



Kuratorium Oświaty  
w Szczecinie

**KOD UCZNI**

--

**Konkurs Chemiczny**  
**dla uczniów szkół podstawowych województwa zachodniopomorskiego**  
**w roku szkolnym 2022/2023**

**Etap szkolny**

**Drogi Uczniu!**

Przed przystąpieniem do rozwiązywania zadań prosimy, żebyś zapoznał się z poniższymi wskazówkami:

1. Masz do rozwiązania **20 zadań**. Punktacja za każde z zadań podana jest przy jego numerze.
2. **Zadania od 1 do 10 to zadania zamknięte**. Każde zawiera **cztery odpowiedzi**, z których **tylko jedna jest poprawna**. Znajdź ją i zaznacz krzyżykiem.
3. W przypadku pomyłki błędną odpowiedź obwiedź kółkiem i zaznacz nową, poprawną. Jeżeli zaznaczysz więcej niż jedną odpowiedź bez wskazania, która jest prawidłowa, to żadna z nich nie będzie uznana.
4. **Zadania od 11 do 20 to zadania otwarte**. Odpowiedzi na te zadania udzielaj wyłącznie w arkuszu testu.
5. Za rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać łącznie **40 punktów**.
6. Uważnie czytaj wszystkie polecenia.
7. Zapisz wszystkie istotne etapy rozwiązania każdego zadania.
8. Pisz tylko długopisem/piórem; nie używaj ołówka, gumki ani korektora.
9. W czasie rozwiązywania zadań możesz używać linijki i prostego kalkulatora.
10. Do pomocy masz: układ okresowy, tabelę rozpuszczalności, szereg aktywności metali.
11. Po zakończeniu pracy sprawdź, czy udzieliłeś wszystkich odpowiedzi.
12. Czas rozwiązywania zadań: **60 minut**.

**Powodzenia!**

### Zadania zamknięte

#### Informacja do zadań 1. - 4.

Fluorowce, czyli pierwiastki grupy 17, mają wysoką elektroujemność i dużą aktywność chemiczną. Tworzą wiele związków chemicznych z metalami (np.: NaCl, NaBr), tlenem (np.: Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, I<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) oraz wodorem (np.: HF, HCl).

#### Zadanie 1. (0-1)

Liczba uzyskanych punktów:

Wybierz wyrażenia umieszczone w tabeli tak, aby zdania w ramce były prawdziwe.

Wśród pierwiastków grupy 17 najbliższe atomy ma (I). Elektrony w atomie tego pierwiastka znajdują się na (II) powłokach elektronowych. Na ostatniej powłoce znajduje się (III) elektronów, które nazywamy elektronami walencyjnymi.

Zaznacz poprawną odpowiedź.

	I	II	III
A.	jod	6	5
B.	fluor	2	7
C.	jod	5	7
D.	fluor	7	2

#### Zadanie 2. (0-1)

Liczba uzyskanych punktów:

Izotop E jednego z fluorowców posiada w jądrze atomowym 18 neutronów, a w dwóch powłokach elektronowych znajduje się 10 elektronów niewalencyjnych.

Zaznacz odpowiedź, w której podano symbol opisanego izotopu pierwiastka E.

- A.  $^{35}_{17}\text{Cl}$
- B.  $^{37}_{17}\text{Cl}$
- C.  $^{79}_{35}\text{Br}$
- D.  $^{81}_{35}\text{Br}$

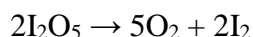
<b>Zadanie 3. (0-1)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
-------------------------	-----------------------------------

**Zaznacz odpowiedź, w której podano nazwę wiązań chemicznych, jakie tworzą fluorowce z sodem oraz z wodorem.**

	<b>związki fluorowców z sodem</b>	<b>związki fluorowców z wodorem</b>
<b>A.</b>	wiązanie jonowe	wiązanie jonowe
<b>B.</b>	wiązanie kowalencyjne	wiązanie jonowe
<b>C.</b>	wiązanie kowalencyjne	wiązanie kowalencyjne
<b>D.</b>	wiązanie jonowe	wiązanie kowalencyjne

<b>Zadanie 4. (0-1)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
-------------------------	-----------------------------------

Poniżej zapisano równanie reakcji rozkładu jednego z tlenków fluorowców:



**Zaznacz odpowiedź, w której poprawnie odczytano symbole i wzory substancji chemicznych w podanym równaniu reakcji.**

- A.** Dwie cząsteczki tlenku jodu(V) rozpadają się na pięć dwuatomowych cząsteczek tlenu i jedną dwuatomową cząsteczką jodu.
- B.** Dwie cząsteczki tlenku jodu(V) rozpadają się na dwie dwuatomowe cząsteczki tlenu i pięć dwuatomowych cząsteczek jodu.
- C.** Dwie cząsteczki tlenku jodu(V) rozpadają się na pięć dwuatomowych cząsteczek tlenu i dwie dwuatomowe cząsteczki jodu.
- D.** Dwie cząsteczki tlenku jodu(V) rozpadają się na dziesięć atomów tlenu i cztery atomy jodu.

**Informacja do zadań 5. - 10.**

Wodorotlenek wapnia jest substancją stałą, o białej barwie, w wodzie jest rozpuszczalny tylko w niewielkim stopniu.

Z wodą tworzy zawiesinę zwaną mlekiem wapiennym, która ma właściwości dezynfekujące oraz odbija znaczną część promieni słonecznych zapobiegając nagrzewaniu.

Klarowny bezbarwny roztwór wodorotlenku wapnia jest nazywany wodą wapienną.

Mieszanina piasku, wody i wapna gaszonego o konsystencji gęstego ciasta ma zdolność twardnienia wskutek reakcji z jednym ze składników powietrza.

Wodorotlenek wapnia jest reagentem wielu przemian, których przykłady zapisano poniżej:

1.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
2.  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

Na podstawie: <https://zpe.gov.pl/a/wodorotlenki---wlasosci-i-zastosowanie/D1BA39Ara>

**Zadanie 5. (0-1)****Liczba uzyskanych punktów:**

Wybierz wyrażenia umieszczone w tabeli tak, aby zdania w ramce były prawdziwe.

Z opisanych właściwości wodorotlenku wapnia można wnioskować o zastosowaniu tej substancji. Mleko wapienne stosuje się (I), a woda wapienna służy (II). Wapno gaszone wykorzystuje się (III).

**Zaznacz poprawną odpowiedź.**

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>A.</b>	jako budowlana zaprawa wapienna	do bielenia pni drzew owocowych oraz ścian budynków	do wykrywania tlenku węgla(IV)
<b>B.</b>	do bielenia pni drzew owocowych oraz ścian budynków	jako budowlana zaprawa wapienna	do wykrywania tlenku węgla(IV)
<b>C.</b>	do bielenia pni drzew owocowych oraz ścian budynków	do wykrywania tlenku węgla(IV)	jako budowlana zaprawa wapienna
<b>D.</b>	do wykrywania tlenku węgla(IV)	jako budowlana zaprawa wapienna	do bielenia pni drzew owocowych oraz ścian budynków

<b>Zadanie 6. (0-1)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
-------------------------	-----------------------------------

**Zaznacz odpowiedź, w której prawidłowo przyporządkowano typy reakcji chemicznych do zapisanych równań reakcji 1. - 4.**

	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>
<b>A.</b>	analiza	wymiana	wymiana	wymiana
<b>B.</b>	synteza	wymiana	wymiana	analiza
<b>C.</b>	wymiana	synteza	wymiana	wymiana
<b>D.</b>	synteza	wymiana	wymiana	wymiana

<b>Zadanie 7. (0-1)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
-------------------------	-----------------------------------

Przeprowadzono doświadczenie, które zostało zilustrowane równaniem reakcji nr 4. Podczas doświadczenia do wody dodano kilka kropli fenoloftaleiny.

**Z podanych niżej obserwacji (I. – IV.) wybierz te, które zaobserwowano podczas wykonywania tego doświadczenia. Zaznacz odpowiedź A, B, C lub D.**

- I.** Powstał roztwór o czerwonej barwie.
- II.** Powstał roztwór o malinowej barwie.
- III.** Otrzymano bezbarwny gaz o nieprzyjemnym zapachu.
- IV.** Otrzymano bezbarwny, bezwonny gaz.

**A.** I i III

**B.** II i IV

**C.** I i IV

**D.** II i III.

**Zadanie 8. (0-1)****Liczba uzyskanych punktów:****Wybierz wyrażenia umieszczone w tabeli tak, aby zdania w ramce były prawdziwe.**

Reakcja chemiczna oznaczona numerem (I) przebiega zgodnie z zapisem jonowym skróconym  $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ . Jest to reakcja (II). pH wodnego roztworu wodorotlenku wapnia jest (III), a po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym pH roztworu zmienia się i jest (IV).

**Zaznacz poprawną odpowiedź.**

	I	II	III	IV
A.	3	zobojętniania	większe od 7	mniejsze od 7
B.	2	strącania	mniejsze od 7	mniejsze od 7
C.	2	strącania	mniejsze od 7	równe 7
D.	3	zobojętniania	większe od 7	równe 7

**Zadanie 9. (0-1)****Liczba uzyskanych punktów:****Wybierz wyrażenia umieszczone w tabeli tak, aby zdania w ramce były prawdziwe.**

W reakcji nr 2 otrzymano dwa produkty: węglan wapnia i wodę, które tworzą mieszaninę (I). Składniki tej mieszaniny można oddzielić za pomocą (II) lub można (III).

**Zaznacz poprawną odpowiedź.**

	I	II	III
A.	niejednorodną	sączenia	odparować rozpuszczalnik
B.	jednorodną	destylacji	użyć rozdzielacza
C.	jednorodną	sączenia	odparować rozpuszczalnik
D.	niejednorodną	destylacji	użyć rozdzielacza

<b>Zadanie 10. (0-1)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
--------------------------	-----------------------------------

**Zaznacz odpowiedź, która opisuje przebieg reakcji nr 1.**

- A.** Reakcja nr 1 jest egzoenergetyczna, ponieważ przebiega z pobraniem energii na sposób ciepła.
- B.** Reakcja nr 1 jest egzoenergetyczna, ponieważ przebiega z wydzieleniem energii na sposób ciepła.
- C.** Reakcja nr 1 jest endoenergetyczna, ponieważ przebiega z wydzieleniem energii na sposób ciepła.
- D.** Reakcja nr 1 jest endoenergetyczna, ponieważ przebiega z pobraniem energii na sposób ciepła.

### Zadania otwarte

<b>Zadanie 11. (0-5)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
--------------------------	-----------------------------------

Pewien pierwiastek X należy do grupy głównej układu okresowego i znajduje się w 3 okresie. Tworzy dwa tlenki o ogólnych wzorach  $\text{XO}_2$  i  $\text{XO}_3$ , z których każdy reaguje z wodą.

- a) Zapisz, w formie cząsteczkowej, równania reakcji tlenków tego pierwiastka z wodą oraz napisz nazwy produktów tych reakcji. Odpowiedzi zapisz w tabeli.

	Równania reakcji	Nazwy produktów reakcji
1.		
2.		

- b) Podkreśl, które z wymienionych niżej wskaźników mogą zostać użyte w obu reakcjach, aby określić odczyn otrzymanych roztworów.

wywar z czerwonej kapusty, fenoloftaleina,

uniwersalny papierek wskaźnikowy, oranż metylowy

<b>Zadanie 12. (0-2)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
--------------------------	-----------------------------------

Minerały, które występują naturalnie w przyrodzie często wykorzystuje się do produkcji biżuterii, ponieważ mają piękne kolory i można je łatwo oszlifować. Należą do nich np. szafir, lapis-lazuli oraz akwamaryn, które mają niebieską barwę. W tabeli poniżej podano gęstości tych minerałów.

Lp.	Nazwa minerału	Gęstość minerału, $\text{g/cm}^3$
1.	szafir	3,95 – 4,10
2.	lapis-lazuli	2,30 – 2,40
3.	akwamaryn	2,68 – 2,74

W celu zbadania, który z niebieskich minerałów został użyty do wykonania biżuterii, zmierzono jego gęstość. Do cylindra miarowego wiano  $100 \text{ cm}^3$  wody i wrzucono niebieski kamień. Objętość w cylindrze wzrosła do  $105 \text{ cm}^3$ . Niebieski kamień zważono, jego masa wynosiła 13,5 g.



Na podstawie obliczeń określ, z jakiego minerału był wykonany niebieski kamień w biżuterii.

Obliczenia:
-------------

Odpowiedź: Niebieski kamień w biżuterii to .....

Zadanie 13. (0-3)	Liczba uzyskanych punktów:
-------------------	----------------------------

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zakreśl literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Tlen jest niemetalem, który występuje naturalnie w przyrodzie w postaci bezbarwnego gazu, który stanowi około 21% objętościowych powietrza.	P	F
2.	Tlen jest gazem palnym.	P	F
3.	Odmianą tlenu, która tworzy się naturalnie w przyrodzie podczas wyładowań atmosferycznych jest deuter.	P	F
4.	Tlen tworzy wiele związków chemicznych zarówno z metalami, jak i niemetalami, a najbardziej rozpowszechnionym z nich jest tlenek wodoru.	P	F
5.	Gazy szlachetne są pierwiastkami o wysokiej aktywności chemicznej.	P	F

Zadanie 14. (0-3)	Liczba uzyskanych punktów:
-------------------	----------------------------

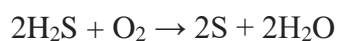
Masa atomowa pierwiastka X jest 2 razy mniejsza od masy atomowej krzemu.

Wybierz i podkreśl wyrażenia umieszczone w nawiasach tak, aby powstały zdania prawdziwe.

Pierwiastek X tworzy wodorek o ogólnym wzorze ( **XH**, **XH<sub>3</sub>**, **H<sub>2</sub>X** ). Związek ten występuje w przyrodzie w postaci ( **gazu** / **cieczy** / **ciała stałego** ) i jest ( **dobrze** / **słabo** ) rozpuszczalny w wodzie. Największe ilości tego wodorku w przemyśle są używane do produkcji ( **stopów metali** / **nawozów sztucznych** ).

**Zadanie 15. (0-2)****Liczba uzyskanych punktów:**

Na skalę przemysłową siarkę można otrzymać w procesie utleniania siarkowodoru:



**Oblicz, jaką objętość siarkowodoru o gęstości 1,36 g/dm<sup>3</sup> należy utlenić w tej reakcji, aby otrzymać 1,6 g siarki w stanie wolnym, przy maksymalnej wydajności tego procesu. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź: W reakcji można utlenić ..... siarkowodoru.

**Zadanie 16. (0-4)****Liczba uzyskanych punktów:**

Azotan(V) potasu jest stosowany jako nawóz do nawożenia roślin, dostarczając roślinom azot w postaci jonów azotanowych(V). W temperaturze 20°C rozpuszczalność tej soli wynosi 34 g na 100 g wody.

**a) Oblicz, ile % masowych azotu zawiera azotan(V) potasu.**

Obliczenia:

Odpowiedź: Azotan(V) potasu zawiera ..... azotu.

- b) W pracowni szkolnej przygotowano 150 g nasyconego roztworu azotanu(V) potasu. **Oblicz stężenie procentowe tak przygotowanego roztworu ( $C_{p1}$ ) oraz jak zmieni się stężenie roztworu ( $C_{p2}$ ), jeśli dolejemy do niego 350 cm<sup>3</sup> wody.** Przyjmij gęstość wody w temperaturze 20°C równą 1 g/cm<sup>3</sup>. Wyniki podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź: Stężenie procentowe roztworu  $C_{p1}$  wynosi ....., a po dodaniu wody wynosi  $C_{p2}$  .....

**Zadanie 17. (0-3)**

**Liczba uzyskanych punktów:**

**Napisz równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej, zgodnie z podanym niżej chemografem. Zwróć uwagę na kierunki przemian.**

wodorotlenek glinu      2.      ←      chlorek glinu      1.      ←      glin      3.      →      tlenek glinu

1. ....

2. ....

3. ....

<b>Zadanie 18. (0-2)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
--------------------------	-----------------------------------

Na podstawie obliczeń ustal wzór sumaryczny oraz podaj nazwę tlenku pewnego czterowartościowego niemetalu, wiedząc, że masa cząsteczkowa tego związku chemicznego wynosi 60 u.

Obliczenia:
-------------

Odpowiedź: Wzór sumaryczny: ....., nazwa: .....

<b>Zadanie 19. (0-3)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
--------------------------	-----------------------------------

Wykonano doświadczenie i opisano przebieg tego doświadczenia oraz obserwacje.

1. Fosfor czerwony umieszczono na łyżce do spalań i ogrzano w płomieniu palnika. Substancja zaczęła się palić jasnym płomieniem. Powstał biały, gęsty dym.
2. Biały, gęsty dym wprowadzono do kolby zawierającej 20 cm<sup>3</sup> wody. Dym powoli zaniknął.
3. W celu zbadania odczynu powstałego roztworu naniesiono kilka kropli roztworu na uniwersalny papierek wskaźnikowy. Papierek przyjął czerwoną barwę.

Napisz trzy równania reakcji, które wyjaśnią przebieg poszczególnych etapów opisanego doświadczenia:

1. powstanie białego, gęstego dymu.

.....

2. zanik dymu w kontakcie z wodą.

.....

3. przyczyna zmiany barwy uniwersalnego papierka wskaźnikowego.

.....

<b>Zadanie 20. (0-3)</b>	<b>Liczba uzyskanych punktów:</b>
--------------------------	-----------------------------------

**Zidentyfikuj i zapisz symbole pierwiastków chemicznych lub ich jonów na podstawie podanych informacji. Odpowiedź zapisz w tabeli.**

<b>Lp.</b>	<b>Informacja o pierwiastku/ionie pierwiastka</b>	<b>Symbol pierwiastka/ionu</b>
<b>1.</b>	Pierwiastek chemiczny, który znajduje się w 13 grupie, a jego atom ma 3 powłoki elektronowe.	
<b>2.</b>	Jon jednododatni, który tworzy pierwiastek chemiczny przyjmując konfigurację neonu.	
<b>3.</b>	Jon dwuujemny, który tworzy pierwiastek chemiczny znajdujący się w 2 okresie.	

<b>Wypełnia Szkolna Komisja Konkursowa</b>	
<b>Suma uzyskanych punktów:</b> .....	.....  <b>Podpis nauczyciela oceniającego</b> <b>(imię i nazwisko)</b>

**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**

**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**