

Egzamin maturalny

Formuła 2023

Chemia

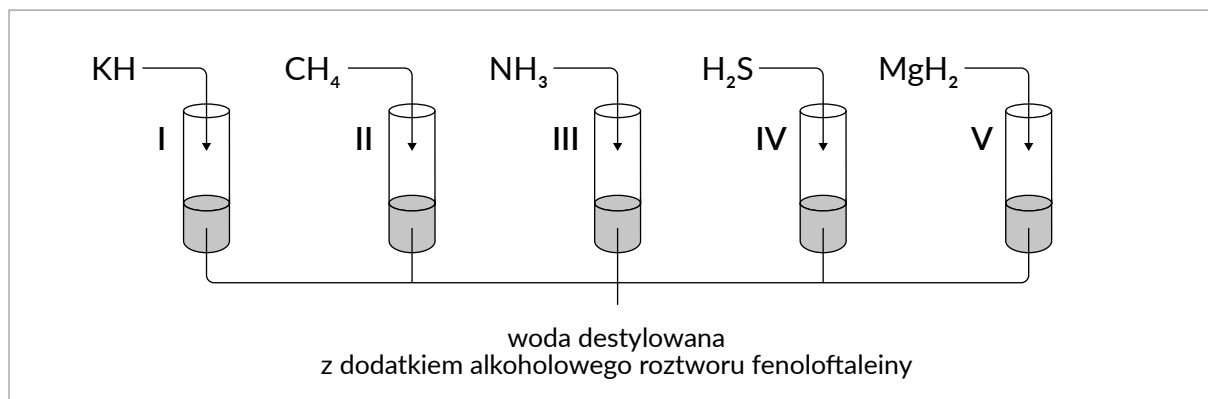


Próbna diagnoza cz. I

**Data:** Listopad 2023 r.**Czas trwania:** 60 minut**Liczba punktów do uzyskania:** 20

Zadanie 1. (0-2)

W celu zbadania właściwości pięciu wodorków przeprowadzono doświadczenie zgodnie ze schematem.



W niektórych z probówek I-V mieszanina poreakcyjna wyglądała tak, jak to pokazano na zdjęciu obok.

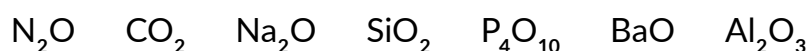


Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując przy każdym stwierdzeniu numery wszystkich probówek I-V, których stwierdzenie to dotyczy lub wstaw znak „-”, jeżeli dane stwierdzenie nie dotyczy żadnej z probówek I-V.

Stwierdzenie	Numery probówek, których dotyczy stwierdzenie
Do probówki wprowadzono wodorek, który w warunkach normalnych występuje w gazowym stanie skupienia.	II, III, IV
Do probówki wprowadzono wodorek, który w strukturze krystalicznej posiada aniony wodorkowe.	I, V
Po wprowadzeniu wodorku mieszanina poreakcyjna przyjmuje wygląd taki, jak zilustrowano na fotografii.	I, III

Zadanie 2. (0-1)

Dane są tlenki metali i niemetalu.

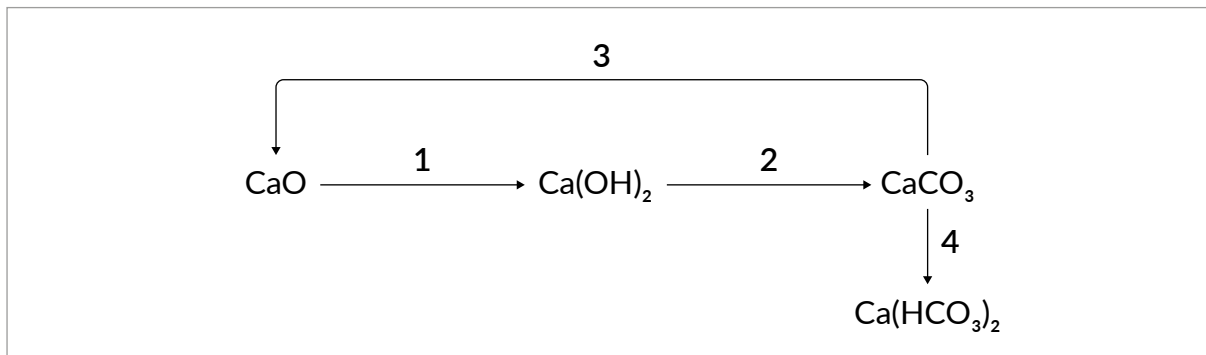


Spośród wymienionych powyżej tlenków wybierz i wpisz do tabeli wzory tych, które cechują się kwasowym charakterem chemicznym oraz tych, które cechują się zasadowym charakterem chemicznym.

Tlenki o kwasowym charakterze chemicznym	Tlenki o zasadowym charakterze chemicznym
$\text{CO}_2, \text{SiO}_2, \text{P}_4\text{O}_{10}$	$\text{Na}_2\text{O}, \text{BaO}$

Zadanie 3.

Poniżej przedstawiono ciąg kilku przemian chemicznych.



Zadanie 3.1. (0-1)

Jedna z przemian przedstawionych na schemacie jest głównym procesem zachodzącym w czasie twardnienia zaprawy murarskiej. Wskaż numer (1-4) tej przemiany oraz zapisz jej równanie w formie cząsteczkowej.

Numer przemiany: 2



Zadanie 3.2. (0-1)

Jedna z przemian przedstawionych na schemacie, której substratem jest wapień, jest silnie endotermiczna. Wskaż numer (1-4) tej przemiany oraz zapisz jej równanie w formie cząsteczkowej.

Numer przemiany: 3



Zadanie 4.

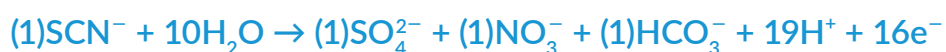
Kwas tiocyjanowy (kwas rodanowodorowy), HSCN to nieorganiczny związek chemiczny z grupy kwasów beztlenowych. W stanie czystym jest bezbarwną, oleistą i niestabilną cieczą. Znany jest jednak bardziej w postaci soli – rodanków (tiocyjanianów). Kwas tiocyjanowy dysocjuje na anion tiocyjanianowy (SCN^-) i kation wodoru. W anionie tiocyjanianowym atom azotu występuje na -III stopniu utlenienia, zaś atom węgla na IV.

W pewnych warunkach zachodzi reakcja chemiczna opisana schematem:



Zadanie 4.1. (0-1)

Napisz w formie jonowej skróconej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie procesu utleniania zachodzącego podczas opisanej przemiany.



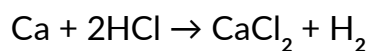
Zadanie 4.2. (0-1)

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



Zadanie 5.

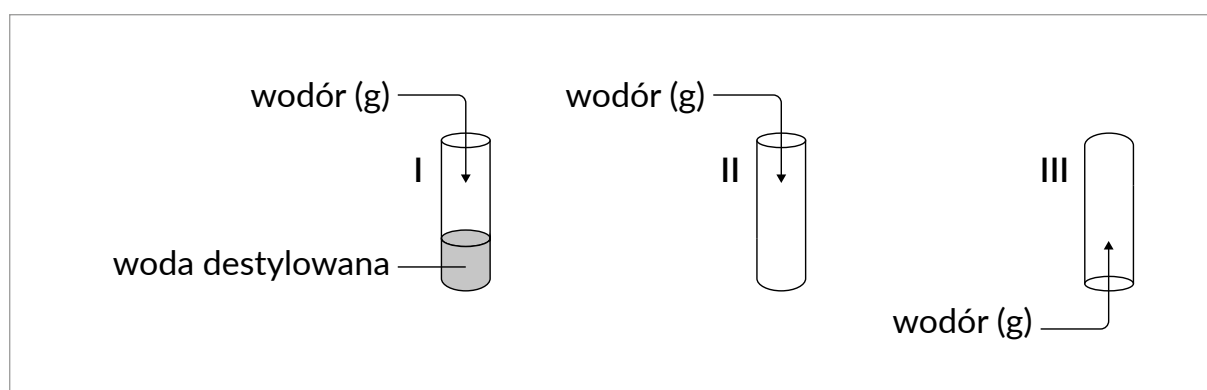
W szkolnej pracowni chemicznej prowadzono reakcję otrzymywania wodoru, której przebieg ilustruje równanie stechiometryczne:



W doświadczeniu zastosowano kwas chlorowodorowy o stężeniu $5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Zadanie 5.1. (0-1)

Wskaż rysunek (I-III), na którym w sposób prawidłowy przedstawiono sposób zbierania wydzielającego się w wyniku prowadzonej reakcji wodoru. Swój wybór uzasadnij, odwołując się przy tym do właściwości gazowego wodoru.



Sposób zbierania gazowego wodoru prawidłowo przedstawia rysunek: **III**

Uzasadnienie: **Wodór jest gazem lżejszym od powietrza (o mniejszej gęstości od powietrza), dlatego zbiera się go w sposób przedstawiony na rysunku III.**

Zadanie 5.2. (0-1)

Powstający w opisanym doświadczeniu wodór wydzielał się z dużą intensywnością, co znacząco utrudniało jego zbieranie.

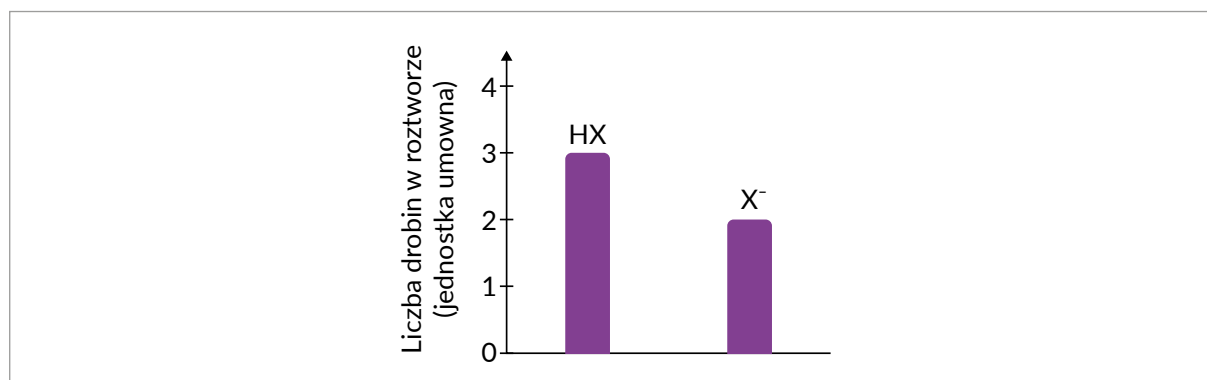
Rozstrzygnij, czy ogrzewanie naczynia reakcyjnego spowodowałoby spadek intensywności wydzielania wodoru, a tym samym ułatwiło jego zbieranie. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: **NIE**

Uzasadnienie: **Ogrzewanie powoduje wzrost szybkości reakcji chemicznej, a tym samym wzrost szybkości powstawania i wydzielania wodoru.**

Zadanie 6.

W wodnym roztworze pewnego kwasu HX o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ i objętości 100 cm^3 w temperaturze $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ustala się stan równowagi, w którym ilościowy stosunek cząsteczek HX do jonów X^- przedstawiono na wykresie.



Zadanie 6.1. (0-1)

Oblicz stopień dysocjacji kwasu HX w opisanym roztworze.

W roztworze stosunek drobin HX do X^- wynosi 3:2. Zatem na każde 3 niezdysonowane cząsteczki HX przypadają dwa jony X^- . Jony te powstały w wyniku procesu dysocjacji cząsteczek HX.



LUB



Dwa jony X^- powstały w wyniku dysocjacji dwóch cząsteczek HX.

Chcąc wyznaczyć stopień dysocjacji kwasu HX, musimy obliczyć iloraz liczby jonów X^- w stanie równowagi do wyjściowej liczby cząsteczek HX:

$$\alpha = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$\alpha = \frac{2}{5} \cdot 100 \% = 40 \%$$

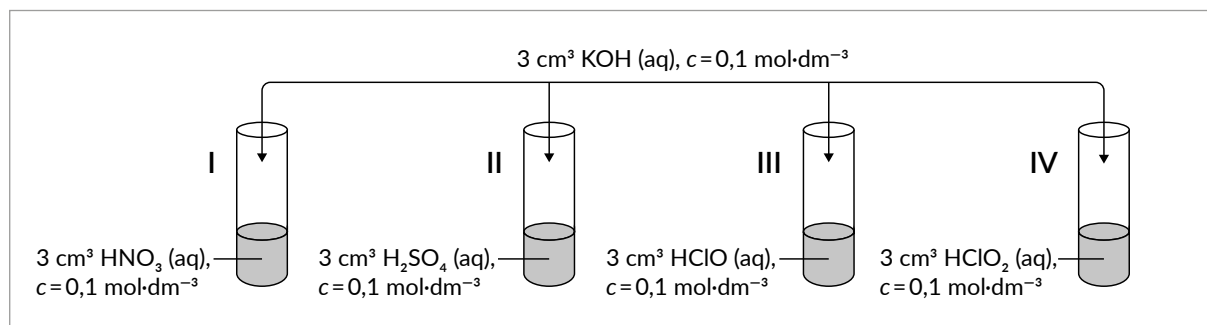
Zadanie 6.2. (0-1)

Wyjaśnij, w jaki sposób wprowadzenie do opisanego roztworu kwasu HX porcji wody destylowanej o objętości 100 cm^3 wpłynie na wzajemny stosunek drobin HX i X^- . Odpowiedź uzasadnij.

Wzrośnie liczba jonów X^- a zmaleje liczba cząsteczek HX. Stopień dysocjacji słabych elektrolitów wzrasta ze wzrostem rozcieńczenia (ze spadkiem stężenia elektrolitu).

Zadanie 7.

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg przedstawiono na poniższym schemacie.



Zadanie 7.1. (0-1)

Uporządkuj roztwory znajdujące się w probówkach I-IV przed dodaniem roztworu wodnego wodorotlenku potasu zgodnie z rosnącym pH.

II, I, IV, III

(najniższe pH) (najwyższe pH)

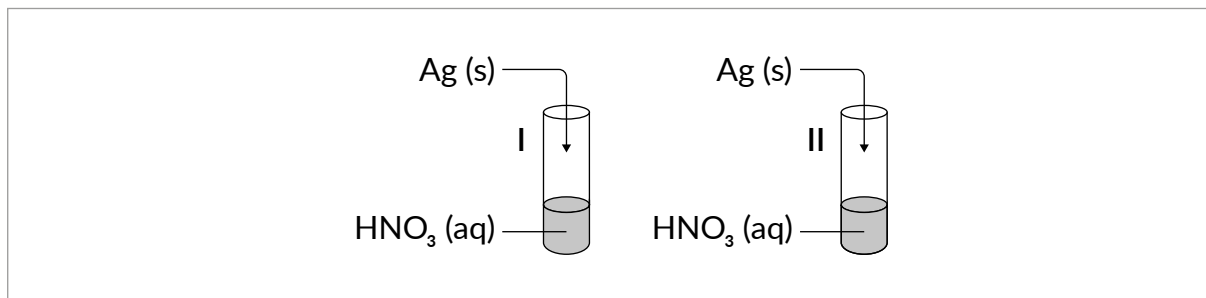
Zadanie 7.2. (0-1)

Rozstrzygnij, jak dodanie porcji zasady potasowej do probówki I wpłynęło na stężenie jonów NO₃⁻ w tej probówce. Uzupełnij poniższy tekst - wybierz i podkreśl jedno właściwe określenie spośród podanych w nawiasie oraz wpisz w puste miejsce wartość stężenia jonów NO₃⁻ w roztworze otrzymanym w probówce I po przeprowadzeniu reakcji.

W wyniku wprowadzenia zasady potasowej do probówki I stężenie jonów NO₃⁻ (wzrosło / nie zmieniło się / zmalowało) i jest równe **0,05** mol·dm⁻³.

Zadanie 8. (0-2)

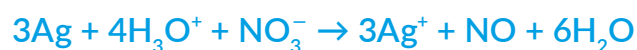
Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na poniższym schemacie:



W probówkach I i II zastosowano roztwory kwasu azotowego(V) o dwóch różnych stężeniach. W obu probówkach obserwowano rozpuszczanie metalu oraz wydzielanie produktów gazowych. Na zdjęciach poniżej pokazano wygląd obu probówek kilka chwil po całkowitym rozpuszczeniu metalu.

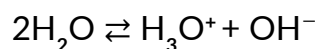


Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji przebiegających w probówkach I i II.

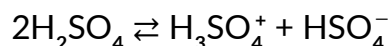


Zadanie 9.

Woda jest rozpuszczalnikiem posiadającym zdolność do ulegania autoprotolizie (autodysocjacji):



Wartość stałej równowagi procesu autoprotolizy wody w temperaturze pokojowej wynosi około $1,8 \cdot 10^{-16}$. Czysty, bezwodny kwas siarkowy(VI), podobnie jak cząsteczki wody wykazuje zdolność do ulegania procesowi autoprotolizy:



Wartość stałej równowagi tego procesu w temperaturze pokojowej wynosi około $3 \cdot 10^{-4}$.

Na podstawie: A. Bielański, Podstawy Chemii Nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

Zadanie 9.1. (0-1)

Dla procesu autoprotolizy kwasu siarkowego(VI) napisz wzory kwasów i zasad tworzących w tej reakcji sprzężone pary Brønsteda. Uzupełnij poniższą tabelę.

	Kwas	Zasada
Sprężona para 1.	H_2SO_4	HSO_4^-
Sprężona para 2.	H_3SO_4^+	H_2SO_4

Zadanie 9.2. (0-1)

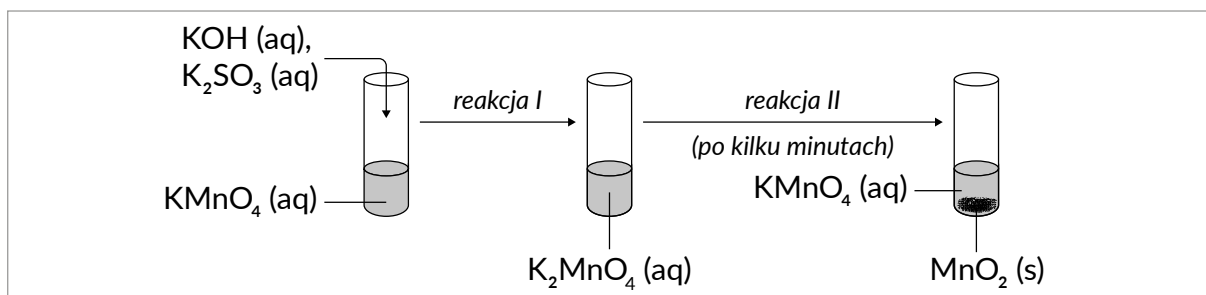
Rozstrzygnij, czy bezwodny kwas siarkowy(VI) wykazuje większą czy mniejszą zdolność do przewodzenia prądu elektrycznego niż czysta woda. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: **większą**

Uzasadnienie: **Stała równowagi procesu autodysocjacji kwasu siarkowego(VI) ma znacznie większą wartość niż stała równowagi procesu autodysocjacji wody. Kwas ulega zatem autodysocjacji w większym stopniu i jest w nim więcej jonów, które odpowiadają za przewodzenie prądu, niż w czystej wodzie.**

Zadanie 10.

W pracowni szkolnej przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie.



Zadanie 10.1. (0-2)

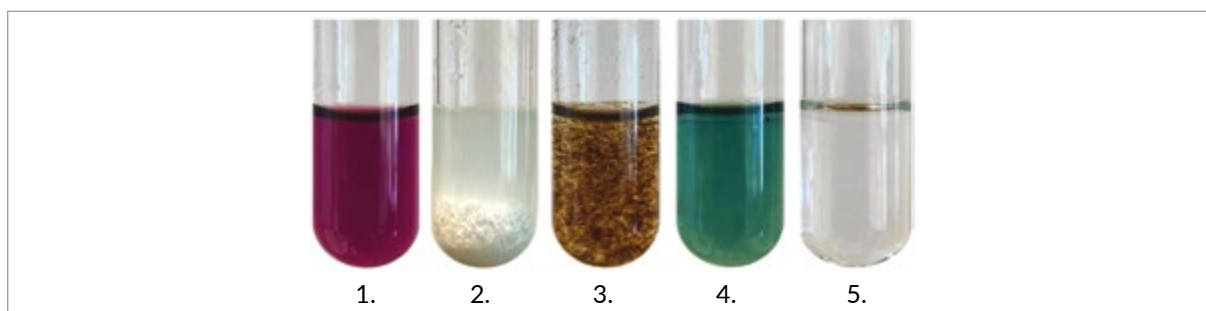
Uzupełnij tabelę, wpisując wartości formalnych stopni utlenienia atomów manganu w indywidualach chemicznych biorących udział w reakcji II, a następnie rozstrzygnij, czy reakcja II jest przykładem reakcji dysproporcjonowania – w tym celu wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w nawiasie.

Formalne stopnie utlenienia atomu manganu w:		
MnO ₄ ²⁻	MnO ₂	MnO ₄ ⁻
(+VI lub (+)6	(+IV lub (+)4	(+VII lub (+)7

Reakcja II (jest / nie jest) przykładem reakcji dysproporcjonowania.

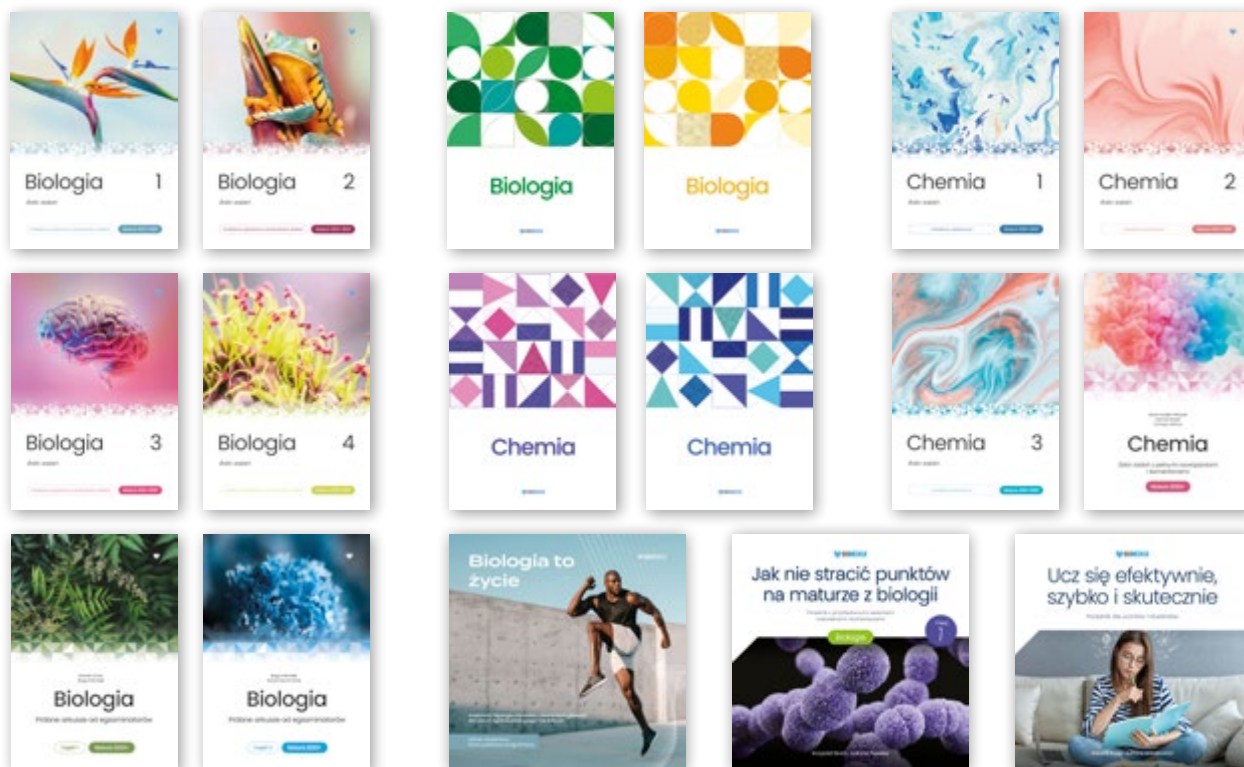
Zadanie 10.2. (0-1)

Spośród poniższych fotografii wybierz tę, na której przedstawiono wygląd zawartości probówki przed wprowadzeniem roztworu wodnego wodorotlenku potasu i siarczynu(IV) potasu oraz tę, na której pokazano wygląd zawartości probówki kilka sekund po zakończeniu reakcji I. Wpisz odpowiednie numery (1-5) do tabeli.



Wygląd zawartości probówki przed wprowadzeniem roztworu wodnego wodorotlenku potasu i siarczynu(IV) potasu	Wygląd zawartości probówki kilka sekund po zakończeniu reakcji I
1	4

Do egzaminu maturalnego polecamy:



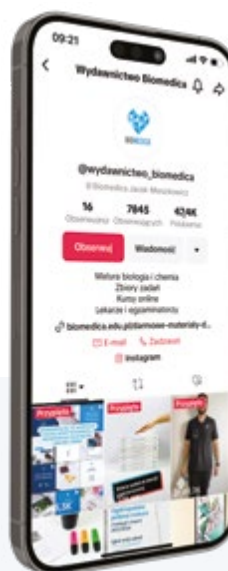
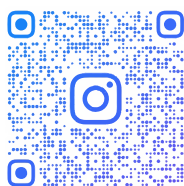
Nasze strony www:

- Wydawnictwo: biomedica.edu.pl
- Oficjalny sklep: biomedica.com.pl
- Platforma edu: medicstudy.pl
- Sklep: sklepmaturalny.pl

Dołącz do nas na IG i TikTok:



IG:



TikTok:

