

K L U C Z O D P O W I E D Z I

do zadań na konkurs z chemii etapu szkolnego w roku szkolnym 2025/2026

Nr zad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Liczba pkt	6	2	2	4	8	5	1	1	1	2	4	4		
													SUMA pkt	%
													40	100

KONKURS Z CHEMII

dla uczniów szkół podstawowych województwa warmińsko-mazurskiego w roku szkolnym
2025/2026

E L I M I N A C J E S Z K O L N E

CZAS TRWANIA 60 MINUT

W zadaniach na obliczenia zaliczamy na korzyść ucznia również każdą inną metodę jaką uczeń zaproponuje zgodną z zasadami logicznego myślenia.

Zadanie 1. (0-6 pkt)

Poznano trzy izotopy wodoru: ^1H , ^2H , ^3H .

Zadanie 1.a) (0-3 pkt)

Napisz, ile protonów, neutronów i elektronów zawiera każdy z nich.

	liczba elektr.	Liczba proton.	Liczba neutr.
^1H	1	1	0
^2H	1	1	1
^3H	1	1	2

Zadanie 1.b) (0-1 pkt)

Wyjaśnij, dlaczego mają różne masy atomowe, mimo że są odmianami tego samego pierwiastka.

Odp.:

Izotopy wodoru — ^1H (prot), ^2H (deuter) i ^3H (tryt) — mają różne masy atomowe, ponieważ różnią się liczbą neutronów w jądrze atomowym. Liczba protonów (czyli 1) jest taka sama, więc wszystkie są odmianami tego samego pierwiastka – wodoru. Jednak masa atomowa zależy od łącznej liczby protonów i neutronów w jądrze, dlatego izotopy różnią się masą mimo identycznych właściwości chemicznych.

Zadanie 1.c) (0-2 pkt)

W poniższym tekście źródłowym podkreśl przykłady zastosowań, które dotyczą tylko izotopów wodoru w nauce lub technice.

„Niektóre izotopy stosuje się w badaniach nad energią termojądrową – biorą one udział w reakcjach syntezy jądrowej, które mogą w przyszłości stać się źródłem czystej energii. Inne wykorzystuje się w źródłach światła samowystarczalnego, które świecą bez potrzeby zasilania prądem, np. w zegarkach i oznaczeniach ewakuacyjnych. W archeologii stosuje się natomiast odmiany pewnego pierwiastka do określania wieku znalezisk, a w medycynie – do diagnozowania i leczenia chorób tarczycy. Inne jeszcze pomagają naukowcom badać klimat przeszłości dzięki analizie składu lodowców. W laboratoriach chemicznych pewien izotop jest niezwykle ważny w spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego, pomagając w określaniu budowy cząsteczek organicznych. W innej dziedzinie nauki spotykamy izotopy, które pełnią funkcję moderatorów w reaktorach jądrowych, spowalniając neutrony i umożliwiając kontrolowany przebieg reakcji. Niektóre izotopy używane są także jako znaczniki w badaniach biologicznych – pozwalają śledzić procesy metaboliczne i przemiany substancji w organizmach.”

a) za poprawne określenie liczby elektronów, protonów i neutronów dla każdego z trzech izotopów (poprawne odpowiedzi w wierszach)	Po 1 pkt
- za błędne wskazanie liczby elektronów lub protonów lub neutronów dla każdego z trzech: kationu, anionu, atomu	Po 0 pkt
b) za poprawne podanie wyjaśnienia dotyczącego różnych mas atomowych izotopów	1 pkt
- za błędne wyjaśnienie	0 pkt
c) za podkreślenie wszystkich 5 zastosowań: - w badaniach nad energią termojądrową – biorą one udział w reakcjach syntezy jądrowej - w źródłach światła samowystarczalnego, które świecą bez potrzeby zasilania prądem, np. w zegarkach i oznaczeniach ewakuacyjnych - w spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego - pełnią funkcję moderatorów w reaktorach jądrowych, spowalniając neutrony i umożliwiając kontrolowany przebieg reakcji - jako znaczniki w badaniach biologicznych.	2 pkt
- za podkreślenie poprawnych 4 zastosowań lub 5 poprawnych zastosowań i jednego błędnego	1 pkt
- za podkreślenie 3 i mniej zastosowań lub 4 poprawnych zastosowań i 1 błędnego	0 pkt
- za podkreślenie wszystkich zastosowań	0 pkt

Zadanie 2. (0-2 pkt)

Podczas doświadczenia uczeń zauważył, że po ogrzewaniu mieszaniny żelaza i siarki powstała czarna substancja, której nie da się rozdzielić magnesem.

Zadanie 2. a) (0-1 pkt)

Na podstawie obserwacji można wnioskować, że (w pustą kratkę obok wybranej litery wstaw znak „X”):

	a)	Powstała mieszanina jednorodna żelaza i siarki.
X	b)	Zaszła reakcja chemiczna i powstał związek chemiczny FeS.
	c)	Siarka odparowała z mieszaniny.
	d)	Zaszła zmiana fizyczna, bo składniki zachowały swoje właściwości.

Odpowiedź: b)

Zadanie 2. b) (0-1 pkt)

Podaj uzasadnienie wyboru Twojej odpowiedzi w zadaniu 2. a).

Uzasadnienie: Podczas ogrzewania żelaza z siarką zaszła reakcja chemiczna i powstała nowa substancja chemiczna (związek chemiczny – siarczek żelaza(II)) o właściwościach innych niż substancje wyjściowe, dlatego też nie można było rozdzielić czarnej substancji magnesem.

- za wskazanie poprawnej odpowiedzi - b)	1 pkt
- za wskazanie błędnej odpowiedzi lub jej brak	0 pkt
- za poprawne uzasadnienie	1 pkt
- za błędnie podane uzasadnienie lub jego brak	0 pkt

Zadanie 3. (0-2 pkt)

Uczeń zmierzył masę metalowego pręta (18 g), następnie włożył go do 50 ml wody w cylindrze miarowym. Po zanurzeniu poziom cieczy podniósł się do 56,5 ml.

- a) Zapisz wszystkie obliczenia związane z gęstością metalu.
b) Na podstawie wyniku zaproponuj, jaki to może być metal, wybierając spośród: Fe, Cu, Al, Zn.

[Dane gęstości (d) [g/cm^3]: Fe – 7,9; Cu – 8,9; Al – 2,7; Zn – 7,1]

a) Rozwiązanie:

Objętość metalu (V) = 56,5 ml – 50 ml = 6,5 ml

1 ml = 1 cm³

$$6,5 \text{ ml} = 6,5 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{18 \text{ g}}{6,5 \text{ cm}^3} \approx 2,8 \text{ g/cm}^3$$

b) Otrzymany wynik wskazuje na **glin (Al)**.

- za poprawne obliczenia	1 pkt
- za błędne obliczenia lub ich brak	0 pkt
- za poprawne wskazanie metalu na podstawie otrzymanego wyniku	1 pkt
- za błędne wskazanie metalu	0 pkt

Zadanie 4. (0-4 pkt)

W poniższych przykładach różnych substancji podano po 6 określeń charakteryzujących daną substancję, wśród których jedno określenie jest błędne. Wskaż to określenie oraz podaj nazwę substancji, którą charakteryzują pozostałe określenia. Odpowiedzi wpisz do tabeli.

SUBSTANCJA I:

- a) bezwonny,
- b) słabo rozpuszczalny w wodzie,
- c) niemetal,
- d) nie pali się,
- e) jest przyczyną psucia się żywności, np. weków,
- f) jego masa atomowa to 32 u.

SUBSTANCJA II:

- a) stosowany jako paliwo do napędu rakiet kosmicznych,
- b) stosowany do produkcji amoniaku,
- c) spala się w tlenie,
- d) dobrze rozpuszcza się w wodzie,
- e) ma właściwości redukujące i może redukować tlenki metali do metali,
- f) niemetal.

SUBSTANCJA III:

- a) dobrze rozpuszczalny w wodzie,
- b) jest produktem spalania całkowitego,
- c) jest przyczyną zaczadzeń,
- d) stosunek wagowy pierwiastków w tym związku względem siebie wynosi 3:8,
- e) stosowany do produkcji gaśnic śniegowych,
- f) zbudowany jest z pierwiastków niemetalicznych.

SUBSTANCJA IV:

- a) palny,
- b) gaz,
- c) bezbarwny,
- d) stosowany do produkcji żarówek,
- e) w powietrzu jest go ok. 0,93%,
- f) z innymi pierwiastkami ze swojej grupy ma najmniejszą aktywność chemiczną.

Nr substancji	Nazwa substancji	Błędne określenie (wpisz 1 z 6 liter)
I	Tlen	f
II	Wodór	d
III	Tlenek węgla(IV) lub dwutlenek węgla	c
IV	Argon	a

- za podanie prawidłowo w każdym wierszu jednocześnie nazwy substancji i błędnego określenia	po 1 pkt
--	----------

Zadanie 5. (0-8 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie przedstawiające reakcję otrzymywania kwasu siarkowego(IV) w obecności oranżu metylowego. Do dyspozycji masz pył siarkowy, tlen atmosferyczny i wodę. Sformułuj problem badawczy w formie pytania do tego doświadczenia oraz przynajmniej jedną hipotezę do postawionego pytania. Narysuj schemat doświadczenia z opisem, zapisz obserwacje, wnioski i równania reakcji chemicznych jakie zaszły w tym doświadczeniu oraz określ typ reakcji chemicznych, jakie miały tu miejsce.

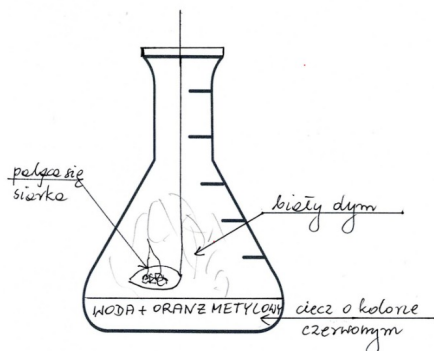
Pytanie badawcze:

Czy w reakcji tlenku siarki(IV) z wodą otrzymamy kwas siarkowy(IV)?

Hipoteza:

W reakcji tlenku siarki(IV) z wodą otrzymamy kwas siarkowy(IV).

Schemat doświadczenia z opisem:



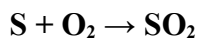
Obserwacje:

W wyniku spalania siarki na łyżeczce do spalań w kolbie stożkowej wydzielal się biały dym, a siarka spala się niebieskim płomieniem. W warstwie poierzchniowej cieczy pojawia sie czerwone zabarwienie. Podczas ruchów okrężnych kolbą stożkową biały dym zaczął mieszać się z wodą, w wyniku czego oranż metylowy zmienił barwę na czerwoną.

Wnioski:

W reakcji spalania siarki powstał tlenek siarki(IV) (biały dym). W reakcji tlenku siarki(IV) z wodą powstał kwas siarkowy(IV) o czym świadczy zmiana barwy oranżu metylowego na kolor czerwony.

Równania reakcji chemicznych:



Typ reakcji chemicznej: reakcje syntezy (łączenia się).

- za poprawnie sformułowanie pytania badawczego	1 pkt
- za poprawnie sformułowanie przynajmniej jednej hipotezy do pytania badawczego	1 pkt
- za poprawnie narysowany schemat doświadczenia z opisem	1 pkt
- za poprawnie sformułowane obserwacje	1 pkt
- za poprawnie sformułowany wniosek	1 pkt
- za poprawnie napisane równanie syntezy tlenku siarki(IV)	1 pkt
- za poprawnie napisane równanie otrzymywania kwasu siarkowego(IV)	1 pkt
- za poprawne podanie typu reakcji	1 pkt
- za każdą błędnie przedstawioną odpowiedź dotyczącą powyższego opisu	po 0 pkt

Zadanie 6. (0-5 pkt)

Wymień 10 zastosowań wodorotlenku sodu:

- do produkcji mydeł i detergentów (np. przez zmydlanie tłuszczów),
- w produkcji barwników,
- produkcja leków,
- produkcja środków dezynfekujących,
- do produkcji papieru (proces sodowy),
- w procesach otrzymywania sztucznego jedwabiu, plastiku, i innych polimerów
- do regulacji pH kosmetyków (np. kremów, farb do włosów),
- w preparatach do usuwania skórek lub do trwałej ondulacji (w małych ilościach),
- jako mocna zasada w reakcjach chemicznych i analizach (np. miareczkowanie),
- do neutralizacji kwasów,
- jako pochłaniacz dwutlenku węgla (CO₂) w aparatach laboratoryjnych,
- składnik środków do udrażniania rur („Kret”, „Domestos do rur”) – rozpuszcza tłuszcze, włosy i resztki organiczne,
- używany w płynach do czyszczenia piekarników, grilli, naczyń,
- do oczyszczania tłuszczów roślinnych i zwierzęcych,
- w procesie rafinacji cukru,
- do mycia butelek i sprzętu w browarach i mleczarniach,

- w niewielkich ilościach do regulacji kwasowości niektórych produktów (oznaczany jako E524),
- do usuwania tlenków metali z powierzchni metali (czyszczenie aluminium),
- w produkcji szkła wodnego (Na_2SiO_3),
- w procesach galwanizacji i obróbki metali,
- do neutralizacji kwaśnych ścieków,
- w oczyszczaniu gazów przemysłowych (np. usuwanie SO_2 , CO_2).

- za podanie poprawnych 2 zastosowań lub brak odpowiedzi	0 pkt
- za podanie poprawnych 3 zastosowań	1 pkt
- za podanie poprawnych 4-5 zastosowań	2 pkt
- za podanie poprawnych 6-7 zastosowań	3 pkt
- za podanie poprawnych 8-9 zastosowań	4 pkt
- za podanie poprawnych 10 zastosowań	5 pkt

Zadanie 7. (0-1 pkt)

Spalanie magnezu w tlenie jest reakcją (w pustą kratkę obok wybranej litery wstaw znak „X”):

	a)	analizy i egzotermiczną
X	b)	syntezy i egzotermiczną
	c)	syntezy i endotermiczną
	d)	wymiany i egzotermiczną

- za wskazanie poprawnej odpowiedzi b)	1 pkt
- za wskazanie błędnej innej odpowiedzi lub brak odpowiedzi	0 pkt

Zadanie 8. (0-1 pkt)

Dokończ zdanie wpisując w miejsce kropek właściwe uzasadnienie:

Katalizator zwiększa szybkość reakcji, ponieważ obniża energię aktywacji, dzięki czemu reakcja przebiega szybciej.

Uwaga - zaliczamy również:

Katalizator zwiększa szybkość reakcji, ponieważ obniża minimalną energię potrzebną do zapoczątkowania reakcji chemicznej.

Lub

Katalizator zwiększa szybkość reakcji, ponieważ obniża barierę energetyczną, jaką cząsteczki muszą pokonać, aby dojść do stanu przejściowego i stać się produktami.

- za wskazanie poprawnej odpowiedzi	1 pkt
- za wskazanie błędnej innej odpowiedzi lub brak odpowiedzi	0 pkt

Zadanie 9. (0-1 pkt)

Wyjaśnij, w jaki sposób działalność człowieka zaburza obieg węgla w przyrodzie?

Spalanie paliw kopalnych i wylesianie powodują wzrost tlenku węgla(IV) w atmosferze. Mniej roślin oznacza mniejsze pochłanianie tlenku węgla(IV), co zaburza równowagę i nasila efekt cieplarniany.

- za poprawne udzielenie wyjaśnienia	1 pkt
- za błędne udzielenie wyjaśnienia lub jego brak	0 pkt

Zadanie 10. (0-2 pkt)

Do 100 ml wody o $\text{pH} = 7$ wlano 100 ml roztworu o $\text{pH} = 3$.

- a) Który roztwór zawiera większe stężenie jonów $[\text{H}^+]$?
 b) Jaki będzie orientacyjny odczyn mieszaniny po zmieszaniu (kwasowy, zasadowy, obojętny) ?

Odpowiedzi:

- a) Roztwór o $\text{pH} = 3$ ma większe stężenie jonów $[\text{H}^+]$.
 b) Po zmieszaniu z wodą pH wzrośnie, ale pozostanie kwasowe (ok. 4–5).**

- za prawidłowe dwie odpowiedzi	Po 1 pkt
- za błędne odpowiedzi lub ich brak	Po 0 pkt

Zadanie 11. (0-4 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz do tabeli literę **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę **F**, jeśli zdanie jest fałszywe.

L.p.	Zdanie	P/F
1	W reakcji syntezy liczba cząsteczek produktów jest mniejsza niż liczba substratów.	P
2	W reakcji wymiany zawsze powstaje gaz lub osad.	F
3	Katalizator zmienia ilość produktów reakcji.	F
4	Ozon w stratosferze jest gazem pożytecznym, a troposferze gazem szkodliwym.	P

- za cztery poprawne odpowiedzi: 1 – P; 2 – F; 3 – F; 4 – P	po 1 pkt
- za podanie błędnych odpowiedzi	po 0 pkt

Zadanie 12. (0-4 pkt)

Dysponując 500 g roztworu kwasu o stężeniu 8%. Odparowujemy część wody (rozpuszczalnika) do momentu, gdy stężenie wzrośnie do 12%. Ile gramów wody trzeba odparować? Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Udziel słownej odpowiedzi.

Dane:

Szukane:

$m_{\text{r1}} = 500 \text{ g}$

$m_{\text{w}} = ?$

$C_{p1} - 8\%$

$C_{p2} - 12\%$

a) Obliczanie masy substancji:

$$m_s = \frac{C_{p1} \times m_{r1}}{100\%} = \frac{8\% \times 500 \text{ g}}{100\%} = 40 \text{ g}$$

b) Obliczanie masy roztworu o stężeniu 12% [m_{r2}]:

$$m_{r2} = \frac{m_s \times 100\%}{C_{p2}} = \frac{40 \text{ g} \times 100\%}{12\%} \approx 333,3 \text{ g}$$

c) Obliczanie masy odparowanej wody

$$m_w = m_{r1} - m_{r2} = 500 \text{ g} - 333,3 \text{ g} = 166,7 \text{ g}$$

Odpowiedź: Żeby z roztworu kwasu o masie 500 g i stężeniu 8% otrzymać roztwór 12%, trzeba odparować 166,7 g wody.

- za poprawne obliczenie masy substancji	1 pkt
- za poprawne obliczenie masy roztworu o stężeniu 12%	1 pkt
- za poprawne obliczenie masy odparowanej wody	1 pkt
- za udzielenie słownej odpowiedzi	1 pkt
- za błędne obliczenia lub ich brak	0 pkt
- za niepoprawną odpowiedź lub jej brak	0 pkt