odpowiednie miejsca.

A. rdza

B. czarny nalot

C. patyna

a) Składnik stopu metali:

☐ Au ☐ Zn ☒ Cu ☐ Sn ☒ Fe ☒ Ag ☐ Cr ☐ Na

b) Rodzaje środków usuwających zanieczyszczenia:

- ☒ A 10-procentowy roztwór HCl lub NaOH
☒ B gorąca woda z CH_3COOH i NaHCO_3
☒ C roztwór NaCl i CH_3COOH w ciepłej wodzie
☒ C roztwór amoniaku

Chemia blisko nas

Do mycia szyb często stosuje się ocet, czyli 10-procentowy roztwór kwasu octowego w wodzie. Bardzo dobrze rozpuszcza on osady soli (np. węglanów) pozostawione np. na szybie. Główne produkty reakcji chemicznej – octany – bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie. Czy octu można też użyć do oczyszczenia ścianek wazonu z osadu powstałego w wyniku działania twardej wody? Uzasadnij swoją odpowiedź, zapisując odpowiednie równanie reakcji chemicznej.

kationy aniony	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
OH ⁻	R	R	N	T
SO ₃ ²⁻	R	R	R	T
CO ₃ ²⁻	R	R	N	N

Równanie reakcji chemicznej: $2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

Odpowiedź: **Tak, octu można użyć, ponieważ kwas octowy reaguje z węglanami, tworząc rozpuszczalne octany.**

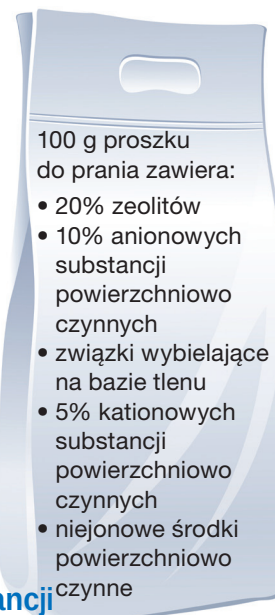
Zadanie 6.

Na podstawie informacji o składzie proszku do prania oblicz, ile gramów zeolitów oraz anionowej substancji powierzchniowo czynnej zawiera opakowanie proszku do prania o masie 2,5 kg.

Obliczenia:

2,5 kg = 2500 g	
zeolity:	anionowa substancja powierzchniowo czynna:
100 g - 20 g	100 g - 10 g
2500 g - x	2500 g - x
x = 500 g	x = 250 g

Odpowiedź: **Opakowanie zawiera 500 g zeolitów i 250 g anionowej substancji powierzchniowo czynnej.**



6. ŚRODKI CZYSTOŚCI A ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

Zadanie 1.

Wskaż jony, które powstaną w procesie dysocjacji jonowej fosforanu(V) sodu.

- ☒ A. Na^+ , PO_4^{3-} ☐ B. Na^{3+} , PO_4^{3-} ☐ C. Na^+ , PO_4^- ☐ D. Na^- , PO_4^{3+}

Zadanie 2.

Podkreśl wyrażenia tak, aby powstały prawdziwe informacje.

Eutrofizacja to proces intensywnego / nieznacznego rozwoju roślin i mikroorganizmów wodnych / lądowych. Proces ten jest spowodowany nadmierną ilością przede wszystkim fluoru / fosforu, którego źródłem są kwaśne opady / ścieki komunalne. Na skutek eutrofizacji zwiększa się / zmniejsza się zawartość tlenu w wodzie / w atmosferze. W wyniku rozkładu materii w obecności tlenu / w warunkach beztlenowych powstają trujące związki chemiczne, m.in. H_3PO_4 / H_2O_2 / H_2S / NH_3 / HNO_3 .

Zadanie 3.

Na podstawie podanych obserwacji oraz fotografii przedstawiającej wynik doświadczenia chemicznego *Wykrywanie obecności fosforanów(V) w proszkach do prania* sformułuj wniosek.

Obserwacje: Po dodaniu odczynników w probówce pierwszej strącił się żółty osad. W drugiej probówce nie wytrącił się osad.

Wniosek: W probówce 1. znajdują się fosforany(V).

Zadanie 4.

Coraz częściej do produkcji proszków do prania wykorzystuje się sole kwasu węglowego. Zastępują one sole kwasu fosforowego(V) dodawane w celu zmiękczenia wody. Uzasadnij słuszność zastępowania dotychczas stosowanych soli solami kwasu węglowego. Skorzystaj z fragmentu tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie. Napisz wzory sumaryczne i nazwy systematyczne soli, które powstaną w reakcji węglanu sodu z jonami Mg^{2+} i Ca^{2+} .

Odpowiedź: Sole kwasu węglowego są nieszkodliwe dla środowiska.

wzór sumaryczny: MgCO_3

nazwa: węglan magnezu

wzór sumaryczny: CaCO_3

nazwa: węglan wapnia



Przypomnij sobie, s. 21

roztwór proszku do prania z fosforanami(V) + HNO_3 + $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$

roztwór proszku do prania bez fosforanów(V) + HNO_3 + $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$



Wskazówkę znajdziesz w podręczniku na s. 72.

kationy aniony	NH_4^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}
OH^-	R	N	T
CO_3^{2-}	R	N	N

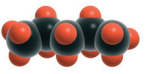
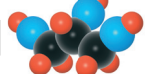
Zadanie 5.

Freony to chlorofluoropochodne węglowodorów, stosowane dawniej jako środki chłodzące (np. w lodówkach) oraz gazy nośne w aerozolach. Zostały wycofane z użytku, ponieważ niszczyły warstwę ozonową, która chroni Ziemię przed szkodliwym promieniowaniem UV. **Uzupełnij tabelę, wpisując odpowiednie nazwy i wzory freonów.**

Nazwa systematyczna freonu	Wzór sumaryczny	Wzór strukturalny
dichlorodifluorometan	CCl_2F_2	<pre> F Cl - C - Cl F </pre>
trichlorofluorometan	CCl_3F	<pre> Cl Cl - C - Cl F </pre>
chlorotrifluorometan	CClF_3	<pre> Cl F - C - F F </pre>

Zadanie 6.

Obecnie zamiast freonów jako gazy nośne stosuje się propan i butan – gazy nieszkodliwe dla środowiska. **Wskaż informacje dotyczące propanu. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.**

☐ związek nieorganiczny ☒ związek organiczny
☒ alkan ☐ alken ☐ alkin ☒ węglowódór ☐ alkohol ☐ amina
☐ C_5H_{10} ☐ C_3H_6 ☒ C_3H_8 ☐ C_5H_{12} ☐ C_4H_{10}
☐  ☒  ☐  ☐  ☐ 
☐  ☒  ☐  ☐  ☐ 

Modele:

-  atomu tlenu
-  atomu wodoru
-  atomu węgla

Zadanie 7.

Ozon powstaje w wyniku wyładowań atmosferycznych zgodnie z ogólnym równaniem: $3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{O}_3$. Wiedząc, że gęstość ozonu wynosi $1,96 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$, oblicz, ile decymetrów sześciennych ozonu powstanie, jeżeli w reakcji przereagowało 192 g tlenu.

Obliczenia:

$m_{3\text{O}_2} = 96 \text{ g}$	
$m_{2\text{O}_3} = 96 \text{ g}$	$1,96 \text{ g} \cdot 1 \text{ dm}^3$
$96 \text{ g} - 96 \text{ g}$	$192 \text{ g} - x$
$192 \text{ g} - x$	$x = 97,96 \text{ dm}^3$
$x = 192 \text{ g}$	

Odpowiedź: **W reakcji chemicznej powstanie $97,96 \text{ dm}^3$ ozonu.**


$$\text{Ca}^{2+} + \text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7 \longrightarrow 2 \text{Na}^+ + \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_7$$

kation glinokrzemian kation glinokrzemian
wapnia sodu sodu wapnia

Obliczenia:

$$\begin{aligned} m_{\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7} &= 2 \cdot 23 \text{ u} + 2 \cdot 27 \text{ u} + 2 \cdot 28 \text{ u} + 7 \cdot 16 \text{ u} \\ m_{\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7} &= 268 \text{ u} \\ m_{\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_7} &= 1 \cdot 40 \text{ u} + 2 \cdot 27 \text{ u} + 2 \cdot 28 \text{ u} + 7 \cdot 16 \text{ u} \\ m_{\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_7} &= 262 \text{ u} \\ 268 \text{ u} - 262 \text{ u} \\ x - 13,1 \text{ g} \\ \hline x &= 13,4 \text{ g} \end{aligned}$$

Odpowiedź: **Zużyto 13,4 g zeolitu.**

Notatki z lekcji

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings present.

SPRAWDŹ, CZY POTRAFISZ...

Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

Zadanie 1. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań.

- A. Mydło potasowe jest twarde. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- B. Mydło wapniowe jest nierozpuszczalne w wodzie. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- C. Łańcuch węglowy w mydłach ma właściwości hydrofobowe. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- D. Środki powierzchniowo czynne zmiękczają twardą wodę. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 2. (0–2)

Zaprojektuj doświadczenie pozwalające odróżnić wodę destylowaną od twardej wody za pomocą mydła sodowego. Zaznacz rodzaj szkła i sprzętu laboratoryjnego (A–H) oraz nazwy odczynników (a–h) niezbędnych do przeprowadzenia tego doświadczenia chemicznego. Wskaż poprawnie podane obserwacje (I–IV).

Szkło i sprzęt laboratoryjny

- ☒ A. zlewki ☐ E. statyw do probówek
- ☐ B. szkiełko zegarkowe ☒ F. łyżka do nabierania
- ☐ C. łapa do probówek ☐ G. rozdzielacz
- ☐ D. palnik ☐ H. cylinder miarowy

Odczynniki (mydło oraz odczynniki do przygotowania twardej wody)

- ☐ a) fenoloftaleina ☐ e) chlorek potasu
- ☒ b) mydło sodowe ☒ f) chlorek magnezu
- ☐ c) węglan magnezu ☐ g) fosforan(V) sodu
- ☐ d) węglan potasu ☒ h) woda destylowana

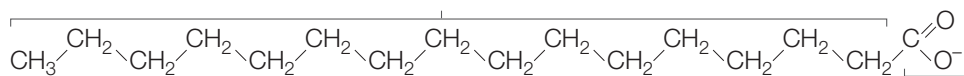
Obserwacje

- ☐ I. Mydło sodowe pieni się w wodzie destylowanej i twardej.
- ☐ II. Mydło sodowe w wodzie destylowanej nie pieni się, natomiast w wodzie twardej powstaje piana.
- ☒ III. Mydło sodowe pieni się w wodzie destylowanej, natomiast w wodzie twardej nie pieni się i powstaje biały, kłaczkowaty osad.
- ☐ IV. Brak różnic w zachowaniu mydła sodowego w wodzie destylowanej i twardej.

Zadanie 3. (0–1)

Uzupełnij opis jonu palmitynianowego.

☐ A / ☐ B / ☒ C / ☐ D



☐ A / ☒ B / ☐ C / ☐ D

- A. fragment hydrofobowy / główka
- B. fragment hydrofilowy / główka

- C. fragment hydrofobowy / ogon
- D. fragment hydrofilowy / ogon

Zadanie 4. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań.

- A. Witaminę C stosuje się jako filtr. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- B. Balsam nawilżający do ciała jest przykładem emulsji typu O/W. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- C. Emulgator w emulsji zagęszcza ją. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- D. Trwała emulsja powstaje po wymieszaniu wody z oliwą. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- E. Gliceryna jest substancją nawilżającą. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 5. (0–1)

Wybierz substraty (A–E), produkty (a–e) i współczynniki stechiometryczne (I–V) równania reakcji otrzymywania mydła sodowego.

Substraty	Produkty	Współczynniki stechiometryczne
☐ A. $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH}$	☐ a) $\text{HCOONa} + \text{H}_2$	☐ I. 1, 1, 1, 2
☐ B. $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCOOH}$	☐ b) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH} + \text{NaOH}$	☒ II. 1, 1, 1, 1
☐ C. $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	☒ c) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	☐ III. 2, 1, 1, 1
☒ D. $\text{NaOH} + \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	☐ d) $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca} + \text{NaCl}$	☐ IV. 1, 2, 2, 1
☐ E. $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{CaCl}_2$	☐ e) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	☐ V. 2, 1, 1, 2

Zadanie 6. (0–2)Puder sypki zawiera: 120 g talku, 7,5 g tlenku cynku, 7,5 g stearynianu cynku, 15 g skrobi ryżowej. **Zaznacz prawidłowe dokończenia poniższych zdań.**

- a) Zawartość skrobi ryżowej i talku (procent masowy) w pudrze wynosi odpowiednio:
☒ A. 10%, 80%. ☐ B. 25%, 75%. ☐ C. 15%, 80%. ☐ D. 10%, 60%.
- b) Stosunek masowy skrobi do masy pudru wynosi:
☐ A. 1 : 15. ☒ B. 1 : 10. ☐ C. 1 : 20. ☐ D. 1 : 25.
- c) Stosunek masowy kolejnych składników wynosi:
☐ A. 8 : 1 : 1 : 2. ☒ B. 16 : 1 : 1 : 2. ☐ C. 2 : 1 : 2 : 16. ☐ D. 16 : 2 : 1 : 2.

Zadanie 7. (0–1)

Uzupełnij zdania tak, aby informacje były prawdziwe.

Środki do mycia szyb mają postać ☒ A / ☐ B. Środki do udrożniania rur zawierają ☐ C / ☒ D. Podczas pracy zmywarki do naczyń zachodzi reakcja ☒ E / ☐ F.

A. roztworu właściwego

C. chlorek sodu

E. zmydlania

B. koloidu

D. wodorotlenek sodu

F. syntezy



Przypomnij sobie,
s. 28–29

1. WPŁYW SKŁADNIKÓW ŻYWNOSCI NA ORGANIZM

Zadanie 1.

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

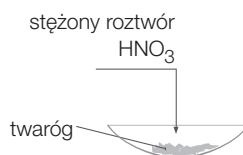
- A. Tłuszcze to mieszaniny estrów wyższych kwasów karboksylowych i glikolu propylenowego. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- B. Do wykrycia białka w substancji organicznej służy próba z sodem. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- C. Glukoza i fruktoza to przykłady polisacharydów. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- D. Sacharoza i maltoza to przykłady monosacharydów. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- E. Skrobia i celuloza są trudno rozpuszczalne w wodzie. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 2.

Na podstawie schematu doświadczenia chemicznego *Wykrywanie białka w twarogu* zapisz obserwacje i sformułuj wniosek. Podaj nazwę zachodzącej reakcji chemicznej.



wykrywanie białka



Obserwacje: Pojawia się żółte zabarwienie.

Wniosek: Zachodzi reakcja ksantoproteinowa. Twaróg zawiera białko.

Zadanie 3.

Uzupełnij brakujące wartości w tabeli dotyczącej zawartości składników odżywczych w tabliczce czekolady.

Składniki odżywcze	Kcal	Tłuszcz	Kwasy tłuszczowe nasycone	Sód	Białko	Cukry	Błonnik
Zawartość w 25 g produktu	125	7,98 g	5 g	0,03 g	1,5 g	14,04 g	0,6 g
%GDA	6,25%	11,4%	25%	0,2%	3%	5,2%	2,4%
GDA	2000	70 g	20 g	15	50 g	270 g	25 g

Zadanie 4.

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Wykrywanie tłuszczu w pestkach dyni i orzechach*. Uzupełnij instrukcję wykonania tego doświadczenia chemicznego. Podkreśl wyrażenia w obserwacji oraz wniosku, tak aby powstały prawdziwe informacje.

Instrukcja wykonania doświadczenia chemicznego:

Utrzyj w próbówce / moździerzu kilka orzechów i kilka pestek dyni.

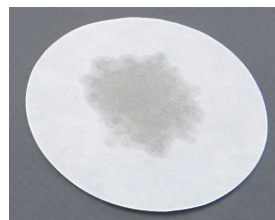
Utarte orzechy i pestki umieść między dwiema warstwami bibuły
i dociśnij dłonią.

Obserwacje: Na bibule powstają mokre / brązowe / tłuste plamy.

Wniosek: Pestki dyni i orzechy zawierają białka / tłuszcze / sole mineralne. Źródłem białek / tłuszczów / solii mineralnych są owoce roślin oleistych oraz nasiona roślin oleistych, np. słonecznika / rzepaku.



pestki dyni i orzechy



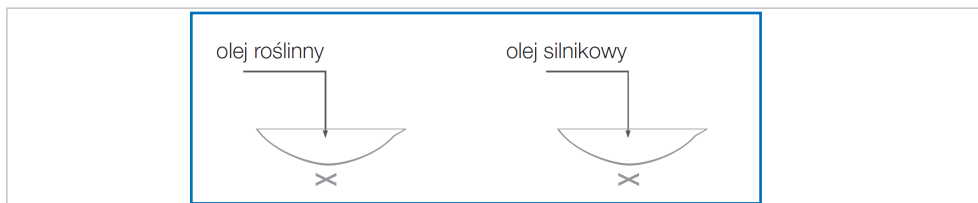
bibula

Zadanie 5.

Na podstawie podanych informacji narysuj schemat doświadczenia chemicznego *Odróżnianie tłuszczu od substancji tłustej*. Następnie zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Odczynniki: olej roślinny, mineralny olej silnikowy

Szkło i sprzęt laboratoryjny: 2 parownice porcelanowe, palnik gazowy, statyw, pierścień metalowy



Obserwacje: Z parownicy z olejem roślinnym wydzielają się pary substancji o ostrym, drażniącym zapachu. Z parownicy z mineralnym olejem silnikowym nie wydzielają się pary.

Wniosek: Olej roślinny ulega rozkładowi pod wpływem wysokiej temperatury, wydzielając związek chemiczny – akroleinę. Mineralny olej silnikowy, pochodzący z przeróbki ropy naftowej, nie ulega rozkładowi.

Zadanie 6.

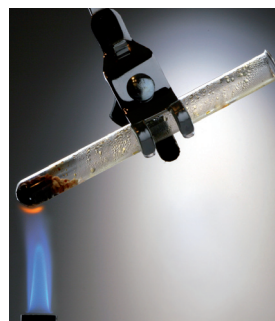
Zaprojektuj doświadczenie chemiczne umożliwiające wykrycie obecności wody w kaszy – uzupełnij odczynniki oraz szkło i sprzęt laboratoryjny. Podkreśl wyrażenia w opisach obserwacji oraz wniosków, tak aby powstały prawdziwe informacje.

Odczynniki: kasza

Szkło i sprzęt laboratoryjny: próbówka, łąpa (metalowa lub drewniana),
palnik (spirytyusowy lub gazowy)

Obserwacje: Na ściankach próbówki pojawiła się niebieska / żółta / bezbarwna ciecz.

Wnioski: Obecność kropeł / osadu / żelu na ściankach próbówki świadczy o obecności białka / węgla / wody w produktach spożywczych.



wykrywanie wody w kaszy

**Zadanie 7.**

Na podstawie fotografii oraz podanych obserwacji nadaj tytuł doświadczeniu chemicznemu, uzupełnij opis jego przebiegu, a następnie sformułuj wniosek.

Tytuł doświadczenia chemicznego: Wykrywanie skrobi w ziarnach fasoli.

Instrukcja wykonania:

Krok 1. Na szkiełku zegarkowym umieść przekrojone na pół ziarna fasoli.

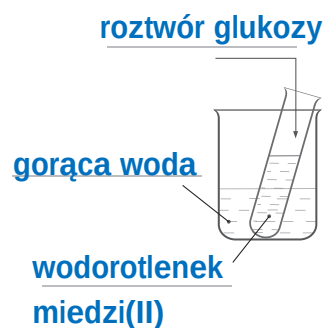
Krok 2. Nalej na nie kilka kropel roztworu jodu.

Obserwacje: Badana próbka pod wpływem jodu zabarwiła się na niebiesko.

Wniosek: Fasola zawiera skrobię.

Zadanie 8.

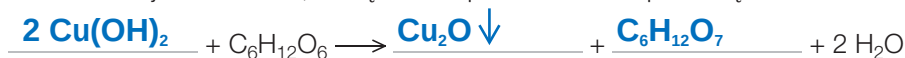
Na podstawie przedstawionej fotografii uzupełnij schemat doświadczenia chemicznego *Wykrywanie glukozy (próba Trommera)*. Podkreśl wyrażenia w opisach obserwacji oraz wniosków, tak aby powstały prawdziwe informacje. Uzupełnij równanie zachodzącej reakcji chemicznej. Napisz brakujące nazwy substratów i produktów.



Obserwacje: Po chwili oziębienia / ogrzewania niebieska / pomarańczowa / zielona barwa wodorotlenku miedzi(I) / miedzi(II) nie zmienia się / zmienia się na ceglastoczerwoną / zmienia się na niebieską.

Wniosek: Powstaje tlenek miedzi(I) / tlenek miedzi(II) / wodorotlenek miedzi(II).

Zaszcza reakcja chemiczna, którą można przedstawić za pomocą równania:



wodorotlenek miedzi(II) glukoza tlenek miedzi(I) kwas glukonowy woda

A photograph of three green olives with several dark green leaves attached to a small branch, set against a white background.[illegible]

IV. Żywność

77

Zaznacz skutki niedoboru składników soli mineralnych, których symbole chemiczne podano w tabeli.

Odpowiedź	Mn	Ca	Fe	Cr
☐ A	opóźnienia w rozwoju fizycznym	zaburzenia pracy serca	nadciśnienie	bóle stawów
☐ B	anemia	anemia	zaburzenia funkcjonowania tarczycy	otyłość
☐ C	otyłość	zaburzenia funkcjonowania tarczycy	anemia	otyłość
☒ D	opóźnienia w rozwoju fizycznym	osteoporoza	anemia	nietolerancja glukozy

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Przypomnij sobie
Materiał powtórzony z poprzednich

Przypomnij sobie, s. 29



fermentacja alkoholowa



glukoza $C_6H_{12}O_6$

2. FERMENTACJA I INNE PRZEMIANY ŻYWNOŚCI

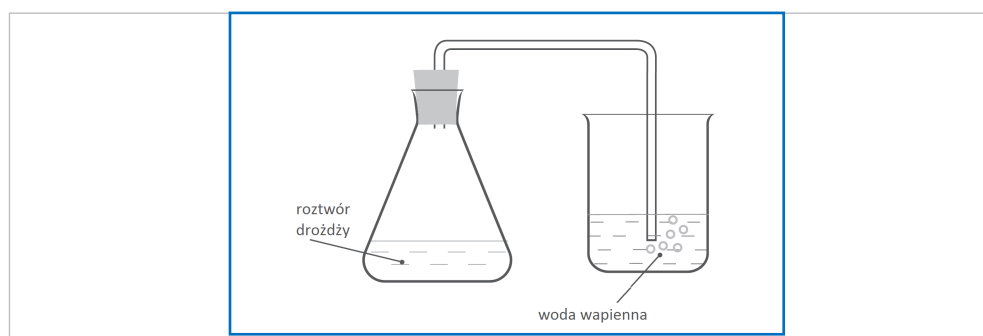
Zadanie 1.

Zaznacz właściwości fizyczne glukozy – monosacharydu biorącego udział w fermentacji alkoholowej.

- | | |
|---|---|
| ☐ A. ma słodki smak | ☐ D. ma charakterystyczny zapach |
| ☐ B. nie ulega reakcji spalania | ☐ E. ulega reakcji fermentacji |
| ☒ C. dobrze rozpuszcza się w wodzie | ☒ F. bezbarwna |

Zadanie 2.

Przeprowadzono doświadczenie *Fermentacja alkoholowa*. Narysuj schemat tego doświadczenia chemicznego, a następnie zapisz obserwacje oraz uzupełnij wniosek. Zapisz równania reakcji chemicznych.



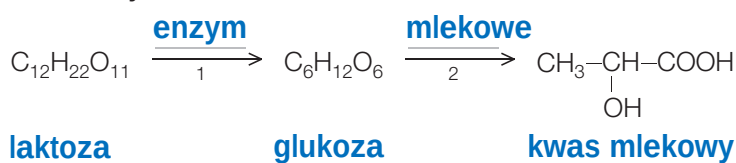
Obserwacje: Powstają pęcherzyki gazu, woda wapienna mętnieje.

Wniosek: Wydzielający się gaz to tlenek węgla(II).
Reakcje chemiczne zachodzące w doświadczeniu chemicznym można zapisać następującymi równaniami:

- A. fermentacja alkoholowa $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2 \uparrow$
- B. mętnienie wody wapiennej $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$

Zadanie 3.

Zapisz nazwy zwyczajowe związków organicznych oraz równania reakcji chemicznych przedstawionych na schemacie. **bakterie**



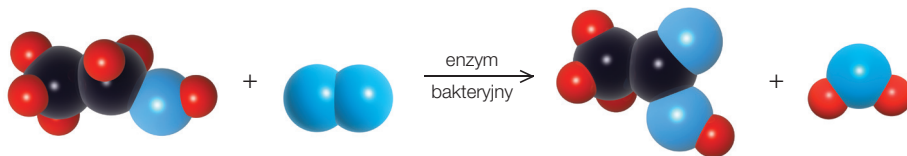
Zadanie 4.

Zaznacz sposób rozdzielenia dwóch faz mleka otrzymanych w procesie fermentacji mlekowej.

- ☐ A. krystalizacja ☐ B. dekantacja ☒ C. filtracja ☐ D. destylacja

Zadanie 5.

Napisz równanie reakcji fermentacji octowej na podstawie jej zapisu modelowego.



Równanie reakcji chemicznej: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$



zsiadłe mleko

Modele:

- atomu tlenu
● atomu wodoru
● atomu węgla

Zadanie 6.

Wskaż wzory sumaryczne oraz zapisz nazwy substratów i produktów biorących udział w fermentacji masłowej. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

☐ A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\xrightarrow{\text{bakterie masłowe}}$	☐ E. CH_3COOH	+	☒ I. 2 CO_2	+	☐ K. 2 H_2O
☒ B. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$		☐ F. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$		☐ J. 2 CO		☒ L. 2 H_2
☐ C. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$		☐ G. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$				
☐ D. CH_3COOH		☒ H. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$				
<u>glukoza</u>		<u>kwas butanowy</u>		<u>tlenek węgla(IV)</u>		<u>wodór</u>

Zadanie 7.

Oceń, czy podane przemiany żywności są korzystne. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- | | |
|---|--|
| A. Fermentacja masłowa – jęlczenie. | ☐ Tak ☒ Nie |
| B. Fermentacja alkoholowa – produkcja wina. | ☒ Tak ☐ Nie |
| C. Fermentacja octowa – produkcja octu winnego. | ☒ Tak ☐ Nie |
| D. Fermentacja mlekowa – dojrzewanie serów. | ☒ Tak ☐ Nie |
| E. Rozpad gnilny – rozkład mięsa. | ☐ Tak ☒ Nie |

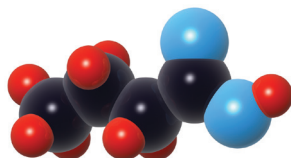
Zadanie 8.

Przyporządkuj wymienione produkty żywnościowe do sposobów ich konserwacji. Wpisz litery (A–J) w odpowiednie miejsca.

- | | | | | |
|----------------------|------------|------------|-----------|-----------------------|
| A. przetwory owocowe | C. sery | E. warzywa | G. ogórki | I. grzyby |
| B. ryby | D. kapusta | F. mięso | H. owoce | J. pasza dla zwierząt |
- wędzenie: B, C, F suszenie: E, H, I pasteryzacja: A
- peklowanie: F marynowanie: E kiszenie: D, G, J

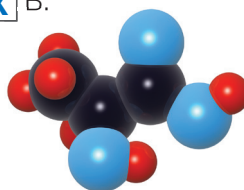
Modele:

□ A.



kwasy masłowe

X B.



kwask mlekowy

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Notatki z lekcji



Przypomnij sobie,
s. 20, 26, 29

3. DODATKI DO ŻYWNOSCI

Zadanie 1.

Uzupełnij tabelę.

Nazwa systematyczna	tlenek siarki(IV)	kwask etanowy	celuloza	azotan(V) potasu	azotan(V) sodu	kwask fosforowy(V)	etanian wapnia
Wzór sumaryczny	SO_2	CH_3COOH	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$	KNO_3	NaNO_3	H_3PO_4	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$
Symbol E	E 220	E 260	E 460	E 252	E 251	E 338	E 263

Zadanie 2.

Przyporządkuj dodatkom do żywności (A–D) ich funkcje (I–V).

- | | |
|--|--|
| A. aromaty | I. Nadają smak i zapach. |
| B. substancje zagęszczające i emulgatory | II. Wpływają na konsystencję. |
| C. barwniki | III. Chronią przed utratą smaku i barwy. |
| D. substancje konserwujące | IV. Przedłużają trwałość. |
| | V. Nadają kolor. |

A. I

B. II

C. V

D. IV

Zadanie 3.

Podziel dodatki do żywności (A–F) ze względu na ich pochodzenie (I–III). Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- | | | |
|-------------------|-------------------|----------------|
| A. kwas cytrynowy | C. benzoesan sodu | E. cynamon |
| B. aspartam | D. celuloza | F. kwas octowy |

- | | |
|--|--|
| I. naturalne | ☐ A / ☐ B / ☐ C / ☒ D / ☒ E / ☐ F |
| II. syntetyczne identyczne z naturalnymi | ☒ A / ☐ B / ☒ C / ☐ D / ☐ E / ☒ F |
| III. syntetyczne sztuczne | ☐ A / ☒ B / ☐ C / ☐ D / ☐ E / ☐ F |

Zadanie 4.

Podziel podane związki chemiczne – dodatki do żywności – zgodnie z ich funkcjami. Wpisz litery (A lub B) w odpowiednie miejsca.

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| A. substancja konserwująca | B. regulator kwasowości |
|----------------------------|-------------------------|

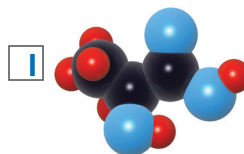
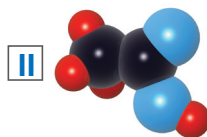
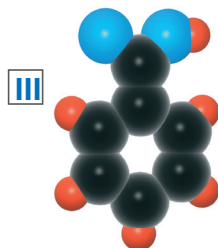
☒ I. kwas mlekowy ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$) ☒ III. kwas benzoesowy ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$)

☒ A+B II. kwas octowy (CH_3COOH) ☒ A IV. kwas propanowy ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$)

Przyporządkuj nazwy zwyczajowe oraz wzory półstrukturalne do modeli związków chemicznych. Wpisz cyfry (I–IV) w odpowiednie miejsca.

Modele:

- atomu tlenu
● atomu wodoru
● atomu węgla



Zadanie 5.

Skorzystaj z różnych źródeł informacji i ustal funkcje dodatków do żywności, których nazwy oraz symbole wyróżniono w tekście na opakowaniu.

lecytyna sojowa - emulgator, przeciwutleniacz

E 476 - emulgator i stabilizator

aromat waniliowy - substancja zapachowa

kwase cytrynowy - regulator kwasowości

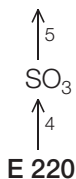
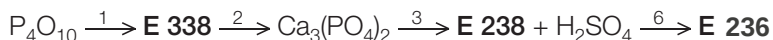
agar - emulgator i substancja zagęszczająca

E 202 - substancja konserwująca

kurkuma - barwnik

**Zadanie 6.**

Napisz równania reakcji chemicznych przedstawionych na chemografii.



E 220 tlenek siarki(IV)
E 236 kwas mrówkowy
E 238 mrówczan wapnia
E 338 kwas fosforowy(V)



Notatki z lekcji

SPRAWDŹ, CZY POTRAFISZ...

Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

Zadanie 1. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań.

- A. Tran jest bogatym źródłem witaminy D. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- B. Glin nie jest pierwiastkiem toksycznym. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- C. Głównym związkiem chemicznym budującym organizm człowieka są tłuszcze. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- D. Węgiel, wodór i azot to przykłady pierwiastków biogennych. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 2. (0–1)

Oceń prawdziwość dokończeń poniższego zdania.

W warunkach beztlenowych zachodzi fermentacja

- A. mlekowa. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- B. masłowa. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- C. octowa. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- D. alkoholowa. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 3. (0–1)

Dopasuj nazwy procesów fermentacji (A–C) do zastosowań tych procesów w przemyśle spożywczym (a–d).

- | | A. fermentacja alkoholowa | B. fermentacja octowa | C. fermentacja mlekowa |
|-----------------------------|---|-----------------------|------------------------|
| a) produkcja octu winnego | ☐ A / ☒ B / ☐ C | | |
| b) wyrób ciasta drożdżowego | ☒ A / ☐ B / ☐ C | | |
| c) kiszenie kapusty | ☐ A / ☐ B / ☒ C | | |
| d) produkcja serów | ☐ A / ☐ B / ☒ C | | |

Zadanie 4. (0–1)

Zaznacz nazwy dwóch związków chemicznych powstających przy produkcji kefiru.

- ☒ A. kwas mlekowy
- ☐ B. kwas octowy
- ☐ C. glicerol
- ☒ D. etanol
- ☐ E. kwas oleinowy
- ☐ F. kwas masłowy

Zadanie 5. (0–1)

Białe wino po pewnym czasie skwaśniało. Wybierz odczynnik (A–D) oraz obserwację (a–d), dzięki którym można to potwierdzić.

Odczynniki	Obserwacje
☐ A. jod	☐ a) pojawiło się malinowe zabarwienie
☐ B. woda bromowa	☒ b) nastąpiła zmiana zabarwienia na czerwone
☐ C. roztwór fenoloftaleiny	☐ c) nastąpiło całkowite odbarwienie
☒ D. roztwór oranżu metylowego	☐ d) pojawiło się ciemnogrnatowe zabarwienie

Zadanie 6. (0–1)

Zaznacz masę kwasu octowego oraz wody potrzebnych do przygotowania 1,5 kg 6-procentowego octu.

Masa kwasu octowego:

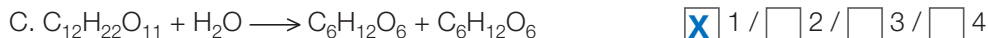
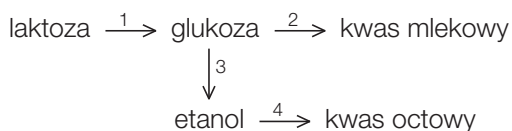
☒ A. 90 g ☐ B. 9 g ☐ C. 6 g ☐ D. 90 u

Masa wody:

☐ A. 1491 u ☐ B. 145 g ☒ C. 1410 g ☐ D. 149 g

Zadanie 7. (0–1)

Przyporządkuj równania reakcji chemicznych (A–D) do odpowiednich numerów zaznaczonych na schemacie (1–4).



Która z tych reakcji chemicznych zachodzi podczas kwaśnienia wina?

☐ A / ☐ B / ☐ C / ☒ D

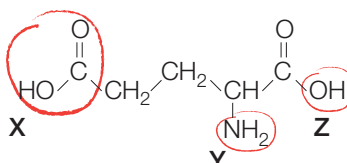
Zadanie 8. (0–1)

Zaznacz nazwy grup funkcyjnych oznaczonych na wzorze kwasu glutaminowego – substancji stosowanej w żywności jako wzmacniacz smaku E 620.

1. grupa karboksylowa ☒ X / ☐ Y / ☐ Z

2. grupa hydroksylowa ☐ X / ☐ Y / ☒ Z

3. grupa aminowa ☐ X / ☒ Y / ☐ Z





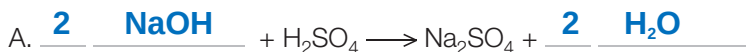
Przypomnij sobie
Materiał powtórzeniowy z poprzednich

Przypomnij sobie, s. 30

1. RODZAJE SUBSTANCJI LECZNICZYCH

Zadanie 1.

Uzupełnij zapisy cząsteczkowe równań reakcji zobojętniania.



Zadanie 2.

Określ prawdziwość poniższych informacji. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

- A. Placebo to preparat, który wywołuje działanie biologiczne na organizm. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- B. Węgiel leczniczy ma właściwości adsorpcyjne. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- C. Leki neutralizujące nadmiar kwasów żołądkowych eliminują przyczyny choroby. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- D. Leki naturalne są pozyskiwane z części roślin lub z organizmów zwierząt. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- E. Leki półsyntetyczne otrzymuje się z substancji naturalnych poddanych reakcjom chemicznym. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- F. Maść to roztwór właściwy zawierający substancję leczniczą. ☐ Prawda ☒ Fałsz

Zadanie 3.

Dokonaj podziału substancji leczniczych ze względu na efekt działania lub metodę otrzymywania. Wpisz litery (A lub B oraz N, P lub S) w odpowiednie miejsca.

Efekty działania

A. eliminujące objawy choroby

B. eliminujące przyczyny choroby

☒ przeciwwirusowe ☒ przeciwgorączkowe ☒ uzupełniające niedobory hormonów

☒ nasenne ☒ penicylina ☒ neutralizujące nadmiar kwasów w żołądku

Metody otrzymywania

N. naturalne

P. półsyntetyczne

S. syntetyczne

☒ kwas askorbowy

☒ ampicylina

☒ chinina

☒ tran

☒ aspiryna

☒ polopiryna

☒ penicylina

Zadanie 4.

Popularne leki wspomagające odporność organizmu zawierają m.in. rutynę i witaminę C.

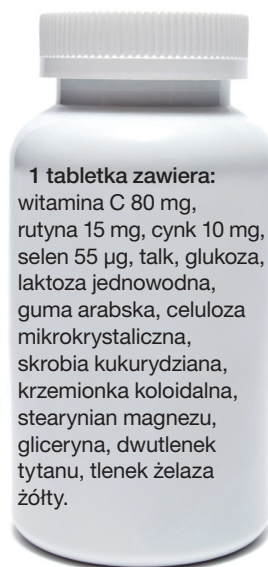
Na podstawie składu przedstawionego leku podaj 4 substancje czynne, 4 substancje pomocnicze.

substancje czynne:

witamina C, rutyna,
cynk, selen

substancje pomocnicze:

glukoza, guma arabska,
celuloza, skrobia



1 tabletka zawiera:
witamina C 80 mg,
rutyna 15 mg, cynk 10 mg,
selen 55 µg, talk, glukoza,
laktoza jednowodna,
guma arabska, celuloza
mikrokryształiczna,
skrobia kukurydziana,
krzemionka koloidalna,
stearynian magnezu,
gliceryna, dwutlenek
tytanu, tlenek żelaza
żółty.

Zadanie 5.

Wskaż wzory sumaryczne związków chemicznych, które stosuje się jako składniki leków zobojętniających nadmiar kwasów w żołądku. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca. Następnie napisz równania reakcji chemicznych między tymi substancjami a kwasem solnym – składnikiem soku żołądkowego. Skorzystaj z dostępnych źródeł informacji.

☐ HCl	☒ NaHCO ₃	☐ H ₃ PO ₄	☐ NaOH
☐ Ba(OH) ₂	☒ Al(OH) ₃	☒ CaCO ₃	☐ NaCl

**Zadanie 6.**

Przeprowadź doświadczenie *Badanie odczynu wodnych roztworów popularnych leków*. Narysuj schemat, zapisz obserwacje oraz uzupełnij wniosek.

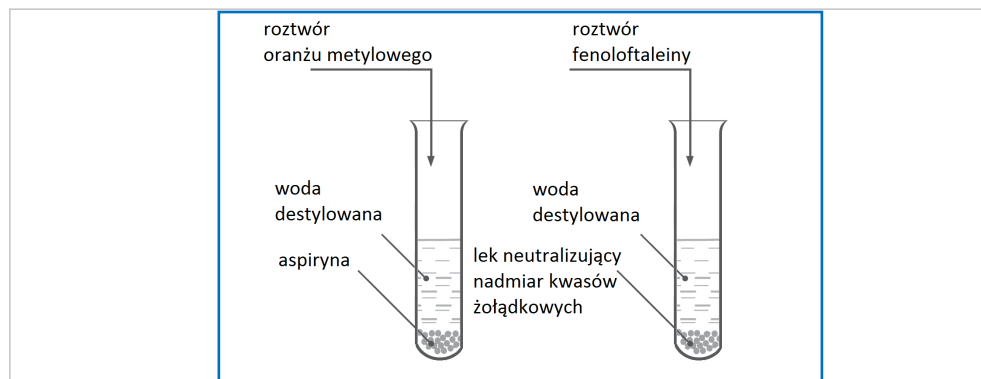
Odczynniki: tabletki aspiryny oraz leku neutralizującego nadmiar kwasów żołądkowych, woda destylowana, 1-procentowy roztwór fenoloftaleiny w etanolu, wodny roztwór oranżu metylowego.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: 2 probówki, bagietka, moździerz porcelanowy.

Każdą tabletkę rozkrusz w moździerzu (osobno), wsyp do probówek i dolej niewielką ilość ciepłej wody destylowanej. Zawartość probówek wymieszaj bagietką. Do probówki z aspiryną dodaj kilka kropel roztworu oranżu metylowego, a do probówki z lekiem neutralizującym – kilka kropel roztworu fenoloftaleiny.



doświadczenie chemiczne do przeprowadzenia w obecności nauczyciela



Obserwacje:

Probówka 1. Roztwór zabarwia się na czerwono.

Probówka 2. Roztwór zabarwia się na malinowo.

Wniosek:

Odczyn substancji w probówce 1. kwasowy

Odczyn substancji w probówce 2. zasadowy

Zadanie 7.

Fosforan(V) glinu oraz wodorotlenek glinu to substancje stosowane w lekach neutralizujących soki żołądkowe. **Oblicz zawartość procentową** (procent masowy) **glinu** **w cząsteczkach tych związków chemicznych.**

Obliczenia:

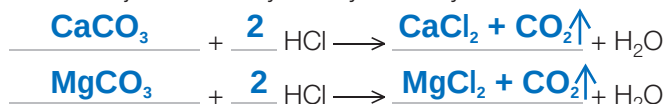
AlPO_4 $m = 27 \text{ u} + 31 \text{ u} + 4 \cdot 16 \text{ u}$ $m = 122 \text{ u}$ $122 \text{ u} - 100\%$ $27 \text{ u} - x$ $x = 22,1\%$	$\text{Al}(\text{OH})_3$ $m = 27 \text{ u} + 3 \cdot (16 \text{ u} + 1 \text{ u})$ $m = 78 \text{ u}$ $78 \text{ u} - 100\%$ $27 \text{ u} - x$ $x = 34,6\%$
--	--

Odpowiedź: **Zawartość procentowa glinu w AlPO_4 jest równa 22,1%,
a w $\text{Al}(\text{OH})_3$ wynosi 34,6%.**

Zadanie 8.

Tabletka leku neutralizującego nadmiar kwasów w żołądku zawiera 700 mg węglanu wapnia i 100 mg węglanu magnezu. **Oblicz, ile łącznie miligramów HCl zneutralizują w żołądku dwie tabletki tego leku.**

- Napisz równania reakcji HCl z każdym z wymienionych składników tabletki.



- Na podstawie równań reakcji chemicznych napisanych w punkcie a) oblicz łączną masę HCl zneutralizowanego w każdej reakcji chemicznej. Zsumuj wyniki.

Obliczenia:

2 tabl.: $2 \cdot 700 \text{ mg} = 1400 \text{ mg CaCO}_3$, $2 \cdot 100 \text{ mg} = 200 \text{ mg MgCO}_3$									
$m_{\text{CaCO}_3} = 40 \text{ u} + 12 \text{ u} + 3 \cdot 16 \text{ u}$			$m_{\text{HCl}} = 1 \text{ u} + 35,5 \text{ u}$			$100 \text{ u} - 73 \text{ u}$		$84 \text{ u} - 73 \text{ u}$	
$m_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ u}$			$m_{\text{HCl}} = 36,5 \text{ u}$			$1,4 \text{ g} - x$		$0,2 \text{ g} - x$	
$m_{\text{MgCO}_3} = 24 \text{ u} + 12 \text{ u} + 3 \cdot 16 \text{ u}$			$m_{2\text{HCl}} = 73 \text{ u}$			<u>$x = 1,022 \text{ g}$</u>		<u>$x = 0,174 \text{ g}$</u>	
$m_{\text{MgCO}_3} = 84 \text{ u}$									
						$1,022 \text{ g} + 0,174 \text{ g} = 1,196 \text{ g}$			

Odpowiedź: Dwie tabletki leku zneutralizują **1196** mg HCl.

Notatki z lekcji

[illegible]

Notatki z lekcji

2. DAWKA LECZNICZA I DAWKA TOKSYCZNA

Zadanie 1.

Zaznacz na modelach związków chemicznych ich grupy funkcyjne. Napisz nazwy zaznaczonych grup.



Zadanie 2.

Przypomnij sobie,
s. 24–25

Wskazówkę znajdziesz
w podręczniku na s. 145.

Przyporządkuj nazwy (A–D) oraz oznaczenia (a–d) do podanych opisów. Wpisz litery w odpowiednie miejsca.

- A. dawka toksyczna
B. dawka minimalna
a. LD₅₀ b. DM
- C. dawka lecznicza
D. dawka śmiertelna średnia
c. DT d. DC

ilość substancji wywołująca pierwsze dostrzegalne zmiany w organizmie:

ilość substancji powodująca działanie lecznicze (dawka leku):

ilość substancji wywołująca wyraźne zatrucie organizmu:

ilość substancji powodująca śmierć 50% zwierząt doświadczalnych:

Zadanie 3.

Każda tabletka aspiryny zawiera 500 mg kwasu acetylosalicylowego. Oblicz, ile tabletek w ciągu doby może bezpiecznie zażyć osoba dorosła o masie 76 kg, wiedząc, że DC kwasu acetylosalicylowego wynosi maksymalnie $65 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}$ na dobę.

Obliczenia:

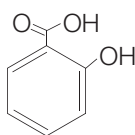
$\begin{array}{r} 65 \text{ mg} - 1 \text{ kg} \\ x - 76 \text{ kg} \\ \hline x = 4940 \text{ mg} \end{array}$	$y = 4940 \text{ mg} : 500 \text{ mg}$ $y = 9,88$
--	--

Odpowiedź: W ciągu doby osoba dorosła o masie 76 kg może bezpiecznie zażyć 10 tabletek aspiryny.

Zadanie 4.

Uzupełnij zdania dotyczące leków o właściwościach przeciwzapalnych, przeciwbólowych i przeciwgorączkowych zawierających kwas acetylosalicylowy.

- A. Leków zawierających kwas acetylosalicylowy nie należy popijać sokami owocowymi oraz wodą gazowaną, ponieważ **mają one odczyn kwasowy i mogą uszkodzić błonę śluzową żołądka**.
- B. Spożywanie czosnku podczas kuracji kwasem acetylosalicylowym nasila **działanie przeciwzakrzepowe** i może spowodować **krwotok**.
- C. Kwas acetylosalicylowy ulega rozkładowi z wydzieleniem **kwasu salicylowego**. Dlatego nie należy stosować tego leku po upływie **jego terminu przydatności do spożycia**.



Wzór półstrukturalny
cząsteczki kwasu
salicylowego.

Zadanie 5.

Porównaj toksyczność związków chemicznych, korzystając z poniższego tekstu. Wstaw znak „<” (mniej toksyczna) lub „>” (bardziej toksyczna) w odpowiednie miejsca.

- Alkohole są mniej toksyczne niż węglowodory, od których pochodzą.
- Węglowodory nasycone o łańcuchach prostych są mniej toksyczne niż ich izomery.
- Grupa aminowa w cząsteczce zwiększa toksyczność związku chemicznego, a grupa karboksylowa – zmniejsza.
- Węglowodory nienasycone są bardziej toksyczne niż węglowodory nasycone o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce.
- Alkohole polihydroksylowe są mniej toksyczne niż alkohole monohydroksylowe.

A. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	<	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
B. CH_3NH_2	>	CH_3COOH
C. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	<	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
D. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	<	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
E. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	<	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Zadanie 6.

LD_{50} dla arsenu wynosi $14,6 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}$, a dla nitrometanu – $940 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}$. **Wskaż substancję bardziej toksyczną oraz oblicz, ile razy bardziej jest ona toksyczna.**

Obliczenia:

<u>arsenik</u>		<u>nitrometan</u>	
14,6 mg - 1 kg		940 mg - 1 kg	
		940 : 14,6 = 64,4	

Odpowiedź: Arsenik jest 64, 4 razy bardziej toksyczny niż nitrometan.

Zadanie 7.

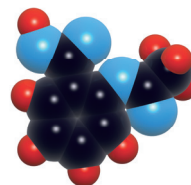
Na podstawie modelu cząsteczki kwasu acetylosalicylowego uzupełnij indeksy stechiometryczne we wzorze sumarycznym tego związku chemicznego. Oblicz jego masę cząsteczkową oraz zawartość procentową tlenu.

wzór sumaryczny: C 9 H 8 O 4

Obliczenia:

$m_{\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4} = 9 \cdot 12 \text{ u} + 8 \cdot 1 \text{ u} + 4 \cdot 16 \text{ u}$	
$m_{\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4} = 180 \text{ u}$	
180 u - 100%	
64 u - x	
x = 35,5%	

Odpowiedź: Masa cząsteczkowa kwasu acetylosalicylowego wynosi 180 u.



model cząsteczki kwasu acetylosalicylowego

Modele:

- atomu tlenu
- atomu wodoru
- atomu węgla

Obliczenia:

$$250 \text{ g} - 3,4 \text{ g} = 246,6 \text{ g}$$

Odpowiedź: **W roztworze znajduje się 3,4 g kwasu i 246,6 g wody.**

Notatki z lekcji

Notatki z lekcji



Przypomnij sobie, s. 24

3. SUBSTANCJE UZALEŻNIAJĄCE

Zadanie 1.

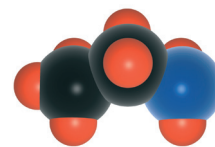
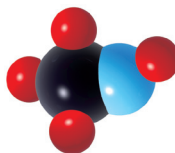
Wstaw znak X przy modelu opisanego związku chemicznego.

Związek chemiczny z szeregu homologicznego alkoholi. Jest cieczą lotną, bezbarwną, o charakterystycznym zapachu. Pod jego wpływem ścina się białko jaja. Stosuje się go do produkcji jodiny, octu oraz denaturatu.

☐ A.

☐ B.

☒ C.

☐ D.


Modele: atomu tlenu atomu wodoru atomu węgla atomu azotu

Zadanie 2.

Wskazówkę znajdziesz w podręczniku na s. 153.

Uzupełnij tabelę. Skorzystaj z podanych informacji oraz z tabeli umieszczonej w podręczniku.

Płyny ustrojowe (w tym krew) stanowią 70% masy ciała mężczyzn i 60% masy ciała kobiet. Zawartość alkoholu we krwi (promile, ‰) to liczba gramów czystego alkoholu przypadająca na 1 kg płynów ustrojowych.

Płeć	Masa spożytego etanolu, g	Masa ciała, kg	Masa płynów ustrojowych, kg	Zawartość alkoholu we krwi, ‰	Wpływ na organizm
Kobieta	40	65	39	1,02	zaburzenia psychiki i równowagi; duża nadpobudliwość obawiająca się nadmierną wesołością lub agresją
Mężczyzna	40	87	60,9	0,66	podudzenie psychoruchowe, wesołość

Zadanie 3.

Przyporządkuj odpowiednie piktogramy do podanych nazw związków chemicznych. Wpisz litery (A–I) w odpowiednie miejsca. Skorzystaj z dostępnych źródeł informacji.



nikotyna B

tlenek węgla(II) B, C, F, G

kofeina D

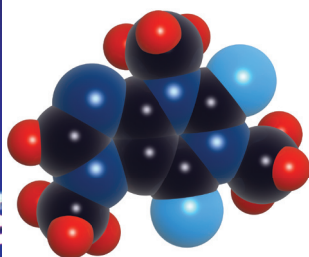
etanol C

metanol B, C, F,

toluen C, D, F

V. Lekki

99



model cząsteczki kofeiny

Modele:

- atomu tlenu
- atomu wodoru
- atomu węgla
- atomu azotu

Zadanie 7.

Zawartość kofeiny w 100 ml napoju energetycznego wynosi 32 mg. Dawka śmiertelna kofeiny wynosi 10 g. **Oblicz, ile kofeiny zawiera puszka takiego napoju o pojemności 250 ml oraz ile puszek odpowiada dawce śmiertelnej.**

Obliczenia:

$$100 \text{ ml} - 32 \text{ mg}$$

$$250 \text{ ml} - x$$

$$x = 80 \text{ mg}$$

$$10 \text{ g} = 10000 \text{ mg}$$

$$10000 \text{ mg} : 80 \text{ mg} = 125$$

Odpowiedź: Dawce śmiertelnej kofeiny odpowiada 125 puszek.

Notatki z lekcji

Notatki z lekcji

SPRAWDŹ, CZY POTRAFISZ...

Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

Zadanie 1. (0–1)

Dopasuj wartości LD_{50} (A–D) do podanych klas toksyczności substancji. Zakres LD_{50} podano w mg/kg masy ciała.

A. $LD_{50} < 25$ B. $25 < LD_{50} < 200$ C. $200 < LD_{50} < 2000$ D. $2000 < LD_{50}$

substancja toksyczna ☐ A / ☒ B / ☐ C / ☐ D

substancja bardzo toksyczna ☒ A / ☐ B / ☐ C / ☐ D

substancja szkodliwa ☐ A / ☐ B / ☒ C / ☐ D

substancja nieklasyfikowana ☐ A / ☐ B / ☐ C / ☒ D

Zadanie 2. (0–1)

W pomieszczeniu o objętości 50 m^3 znajduje się 65 g chloru w stanie gazowym (LC_{50} dla chloru $864,1 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$ powietrza).

a) Oblicz zawartość chloru w metrze sześciennym powietrza.

☐ A. 3250 mg ☒ B. 1300 mg ☐ C. 1120 mg ☐ D. 130 mg

b) Wartość LC_{50} dla chloru ☒ została / ☐ nie została przekroczona.

Zadanie 3. (0–1)

Oblicz, ile razy silniejsza jest trucizna będąca składnikiem kurary – trucizny występującej w korze pewnego tropikalnego drzewa ($LD_{50} = 0,025 \text{ mg/kg}$ masy ciała) od muskaryny – trucizny zawartej w niektórych muchomorach ($LD_{50} = 0,5 \text{ mg/kg}$ masy ciała).

☐ A. 100 razy ☒ B. 20 razy ☐ C. 50 razy ☐ D. 200 razy

Zadanie 4. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych informacji.

A. Dawka lecznicza to każda ilość zastosowanego leku. ☐ Prawda ☒ Fałsz

B. Działanie węgla aktywnego polega na absorpcji szkodliwych substancji. ☒ Prawda ☐ Fałsz

C. Osoba niepaląca przebywająca w jednym pomieszczeniu z osobą palącą nie jest narażona na szkodliwe skutki wdychania dymu tytoniowego. ☐ Prawda ☒ Fałsz

Zadanie 5. (0–1)

Zaznacz nazwę substancji uzależniającej, która znajduje się w kawie, herbacie i napojach typu cola.

☐ A. teobromina ☒ B. kofeina ☐ C. nikotyna ☐ D. kokaina



Przypomnij sobie, s. 23

1. RODZAJE TWORZYW SZTUCZNYCH

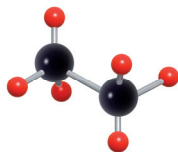
Zadanie 1.

Zaznacz model monomeru polietylenu.

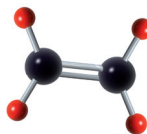
☐ A.



☐ B.



☒ C.



Modele: ● atomu wodoru ● atomu węgla

Zadanie 2.

Przyporządkuj pojęciom (A–E) odpowiadające im opisy (I–VI).

- | | |
|----------------------|---|
| A. tworzywa sztuczne | I. związki wielkocząsteczkowe |
| B. polimery | II. substancja małowcząsteczkowa stosowana do produkcji polimerów |
| C. polimeryzacja | III. materiały, których głównymi składnikami są polimery |
| D. monomer | IV. zmiękczałą tworzywo oraz zwiększają jego ciągliwość |
| E. mer | V. reakcja otrzymywania polimerów ze związków małowcząsteczkowych |
| | VI. najprostszy fragment polimeru pochodzący od monomeru |

A. III B. I C. V D. II E. VI

Zadanie 3.

Dokonaj podziału polimerów ze względu na sposób ich otrzymywania.

N. polimery naturalne M. polimery modyfikowane S. polimery syntetyczne

☒ N celuloza ☒ S poli(chlorek winylu) ☒ N białka ☒ S polietylen ☒ N kauczuk
☒ S polipropylen ☒ N kwasy nukleinowe ☒ M galalit ☒ S bakelit ☒ M azotan(V) celulozy

Zadanie 4.

Uzupełnij tabelę.

Budowa wewnętrzna	Rodzaj tworzywa sztucznego	Charakterystyczne cechy tworzywa sztucznego
	termoplasty	łańcuchy polimeru nie są połączone
	duroplasty	łańcuchy polimeru są połączone

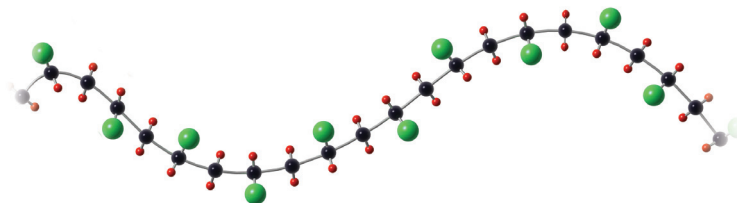
Zadanie 5.

Podkreśl nazwy duroplastów.

- polietylen • poliuretany • poliamidy • politetrafluoroetylen • pianki poliuretanowe
 • silikony • poli(chlorek winylu) • polipropylen • poli(metakrylan metylu)

Zadanie 6.

Zaznacz monomer na poniższym modelu polimeru. Napisz nazwy systematyczne monomeru i polimeru.

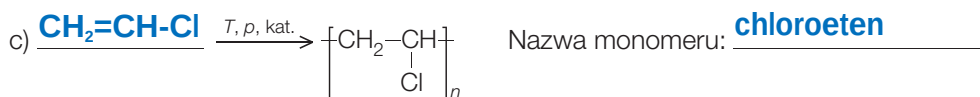
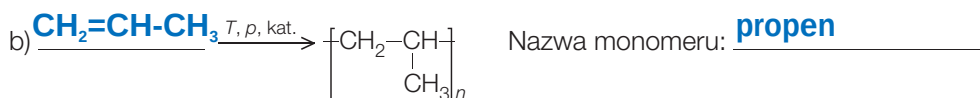
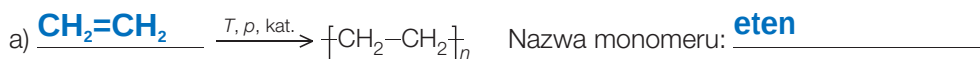


Modele:

- atomu chloru
 atomu węgla
 atomu wodoru

nazwa systematyczna monomeru: chloroeten (chlorek winylu)nazwa systematyczna polimeru: poli(chlorek winylu)**Zadanie 7.**

Uzupełnij substraty w podanych reakcjach polimeryzacji. Następnie napisz nazwy systematyczne użytych monomerów.

**Zadanie 8.**

Podczas spalania materiałów zawierających poli(chlorek winylu) powstają dwa związki chemiczne w stanie gazowym. Zidentyfikuj je na podstawie charakterystyk oraz napisz ich nazwy systematyczne i wzory sumaryczne.

A. Żrący . Działa toksycznie na drogi oddechowe . Powoduje poważne oparzenia . Dobrze rozpuszcza się w wodzie. Jego wodny roztwór barwi uniwersalny papierek wskaźnikowy na czerwono.

nazwa systematyczna: chlorek wodoru wzór sumaryczny: HCl

B. Bezbarwny, bezwonny gaz. Działa toksycznie na drogi oddechowe . Powoduje niedotlenienie tkanek, co w wielu przypadkach prowadzi do śmierci . Nie reaguje z wodą. Jest tlenkiem obojętnym.

nazwa systematyczna: tlenek węgla(II) wzór sumaryczny: CO

• PA • PMMA • PU • PTFE • PS • PC • SI • PET • PE • PP

-

C1=CC=CC=C1S1

tiofen

Obliczenia:

$$151200 \text{ u} : 84 \text{ u} = 1800$$

Odpowiedź: W cząsteczce polimeru znajduje się 1800 merów.



Przypomnij sobie,
s. 26–27

2. RODZAJE OPAKOWAŃ

Zadanie 1.

Napisz wzory sumaryczne kwasów nieorganicznych, których właściwości opisano poniżej.

A. Bezbarwna ciecz o charakterystycznym, ostrym zapachu. Ma silne właściwości utleniające . Powoduje żółknięcie białek w reakcji ksantoproteinowej.
wzór sumaryczny: HNO_3

B. Bezbarwna ciecz o drażniącym zapachu. Jego stężony roztwór jest żrący  i dymi na powietrzu. Jest wykorzystywany do produkcji leków na niedokwasotę.
wzór sumaryczny: HCl

Zadanie 2.

Uzupełnij informacje dotyczące opakowań. Wpisz litery (S, M, P lub T) w odpowiednie miejsca.

S. opakowanie szklane M. opakowanie metalowe P. opakowanie papierowe
T. opakowanie z tworzywa sztucznego



opakowanie metalowe



opakowanie papierowe



opakowanie szklane



opakowanie z tworzywa sztucznego

a) Podaj nazwy rodzajów opakowań, w których mogą być przechowywane wymienione produkty.

A. żywność M, P, S, T

B. skroplone gazy M

C. ścieki i inne odpady płynne M, T

D. materiały budowlane P

E. odczynniki chemiczne M, S, T

F. ropa naftowa M

G. środki czystości T

H. sprzęt RTV P

b) Dopisz do wymienionych poniżej zalet przykłady opakowań, których te zalety dotyczą.

I. można je łatwo formować M

V. lekkie P, T

II. podatne na barwienie T

VI. niska cena P

III. łatwe do umycia S

VII. odpady łatwe w przetwarzaniu M, P

IV. duża wytrzymałość M

VIII. odporne chemicznie S, T

c) Dopisz do wymienionych poniżej wad przykłady opakowań, których te wady dotyczą.

a. łatwo palne P

e. mała wytrzymałość P

b. podatne na korozję M

f. mała odporność chemiczna P

c. duża masa opakowań M

g. łatwo chłoną wilgoć P

d. łatwe do stłuczenia S

h. nie ulegają rozkładowi w warunkach naturalnych S, T

Zadanie 3.

Wyjaśnij, dlaczego stężony roztwór kwasu azotowego(V) można transportować w pojemnikach aluminiowych. Zapisz odpowiednie równania reakcji chemicznych.

Wskazówkę znajdziesz w podręczniku na s. 174.

Odpowiedź: Stężony roztwór kwasu azotowego(V) można transportować w pojemnikach aluminiowych, ponieważ kwas ten powoduje pasywację glinu, co zabezpiecza metal przed dalszym działaniem HNO_3 .

$$2 \text{ Al} + 6 \text{ HNO}_3 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{ NO}_2\uparrow + 3 \text{ H}_2\text{O}$$

Zadanie 4.

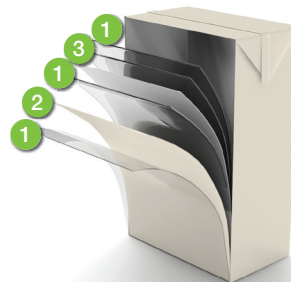
Oceń, czy podane związki chemiczne można przechowywać w wymienionych opakowaniach.

- | | | |
|---|---|---|
| A. HCl – pojemnik miedziany | ☒ Tak | ☐ Nie |
| B. HF – tworzywo sztuczne | ☒ Tak | ☐ Nie |
| C. HNO_3 (stęż.) – pojemnik aluminiowy | ☒ Tak | ☐ Nie |
| D. HCl – opakowanie szklane | ☒ Tak | ☐ Nie |
| E. HF – szkło | ☐ Tak | ☒ Nie |
| F. HNO_3 (stęż.) – szkło | ☒ Tak | ☐ Nie |

Chemia blisko nas

Kartony na mleko i soki to przykłady opakowań wielowarstwowych. Wypisz po jednej funkcji każdego ze składników takiego opakowania.

- 1 PE chroni przed mikroorganizmami
- 2 papier sztwność
- 3 folia aluminiowa chroni przed promieniowaniem UV i działaniem tlenu

**Zadanie 5.**

Pod pojemnikami w różnych kolorach znajdują się nazwy odpadów. Podkreśl nazwy tych odpadów, które należy wrzucić do pojemnika o określonym kolorze.



- książki
- słoiki
- puszki
- katalogi
- kubki po jogurtach



- baterie
- szklane butelki
- słoiki
- pokrywki od słoików
- papier toaletowy



- kapsle
- pokrywki od słoików
- szklane butelki
- kubki po jogurtach
- folia aluminiowa



- kubki po jogurtach
- butelki PET
- gazety
- torebki PE
- puszki

Zadanie 6.

Przyporządkuj pojęciom (A–D) odpowiadające im opisy (I–V).

- | | |
|------------------|---|
| A. segregacja | I. ponowne wykorzystanie odpadów |
| B. utylizacja | II. otrzymywanie polimerów ze związków małowcząsteczkowych |
| C. biodegradacja | III. niszczenie odpadów |
| D. recykling | IV. dzielenie odpadów na grupy |
| | V. biochemiczny rozkład substancji sztucznych pod wpływem czynników naturalnych |

A. **IV** B. **III** C. **V** D. **I****Zadanie 7.**

Oblicz, ile ton opakowań poddano recyklingowi, wiedząc, że z wprowadzonych na rynek 4,2 mln ton opakowań w wyniku zbiórki odzyskano 60,6% masy opakowań, a poziom recyklingu wyniósł 43%.

Obliczenia:

4,2 mln ton - 100%	2,5 mln ton - 100%
$x - 60,6\%$	$x - 43\%$
$x = 2,5 \text{ mln ton}$	$x = 1,075 \text{ mln ton}$

Odpowiedź: **Recyklingowi poddano 1,075 mln ton opakowań.****Informacja do zadań 8. i 9.**

Z jednej tony odpadów komunalnych zgromadzonych na wysypisku śmieci powstaje 180 m³ gazu o składzie: 65% CH₄, 25% CO₂ i 10% N₂ (procenty objętościowe).

Zadanie 8.

Oblicz, ile metrów sześciennych każdego z wymienionych gazów ulotni się do atmosfery z 450 kg odpadów komunalnych.

Obliczenia:

Obliczanie metodą proporcji:

$$\frac{100\%}{65\%} = \frac{180 \text{ m}^3}{x \text{ m}^3}$$

1 t - 180 m³	CH₄	CO₂	N₂
0,45 t - x	81 m³ - 100%	81 m³ - 100%	81 m³ - 100%
$x = 81 \text{ m}^3$	$x - 65\%$	$x - 25\%$	$x - 10\%$
	$x = 52,65 \text{ m}^3$	$x = 20,25 \text{ m}^3$	$x = 8,1 \text{ m}^3$

Odpowiedź: **Do atmosfery ulotni się: 52,65 m³ metanu, 20,25 m³ tlenku węgla(IV) i 8,1 m³ azotu.**

Zadanie 9.*

Oblicz, ile metrów sześciennych tlenku węgla(IV) o gęstości $d = 1,811 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$ ($T = 298,15 \text{ K}$, $p = 1013 \text{ hPa}$) zostanie się do atmosfery po spaleniu 150 m^3 gazu o podanym składzie.



$$m_{\text{CH}_4} = 12 \text{ u} + 4 \cdot 1 \text{ u} \quad m_{\text{CO}_2} = 12 \text{ u} + 2 \cdot 16 \text{ u}$$

$$m_{\text{CH}_4} = 16 \text{ u}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 44 \text{ u}$$

Metan ulega reakcji spalania całkowitego.

$$d_{\text{CH}_4} = 0,657 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$$

($T = 298,15 \text{ K}$,
 $p = 1013 \text{ hPa}$)

$\frac{150 \text{ m}^3 - 100\%}{x - 65\%}$ $x = 97,5 \text{ m}^3$	$\frac{0,657 \text{ g} - 1 \text{ dm}^3}{x - 97500 \text{ dm}^3}$ $x = 64057,5 \text{ g}$	$\frac{16 \text{ g} - 44 \text{ g}}{64057,5 \text{ g} - x}$ $x = 176158 \text{ g}$	$\frac{1,811 \text{ g} - 1 \text{ dm}^3}{176158 \text{ g} - x}$ $x = 97271 \text{ dm}^3$
---	---	--	--

Odpowiedź: Do atmosfery przedostanie się 97,27 m³ tlenku węgla(IV)

Notatki z lekcji



Przypomnij sobie, s. 29

Wskazówkę znajdziesz w podręczniku na s. 178–179.

3. WŁÓKNA NATURALNE, SZTUCZNE I SYNTETYCZNE

Zadanie 1.

Uporządkuj informacje dotyczące polisacharydów. Wpisz w odpowiednie miejsca literę S, jeżeli informacje dotyczą skrobi, lub literę C, jeżeli dotyczą celulozy.

- ☐ S Ulega hydrolizie w organizmie człowieka. ☐ C Stosowana do produkcji serów.
☐ C Występuje we wszystkich roślinach. ☐ S Pęcznieje w gorącej wodzie.

Zadanie 2.

Określ rodzaj podanych włókien, wpisując litery (N lub C) we właściwe miejsca.

N. włókno naturalne

C. włókno chemiczne

- ☐ N wełna ☐ C nylon ☐ C włókna węglowe ☐ N len ☐ N konopie
☐ C azbest ☐ C anilana ☐ C włókna szklane ☐ N bawełna ☐ C włókna metalowe

Zadanie 3.

Przyporządkuj rodzajom tkanin dotyczące ich informacje. Wpisz litery (A–K) w odpowiednie miejsca.

- A. wytrzymała G. łatwa do barwienia
 B. higroskopijna H. mało delikatna
 C. przewiewna I. nieodporna na temperaturę
 D. żółknie J. nie chłonie wilgoci
 E. łatwo się gniecie K. podatna na mechacenie
 F. może powodować uczulenia

Len – **E, H**

Wełna – **B, D, F, I**

Jedwab naturalny – **A, G, J**

Bawełna – **B, C, E, K**

Zadanie 4.

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na fotografii. Uzupełnij obserwacje i sformułuj wniosek.



Obserwacje: Obie tkaniny **łatwo się spalają**. Wełna pali się **powoli**. Gaśnie, gdy wyjmie się ją z płomienia palnika. W powietrzu unosi się wówczas charakterystyczny zapach **spalonych włosów**. Tkanina bawełniana spala się **szybko i całkowicie**. Pozostaje po niej **jasnoszary popiół**. Po wyjęciu z palnika nadal się pali.

Wniosek: **Wełna jest włóknom pochodzenia zwierzęcego.**
Bawełna to włókno pochodzenia roślinnego zbudowane z celulozy.

Zadanie 5.

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.

- a) **Podkreśl literę P, jeśli obserwacja jest prawdziwa, lub literę F, jeśli jest fałszywa.**

Na jedwabiu naturalnym pojawia się żółte zabarwienie.

P

F

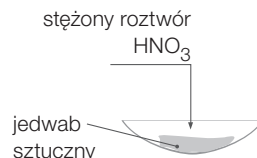
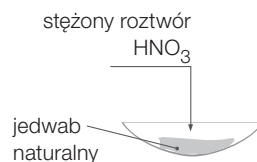
Na próbce jedwabiu sztucznego pojawia się żółte zabarwienie.

P

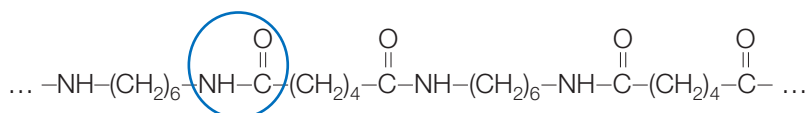
F

- b) **Podkreśl uzupełnienia zdań tak, aby tworzyły poprawny wniosek.**

Jedwab naturalny / sztuczny zawiera białko / tłuszcz. Powstałe zabarwienie świadczy o pozytywnym wyniku próby akroleinowej / ksantoproteinowej. Jedwab naturalny / sztuczny nie zawiera białek / tłuszczów.

**Zadanie 6.**

Zaznacz na wzorze półstrukturalnym nylonu wiązanie chemiczne występujące również w białkach. Napisz jego nazwę.



nazwa wiązania chemicznego: peptydowe

Zadanie 7.

Włókna używane do produkcji rajstop zawierają: 54% bawełny, 17% jedwabiu wiskozowego, 27% poliamidu i 2% elastanu (procenty masowe). **Oblicz stosunek masowy włókien naturalnych do włókien sztucznych i syntetycznych w rajstopach.**

Elastan to włókno sztuczne.

- Przyjmij konkretną masę rajstop, np. 125 g, i oblicz:

masę bawełny: $125 \text{ g} \cdot 0,54 = 67,5 \text{ g}$

masę jedwabiu wiskozowego: $125 \text{ g} \cdot 0,17 = 21,25 \text{ g}$

masę poliamidu: $125 \text{ g} \cdot 0,27 = 33,75 \text{ g}$

masę elastanu: $125 \text{ g} \cdot 0,02 = 2,5 \text{ g}$

- Oblicz stosunek masowy.

$$21,25 \text{ g} + 33,75 \text{ g} + 2,5 \text{ g} = 57,5 \text{ g}$$

$$67,5 : 57,5$$

$$27 : 23$$

Odpowiedź: Stosunek masowy włókien naturalnych do włókien sztucznych i syntetycznych wynosi 27 : 23.

Wskazówkę znajdziesz
w podręczniku na s. 184.

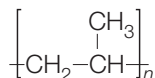
- A. V B. II C. III D. I

SPRAWDŹ, CZY POTRAFISZ...

Wstaw znak X w odpowiednie miejsca.

Zadanie 1. (0–1)

Zaznacz monomer, z którego otrzymuje się polimer o podanym wzorze.



☐ A. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

☒ C. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

☐ B. $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

☐ D. $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Zadanie 2. (0–1)

Dopasuj monomery (A–B) do polimerów, które można z nich otrzymać (a–b).

A. eten

B. chloroeten

C. glukoza

a. skrobia

☐ A / ☐ B / ☒ C

b. polietylen

☒ A / ☐ B / ☐ C

c. celuloza

☐ A / ☐ B / ☒ C

d. poli(chlorek winylu)

☐ A / ☒ B / ☐ C

Zadanie 3. (0–1)

Wskaż poprawną informację dotyczącą procesu wulkanizacji.

☐ A. Kauczuk jest twardszy od gumy i wytrzymalszy, ponieważ jego cząsteczki są skręcone i tworzą pętle.

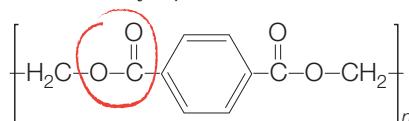
☐ B. Guma jest twardsza niż kauczuk i odporniejsza na wysokie temperatury, ponieważ w procesie wulkanizacji rozrywają się wiązania wielokrotne w łańcuchu kauczuku.

☒ C. Guma jest odporniejsza na wysokie temperatury i wytrzymalsza niż kauczuk, ponieważ w procesie wulkanizacji między jej cząsteczkami tworzą się wiązania utworzone przez siarkę.

☐ D. Kauczuk w procesie wulkanizacji zmienia barwę, co nadaje mu lepsze właściwości.

Zadanie 4. (0–1)

Poli(tereftalan etylenu) PET składa się z polimeru o wzorze:



a) Wskaż nazwę zaznaczonego wiązania w cząsteczce polimeru.

☐ A. wiązanie peptydowe

☒ C. wiązanie estrowe

☐ B. wiązanie jonowe

☐ D. mostki siarczkowe

b) Zaznacz nazwę związku chemicznego, w którego skład wchodzi wskazane w punkcie a) wiązanie.

☐ A. polisacharyd

☒ B. ester

☐ C. białko

☐ D. polipeptyd

Zadanie 5. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych informacji.

- A. Len i bawełna są włóknami pochodzenia zwierzęcego. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- B. Jedwab naturalny wytwarza się z celulozy. ☐ Prawda ☒ Fałsz
- C. Włókna wełniane składają się z keratyny. ☒ Prawda ☐ Fałsz
- D. Włókna węglowe stosuje się do produkcji kasków policyjnych. ☒ Prawda ☐ Fałsz

Zadanie 6. (0–1)Przybliżona masa cząsteczkowa polietylenu wynosi $1 \cdot 10^5$ u. **Zaznacz:**

a) masę cząsteczkową monomeru polietylenu.

- ☐ A. 56 u ☐ B. 26 u ☒ C. 28 u ☐ D. 30 u

b) przybliżoną liczbę merów w cząsteczce tego polimeru (n).

- ☐ A. 4167 ☒ B. 3571 ☐ C. 3846 ☐ D. 1923

Zadanie 7. (0–1)

Spośród podanych właściwości wybierz te, które opisują poli(chlorek winylu).

- ☐ A. polimer naturalny ☒ E. termoplast
- ☐ B. łatwopalny ☒ F. odporny na działanie kwasów
- ☐ C. biodegradowalny ☐ G. mięknie w temp. 100–120°C
- ☐ D. nieodporny na działanie tłuszczów ☒ H. poprawny skrót to PVC

Zadanie 8. (0–1)

Wskaż rodzaj produktu oznaczonego przedstawionym symbolem.

- ☐ A. biodegradowalny ☐ C. przyjazny dla środowiska
- ☐ B. nadający się do recyklingu ☒ D. bezpieczny dla konsumenta

**Zadanie 9. (0–1)**

Próbkę pewnego tworzywa spalono, a powstały gaz przepuszczono przez płuczkę z roztworem azotanu(V) srebra(I). Zaobserwowano powstanie białego serowatego osadu, ciemniejącego pod wpływem światła. **Zaznacz:**

nazwę tworzywa:

- ☒ A. poli(chlorek winylu) ☐ B. polietylen ☐ C. poliamid ☐ D. polistyren

nazwę powstałego białego osadu:

- ☐ a. bromek srebra(I) ☒ c. chlorek srebra(I)
- ☐ b. azotan(V) srebra(I) ☐ d. azotan(III) srebra(I)

nazwę gazu, którego obecność sprawdzano:

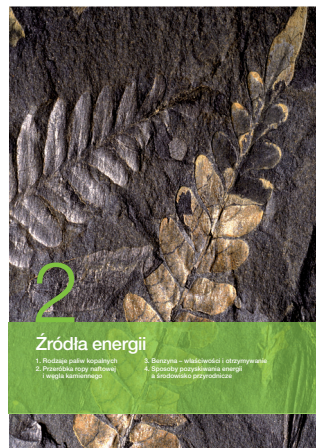
- ☐ 1. tlenek azotu(IV) ☐ 2. brom ☒ 3. chlorowodór ☐ 4. tlenek węgla(IV)

EKSPERYMENTUJ!

Do przeprowadzenia opisanych doświadczeń chemicznych będą potrzebne substancje powszechnie dostępne, m.in.: ocet, śmietana, jodyna, nafta kosmetyczna, lek zobojętniający nadmiar kwasów żołądkowych.



Doświadczenie 1. Wykrywanie węgla wapnia



Doświadczenie 2. Badanie produktów spalania nafty kosmetycznej

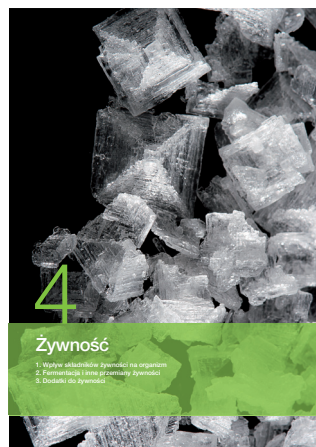
  nafta kosmetyczna



Doświadczenie 3. Wpływ substancji powierzchniowo czynnej na napięcie powierzchniowe wody

Doświadczenie 4. Badanie wpływu twardości wody na powstawanie piany

Doświadczenie 5. Czyszczenie srebra metodą redukcji elektrochemicznej

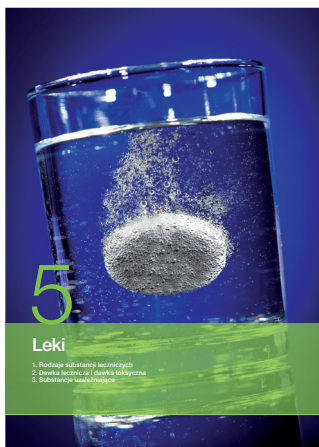


Doświadczenie 6. Fermentacja mlekowa

Doświadczenie 7. Badanie jakości śmietany

Doświadczenie 8. Badanie właściwości soku z cytryny

 kwas cytrynowy



Doświadczenie 9. Badanie odczynu wodnych roztworów polopiryny i leku zobojętniającego nadmiar kwasów żołądkowych



Doświadczenie 10. Rozkład polietylenu

   KMnO_4

Jodyna, nafta kosmetyczna, lek zobojętniający nadmiar kwasów żołądkowych oraz roztwór nadmanganianu potasu (manganianu(VII) potasu) są dostępne w aptece. Za szkło laboratoryjne mogą służyć przedmioty codziennego użytku, np. szklanka, słoik, szklana miseczka.

Doświadczenie 1.

Wykrywanie węgla wapnia

Przeprowadź doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie. Wypisz potrzebne odczynniki, szkło i sprzęt laboratoryjny. Zapisz trzy obserwacje oraz uzupełnij wniosek.

Odczynniki: **skorupki jaja, ocet, wywar z czerwonej kapusty**

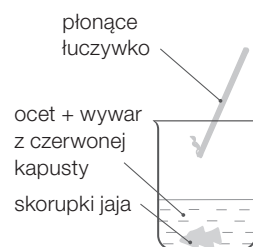
Szkło i sprzęt laboratoryjny: **zlewka, łuczywko**

Obserwacje:

1. **Wydziela się gaz**
2. **Płonące łuczywko gaśnie**
3. **Kolor roztworu zmienia się z czerwonego na zielony**

Wniosek: Odczyn roztworu zmienił się z **kwasowego** na **zasadowy**

W skorupkach jaja wykryto **węglan wapnia**



Doświadczenie 2. nafta kosmetyczna

Badanie produktów spalania nafty kosmetycznej

Przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji. Uzupełnij obserwacje oraz wniosek. We wnioskach podkreśl poprawną odpowiedź.

Odczynniki: nafta kosmetyczna.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: parownica porcelanowa, łuczywo, zapalki.

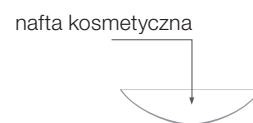
W parownicy porcelanowej spal niewielką ilość nafty kosmetycznej. W tym celu wprowadź do parownicy zapalone łuczywo. Zwróć uwagę na ścianki naczynia po wykonaniu doświadczenia.

Obserwacje: Na ściankach naczynia są widoczne **krople bezbarwnej cieczy**

Łuczywko wprowadzone do naczynia **gaśnie**

Wniosek: Produkty spalania nafty kosmetycznej to **tlenek węgla(IV)** i **woda**. Są to produkty reakcji spalania

całkowitego / niecałkowitego.





napięcie powierzchniowe
wody

Doświadczenie 3.

Wpływ substancji powierzchniowo czynnej na napięcie powierzchniowe wody

Przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji. Uzupełnij obserwacje i dokończ wniosek.

Odczynniki: woda, płyn do mycia naczyń.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewka, spinacz.

Przygotuj naczynie z wodą. Ostrożnie połóż spinacz na powierzchni wody w sposób pokazany na zdjęciu. Następnie dodaj do wody kroplę płynu do mycia naczyń.

Obserwacje: Po dodaniu płynu do mycia naczyń do wody - spinacz tonie.

Wniosek: Dodanie płynu do mycia naczyń powoduje zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody.

Doświadczenie 4.

Badanie wpływu twardości wody na powstawanie piany

Przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji. Uzupełnij obserwacje i sformułuj wniosek.

Odczynniki: woda destylowana, woda wodociągowa, roztwór wodny mydła, np. sodowego.

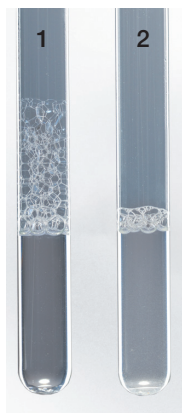
Szkło i sprzęt laboratoryjny: 2 zlewki (o pojemności np. 150 ml), bagietka.

Do zlewki pierwszej wlej ok. 100 cm³ wody destylowanej, do drugiej – ok. 100 cm³ wody wodociągowej. Do każdej zlewki dodaj po kilka centymetrów sześciennych roztworu mydła i mieszaj bagietką aż do spienienia.

Obserwacje: W probówce 1. roztwór intensywnie się pieni.

W probówce 2. roztwór pieni się w znacznie mniejszym stopniu.

Wniosek: Mydło nie pieni się w twardej wodzie.



mydło w wodzie o różnym
stopniu twardości

Doświadczenie 5.

Czyszczenie srebra metodą redukcji elektrochemicznej

Przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji. Napisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Odczynniki: sól, woda, folia aluminiowa, srebrny przedmiot pokryty czarnym nalotem.

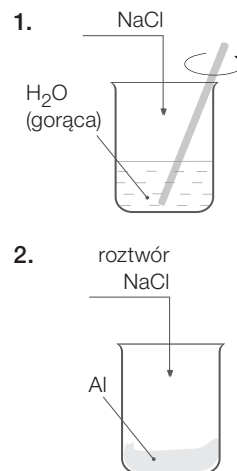
Szkło i sprzęt laboratoryjny: dwa szklane pojemniki, bagietka.

Przedmiot oczyścić z wszelkich zabrudzeń wodą z dodatkiem płynu do mycia naczyń. Przygotuj roztwór soli kuchennej: rozpuść 2 łyżki stołowe soli w szklance gorącej wody (schemat 1.). Dno szklanego naczynia wyłóż folią aluminiową. Następnie wlej roztwór soli (schemat 2.). Włóż srebrny przedmiot i, w zależności od grubości czarnego nalotu, odczekaj kilka minut lub kilka godzin. Zwróć uwagę na zapach gazu wydobywający się z naczynia po kilku minutach.

Obserwacje: **Wydziela się gaz o zapachu zgniłych jaj.**

Czarny nalot znika.

Wniosek: **Czarny nalot na srebrze to siarczek srebra Ag_2S .**



Doświadczenie 6.

Fermentacja mlekowa

Przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji i odpowiedz na pytania.

Odczynniki: 200 ml niepasteryzowanego mleka, wywar z czerwonej kapusty.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewka lub szklanka (o pojemności np. 250 ml).

Wlej mleko do zlewki i odstaw w ciepłe miejsce. Gdy mleko zmieni swój zapach i konsystencję, dodaj parę kropli wywaru z czerwonej kapusty.



Obserwacje: Jak zmieniło się zabarwienie wywaru z czerwonej kapusty?

Wywar z czerwonej kapusty zmienił kolor

z niebieskiego na czerwony.

Wniosek: Jaki proces zaszedł w tym doświadczeniu chemicznym?

Fermentacja mlekowa.

Jeśli śmietana nie jest sztucznie zagęszczana, dodaj do niej łyżeczkę mąki, wymieszaj i przeprowadź doświadczenie chemiczne.

Doświadczenie 7.

Badanie jakości śmietany

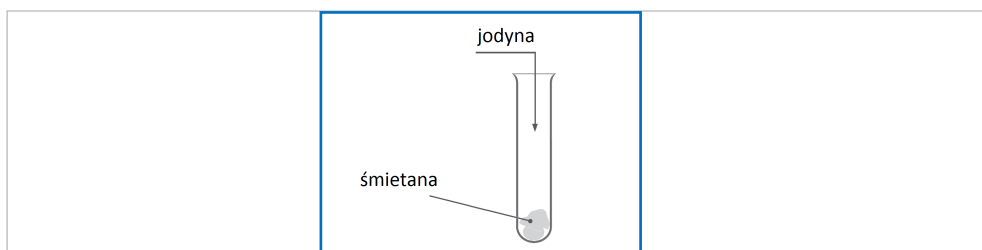
Zbadaj jakość śmietany kupionej w sklepie spożywczym – przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji. Narysuj schemat doświadczenia, wypisz potrzebne odczynniki, szkło i sprzęt laboratoryjny. Zaznacz odpowiedzi na pytania.

Śmietana spożywcza często jest zagęszczana mąką. Aby sprawdzić jakość śmietany, należy dodać do niej kilka kropli jodyny. Obecność mąki spowoduje zmianę zabarwienia śmietany.

Odczynniki: jodyna, śmietana

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówka

Schemat:



Obserwacje:

Czy zaobserwowałeś zmianę zabarwienia śmietany? ☐ Tak ☒ Nie

Wniosek:

Czy zbadana śmietana jest pełnowartościowa? ☒ Tak ☐ Nie

Jaki składnik można wykryć przy pomocy tej próby?

☐ A. sacharozę ☐ B. celulozę ☐ C. glukozę ☒ D. skrobię



jabłko pozostawione przez pewien czas

Doświadczenie 8. kwas cytrynowy

Badanie właściwości soku z cytryny

Przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji. Podkreśl wyrażenia w opisie obserwacji i wniosku tak, aby zdania zawierały prawdziwe informacje.

Odczynniki: jabłko, sok z cytryny lub rozcieńczony roztwór kwasu cytrynowego.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewka, 2 szkiełka zegarkowe.

Obrane ze skórki jabłko podziel na ćwiartki. Dwie z nich połóż na szkiełku zegarkowym i skrop sokiem z cytryny. Po kilku minutach porównaj wygląd ćwiartek jabłka poddanych i niepoddanych działaniu soku z cytryny.

Obserwacje: Ćwiartki jabłek skropione sokiem z cytryny (lub roztworem kwasu cytrynowego) zmieniły barwę / nie zmieniły barwy, natomiast ćwiartki, które nie były poddawane działaniu roztworu, zbrunatniały / szczerniały.

Wniosek: Główny składnik soku cytrynowego – kwas cytrynowy / octowy przeciwdziała utlenianiu się / jelczeniu składników jabłka.

Doświadczenie 9.

Badanie odczynu wodnych roztworów polopiryny i leku zobojętniającego nadmiar kwasów żołądkowych

Przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji oraz uzupełnij obserwacje i wniosek.

Odczynniki: tabletkę polopiryny, tabletkę leku zobojętniającego nadmiar kwasów żołądkowych, woda destylowana, wywar z czerwonej kapusty.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: 2 zlewki (o pojemności np. 150 ml), bagietka.

W pierwszej zlewce rozpuść w wodzie tabletkę polopiryny, w drugiej – tabletkę leku zobojętniającego nadmiar kwasów w żołądku. Do każdej zlewki dodaj niewielką ilość wywaru z czerwonej kapusty.

Obserwacje: W zlewce z polopiryną roztwór zmienił zabarwienie z niebieskiego na czerwony. Roztwór leku zobojętniającego nadmiar kwasów w żołądku zmienił barwę z niebieskiego na zielony.

Wniosek: Roztwór polopiryny ma odczyn kwasowy, a roztwór leku zobojętniającego nadmiar kwasów żołądkowych – zasadowy.

Doświadczenie 10.

**Rozkład polietylenu**

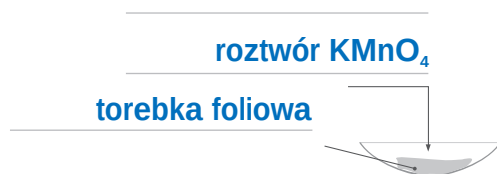
Przeprowadź doświadczenie chemiczne opisane w instrukcji. Uzupełnij schemat oraz zapisz obserwacje i sformułuj wniosek.

Odczynniki: torebka foliowa, roztwór manganianu(VII) potasu KMnO_4 .

Szkło i sprzęt laboratoryjny: parownica porcelanowa, łuczywo.

Umieść niewielki fragment torebki foliowej w parownicy porcelanowej, a następnie ostrożnie zapal go za pomocą łuczywa. Poczekaj, aż torebka foliowa stopi się całkowicie. Dodaj kilka kropli roztworu KMnO_4 .

Roztwór KMnO_4 zmienia swoje zabarwienie w obecności związków nienasyconych.



Obserwacje: Fioletowy roztwór KMnO_4 odbarwił się

Wniosek: Podczas rozkładu polietylenu powstają
związki nienasycone (etylen).

Notatki z lekcji

ODPOWIEDZI DO ZADAŃ RACHUNKOWYCH

Sprawdź, czy potrafisz... po gimnazjum

zadanie 5. Spaleniu uległo 69 g etanolu.

zadanie 7. $C_p = 52,2\%$

s. 12

zadanie 10. 185,31 g Na_2CO_3

s. 13

zadanie 11. 20,9% wody

zadanie 12.* $C_p = 24\%$

Chemia blisko nas – 92 g CaCO_3

s. 18

zadanie 8. 1,27 kg gipsu

s. 22

zadanie 6. 10 500 g N; 4000 g P_4O_{10} ; 5500 g K_2O

zadanie 7.* 4,22% próchnicy

s. 28

zadanie 9. CO_2

zadanie 10. 29,63 m³ CO_2

s. 31

zadanie 6. 24,24% S

s. 32

zadanie 7. $C_p = 42,3\%$

s. 35

zadanie 4. C : H = 36 : 7

zadanie 5. 82,08 g pary wodnej

s. 36

zadanie 7. $C_p = 38,98\%$

s. 39

zadanie 6. 55 559,4 m³ O_2

s. 40

zadanie 7. 16,7 kg H_2SO_3

s. 47

zadanie 6. C : H : O : Na = 216 : 35 : 32 : 23

s. 48

zadanie 7. 137,9 g mydła

s. 52

zadanie 7. 0,163 g CaCO_3

zadanie 8. $340 \frac{\text{mg CaCO}_3}{\text{dm}^3}$

s. 55

zadanie 7. 140 g wody; masa fazy olejowej : masa fazy wodnej = 3 : 7.

s. 59

zadanie 6. faza olejowa – 60,7%; faza wodna – 39,3%

s. 63

zadanie 6. 500 g zeolitów; 250 g anionowej substancji powierzchniowo czynnej

s. 67

zadanie 7. 97,95 dm³ O_3

s. 68

zadanie 8.* 13,4 g zeolitu

s. 74

zadanie 3.

Składniki odżywcze	Kcal	Tłuszcz	Kwasy tłuszczowe nasycone	Sód	Białko	Cukry	Błonnik
Zawartość w 25 g produktu	125	8 g	5 g	0,03 g	1,5 g	14 g	0,6 g
%GDA	6,25%	11,4%	25%	0,2%	3%	5,2%	2,4%
GDA	2000	70 g	20 g	15 g	50 g	270 g	25 g

s. 92

zadanie 7. 22,1 % Al w AlPO_4 ; 34,6% Al w $\text{Al}(\text{OH})_3$

zadanie 8. 1196 mg HCl

s. 94

zadanie 3. 9–10 tabletek

s. 95

zadanie 6. ok. 64 razy

zadanie 7. 180 u; 35,6% O

s. 96

zadanie 8. 3,4 g kwasu acetylosalicylowego; 246,6 g wody

s. 98

zadanie 2. Kobieta: 39 kg płynów ustrojowych; 1,025‰ alkoholu we krwi; mężczyzna: 60,9 kg płynów ustrojowych; 0,66‰ alkoholu we krwi

s. 99

zadanie 4. 0,0032 g nikotyny

s. 100

zadanie 7. 80 mg kofeiny; 125 puszek

s. 106

zadanie 10. 1800 merów

s. 110

zadanie 7. 1,075 tony opakowań

zadanie 8. 52,65 m³ CH_4 ; 20,25 m³ CO_2 ; 8,1 m³ N_2

s. 111

zadanie 9.* ok. 97,3 m³ CO_2

s. 113

zadanie 7. 67,5 g bawełny; 33,75 g poliamidu; 21,25 g jedwabiu wiskozowego; 2,5 g elastanu; masa włókien naturalnych : masa włókien sztucznych i syntetycznych = 34 : 29

ABC PIERWSZEJ POMOCY

Ukąszenia

W przypadku ukąszenia przez pszczołę należy przede wszystkim szybko usunąć żądło ze skóry i zdezynfekować miejsce ukłucia, np. etanolem C_2H_5OH . Pieczenie zmniejszy:

- **okład z wodnym roztworem sody oczyszczonej**, czyli wodorowęglanu sodu $NaHCO_3$ – w przypadku użądlenia przez pszczołę,
- **wodny roztwór kwasu cytrynowego lub octu** – w przypadku użądlenia przez osę lub szerszenia, których jad ma odczyn zasadowy.

Jad mrówek zawiera kwas mrówkowy $HCOOH$. Jego odczyn kwasowy można zobojętnić okładem z wodnym roztworem sody oczyszczonej.

! W wypadku wystąpienia reakcji uczuleniowej (świąd, pokrzywka, duszność, zaburzenia oddychania, utrata przytomności) należy natychmiast wezwać lekarza.

Poparzenia

Poparzone miejsca należy poleć dużą ilością zimnej wody (najlepiej bieżącej, z kranu). Następnie **w przypadku poparzeń:**

- **kwasami** – przemyć wodnym roztworem sody oczyszczonej, ponieważ ma ona odczyn zasadowy i zobojętnia kwas,
- **zasadami** – przemyć octem, czyli roztworem kwasu octowego CH_3COOH , gdyż ma on odczyn kwasowy i zobojętnia zasadę.

! W przypadku połknięcia kwasu lub zasady trzeba natychmiast udać się do lekarza. Nie należy podawać substancji zobojętniających i wywoływać wymiotów.

Zaplamienia tkanin

W miejsce zaplamione herbatą należy wetrzeć sok z cytryny, a tkaninę rozwiesić na słońcu i stale nasączać zaplamiony fragment sokiem. Gdy plama zblednie, należy tkaninę dobrze wypłukać i wyprać, a jeśli plama nadal się utrzymuje, zwilżyć ją wodą utlenioną i na kilka godzin wystawić na działanie promieni słonecznych, dbając o to, by tkanina była stale mokra. **Kwas cytrynowy** (składnik soku z cytryny) powoduje żółknięcie esencji herbacianej, a promienie słoneczne lub woda utleniona przekształcają barwniki herbaty w substancje

bezbabarwne, białe lub żółte. Wypranie tkaniny w proszku z wybielaczem optycznym sprawia, że żółta plama „znika”.

Do wywabiania plam z kawy i kakao można zastosować boraks, hydrat – **boran sodu-woda(1/10)** $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$. Należy wymieszać 1 łyżkę boraksu z niewielką ilością gorącej wody i tak przygotowaną pastę nałożyć na plamę. Wyschniętą pastę należy usunąć i nałożyć świeżą porcję, powtarzając czynność, aż plama zniknie. Świeże plamy wystarczy spłukać gorącą wodą, a następnie wypłukać tkaninę w zimnej wodzie z mydłem.

Plamy z krwi należy prać lub płukać w bardzo zimnej wodzie z dodatkiem soli kuchennej. Tkaninę z zaschniętą plamą trzeba długo moczyć w zimnej wodzie, często ją zmieniając, a następnie wyprać w zimnej wodzie z mydłem.

Zimna woda wypłukuje barwnik krwi – hemoglobinę (białko). Zastosowanie ciepłej lub gorącej wody spowoduje ścięcie białka i utrwalenie plamy.

Kiedy plama zniknie lub zblednie, tkaninę należy wyprać w proszku. Jeżeli pozostały żółte plamy, trzeba zwilżyć tkaninę wodą utlenioną, która utlenia barwnik do substancji o barwie białej lub żółtawej.

Plamę z czerwonych owoców, np. z soku malinowego, należy wywabić tak szybko, jak to tylko możliwe. Zabrudzenia posypać dużą ilością soli i wcierać w plamę. Brudną sól strzepywać i zastępować świeżą porcją. Kiedy sól nie będzie już się zabarwiać (pozostanie biała), tkaninę wyprać najpierw w zimnej, a następnie w ciepłej wodzie. **Chlorek sodu $NaCl$ to substancja silnie higroskopijna.**

Tkaninę zaplamioną czekoladą trzeba zamoczyć w mleku, a następnie wyprać w ciepłej wodzie z mydłem. Można też przygotować pastę z żółtka i gliceryny (glicerolu $C_3H_5(OH)_3$), nałożyć ją na plamę i pozostawić na chwilę. Zmyć ciepłą wodą. Czekolada jest mieszaniną zawierającą **tłuszcze**, które **łatwo rozpuszczają się w mleku lub żółtku.**

Plamy z trawy można usunąć roztworem etanolu C_2H_5OH (najlepiej o stężeniu 70%), po czym wypłukać w zimnej wodzie. **Chlorofil – barwnik roślin – dobrze rozpuszcza się w etanolu.**

TABELA ROZPUSTCZALNOŚCI SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE

kationy aniony	kationy																								Kolorы powstaających osadów
	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Bi ³⁺	Sn ²⁺	Cd ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Cr ³⁺		
OH ⁻	R	R	R	R	N	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
F ⁻	R	T	R	R	N	N	N	N	N	R	R	T	R	R	R	R	N	T	T	T	T	R	N	N	
Cl ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	T	N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
Br ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	T	N	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
S ²⁻	R	R	R	R	R	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
NO ₃ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
NO ₂ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R	R	•	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
SO ₄ ²⁻	R	R	R	R	R	T	N	N	N	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
SO ₃ ²⁻	R	R	R	R	R	T	N	N	N	T	N	*	T	•	T	N	N	T	T	*	N	N	N	R	
CO ₃ ²⁻	R	T	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R	
SiO ₃ ²⁻	R	•	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
PO ₄ ³⁻	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	T	T	
MnO ₄ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	*	R	R	*	R	R	R	R	*	R	R	R	*	R	
CrO ₄ ²⁻	R	R	R	R	R	R	T	N	N	N	T	N	N	N	N	N	N	T	*	N	N	N	N	N	
CH ₃ COO ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	T	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	

R

N

– substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie

– substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie, strąca się z rozcieńczonych roztworów

T

– substancja trudno rozpuszczalna w wodzie, strąca się przy odpowiednim stężeniu roztworu

•

– substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana

*

– zachodzi złożona reakcja chemiczna

R – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie
N – substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie, strąca się z rozcieńczonych roztworów
T – substancja trudno rozpuszczalna w wodzie, strąca się przy odpowiednim stężeniu roztworu
• – substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana
***** – zachodzi złożona reakcja chemiczna

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW CHEMICZNYCH

1

1

H

wodor

1,008

2

2

He

hel

4,003

3

3

Li

lit

6,941

4

4

Be

beryl

9,012

5

5

Na

sód

22,990

6

6

Mg

magnez

24,305

7

7

K

potas

39,098

8

8

Ca

wapń

40,078

9

9

Sc

skand

44,956

10

10

Ti

tytan

47,867

11

11

V

wanad

50,942

12

12

Cr

chrom

51,996

13

13

Mn

mangan

54,938

14

14

Fe

żelazo

55,845

15

15

Co

kobalt

58,933

16

16

Ni

nikiel

58,693

17

17

Cu

miedź

63,546

18

18

Zn

cynk

65,38

19

19

Ga

gal

69,723

20

20

Ge

german

72,63

21

21

As

arsen

74,922

22

22

Se

selen

78,96

23

23

Br

brom

79,904

24

24

Kr

krypton

83,798

25

25

Xe

ksenon

131,293

26

26

Rn

radon

222,018

27

27

Uuo

ununokt

294

28

28

Fr

frans

223,020

29

29

Ra

rad

226,025

30

30

Ac

aktyn

227,028

31

31

Rf

rutherford

263

32

32

Db

dubn

268

33

33

Sg

seaborg

266

34

34

Bh

bohrr

270

35

35

Hs

has

277

36

36

Mt

melther

278

37

37

Ds

darmsztadt

281

38

38

Rg

roentgen

281

39

39

Cn

kopernik

285

40

40

Uut

ununtri

286

41

41

Fl

flerowium

289

42

42

Uup

ununpent

289

43

43

Lv

livermorium

292

44

44

Uus

ununsept

294

45

45

Uuo

ununokt

294

46

46

Cs

cez

132,905

47

47

Ba

bar

137,327

48

48

La

lantan

138,905

49

49

Hf

hafn

178,49

50

50

Ta

tantal

180,948

51

51

W

wolfram

183,84

52

52

Re

ren

186,207

53

53

Os

osm

190,23

54

54

Ir

iryd

192,217

55

55

Pt

platyna

195,084

56

56

Hg

rtęć

200,59

57

57

Cd

kadm

112,411

58

58

In

ind

114,818

59

59

Sn

cyna

118,710

60

60

Sb

antymon

121,760

61

61

Te

tellur

127,60

62

62

I

jod

126,904

63

63

Xe

ksenon

131,293

64

64

Rn

radon

222,018

65

65

Uuo

ununokt

294

66

66

Fr

frans

223,020

67

67

Ra

rad

226,025

68

68

Ac

aktyn

227,028

69

69

Rf

rutherford

263

70

70

Db

dubn

268

71

71

Sg

seaborg

266

72

72

Bh

bohrr

270

73

73

Hs

has

277

74

74

Mt

melther

278

75

75

Ds

darmsztadt

281

76

76

Rg

roentgen

281

77

77

Cn

kopernik

285

78

78

Uut

ununtri

286

79

79

Fl

flerowium

289

80

80

Uup

ununpent

289

81

81

Lv

livermorium

292

82

82

Uus

ununsept

294

83

83

Uuo

ununokt

294

84

84

Lu

lutet

174,967

85

85

Yb

iteb

173,04

86

86

Tm

tul

168,934

87

87

Er

erb

167,259

88

88

Ho

holm

164,930

89

89

Dy

dysproz

165,500

90

90

Tb

terb

158,925

91

91

Bk

berkel

247,1

92

92

Cm

kiur

247,070

93

93

Am

ameryk

243,061

94

94

Pu

pluton

244,064

95

95

Np

neptun

237,048

96

96

U

uran

238,029

97

97

Th

tor

232,038

98

98

Pa

protaktyn

231,036

99

99

Ce

cer

140,116

100

100

Pr

prazeodym

140,908

101

101

Nd

neodym

144,242

102

102

Pm

promet

144,913

103

103

Sm

samar

150,36

104

104

Eu

europ

151,964

105

105

Gd

gadolin

157,25

106

106

Tb

terb

158,925

107

107

Dy

dysproz

165,500

108

108

Ho

holm

164,930

109

109

Er

erb

167,259

110

110

Tm

tul

168,934

111

111

Yb

iteb

173,04

112

112

Lu

lutet

174,967

113

113

Lr

lorens

262,110

114

114

No

nobel

259,101

115

115

Md

mendelew

258,098

116

116

Fm

ferm

257,095

117

117

Es

einstein

252,088

118

118

Cf

kaliforn

251,080

119

119

Bk

berkel

247,1

120

120

Cm

kiur

247,070

121

121

Am

ameryk

243,061

122

122

Pu

pluton

244,064

123

123

Np

neptun

237,048

124

124

U

uran

238,029

125

125

Th

tor

232,038

126

126

Pa

protaktyn

231,036

127

127

Ce

cer

140,116

128

128

Pr

prazeodym

140,908

129

129

Nd

neodym

144,242

130

130

Pm

promet

144,913

131

131

Sm

samar

150,36

132

132

Eu

europ

151,964

133

133

Gd

gadolin

157,25

134

134

Tb

terb

158,925

135

135

Dy

dysproz

165,500

136

136

Ho

holm

164,930

137

137

Er

erb

167,259

138

138

Tm

tul

168,934

139

139

Yb

iteb

173,04

140

140

Lu

lutet

174,967

141

141

Lr

lorens

262,110

142

142

No

nobel

259,101

143

143

Md

mendelew

258,098

144

144

Fm

ferm

257,095

145

145

Es

einstein

252,088

146

146

Cf

kaliforn

251,080

147

147

Bk

berkel

247,1

148

148

Cm

kiur

247,070

149

149

Am

ameryk

243,061

150

150

Pu

pluton

244,064

151

151

Np

neptun

237,048

152

152

U

uran

238,029

153

153

Th

tor

232,038

154

154

Pa

protaktyn

231,036

155

155

Ce

cer

140,116

156

156

Pr

prazeodym

140,908

157

157

Nd

neodym

144,242

158

158

Pm

promet

144,913

159

159

Sm

samar

150,36

160

160

Eu

europ

151,964

161

161

Gd

gadolin

157,25

162

162

Tb

terb

158,925

163

163

Dy

dysproz

165,500

164

164

Ho

holm

164,930

165

165

Er

erb

167,259

166

166

Tm

tul

168,934

167

167

Yb

iteb

173,04

168

168

Lu

lutet

174,967

169

169

Lr

lorens

262,110

170

170

No

nobel

259,101

171

171

Md

mendelew

258,098

172

172

Fm

ferm

257,095

173

173

Es

einstein

252,088

174

174

Cf

kaliforn

251,080

175

175

Bk

berkel

247,1

176

176

Cm

kiur

247,070

177

177

Am

ameryk

243,061

178

178

Pu

pluton

244,064

179

179

Np

neptun

237,048

180

180

U

uran

238,029

181

181

Th

tor

232,038

182

182

Pa

protaktyn

231,036

183

183

Ce

cer

140,116

184

184

Pr

prazeodym

140,908

185

185

Nd

neodym

144,242

186

186

Pm

promet

144,913

187

187

Sm

samar

150,36

188

188

Eu

europ

151,964

189

189

Gd

gadolin

157,25

190

190

Tb

terb

158,925

191

191

Dy

dysproz

165,500

192

192

Ho

holm

164,930

193

193

Er

erb

167,259

194

194

Tm

tul

168,934

195

195

Yb

iteb

173,04

196

196

Lu

lutet

174,967

197

197

Lr

lorens

262,110

198

198

No

nobel

259,101

199

199

Md

mendelew

258,098

200

200

Fm

ferm

257,095

201

201

Es

einstein

252,088

202

202

Cf

kaliforn

251,080

203

203

Bk

berkel

247,1

204

204

Cm

kiur

247,070

205

205

Am

ameryk

243,061

206

206

Pu

pluton

244,064

207

207

Np

neptun

237,048

208

208

U

uran

238,029

209

209

Th

tor

232,038

210

210

Pa

protaktyn

231,036

211

211

Ce

cer

140,116

212

212

Pr

prazeodym

140,908

213

213

Nd

neodym

144,242

214

214

Pm

promet

144,913

215

215

Sm

samar

150,36

216

216

Eu

europ

151,964

217

217

Gd

gadolin

157,25

218

218

Tb

terb

158,925

219

219

Dy

dysproz

165,500

220

220

Ho

holm

164,930

221

221

Er

erb

167,259

222

222

Tm

tul

168,934

223

223

Yb

iteb

173,04

224

224

Lu

lutet

174,967

225

225

Lr

lorens

262,110

226

226

No

nobel

259,101

227

227

Md

mendelew

258,098

228

228

Fm

ferm

257,095

229

229

Es

einstein

252,088

230

230

Cf

kaliforn

251,080

231

231

Bk

berkel

247,1

232

232

Cm

kiur

247,070

233

233

Am

ameryk

243,061

234

234

Pu

pluton

244,064

235

235

Np

neptun

237,048

236

236

U

uran

238,029

237

237

Th

tor

232,038

238

238

Pa

protaktyn

231,036

239

239

Ce

cer

140,116

240

240

Pr

prazeodym

140,908

241

241

Nd

neodym

144,242

242

242

Pm

promet

144,913

243

243

Sm

samar

150,36

244

244

Eu

europ

151,964

245

245

Gd

gadolin

157,25

246

246

Tb

terb

158,925

247

247

Dy

dysproz

165,500

248

248

Ho

holm

164,930

249

249

Er

erb

167,259

250

250

Tm

tul

168,934

251

251

Yb

iteb

173,04

252

252

Lu

lutet

174,967

253

253

Lr

lorens

262,110

254

254

No

nobel

259,101

255

255

Md

mendelew

258,098

256

256

Fm

ferm

257,095

257

257

Es

einstein

252,088

258

258

Cf

kaliforn

251,080

259

259

Bk

berkel

247,1

260

260

Cm

kiur

247,070

261

261

Am

ameryk

243,061

262

262

Pu

pluton

244,064

263

263

Np

neptun

237,048

264

264

U

uran

238,029

265

265

Th

tor

232,038

266

266

Pa

protaktyn

231,036

267

267

Ce

cer

140,116

268

268

Pr

prazeodym

140,908

269

269

Nd

neodym

144,242

270

270

Pm

promet

144,913

271

271

Sm

samar

150,36

272

272

Eu

europ

151,964

273

273

Gd

gadolin

157,25

274

274

Tb

terb

158,925

275

275

Dy

dysproz

165,500

276

276

Ho

holm

164,930

277

277

Er

erb

167,259

278

278

Tm

tul

168,934

279

279

Yb

iteb

173,04

280

280

Lu

lutet

174,967

281

281

Lr

lorens

262,110

282

282

No

nobel

259,101

283

283

Md

mendelew

258,098

284

284

Fm

ferm

25