Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 4

Roztwory i mieszaniny

Wymagania: ZP V.1-5. Osiem kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, utrwalenie, chemia w praktyce, kartkówka (A i B) i sprawdzian (A i B) – z kluczem i zasadami oceniania.



Chemia | klasa 1 LO i technikum | Dział 4 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Roztwory i mieszaniny – najważniejsze wiadomości** Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	3 zad. · 3 pkt
2	**Roztwory i mieszaniny – ćwiczenia podstawowe** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	7 zad. · 13 pkt
3	**Roztwory i mieszaniny – utrwalenie** Utrwalam i łączę wiadomości	Ćwiczenia	ZP	6 zad. · 10 pkt
4	**Roztwory i mieszaniny – w praktyce** Doświadczenie i materiał źródłowy	Ćwiczenia	ZP	3 zad. · 10 pkt
5	**Kartkówka: stężenia roztworów i rodzaje mieszanin – grupa A** 15 minut · 7 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 7 pkt
6	**Kartkówka: stężenia roztworów i rodzaje mieszanin – grupa B** 15 minut · 7 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 7 pkt
7	**Sprawdzian: Roztwory i mieszaniny – grupa A** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt
8	**Sprawdzian: Roztwory i mieszaniny – grupa B** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZP	10 zad. · 20 pkt

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 przypomina najważniejsze wiadomości, pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku i to, jak dane wymaganie sprawdza CKE.
- Karta 2 to ćwiczenia podstawowe, karta 3 – utrwalenie (w zakresie rozszerzonym: zadania w formule matury), karta 4 – chemia w praktyce: doświadczenie i materiał źródłowy.
- Karty 5–6 to kartkówka (15 minut), karty 7–8 – sprawdzian (45 minut), w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne dane.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi, przykładowe rozwiązania i zasady oceniania w stylu CKE oraz numer wymagania podstawy przy każdym zadaniu.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera definicje, wzory, typowe błędy, informację, co jest w tablicach CKE, i test „Sprawdź się".

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **ZP V.1** rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne; opisuje tworzenie się emulsji;
- **ZP V.2** wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe oraz rozpuszczalność;
- **ZP V.3** projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym lub molowym;
- **ZP V.4** opisuje sposoby rozdzielenia roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki (m.in. ekstrakcja, chromatografia);
- **ZP V.5** projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki.

Materiał oryginalny. Podstawa programowa LO i technikum w brzmieniu z 2024 r. (Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: ZP V.1-5. Masy atomowe i stałe według „Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych" CKE. Miejsce w programach: Pazdro ZP cz. 1 – dział o roztworach – kl. 1; „To jest chemia 1" ZP (Nowa Era) – dział o mieszaninach i roztworach – kl. 1 (nazwy wydawnictw podano informacyjnie – materiał nie jest z nimi powiązany). Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

PIERWSZA ŁAWKA

Roztwory i mieszaniny – najważniejsze wiadomości

Teoria w pigułce, przykłady krok po kroku, rozgrzewka

ZP KARTA 1/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 3 pkt

Najważniejsze wiadomości · 3 pkt

Przypomnij sobie

- **Mieszanina jednorodna (homogeniczna)** – w każdym miejscu ma te same właściwości, składników nie odróżnimy gołym okiem ani pod zwykłym mikroskopem (np. roztwór soli kuchennej, powietrze, stop). **Mieszanina niejednorodna (heterogeniczna)** – widać granice między składnikami (np. woda z piaskiem, zawiesina kredy w wodzie, woda z olejem).
- **Emulsja** – mieszanina niejednorodna dwóch niemieszających się cieczy, w której drobne kropelki jednej cieczy są rozproszone w drugiej (np. mleko, majonez). Powstaje podczas intensywnego wstrząsania lub mieszania; bez **emulgatora** kropelki łączą się i ciecze się rozwarstwiają. W majonezie emulgatorem jest m.in. lecytyna z żółtka jaja.
- **Stężenie procentowe** – masa substancji rozpuszczonej w 100 g roztworu: $c_p = m_s : m_r \cdot 100\%$, gdzie $m_r = m_s + m_{rozpuszczalnika}$. **Stężenie molowe** – liczba moli substancji w 1 dm^3 roztworu: $c_m = n : V_r$, jednostka $mol \cdot dm^{-3}$.
- **Rozpuszczalność** R – największa masa substancji, która w danej temperaturze rozpuści się w 100 g wody (powstaje roztwór nasycony). Dla roztworu nasyconego: $c_p = R : (100\ g + R) \cdot 100\%$. Rozpuszczalność większości soli rośnie z temperaturą (np. KNO_3: 31,6 g w 20 °C i 110 g w 60 °C), a chlorku sodu zmienia się niewiele.
- **Rozcieńczanie i zatężanie** – masa (liczba moli) substancji rozpuszczonej się nie zmienia, zmienia się masa (objętość) roztworu:

Operacja	Co się dzieje	Wzór
dodanie wody	m_s stała, m_r rośnie	$c_{p1} \cdot m_{r1} = c_{p2} \cdot m_{r2}$
odparowanie wody	m_s stała, m_r maleje	jak wyżej
rozcieńczenie roztworu o stężeniu molowym	n stała, V rośnie	$c_{m1} \cdot V_1 = c_{m2} \cdot V_2$
zmieszanie dwóch roztworów	masy substancji i masy roztworów się sumują	$c_p = (m_{s1} + m_{s2}) : (m_{r1} + m_{r2}) \cdot 100\%$

- **Rozdzielanie mieszanin.** Niejednorodne (ciało stałe w cieczy): **sedymentacja** i **dekantacja**, **sączenie** (osad zostaje na sączku, przez sączek przechodzi przesącz). Jednorodne: **odparowanie** lub **krystalizacja** (odzyskujemy ciało stałe), **destylacja** (odzyskujemy ciecz – rozdział według temperatur wrzenia), **ekstrakcja** (przeniesienie składnika do innego rozpuszczalnika, w którym lepiej się rozpuszcza), **chromatografia** (składniki przesuwają się z rozpuszczalnikiem po bibule z różną szybkością). Dwie niemieszające się ciecze – **rozdzielacz**.
- **Sporządzanie roztworu:** o stężeniu procentowym – odważ substancję, odmierz wodę (1 g wody ≈ 1 cm^3), rozpuść w zlewce, mieszając bagietką; o stężeniu molowym – odważoną substancję rozpuść w niewielkiej ilości wody, przenieś do **kolby miarowej** i dopełnij wodą do kreski.
- **Jak to sprawdza CKE:** Matura PR: wymaganie V.2 (obliczenia stężeń) – zadania rachunkowe w 2023 r. (zad. 15), 2024 r. (zad. 6.1, 7, 10), 2025 r. (zad. 8) i 2026 r. (zad. 7). 2026 r., zad. 11.2 (V.4): osad wyodrębnia się przez sączenie – poprawnie odpowiedziało 41% zdających. 2025 r., zad. 8 (27%): najczęstszy błąd – zła liczba moli w porcji roztworu; zapisuj, której objętości dotyczy obliczenie.

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. **Ile gramów chlorku sodu i ile gramów wody trzeba użyć, aby otrzymać 250 g soli fizjologicznej (roztworu NaCl o stężeniu 0,9%)?**

$m_s = 0{,}009 \cdot 250\ g = 2{,}25\ g$ NaCl

$m_{wody} = 250\ g - 2{,}25\ g = 247{,}75\ g$

Jak myśleć: stężenie procentowe odnosi się do masy **roztworu**, nie wody – dlatego wodę liczymy jako różnicę.

Przykład 2. **Ile gramów wodorotlenku sodu trzeba odważyć, aby przygotować 500 cm^3 roztworu o stężeniu 0,2 $mol \cdot dm^{-3}$? $M(NaOH) = 40{,}00\ g \cdot mol^{-1}$.**

$V = 500\ cm^3 = 0{,}500\ dm^3$; $n = c_m \cdot V = 0{,}2\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 0{,}500\ dm^3 = 0{,}1\ mol$

$m = 0{,}1\ mol \cdot 40{,}00\ g \cdot mol^{-1} = 4{,}00\ g$

Jak myśleć: objętość zawsze zamieniaj na dm^3, zanim podstawisz ją do wzoru na stężenie molowe.

Przykład 3. **Ile gramów wody trzeba dodać do 200 g roztworu o stężeniu 15%, aby otrzymać roztwór o stężeniu 6%?**

$m_s = 0{,}15 \cdot 200\ g = 30\ g$ (ta masa się nie zmienia)

$m_{r2} = 30\ g : 0{,}06 = 500\ g$

$m_{wody} = 500\ g - 200\ g = 300\ g$

Jak myśleć: przy rozcieńczaniu szukaj tego, co stałe – masy substancji rozpuszczonej.

Przykład 4. **Rozpuszczalność azotanu(V) potasu w 20 °C wynosi 31,6 g w 100 g wody. Oblicz stężenie procentowe roztworu nasyconego w tej temperaturze.**

$m_s = 31{,}6\ g$, $m_r = 100\ g + 31{,}6\ g = 131{,}6\ g$

$c_p = 31{,}6 : 131{,}6 \cdot 100\% = 24{,}01\%$

Jak myśleć: rozpuszczalność to nie stężenie procentowe – 31,6 g przypada na 100 g **wody**, a nie na 100 g roztworu.

Zadania

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.
Mieszaniną niejednorodną jest

A. ocet spożywczy.
B. roztwór cukru w wodzie.
C. woda z piaskiem.
D. powietrze przefiltrowane z pyłu.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednią wartość w wykropkowanym miejscu.

Po rozpuszczeniu 10 g cukru w 90 g wody otrzymano roztwór o stężeniu _____%.

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Emulsja to mieszanina dwóch niemieszających się cieczy, w której kropelki jednej cieczy są rozproszone w drugiej.	P	F
2. Mleko jest roztworem właściwym tłuszczu w wodzie.	P	F
3. Emulgator utrudnia łączenie się kropelek i rozwarstwianie emulsji.	P	F

Roztwory i mieszaniny – ćwiczenia podstawowe

ZP

KARTA 2/8

Ćwiczę umiejętności z działu

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 13 pkt

Ćwiczenia · 13 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

Wpisz słowo *jednorodna* albo *niejednorodna*.

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie słowa w wykropkowanych miejscach.

1. Zawiesina kredy w wodzie to mieszanina _____.
2. Roztwór siarczanu(VI) miedzi(II) w wodzie to mieszanina _____.
3. Woda z olejem roślinnym po wstrząśnięciu i odstawieniu to mieszanina _____.

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz, ile gramów chlorku potasu i ile gramów wody trzeba użyć, aby otrzymać 150 g roztworu o stężeniu 8%. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

W kolbie miarowej o pojemności 250 cm^3 rozpuszczono 5,85 g chlorku sodu (M = 58,44 $g \cdot mol^{-1}$) i dopełniono wodą do kreski. Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Ze 120 g roztworu soli o stężeniu 10% odparowano 40 g wody (sól nie krystalizowała). Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Roztwory i mieszaniny – utrwalenie

Utrwalam i łączę wiadomości

ZP

KARTA 3/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 10 pkt

Ćwiczenia · 10 pkt

Zadanie 1. (0–2 pkt) ..... / 2

Zmieszano 100 g roztworu cukru o stężeniu 20% i 300 g roztworu cukru o stężeniu 4%. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Rozpuszczalność azotanu(V) potasu w 60 °C wynosi 110 g w 100 g wody.
Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednią wartość w wykropkowanym miejscu.

Stężenie procentowe roztworu nasyconego tej soli w 60 °C wynosi _____% (z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku).

Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Rozpuszczalność azotanu(V) potasu wynosi 110 g w 100 g wody w 60 °C i 31,6 g w 100 g wody w 20 °C. Przygotowano 210 g roztworu nasyconego w 60 °C i ochłodzono go do 20 °C. Oblicz masę soli, która wykrystalizowała. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Do kolby miarowej o pojemności 250 cm^3 przeniesiono 25,0 cm^3 roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 2,00 $mol \cdot dm^{-3}$ i dopełniono wodą do kreski. Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 5. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Destylacja pozwala odzyskać czystą wodę z roztworu soli kuchennej.	P	F
2. Przez sączenie można oddzielić sól kuchenną od wody, w której jest rozpuszczona.	P	F
3. W chromatografii bibułowej składniki mieszaniny przesuwają się z rozpuszczalnikiem z różną szybkością.	P	F

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

Gęstość roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 2,00 $mol \cdot dm^{-3}$ wynosi 1,08 $g \cdot cm^{-3}$. Oblicz stężenie procentowe tego roztworu (zadanie poszerzające – przeliczanie stężeń z wykorzystaniem gęstości). Masa molowa NaOH: 40,00 $g \cdot mol^{-1}$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

PIERWSZA ŁAWKA

Roztwory i mieszaniny – w praktyce

Doświadczenie i materiał źródłowy

ZP KARTA 4/8

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 10 pkt

Ćwiczenia · 10 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

Uczniowie mają przygotować 200 g roztworu glukozy o stężeniu 5%. Mają do dyspozycji: glukozę, wodę destylowaną, wagę, cylinder miarowy, zlewkę i bagietkę.

a) Oblicz masę glukozy i objętość wody potrzebne do sporządzenia roztworu (gęstość wody przyjmij 1,00 $g \cdot cm^{-3}$).

b) Uporządkuj czynności i zapisz ich kolejność: 1 – rozpuszczenie glukozy w wodzie, mieszając bagietką; 2 – odważenie glukozy; 3 – odmierzenie wody cylindrem; 4 – przelanie wody do zlewki z glukozą.

c) Wyjaśnij, dlaczego roztwór o stężeniu molowym przygotowuje się w kolbie miarowej, dopełniając wodą do kreski, a nie dolewając do substancji odmierzonej objętości wody.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 2. (0–3 pkt) ..... / 3

Otrzymano mieszaninę piasku, soli kuchennej i wody. Zaprojektuj doświadczenie, w którym odzyskasz z niej piasek i sól kuchenną.

a) Podaj kolejne czynności i nazwy metod rozdzielania.

b) Napisz, co zaobserwujesz na sączku, w przesączu i w parownicy po odparowaniu wody.

c) Wyjaśnij, dlaczego samo sączenie nie wystarczy do odzyskania soli.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 3. (0–4 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj zadania.

Barwniki zielonego liścia

Liście szpinaku roztarto w moździerzu z niewielką ilością piasku i acetonu. Aceton wymył z rozdrobnionych komórek barwniki – to ekstrakcja: składniki przechodzą do rozpuszczalnika, w którym dobrze się rozpuszczają. Otrzymano ciemnozielony ekstrakt.

Kroplę ekstraktu naniesiono na pasek bibuły na linii startu narysowanej ołówkiem 2 cm od dolnego brzegu. Pasek wstawiono do naczynia z niewielką ilością rozpuszczalnika tak, by linia startu znajdowała się nad jego powierzchnią. Rozpuszczalnik wędrował w górę bibuły i porywał barwniki, ale każdy z nich przesuwał się z inną szybkością. Gdy czoło rozpuszczalnika (front) przebyło 8,0 cm od linii startu, pasek wyjęto. Widać było trzy plamy: pomarańczowożółtą 7,6 cm od startu, niebieskozieloną 3,6 cm i żółtozieloną 2,4 cm. Należą one kolejno do karotenu, chlorofilu a i chlorofilu b.

Dla każdej plamy oblicza się współczynnik R_f – iloraz drogi przebytej przez plamę i drogi przebytej przez front rozpuszczalnika.

Tekst własny na podstawie opisów szkolnej chromatografii barwników roślinnych; odległości są przykładowe.

Podgląd z Pierwszej Ławki

Sprawdzian: Roztwory i mieszaniny – grupa A

45 minut · 20 pkt

ZP

KARTA 7/8

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 20 pkt

Sprawdzian · 20 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Mieszaniną niejednorodną jest

A. zawiesina kredy w wodzie.
B. ocet spożywczy.
C. powietrze przefiltrowane z pyłu.
D. roztwór glukozy w wodzie.

Zadanie 2. (0–1 pkt) ..... / 1

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Wodę z roztworu wodnego etanolu (alkoholu etylowego) można oddzielić przez

A. sedymentację.
B. destylację.
C. sączenie.
D. dekantację.

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wybierz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Emulsja to przykład mieszaniny niejednorodnej.	P	F
2. Emulsja oleju w wodzie bez emulgatora po pewnym czasie się rozwarstwia.	P	F
3. Majonez jest roztworem właściwym oleju w wodzie.	P	F

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz, ile gramów soli i ile gramów wody trzeba użyć, aby otrzymać 250 g roztworu o stężeniu 4%. Napisz obliczenia.

Miejsce na rozwiązanie

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Roztwory i mieszaniny – kartkówka, sprawdzian i karty pracy z powtórką, chemia, klasa 1 LO i technikum (zakres podstawowy)

Podgląd pokazał 10 z 32 stron. Pełna wersja: 32 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Roztwory i mieszaniny – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 3 pkt
- Karta 2: Roztwory i mieszaniny – ćwiczenia podstawowe – 7 zadań, 13 pkt
- Karta 3: Roztwory i mieszaniny – utrwalenie – 6 zadań, 10 pkt
- Karta 4: Roztwory i mieszaniny – w praktyce – 3 zadania, 10 pkt
- Karta 5: Kartkówka: stężenia roztworów i rodzaje mieszanin – grupa A – 4 zadania, 7 pkt
- Karta 6: Kartkówka: stężenia roztworów i rodzaje mieszanin – grupa B – 4 zadania, 7 pkt
- Karta 7: Sprawdzian: Roztwory i mieszaniny – grupa A – 10 zadań, 20 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Roztwory i mieszaniny – grupa B – 10 zadań, 20 pkt Karta 1 przypomina teorię i pokazuje przykłady rozwiązane krok po kroku, dalej ćwiczenia, utrwalenie oraz do

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/chemia-liceum-klasa-1-dzial-04-roztwory-i-mieszaniny