

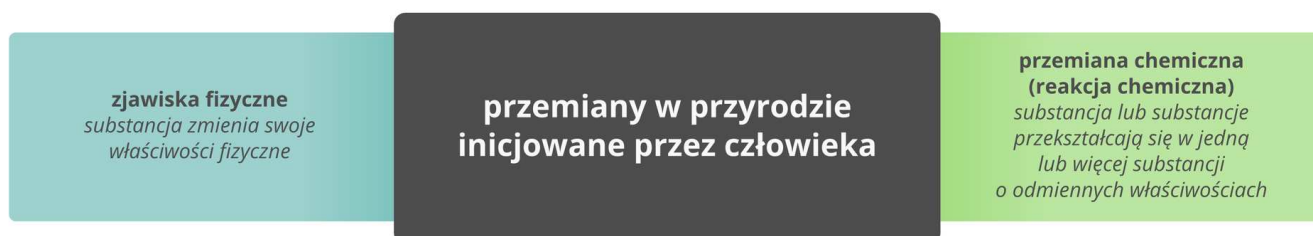
Reakcje chemiczne – podsumowanie

Reakcje chemiczne – podsumowanie

Substancje mogą powstawać w różny sposób, np. w wyniku połączenia się atomów pierwiastków chemicznych bądź na drodze rozpadu związków chemicznych. Temu powstawaniu może towarzyszyć wiele efektów. Zdarza się również, że reakcje przebiegają bez widocznych objawów. Niezależnie od tego, każdą z przemian chemicznych można opisać za pomocą równania reakcji. Aby takie równanie było czytelne i zrozumiałe dla wszystkich, przy jego konstruowaniu trzeba przestrzegać pewnych reguł.

1. Zjawisko fizyczne a przemiana chemiczna

Zjawisko fizyczne to przemiana, podczas której zmieniają się właściwości fizyczne substancji. W tym procesie nie powstają żadne nowe pierwiastki i związki chemiczne. Przemiana chemiczna to z kolei proces, w którym jedne substancje przekształcają się w inne, o odmiennych właściwościach.



Źródło: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Które z poniższych przemian należą do fizycznych, a które do chemicznych? Dopasuj je do odpowiedniego miejsca w tabeli.

Przemiana fizyczna (zjawisko fizyczne)

Przemiana chemiczna (reakcja chemiczna)

smażenie jajecznic

parowanie wody

spalanie węgla

przecinanie wstążki
magnezowej

rozkład termiczny węglanu
wapnia

topnienie lodowców

pieczenie ciasta

sublimacja suchego lodu

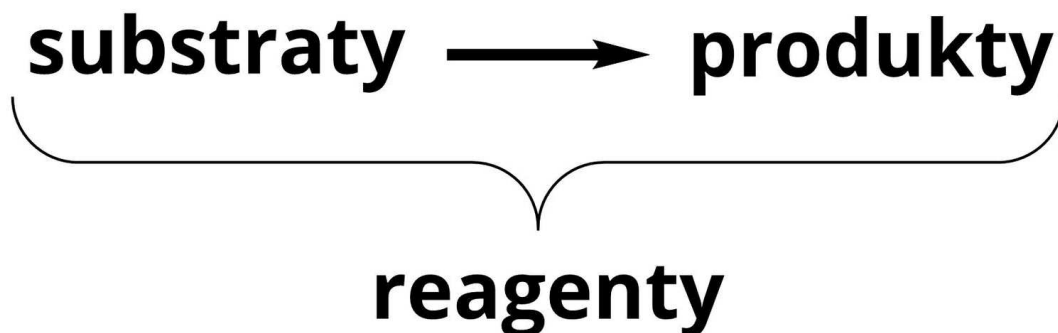
Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

2. W jaki sposób przedstawiamy przebieg reakcji chemicznej?

Substancje, które ulegają przemianom w wyniku reakcji chemicznej, to substraty, natomiast te, które w ich wyniku powstają, to produkty. Substraty oraz produkty czasami określamy wspólnie jako reagenty.

Przemianę chemiczną opisuje się za pomocą równania reakcji. Po jego lewej stronie zapisuje się substraty, po prawej zaś produkty. Przy użyciu strzałki zaznacza się kierunek reakcji – od substratów do produktów:

substancje, które wzięły udział w reakcji → substancje, które powstały w wyniku reakcji



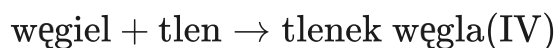
Miejsce substratów i produktów w równaniu reakcji

Źródło: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

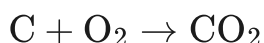
3. Jak możemy zapisywać równania reakcji chemicznych?

W równaniach reakcji można posługiwać się nazwami pierwiastków i związków chemicznych, ale najczęściej stosuje się symbole pierwiastków i wzory związków chemicznych.

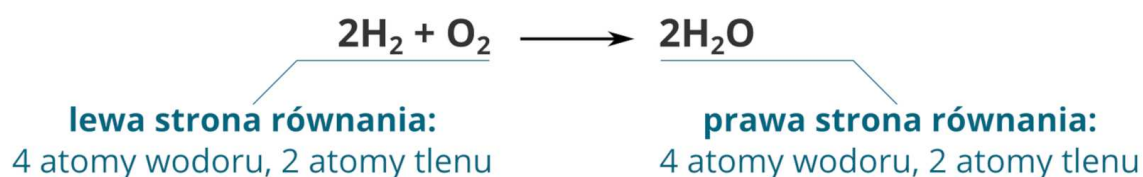
Zapis z użyciem nazw substancji:



Zapis z użyciem symboli i wzorów chemicznych:



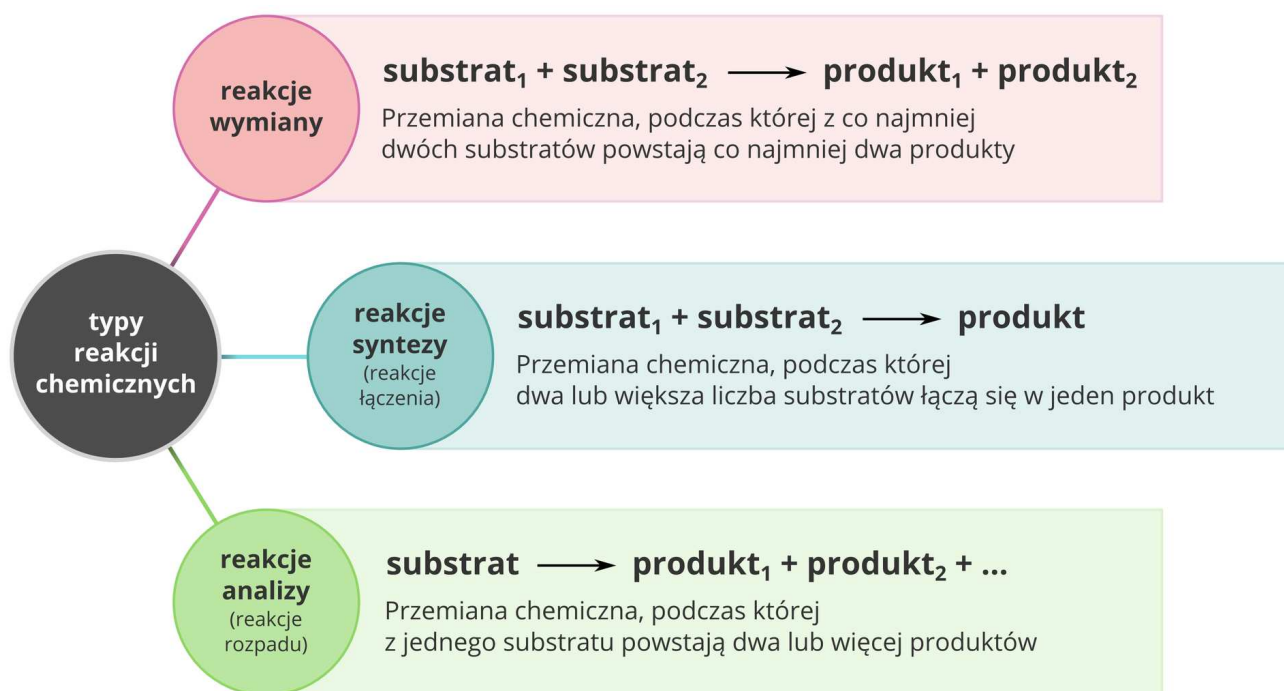
W poprawnie zapisanym równaniu, liczby atomów poszczególnych pierwiastków występujących po obu jego stronach są identyczne:



Poprawnie uzgodnione równanie reakcji chemicznej

Źródło: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

4. Jakie znamy rodzaje reakcji chemicznych?



Typy reakcji chemicznych

Źródło: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

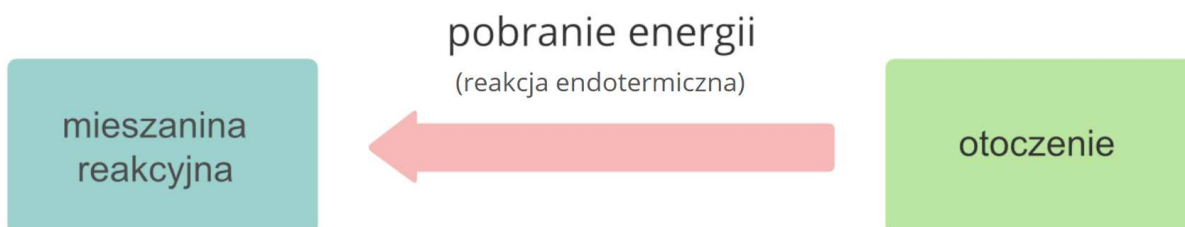
5. Co to są reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne?

Ze względu na towarzyszące reakcjom chemicznym efekty energetyczne, wyróżnia się reakcje egzotermiczne i endotermiczne.



Podczas reakcji egzoenergetycznej następuje wydzielenie energii z mieszaniny reakcyjnej do otoczenia

Źródło: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.



Podczas reakcji endoenergetycznej następuje pobieranie przez reagujące ze sobą substraty energii z otoczenia

Źródło: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

6. Co to są: masa atomowa, masa cząsteczkowa?

Masa atomowa to masa jednego atomu pierwiastka chemicznego, wyrażona w atomowych jednostkach masy (unitach).

Masa cząsteczkowa to masa jednej cząsteczki (związku kowalencyjnego) bądź najmniejszego zbioru powtarzających się jonów (związek jonowy), wyrażona w atomowych jednostkach masy (unitach). Jest równa sumie mas atomowych pierwiastków, które wchodzi w skład najmniejszej struktury związku chemicznego, opisanej wzorem chemicznym związku.

masa cząsteczkowa związku o wzorze H_2SO_4

masa cząsteczkowa $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2 \cdot \text{masa atomowa H} + \text{masa atomowa S} + 4 \cdot \text{masa atomowa O}$

1 H 1	16 S 32	8 O 16
--------------------	----------------------	---------------------

masa cząsteczkowa $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2 \cdot 1\text{ u} + 32\text{ u} + 4 \cdot 16\text{ u} = 98\text{ u}$

Przykład – masa cząsteczkowa związku o wzorze H_2SO_4

Źródło: Krzysztof Jaworski, dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

7. Jak obliczamy stosunek masowy pierwiastków w związku chemicznym?

Stosunek masowy pierwiastków w związku chemicznym jest to stosunek mas atomów poszczególnych pierwiastków, które wchodzi w skład związku chemicznego.

Dla związku o wzorze ogólnym:



stosunek masowy pierwiastków jest następujący:

$$x \cdot \text{masa atomowa pierwiastka A} : y \cdot \text{masa atomowa pierwiastka B}$$

wzór sumaryczny związku	SO_3
	masa atomowa siarki : $3 \cdot 16$
stosunek masowy siarki do tlenu	$32 : 3 \cdot 16$
	$32 : 48$
	$2:3$

Przykład – stosunek masowy pierwiastków w tlenku siarki(VI)

Źródło: Krzysztof Jaworski, licencja: CC BY-SA 3.0.

8. Jak obliczamy procentową zawartość pierwiastka w związku chemicznym?

Zawartość procentowa to udział masowy, jaki ma pierwiastek w całej masie związku chemicznego. Można ją obliczyć ze wzoru:

$$\frac{\text{masa atomów danego pierwiastka w najmniejszej strukturze związku chemicznego [u]}}{\text{masa cząsteczkowa związku chemicznego [u]}} \cdot 100 \%$$

Wzór na obliczenie zawartości procentowej danego pierwiastka w związku chemicznym

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

masa atomów danego pierwiastka = liczbie atomów danego pierwiastka we wzorze związku $\cdot$ masa atomowa danego pierwiastka

Wzór na obliczenie masy atomów danego pierwiastka w związku chemicznym

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

wzór sumaryczny tlenku sodu	Na₂O
stosunek liczby atomów sodu do liczby atomów tlenu	2:1
masa cząsteczkowa tlenku sodu	62 u
procentowa zawartość sodu	$\frac{\text{masa atomów sodu w cząsteczce tlenku sodu}}{\text{masa cząsteczkowa tlenku sodu}} \cdot 100\% =$ $\frac{2 \cdot 23 \text{ u}}{62 \text{ u}} \cdot 100\% = 74,2\%$
procentowa zawartość tlenu	$\frac{\text{masa atomowa tlenu}}{\text{masa cząsteczkowa tlenku sodu}} \cdot 100\% =$ $\frac{16 \text{ u}}{62 \text{ u}} \cdot 100\% = 25,8\%$
suma zawartości procentowych sodu i tlenu	74,2% + 25,8% = 100%

Przykład – skład procentowy tlenku sodu

Źródło: Krzysztof Jaworski, licencja: CC BY-SA 3.0.

9. Prawo zachowania masy

Prawo zachowania masy mówi, że w układzie zamkniętym (w którym produkty reakcji nie opuszczają tego układu) łączna masa substratów jest równa sumie mas produktów. Oznacza to, że z tej samej masy substratów powstaje taka sama masa produktów – czyli podczas przemiany chemicznej masa substancji w niej uczestniczących nie ulega zmianie.

substraty $\longrightarrow$ **produkty**

masa substratów = masa produktów

W równaniu chemicznym zawsze uwzględnia się prawo zachowania masy

Źródło: Krzysztof Jaworski, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

W reakcji spalania magnezu powstało 8 g tlenku magnezu. Oblicz masę tlenu, jaką zastosowano do procesu spalania, wiedząc, że spaleniu uległo 4,8 g magnezu.

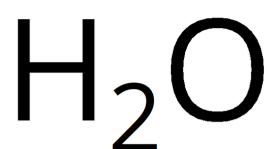
Odpowiedź:

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

10. Czy związki chemiczne zawsze mają taki sam skład?

Zgodnie z prawem stałości składu stosunek mas pierwiastków tworzących związek chemiczny jest stały dla danego związku i nie zależy od miejsca oraz sposobu jego otrzymywania.

Cząsteczka wody zbudowana jest z dwóch atomów wodoru, których masa atomowa wynosi 2 u oraz atomu tlenu, którego masa atomowa wynosi 16 u.



$$2 \cdot 1 \text{ u} : 16 \text{ u}$$

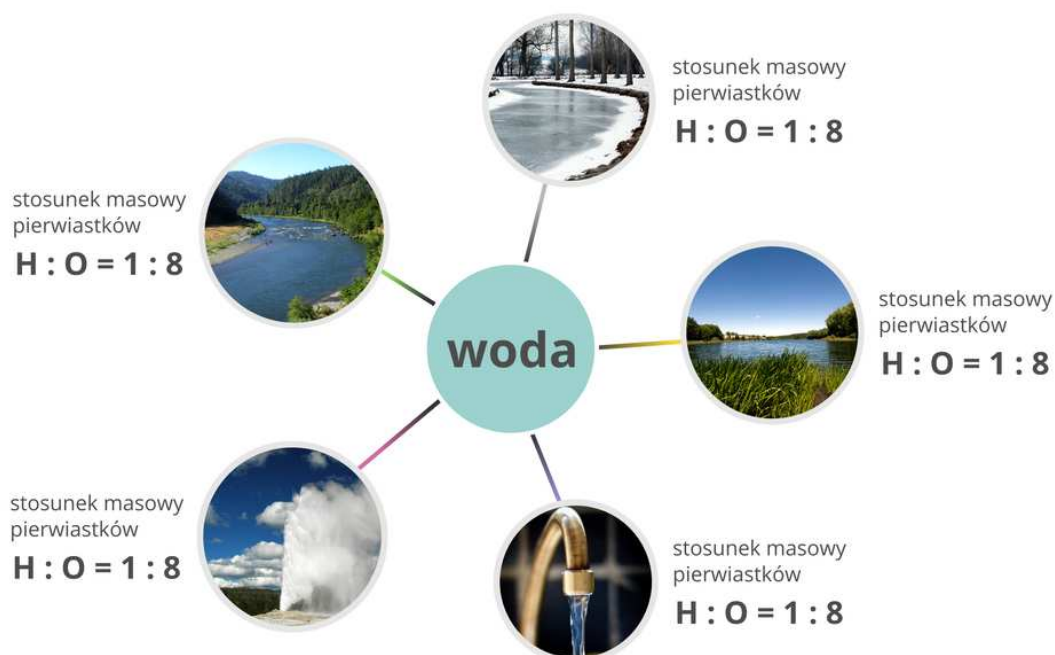
$$2 \text{ u} : 16 \text{ u}$$

$$2 : 16$$

$$1 : 8$$

Stosunek masowy wodoru do tlenu w cząsteczce wody

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Stosunek masowy wodoru do tlenu w wodzie, niezależnie od jej stanu skupienia (ciało stałe (lód), ciecz, para wodna), wynosi 1 : 8

Źródło: Krzysztof Jaworski, Aquilatin , Ken Lund , Mazaki , jsj1771, Peter Werkman, dostępny w internecie: www.pixabay.com, www.flickr.com, Wikimedia Commons, www.peterwerkman.nl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

Niektóre związki chemiczne nie mają zawsze takiego samego składu. Wobec tego nie spełniają prawa stałości składu związku chemicznego. Takie związki nazywamy bertolidami, czego przykładem może być tlenek żelaza(II) o wzorze sumarycznym FeO . W rzeczywistości stechiometria tego związku to $\text{Fe}_{0,95}\text{O}$. Przyczyną zmiennych składów niektórych związków chemicznych mogą być defekty sieci krystalicznych.

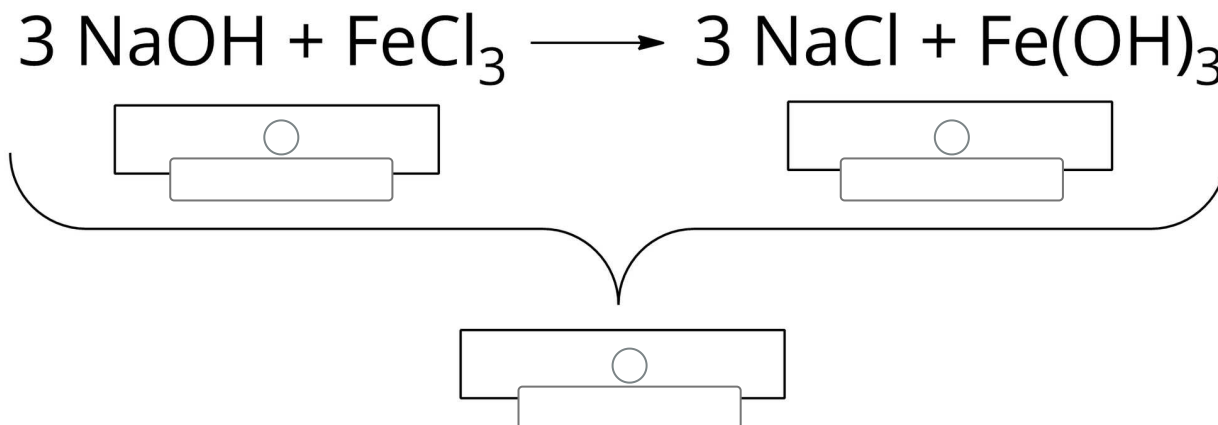
Ćwiczenia

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przyporządkuj i wstaw określenia w odpowiednie miejsce w poniższym równaniu reakcji.



reagenty

produkty

substraty

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



Tlen reaguje z siarką, a w wyniku tej reakcji powstaje tlenek siarki(IV). Na podstawie podanej informacji, zapisz równanie tej reakcji na dwa sposoby: pierwszy – stosując nazwy substratów i produktów; drugi – używając symboli i wzorów. Skorzystaj z podanych elementów.

Zapis słowny:

+ tlen →

Zapis za pomocą symboli i wzorów chemicznych:

+ O₂ →

tlenek siarki(IV)

SO₂

siarka

S

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3



Które z poniższych przemian należą do fizycznych, a które do chemicznych? Dopasuj je do odpowiedniego miejsca w tabeli.

Przemiana fizyczna (zjawisko fizyczne)

kwaśnienie ogórków

złamanie gałązki drzewa

Przemiana chemiczna (reakcja chemiczna)

pojawienie się szronu w lodówce

trawienie pokarmu w żołądku

budowanie modeli chemicznych z plasteliny

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

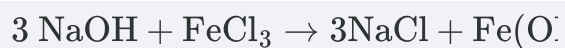
Ćwiczenie 4



Do poniższych równań reakcji przyporządkuj ich typ.



reakcja syntezy



reakcja wymiany



reakcja analizy

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 5



Dopasuj odpowiednią definicję do rodzaju reakcji termicznych.

reakcja endotermiczna –

reakcja egzotermiczna –

układ oddaje energię do otoczenia

energia jest pobierana przez układ od otoczenia

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6



Uporządkuj substancje według wzrastającej zawartości procentowej tlenu. W tym celu skorzystaj z układu okresowego.

Fe_2O_3



Na_2O



N_2O_5



Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Określ stosunek masowy pierwiastków w związku o wzorze HNO_3 . Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ $\text{H} : \text{N} : \text{O} = 1 : 14 : 16$

☐ $\text{H} : \text{N} : \text{O} = 1 : 1 : 3$

☐ $\text{H} : \text{N} : \text{O} = 1 : 14 : 48$

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 8



Oblicz zawartość procentową siarki w związku o wzorze H_2S . Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ 6 %

☐ 94 %

☐ 1 %

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 9



Oblicz, ile powstanie tlenku azotu(II), jeśli przereagowały ze sobą całkowicie 1,4 g azotu i 1,6 g tlenu. Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ 2 g

☐ 2,24 g

☐ 3 g

☐ 0,2 g

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 10



Zapoznaj się z poniższym fragmentem artykułu, który dotyczy wybuchu w kopalni.

Przedstawiciele kopalni w czeskiej Karwinie podali, że w czwartek w tym zakładzie doszło do zapalenia się metanu, w konsekwencji czego na długości 800 m płonął jeden z chodników. Wskutek zdarzenia zginęło 13 górników, w tym 12 Polaków. Zakład Górniczy nr 2 (dawna kopalnia „ČSM”) należy do koncernu OKD, jedyne go producenta węgla kamiennego w Czechach.

Metan jest bezbarwnym gazem bez woni i smaku, lżejszym od powietrza. To główny składnik naturalnych gazów, często występujących w pokładach węgla. Pali się prawie nieświecącym płomieniem z błękitną aureolą. Tworzy z powietrzem wybuchową mieszaninę; wybucha, gdy jego stężenie w powietrzu mieści się w granicach od około 4–4,5 do około 15 %.

Zaznacz prawidłową odpowiedź.

Reakcja, która w takim przypadku zachodzi, jest reakcją

☐ endotermiczną.

☐ egzotermiczną.

Źródło: dostępny w internecie: *Wybuch metanu – najczęstsza przyczyna katastrof górniczych*, www.polskieradio24.pl/5/3/Artykul/2236116 [dostęp 27.10.2021 r.], licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 11



Jaka masa siarki przypada na 6 u tlenu w tlenku siarki(IV)? Zaznacz prawidłową odpowiedź.

☐ 32 u

☐ 16 u

☐ 64 u

☐ 6 u

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 12



While the dough was being prepared, yeast was mixed with sugar. The yeast slowly converted the sugar into other substances. After some time, it was noticed that the bowl with the mixture warmed up.

The reaction was? Choose the correct answer.

☐ endothermic

☐ exothermic

Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 13



Check out the pancake recipe below.

1. *Pour the flour into a bowl, add eggs, milk, water and salt.*
2. *Blend to a smooth dough.*
3. *Add melted butter or vegetable oil and blend together.*
4. *Pour a portions of a dough into a hot pan.*
5. *Fry the pancakes on a well-heated pan. Turn over when the bottom of the pancake is nicely browned.*

Which of the stages are physical changes and which are chemical changes? Choose the correct answers.

Physical change

2 3 4 1 5

Chemical change

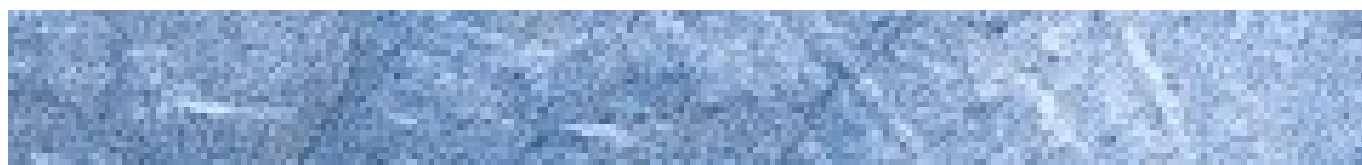
Źródło: Gromar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Twoim zadaniem będzie realizacja projektu badawczego, który możesz przeprowadzić samodzielnie lub w grupie. W tym celu ustal dokładny harmonogram eksperymentu, który pozwoli Ci na zweryfikowanie postawionej hipotezy. Zgromadź potrzebne materiały i sprzęt. Wyniki przedstaw w postaci dowolnej metody prezentacji – może być to krótki film, infografika, artykuł, plakat czy prezentacja multimedialna. Na samym końcu opisz, czego nowego dowiedziałas/-łeś się podczas doświadczenia.

Projekt badawczy – reakcje egzotermiczne

	Tytuł projektu	Reakcje egzotermiczne
	Temat projektu	Badanie zależności ilości energii wydzielonej w reakcji egzotermicznej od ilości (masy) użytych substratów
	Hipoteza	Ilość energii wydzielanej podczas reakcji chemicznej jest stała i niezależna od ilości użytych w reakcji substratów. Ilość energii wydzielanej podczas reakcji chemicznej zmienia się i zależy od ilości użytych w reakcji substratów. Im więcej substratów bierze udział w reakcji egzotermicznej, tym więcej energii wydzielili się do otoczenia.
	Materiały źródłowe	Doświadczenie własne
Uczeń	Co mam zrobić, by sprawdzić, czy hipoteza jest prawdziwa?	Przygotować próbki papieru o różnej masie (można dokonać podziału ze względu na liczbę arkuszy).
		Każdą próbkę zgnieść, umieścić w naczyniu (parownicy lub szkiełku zegarkowym) i podpalić.
		Po spaleniu, zmierzyć temperaturę naczynia od spodu z drugiej strony.
		Porównać temperatury z ilością użytego papieru.

	Podczas badania pamiętać, aby temperatura naczyń użytych do spalania kartek była zawsze jednakowa, a sprawdzanie temperatury odbywało się zaraz po wypaleniu kartki.
Co muszę przygotować, by zweryfikować hipotezę?	Papier jednego rodzaju, jednakowe parownice lub szkiełka zegarkowe, termometr do pomiaru temperatury na podczerwień (do badania temperatury ciała – czoła, w uchu).
Co będę obserwować (mierzyć)?	Temperatura naczynia, w którym przeprowadzano spalenie próbek papieru.
Jak długo prowadzić obserwacje?	Kilka godzin
W jaki sposób przedstawić wyniki?	Przygotowanie prezentacji w postaci plakatu lub w innej formie
Wniosek	
Czego się nauczyłem podczas projektu?	



Test

Poziom trudności:

łatwy

Limit czasu:

4 min

Twój ostatni wynik:

-

Uruchom

Bibliografia

Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Podręcznik do chemii dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Warszawa 2020.

Kulawik J., Kulawik T., Litwin M., *Podręcznik do chemii dla klasy ósmej szkoły podstawowej*, Warszawa 2020.

Łasiński D., Sporny Ł., Strutyńska D., Wróblewski P., *Podręcznik dla klasy siódmej szkoły podstawowej*, Kielce 2020.

Łasiński D., Sporny Ł., Strutyńska D., Wróblewski P., *Podręcznik dla klasy ósmej szkoły podstawowej*, Kielce 2021.

Notatnik