

Maria Koszmider
Krzysztof M. Pazdro

klasy

7 i 8

CHEMIA

ZBIÓR ZADAŃ
DO SZKOŁY PODSTAWOWEJ



Spis treści

Słowo wstępne do uczniów	5
1. Substancje chemiczne	
1.1. Właściwości substancji chemicznych	7
1.2. Mieszaniny substancji chemicznych	11
1.3. Powietrze	13
1.4. Reakcje substancji chemicznych	18
2. Symbole, wzory i równania chemiczne	
2.1. Symbole i wzory sumaryczne. Masy atomów i cząsteczek	23
2.2. Wzory strukturalne i skład cząsteczek	26
2.3. Równania chemiczne	32
3. Woda i roztwory wodne	
3.1. Woda w przyrodzie	39
3.2. Rodzaje roztworów	41
3.3. Rozpuszczalność	43
3.4. Stężenie procentowe roztworu	49
4. Budowa substancji chemicznych	
4.1. Budowa atomów. Izotopy	58
4.2. Układ okresowy pierwiastków chemicznych	62
4.3. Rodzaje wiązań chemicznych	65
4.4. Jony w roztworach wodnych	68
5. Rodzaje związków nieorganicznych	
5.1. Tlenki	71
5.2. Wodorotlenki	73
5.3. Kwasy	77
5.4. Sole	83
6. Pierwiastki chemiczne i ich związki	
6.1. Metale	93
6.2. Niemetale	100
7. Związki organiczne	
7.1. Węglowodory	108
7.2. Pochodne węglowodorów	117
7.3. Związki o znaczeniu biologicznym	128
Źródła informacji chemicznych	
1. Gęstości wybranych substancji stałych, ciekłych i gazowych	137
2. Masy atomowe wybranych pierwiastków w kolejności alfabetycznej nazw polskich	138

3. Wykresy zależności rozpuszczalności wybranych soli w wodzie od temperatury	139
4. Układ okresowy pierwiastków	140
5. Wartości elektroujemności pierwiastków wg L. Paulinga	141
6. Skala pH	142
7. Rozpuszczanie się soli i wodorotlenków w wodzie	143
8. Szereg napięciowy metali	144
Odpowiedzi	145

Drodzy Uczniowie,

przekazujemy Wam zbiór zadań chemicznych, których rozwiązywanie sprawi, że utrwalicie swoje wiadomości z chemii i rozwinięcie umiejętności ich wykorzystania. Dzięki temu będziecie mogli uzyskiwać coraz lepsze oceny szkolne i osiągnąć sukces na egzaminie ósmoklasisty z przedmiotu chemia.

Rozwiązując te zadania będziecie:

- **odpowiadać** na proste i problemowe pytania, posługując się językiem chemicznym: symbolami, wzorami i równaniami reakcji,
- **poszukiwać** danych, potrzebnych do rozwiązania zadań, które są zawarte w różnych źródłach informacji chemicznych,
- **obliczać** ilości substancji biorących udział w reakcjach chemicznych, korzystając z przykładowych rozwiązań zamieszczonych w zbiorze,
- **eksperymentować** w warunkach domowych z wykorzystaniem dostępnych materiałów i substancji chemicznych.

Życzymy Wam powodzenia w nauce
Autorzy

1. SUBSTANCJE CHEMICZNE

1.1. Właściwości substancji chemicznych



ODPOWIADASZ:

1.1.1. Wymienione niżej, występujące w przyrodzie substancje podziel na substancje proste i złożone: 1) azot, 2) kwarc, 3) złoto, 4) siarka, 5) woda, 6) gips, 7) chlorek sodu, 8) dwutlenek węgla.

Uzasadnij dokonany podział.

1.1.2. Znajdujące się w pracowni chemicznej substancje, podziel na substancje proste i złożone: 1) fosfor, 2) chlorowodór, 3) dwutlenek siarki, 4) żelazo, 5) siarczek miedzi, 6) tlenek magnezu.

Uzasadnij dokonany podział.

1.1.3. Z jakich pierwiastków składa się kreda, skoro w wyniku jej ogrzewania powstaje tlenek wapnia oraz dwutlenek węgla?

1.1.4. Wymienione substancje podziel na pierwiastki i związki chemiczne: 1) tlenek miedzi, 2) miedź, 3) tlen, 4) siarczek cynku, 5) siarka, 6) cynk, 7) chlorek złota, 8) chlor, 9) złoto.

1.1.5. Cukier, podczas ogrzewania początkowo zamienia się w brązową, przyjemnie pachnącą ciecz, a potem się zwęgla. Z naczynia, w którym jest ogrzewany, wydostaje się para wodna.

Jaką substancją chemiczną jest cukier – prostą czy złożoną?

1.1.6. Wymień znane Ci właściwości fizyczne następujących substancji: a) kredy, b) gliceryny, c) soli kuchennej.

1.1.7. Jaka właściwość pozwala rozróżnić następujące substancje: a) złoto i cynk, b) wodę i glicerynę, c) aceton i alkohol?

1.1.8. Jaką wspólną właściwość fizyczną mają: a) brom i rtęć, b) miedź i złoto, c) aceton i alkohol?

1.1.9. Które z wymienionych stwierdzeń nie odnoszą się do złota: 1) jest dobrym przewodnikiem elektryczności, 2) pęka po uderzeniu, 3) daje się walcować, 4) rozpuszcza się w wodzie.

1.1.10. Które z wymienionych stwierdzeń odnoszą się do siarki: 1) jest dobrym przewodnikiem ciepła, 2) jest krucha, 3) jest kowalna, 4) jest żółta, 5) można ją spawać.

1.1.11. Z podanego zestawu cech wybierz tylko właściwości fizyczne: 1) smak, 2) zapach, 3) palność, 4) temperatura wrzenia, 5) barwa, 6) przezroczystość, 7) rozciągliwość.

1.1.12. Podany zbiór pierwiastków podziel na metale i niemetale: 1) miedź, 2) magnez, 3) brom, 4) siarka, 5) srebro, 6) wodór, 7) żelazo.

Uzasadnij dokonany podział odpowiednimi właściwościami.

1.1.13. Ustal nazwy pierwiastków, których dotyczą następujące opisy:

- substancja stała, srebrzystobiała, stosowana do wyrobu garnków i folii przeznaczonej na opakowania produktów spożywczych,
- substancja stała, srebrzysta, stosowana do wyrobu drobnych monet, narzędzi chirurgicznych i przedmiotów codziennego użytku,
- substancja stała, barwy jaskrawożółtej, stosowana do wyrobu biżuterii.

1.1.14. Wymień zastosowania:

- grafitu, wynikające z jego miękkości,
- diamentu, wynikające z jego twardości.

1.1.15. Podaj przykłady pierwiastków, których właściwości nie potwierdzają następujących uogólnień:

- tylko metale przewodzą prąd elektryczny,
- wszystkie metale mają gęstość większą od 1g/cm^3 ,
- tylko metale mają srebrzysty połysk,
- wszystkie metale mają stały stan skupienia.

1.1.16. Z podanego zbioru: *sód, ołów, żelazo, magnez, wapń, rtęć, rad* wybierz metale:

- zagrożające zdrowiu człowieka,
- konieczne dla zdrowia człowieka.

Czym grozi obecność szkodliwych metali w organizmie człowieka?

W jakiej postaci można dostarczać metale potrzebne organizmowi człowieka?

1.1.17. Określ właściwość, która umożliwia:

- wykorzystanie helu do napełniania balonów,
- zastosowanie miedzi do wyrobu przewodów elektrycznych,
- zastosowanie siarki do wyrobu zapalek.

1.1.18. Podaj nazwy substancji, o których mowa w następującym opisie:

Dwie substancje są pierwiastkami stałymi, o srebrzystym połysku. Ich nazwy różnią się tylko o jedną literę. Obie są używane do zabezpieczania wyrobów stalowych przed rdzewieniem. Obie wchodzi w skład znanych stopów: jedna w skład brązu, a druga – mosiądzu.

1.1.19. Ustal, jakich materiałów dotyczy następujący opis.

Ich nazwy różnią się tylko o jedną literę. Jeden z nich jest pierwiastkiem, a drugi – metalowym stopem. Pierwszy z nich może być stosowany do wyrobu ogni sztucznych, drugi zaś można wykorzystać do rozdzielania mieszaniny żelaza z siarką.

1.1.20. Ustal, jakich materiałów dotyczy następujący opis.

Nazwy ich są zupełnie różne, ale bardzo często, choć niesłusznie, są zamiennie używane. Wynika to stąd, że oba mają zbliżony skład. Jeden z nich jest czystym pierwiastkiem, drugi zaś jest stopem tego pierwiastka z dodatkiem innych składników. Stop ma olbrzymie znaczenie techniczne, a niedobór pierwiastka w organizmie człowieka powoduje niedokrwistość.



OBLICZASZ:

PRZYKŁAD 1.1

Oblicz gęstość benzyny, wiedząc, że 20 litrów (dm^3) ma masę 13,6 kg. Wynik podaj w: 1) kg/dm^3 , 2) kg/m^3 , 3) g/cm^3

Dane:

$$V = 20 \text{ dm}^3$$

$$m = 13,6 \text{ kg}$$

Szukane:

$$d, \text{ w } \text{kg}/\text{dm}^3$$

$$d, \text{ w } \text{kg}/\text{m}^3$$

$$d, \text{ w } \text{g}/\text{cm}^3$$

Rozwiązanie

$$1) \quad d = \frac{m}{V} = \frac{13,6 \text{ kg}}{20 \text{ dm}^3} = 0,68 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$$

$$2) \quad d = 0,68 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 0,68 \frac{\text{kg}}{0,001 \text{ m}^3} = 680 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$3) \quad d = 0,68 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 0,68 \frac{1000 \text{ g}}{1000 \text{ m}^3} = 0,68 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Odpowiedź: Gęstość benzyny wynosi $0,68 \text{ kg}/\text{dm}^3$, czyli $680 \text{ kg}/\text{m}^3$, czyli $0,68 \text{ g}/\text{cm}^3$.

1.1.21. Na podstawie informacji, że szyba o rozmiarach $150 \text{ cm} \times 70 \text{ cm} \times 0,4 \text{ cm}$ waży 10,5 kg, oblicz gęstość szkła.

1.1.22. Jaka powinna być minimalna pojemność naczynia do transportu 10 kg cementu o gęstości $3,2 \text{ g}/\text{cm}^3$?

1.1.23. Dwa przedmioty wykonane z tego samego metalu mają objętość $V_1 = 10 \text{ cm}^3$ i $V_2 = 15 \text{ cm}^3$. Masa pierwszego przedmiotu wynosi 89,3 g. Oblicz masę drugiego przedmiotu. Z jakiego materiału wykonano te przedmioty?

1.1.24. Masa monety, oferowanej jako srebrna, wynosi 15,3 g, a jej objętość – $1,8 \text{ cm}^3$. Wiedząc, że gęstość srebra wynosi $10,5 \text{ g}/\text{cm}^3$ ustal, czy moneta wykonana jest z tego metalu, czy z jakiegoś stopu.

1.1.25. Odpowiedz na następujące pytania:

1. Czy 10 kg wody zmieści się w wiadrze o pojemności 10 litrów?
2. Jaką masę ma woda, zawarta w szklance o pojemności 250 cm^3 ?

1.1.26. Płytkę na podłogę, wykonaną z polichloru winylu o wymiarach $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 0,4 \text{ cm}$, waży 224 g. Oblicz gęstość PCW, z którego wykonano tę płytkę.

1.1.27. 250 cm^3 pewnego gatunku ropy naftowej ma masę $212,5 \text{ g}$. Oblicz gęstość tego gatunku ropy i ustal:

- a) objętość $0,5 \text{ kg}$ tej ropy,
- b) masę $1,5$ litra tej ropy.

1.1.28. Ustal, czy w butelce o pojemności 1 litra zmieści się:

- a) 1 kg śmietany o gęstości $d = 1,24 \text{ g/cm}^3$,
- b) 1 kg benzyny o gęstości $d = 0,68 \text{ g/cm}^3$.

1.1.29. Oblicz, jaką wysokość powinien mieć pojemnik o długości $1,0 \text{ m}$ i szerokości $0,75 \text{ m}$, aby mógł pomieścić 1 tonę wapna palonego o gęstości $3,35 \text{ g/cm}^3$.

1.1.30. Oblicz, czy samochód o dopuszczalnej ładowności $3,5$ tony będzie mógł przewieźć 200 płyt termoizolacyjnych o wymiarach $0,5 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$, wykonanych ze styropianu o gęstości $0,2 \text{ g/cm}^3$.

1.1.31. Masa kostki w kształcie sześcianu o boku równym 8 cm , wykonanej z polietylenu, wynosi $0,475 \text{ kg}$. Oblicz, o ile centymetrów większy jest bok innej polietylenowej kostki o tym samym kształcie, która waży $0,928 \text{ kg}$.



POSZUKUJESZ i OBLICZASZ:

1.1.32. Rtęć znajdująca się w barometrze zajmuje objętość 7 cm^3 . Korzystając z tabeli gęstości substancji, oblicz masę tej rtęci.

1.1.33. Korzystając z tabeli gęstości substancji ustal, poprzez odpowiednie obliczenia, z jakiego metalu wykonany jest ciężarek o wymiarach $2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 11 \text{ cm}$, który waży 1 kg .

1.1.34. Dwa wyroby jubilerskie są wykonane z tego samego metalu, ale różnią się kształtem. Jeden z nich ma wymiary: $0,5 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 0,25 \text{ cm}$, i masę $1,31 \text{ g}$, a drugi jest sześcianem o boku $0,6 \text{ cm}$.

Czy te wyroby mają taką samą masę? Z jakiego metalu są wykonane? Wykorzystaj informacje podane w tabeli gęstości substancji.

1.1.35. Korzystając z tabeli gęstości substancji oblicz, czy w naczyniu o pojemności 5 cm^3 zmieści się 14 g siarki.

1.1.36. Na podstawie tabeli gęstości oblicz, jaką pojemność musi mieć butla, aby pomieściła 15 kg etanolu.

1.1.37. Objętość gliceryny zawartej w cylindrze miarowym wynosi 47 cm^3 . Jaką objętość zajmie etanol o takiej samej masie co gliceryna? Wykorzystaj informacje podane w tabeli gęstości substancji.



EKSPERYMENTUJESZ:

1.1.38. Wykonaj doświadczenie:

Do szklanki nalej gorącej wody i włóż równocześnie dwie łyżeczki: jedną aluminiową, a drugą z innego metalu. Po 2-3 minutach zamieszaj nimi wodę. Która łyżeczka była bardziej nagrzana (miała wyższą temperaturę)? Co spowodowało różnicę?

1.2. Mieszanki substancji chemicznych



ODPOWIADASZ:

1.2.1. Wymienione materiały i produkty podziel na substancje i mieszaniny: 1) złoto, 2) stop, 3) musztarda, 4) cukier, 5) tlen, 6) woda mineralna, 7) woda, 8) guma do żucia, 9) wino, 10) chlorek sodu, 11) krew.

1.2.2. Wśród podanych bogactw naturalnych wskaż mieszaniny: 1) gaz ziemny, 2) złoto, 3) ropa naftowa, 4) sól kamienna, 5) siarka, 6) woda morska.

1.2.3. Wskaż, które z wymienionych produktów są substancjami, a które mieszaninami:

- a) mleko, ocet, gliceryna, benzyna, aceton,
- b) grafit, stal, żeliwo, wolfram, cement.

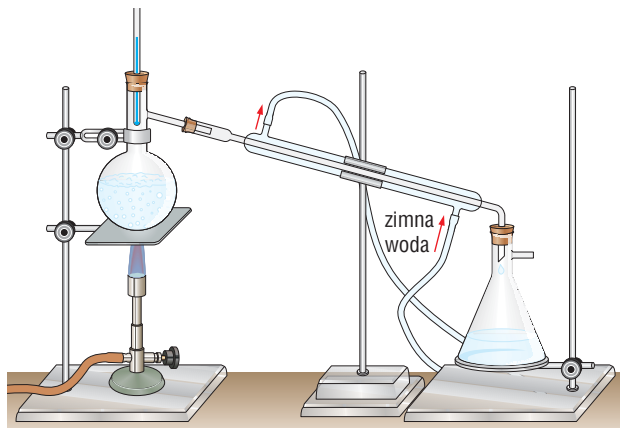
Odpowiedź uzasadnij.

1.2.4. Podaj przykłady mieszanin, które można rozdzielić przez: a) odparowanie, b) sączenie, c) dekantację, d) działanie magnezem.

1.2.5. Jak można rozdzielić mieszaninę soli kuchennej i sproszkowanej kredy?

1.2.6. Jak można rozdzielić mieszaninę opiłków żelaznych i cukru, nie używając wody?

1.2.7. Wyjaśnij, do czego służy i jak działa przedstawiona na rysunku aparatura.





OBLICZASZ:

PRZYKŁAD 1.2

Oblicz zawartość procentową substancji A w mieszaninie, otrzymanej po zmieszaniu 8 g substancji A z 12 g substancji B.

Analiza problemu

Zawartość procentowa substancji A (symbol %A), jest to wyrażony w procentach stosunek masy substancji A w mieszaninie (m_A) do masy mieszaniny (m):

$$\%A = \frac{m_A}{m} \cdot 100\%$$

Rozwiązanie

Masa mieszaniny wynosi: $m = 8 \text{ g} + 12 \text{ g} = 20 \text{ g}$. Zatem:

Sposób I (ze wzoru)	Sposób II (z proporcji)
$\%A = \frac{m_A}{m} \cdot 100\%$	20 g stanowi 100%
$\%A = \frac{8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \cdot 100\%$	8 g stanowi x
$\%A = 40\%$	$x = \frac{8 \text{ g} \cdot 100\%}{20 \text{ g}} = 40\%$

Odpowiedź: Zawartość procentowa substancji A to 40%.

1.2.8. Oblicz zawartość procentową saletry potasowej w nawozie, otrzymanym po zmieszaniu:

- 120 kg tej saletry z 80 kg saletry sodowej,
- 260 kg tej saletry ze 140 kg saletry wapniowej.

1.2.9. Lut o małej zawartości procentowej ołowiu jest stopem, stosowanym do łączenia metali w produkcji naczyń kuchennych. Zawiera on ok. 98% Sn i 2% Pb. Oblicz, ile gramów cyny i ile gramów ołowiu trzeba stopić ze sobą, aby otrzymać 150 g takiego lutu.

1.2.10. Stop drukarski, używany dawniej do odlewania czcionek, mógł zawierać w swoim składzie 15% ołowiu, który wywoływał u drukarzy wyniszczającą ich chorobę, zwaną ołowicą. Oblicz, ile gramów tego groźnego pierwiastka znajdowało się w 0,5 kg takiego stopu.

1.2.11. Oblicz zawartość procentową czystego złota w tzw. złocie dukatowym próby I, wiedząc, że w 1500 g tego złota znajduje się 1440 g czystego pierwiastka.

1.2.12. Oblicz, gdzie znajduje się więcej miedzi: w 1,5 kg mosiądzu, zawierającym 60% miedzi, czy w 1 kg brązu, zawierającym 80% miedzi.

1.2.13. Oblicz, ile ton czystego pierwiastka węgla znajduje się w dwóch tonach węgla kamiennego, zawierającego 90% tego pierwiastka. Czy więcej węgla znajduje się w 3 tonach węgla brunatnego o zawartości 70% tego pierwiastka?

ODPOWIEDZI

1. SUBSTANCJE CHEMICZNE

- 1.1.1. proste: 1, 3, 4; złożone: 2, 5, 6, 7, 8
1.1.2. proste: 1, 4; złożone: 2, 3, 5, 6
1.1.3. wapnia, węgla, tlenu
1.1.4. pierwiastki: 2, 3, 5, 6, 8, 9; związki chemiczne: 1, 4, 7
1.1.5. złożoną
1.1.6. a) c. stałe, biała, krystaliczna, nierozpuszczalna w wodzie
b) ciecz, bezbarwna, o dużej lepkości, b. dobrze rozpuszczalna w wodzie
c) c. stałe, biała, krystaliczna, dobrze rozpuszczalna w wodzie
1.1.7. a) barwa, b) gęstość, c) zapach
1.1.8. a) są ciekłe, b) metale, barwne, c) są ciekłe, rozpuszczalne w wodzie
1.1.9. 2 i 4
1.1.10. 2 i 4
1.1.11. 4, 5, 6, 7
1.1.12. metale: 1, 2, 5, 7; niemetale: 3, 4, 6
1.1.13. a) glin, b) nikiel, c) złoto
1.1.14. a) wkłady do ołówków, dodatek do smarów, b) do obróbki twardych materiałów i do cięcia szkła
1.1.15. a) krzem, jest półprzewodnikiem
b) lit, sód i potas mają gęstość mniejszą od 1 g/cm^3
c) jod i krzem mają połysk
d) rtęć jest cieczą
1.1.16. a) ołów, rtęć, rad
b) sód, żelazo, magnez, wapń
1.1.17. a) gęstość mniejsza od gęstości powietrza
b) b. dobre przewodnictwo prądu elektrycznego
c) palność
1.1.18. cyna i cynk
1.1.19. magnez i magnez
1.1.20. żelazo i stal
1.1.21. $2,5 \text{ g/cm}^3$
1.1.22. $3,125 \text{ dm}^3$
1.1.23. $134,2 \text{ g}$; z miedzi
1.1.24. ze stopu
1.1.25. a) tak, b) 250 g
1.1.26. $1,4 \text{ g/cm}^3$
1.1.27. a) $588,2 \text{ cm}^3$, b) 1275 g
1.1.28. a) tak, b) nie
1.1.29. 40 cm
1.1.30. tak
1.1.31. o 2 cm
1.1.32. $94,71 \text{ g}$
1.1.33. z ołowiu
1.1.34. nie, ze srebra
1.1.35. nie
1.1.36. $\sim 19 \text{ dm}^3$
1.1.37. 75 cm^3
1.2.1. substancje: 1, 4, 5, 7, 10; mieszaniny: 2, 3, 6, 8, 9, 11
1.2.2. mieszaniny: 1, 3, 4, 6
1.2.3. a) subst. – gliceryna, aceton; miesz. – mleko, ocet, benzyna
b) subst. – grafit, wolfram; miesz. – stal, żeliwo, cement
1.2.4. a) roztwór cukru w wodzie
b) zawiesina kredy w wodzie
c) piasek z wodą
d) sól z opiłkami żelaza
1.2.5. dodać wody i otrzymany roztwór soli oddzielić od kredy przez sączenie
1.2.6. działając magnezem
1.2.7. jest to zestaw do rozdzielania mieszanin jednorodnych przez destylację; z wrzącej w kolbie mieszaniny oddestylowuje składnik ciekły (lub bardziej lotny), po czym jest skraplany w chłodnicy i zbierany w odbieralniku; w kolbie pozostaje składnik stały (lub mniej lotny)
1.2.8. a) 60%, b) 65%
1.2.9. 147 g Sn i 3 g Pb
1.2.10. 75 g
1.2.11. 96%
1.2.12. w mosiądzu
1.2.13. $1,8 \text{ t}$, tak – $2,1 \text{ t}$
1.3.1. 1) tlen, niezbędny do oddychania
2) azot, składnik nawozów niezbędnych w powstawaniu białek roślinnych
1.3.2. a) dwutlenek węgla
b) para wodna
1.3.3. 3)
1.3.4. 1) a, b; 2) a, c
1.3.5. 1) b, 2) a