

## KLUCZ ODPOWIEDZI

do zadań na konkurs z chemii etapu szkolnego w roku szkolnym 2021/2022

Nr zad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Liczba pkt	5	2	3	2	9	3	2	4	7	3	1	5	3	1
												SUMA pkt.	%	
												50	100	

## KONKURS Z CHEMII

dla uczniów szkół podstawowych województwa warmińsko-mazurskiego w roku szkolnym  
2021/2022

### ELIMINACJE SZKOLNE

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. (0-5 pkt)

Oceń prawdziwość podanych informacji. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe lub **F**, jeśli zdanie jest fałszywe.

A.	Rozpuszczalność, to maksymalna ilość gramów substancji rozpuszczona w 100 gramach roztworu w danej temperaturze.	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ
B.	Roztwór nasycony z nienasyconego można uzyskać przez obniżenie temperatury tego roztworu.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ
C.	W roztworze koloidalnym fazę rozproszoną tworzą drobiny wielkości < 1nm.	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ
D.	Wodorotlenek potasu stosuje się do pochłaniania tlenku węgla(IV) i do produkcji miękkich mydeł.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ
E.	Tlenek siarki(IV) stosowany jako konserwant w produkcji win.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ

- za <b>każdą</b> poprawną odpowiedź: A.- F; B.- P; C.- F; D.- P; E. - P	po 1 pkt
- za podanie błędnych odpowiedzi	0 pkt

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

Ustal, czy nasycony wodny roztwór jodku potasu (KJ) w temperaturze 40 °C ma takie samo stężenie procentowe jak nasycony wodny roztwór octanu sodu (CH<sub>3</sub>COONa) w temperaturze 90 °C. Odpowiedź uzasadnij.

**Odp.:**

**Rozstrzygnięcie:** Tak, roztwory mają takie same stężenia procentowe.

**Uzasadnienie:** Rozpuszczalność jodku potasu w temperaturze 40 °C jest taka sama jak rozpuszczalność octanu sodu w temperaturze 90 °C.

- za poprawne podanie rozstrzygnięcia	1 pkt
- za poprawne podanie uzasadnienia	1 pkt
- odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi	0 pkt

### Zadanie 3. (0-3 pkt)

Zaproponuj 5 sposobów zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem

**Odp.:**

- lakierowanie
- powlekanie metalowymi powłokami odpornymi na rdzewienie: chromem, niklem, cynkiem (galwanizacja), cyną
- pokrycie farbą antykorozyjną
- pokrywanie emaliami, np. garnki stalowe
- pokrywanie smarem, olejem
- obniżenie agresywności środowiska, co sprzyja zmniejszeniu korozji, np. ochrona przed deszczem (przechowywanie pod zadaszeniem)
- pokrywanie smołą lub asfaltem
- ochrona protektorowa - do chronionego rurociągu lub kadłuba okrętu przytwierdza się tzw. protektory - bloki z metalu np. z magnezu, cynku
- dodawanie inhibitorów opóźnia znacznie procesy korozyjne, np. w kotłach parowych centralnego ogrzewania i instalacjach chłodniczych (np. Samochodowych), gdzie ciecz znajdująca się w zamkniętym obiegu stanowi środowisko sprzyjające korozji.

- za poprawne wskazanie 2 sposobów	1 pkt
- za poprawne wskazanie 3 lub 4 sposobów	2 pkt
- za poprawne wskazanie 5 sposobów	3 pkt

### Zadanie 4. (0-2 pkt)

Masz do dyspozycji mieszaninę piasku i soli kuchennej. Opisz po kolei następujące po sobie czynności, jakie wykonasz, by rozdzielić mieszaninę na składniki.

**Odp.:**

1. Mieszaninę piasku i soli kuchennej umieszczę w zlewce, dodam wody i wymieszam bagietką.
2. Przesącę mieszaninę przez sącdek (przeprowadzę sączenie/filtrację), by oddzielić piasek.
3. Pozostawię mieszaninę wody z solą do wykrystalizowania, wodę zleję.

- za wskazanie 2 czynności	1 pkt
- za wskazanie 3 czynności	2 pkt

### Zadanie 5. (0-9 pkt)

Uczniowie na zajęciach koła chemicznego przeprowadzali różne eksperymenty. W celu otrzymania tlenku siarki(IV) uczniowie otrzymali kolby stożkowe napełnione tlenem, do których wprowadzili na łyżeczce do spalań zapaloną siarkę. Kolby zamknięto korkami. Uczniowie obserwowali przebieg eksperymentu, podczas którego wydzielaty się białe dymy. Po zakończeniu spalania dodano do kolb wody destylowanej z dodatkiem oranżu metylowego. Zawartość kolby dokładnie wymieszano.

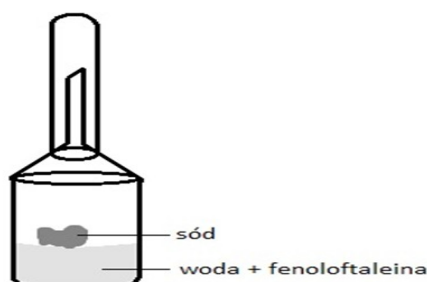
Napisz równanie reakcji spalania siarki, określ jaki to typ reakcji oraz oceń reakcję pod względem termicznym. Napisz równanie reakcji produktu spalania z wodą. Do jakiej grupy związków zakwalifikujesz produkt drugiej reakcji? Jaką barwę przybrał roztwór po dodaniu oranżu metylowego? Określ charakter chemiczny tlenku. Napisz równanie dysocjacji elektrolitycznej powstałego kwasu i określ liczbę wszystkich powstałych jonów z dysocjacji jednej cząsteczki.

1.	Równanie reakcji spalania	$S + O_2 \rightarrow SO_2$
2.	Typ reakcji chemicznej	synteza
3.	Rodzaj reakcji pod względem termicznym	egzotermiczna
4.	Równanie reakcji z wodą	$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$
5.	Kwalifikacja produktu drugiej reakcji do grupy	$H_2SO_3$ , zaliczany jest do kwasów tlenowych
6.	Barwa roztworu	czerwona
7.	Charakter chemiczny tlenku	tlenek kwasowy
8.	Równanie dysocjacji elektrolitycznego powstałego kwasu	$H_2SO_3 \xrightarrow{H_2O} 2 H^+ + SO_3^{2-}$
9.	Liczba jonów	3

- za każdą poprawnie podaną odpowiedź wg klucza	po 1 pkt
---	----------

### Zadanie 6. (0-3 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym schematem:

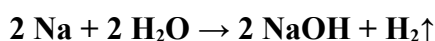


Podaj obserwacje, wnioski i równanie reakcji chemicznej, jaka miała miejsce w zlewce.

**Obserwacje:** Po dodaniu sodu do roztworu w zlewce nastąpiło zabarwienie roztworu na kolor malinowy. Reakcja zachodziła bardzo gwałtownie, wydzielal się gaz zebrany w probówce. Gaz po przyłożeniu zapalonego luczywka zapalił się z charakterystycznym szczeknięciem.

**Wnioski:** Sód jest metalem bardzo aktywnym chemicznie, o mniejszej gęstości niż woda. Malinowa barwa świadczy o powstaniu związku chemicznego o odczynie zasadowym. Drugim produktem reakcji jest gaz – wodór.

**Równanie reakcji chemicznej:**



- za podanie poprawnych obserwacji	1 pkt
- za podanie poprawnego wniosku	1 pkt
- za podanie poprawnie zapisanego równania reakcji chemicznej	1 pkt

**Zadanie 7. (0-2 pkt)**

Oblicz rozpuszczalność jodku potasu KJ w wodzie w temperaturze 40°C, jeśli stężenie procentowe nasyconego roztworu tej soli w podanej temperaturze wynosi 61,5%. Udziel poprawnej odpowiedzi.

**100 g roztworu nasyconego o stężeniu 61,5% zawiera 61,5 g KJ**

$$m_r = m_s + m_{\text{rozp.}}$$

$$m_{\text{rozp.}} = m_r + m_s = 100 \text{ g} - 61,5 \text{ g} = 38,5 \text{ g}$$

**38,5 g wody zawiera 61,5 g KJ**

**100 g wody zawiera X g KJ**

$$X = \frac{100 \text{ g} \times 61,5 \text{ g}}{38,5 \text{ g}} = 159,7 \text{ g}$$

**Odp. Rozpuszczalność jodku potasu w wodzie w temperaturze 40°C wynosi 159,7 g.**

- zastosowanie poprawnej metody, wykonanie obliczeń, podanie wyniku w gramach, udzielenie słownej odpowiedzi	2 pkt
- zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych LUB - podanie wyniku z błędną jednostką LUB - brak odpowiedzi	1 pkt
- zastosowanie błędnej metody i konsekwentnie – błędne obliczenia i odpowiedź	0 pkt

**Zadanie 8. (0-4 pkt)**

Wymień 10 źródeł zanieczyszczeń powietrza.

- wzrost liczby ludności
- różne gałęzie przemysłu: chemiczny, rafineryjny, metalurgiczny, spożywczy, farmaceutyczny, motoryzacyjny, cementownie
- wydobywanie i transport surowców
- składowiska odpadów
- niska emisja (paleniska domowe, kotłownie lokalne, gospodarstwa rolne)
- energetyka oparta na węglu
- dynamicznie rozwijający się transport samochodowy (pojazdy i drogi), samolotowy, wodny
- wybuchy wulkanów
- pożary lasów i stepów
- wietrzenie chemiczne skał
- wyładowania atmosferyczne
- pył kosmiczny
- procesy biologiczne
- tereny zabagnione (metan, tlenek węgla(IV), siarkowodór, amoniak)
- gejzery (siarkowodór, arsen i in. metale ciężkie)
- burze piaskowe
- roślinność (pyłki), grzyby (zarodniki), mikroorganizmy (bakterie)

*Uwaga: Proszę podczas sprawdzania prac grupować poszczególne źródła, np. gdy uczeń wymieni 3 rodzaje przemysłu, to liczymy jako jedno źródło, a nie 3 różne rodzaje.*

- za podanie 1-2 źródeł	0 pkt
- za podanie 3 lub 4 źródeł	1 pkt
- za podanie 5 lub 6 źródeł	2 pkt
- za podanie 7 lub 8 źródeł	3 pkt
- za podanie 9 lub 10 źródeł	4 pkt

### **Zadanie 9. (0-7 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie – *Badanie efektu termicznego reakcji magnezu z kwasem chlorowodorowym*. Sformułuj problem badawczy w formie pytania do tego doświadczenia oraz przynajmniej jedną hipotezę do postawionego pytania. Narysuj schemat doświadczenia z opisem przed reakcją i po reakcji, zapisz obserwacje, wnioski, równanie reakcji chemicznej oraz określ typ reakcji chemicznej, jaki miał tu miejsce.

### Pytanie badawcze:

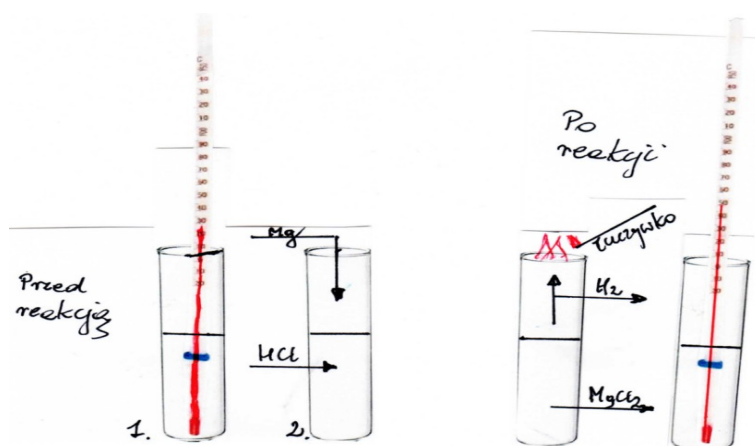
Czy reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym jest reakcją endotermiczną?

Czy reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym jest reakcją egzotermiczną?

### Hipotezy (przykłady):

1. Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym jest reakcją endotermiczną.
2. Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym jest reakcją egzotermiczną.

### Schemat doświadczenia z opisem:



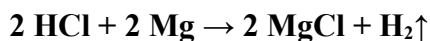
### Obserwacje:

Po umieszczeniu magnezu w probówce z kwasem chlorowodorowym reakcja zachodzi gwałtownie. Po przyłożeniu zapalonego luczywka do wylotu probówki słuchać charakterystyczne szczeknięcie zapalonego gazu. Po umieszczeniu termometru w probówce przed reakcją i po reakcji zauważalny jest wzrost temperatury zawartości probówki.

### Wnioski:

W probówce po wrzuceniu magnezu do kwasu chlorowodorowego zaszła reakcja wymiany. Jednym z produktów jest gazowy wodór. Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym jest reakcją egzotermiczną.

### Równanie reakcji chemicznej:



### Typ reakcji chemicznej

Zaszła reakcja wymiany pojedynczej.

- za poprawnie sformułowane pytanie badawcze do tytułu doświadczenia	1 pkt
- za poprawnie sformułowaną, co najmniej jedną, hipotezę sformułowaną do pytania badawczego	1 pkt
- za poprawnie narysowany schemat doświadczenia z opisem	1 pkt
- za poprawnie zapisane pełne obserwacje	1 pkt
- za poprawnie sformułowane pełne wnioski	1 pkt

- za poprawnie zapisane równanie reakcji chemicznej	1 pkt
- za wskazanie typu reakcji	1 pkt

### Zadanie 10. (0-3 pkt)

Poniżej przedstawiono zastosowania znanych Ci tlenków metali:

- A. w medycynie (krioterapia)
- B. jako jeden ze składników kremu do smarowania kijów bilardowych
- C. produkcja gaśnic śniegowych
- D. produkcja ołówków
- E. stosowany jako pigment
- F. otrzymywanie sztucznych rubinów

Uzupełnij poniżej wiersze (a-c) informacjami (A-F), wstawiając znak X:

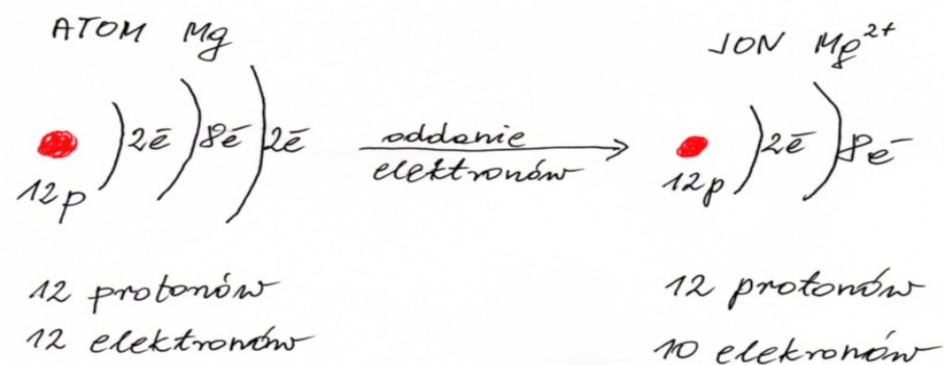
Tlenki		Właściwości					
		A	B	C	D	E	F
a)	tlenek glinu	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>
b)	tlenek węgla(IV)	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)	tlenek żelaza(III)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>X</b>	<b>X</b>	<input type="checkbox"/>

- udzielenie poprawnej odpowiedzi: a) – B, F	1 pkt
- udzielenie poprawnej odpowiedzi: b) – A, C	1 pkt
- udzielenie poprawnej odpowiedzi: c) – D, E	1 pkt
- za każdą inną odpowiedź niż powyżej wymienione	0 pkt

### Zadanie 11. (0-1 pkt)

Przedstaw na schemacie zmianę konfiguracji elektronowej atomu magnezu w procesie powstawania jonu magnezu.

Odp.:



Zmiana konfiguracji elektronowej atomu magnezu podczas powstania jonu

- za poprawne przedstawienie na schemacie zmianę konfiguracji

1 pkt

### Zadanie 12. (0-5 pkt)

Do  $100 \text{ cm}^3$  20-procentowego roztworu wodorotlenku sodu NaOH o gęstości  $d = 1,22 \text{ g/cm}^3$ , dodano jeszcze 15 g tego wodorotlenku, po czym dokładnie wymieszano. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu (wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku). Udziel poprawnej odpowiedzi.

**Dane:**

$$m_s = 15 \text{ g}$$

$$C_{pI} = 20 \%$$

$$V_r = 100 \text{ cm}^3$$

$$d_r = 1,22 \text{ g/cm}^3$$

**Szukane:**

$$m_{rI} - ?$$

$$m_{rII} - ?$$

$$m_{sI} - ?$$

$$m_{sII} - ?$$

$$C_{pII} - ?$$

$$m_{rI}$$

$$d_r = \frac{m_{rI}}{V_r}$$

$$V_r$$

$$m_{rI} = d_r \times V_r = 1,22 \text{ g/cm}^3 \times 100 \text{ cm}^3 = \mathbf{122 \text{ g}}$$

$$m_s$$

$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \times 100\%$$

$$m_r$$

$$C_{pI} \times m_{rI} \quad 20 \% \times 122 \text{ g}$$

$$m_{sI} = \frac{C_{pI} \times m_{rI}}{100\%} = \frac{20 \% \times 122 \text{ g}}{100\%} = \mathbf{24,4 \text{ g}}$$

$$100\%$$

$$100\%$$

$$m_{rII} = m_{rI} + m_s = 122 \text{ g} + 15 \text{ g} = \mathbf{137 \text{ g}}$$

$$m_{sII} = m_{sI} + m_s = 24,4 \text{ g} + 15 \text{ g} = \mathbf{39,4 \text{ g}}$$

$$m_{sII}$$

$$C_{pII} = \frac{m_{sII}}{m_{rII}} \times 100\%$$

$$m_{rII}$$

$$39,4 \text{ g}$$

$$C_{pII} = \frac{m_{sII}}{m_{rII}} \times 100\% = \mathbf{28,76 \%}$$

$$137 \text{ g}$$

**Odp.: Stężenie procentowe nowego roztworu wynosi 28,76 %.**

- za obliczenie  $m_{rI}$  i podanie poprawnej jednostki

1 pkt

- za obliczenie  $m_{sI}$  i podanie poprawnej jednostki

1 pkt

- za obliczenie  $m_{rII}$  i  $m_{sII}$  i podanie poprawnych jednostek

1 pkt



- za obliczenie $C_p$ II i podanie poprawnej jednostki	1 pkt
- za poprawne udzielenie odpowiedzi i podanie poprawnej jednostki	1 pkt
- zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych <b>obniżamy od całości zadania</b>	1 pkt
- zastosowanie błędnej metody i konsekwentnie – błędne obliczenia i odpowiedź	0 pkt

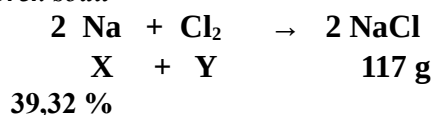
### Zadanie 13. (0-3 pkt)

Sód przereagował z chlorem, w wyniku czego powstało 117 g chlorku sodu. Oblicz, ile gramów sodu i chloru powstało w tej reakcji chemicznej skoro sód stanowi 39,32 % masy substratów. Udziel poprawnej odpowiedzi.

Odp.:

*Napisanie równania reakcji chemicznej i podpisanie odpowiednio danych:*

*sód + chlor → chlorek sodu*



*Obliczanie masy sodu:*

$$\begin{array}{l}
 117 \text{ g} - 100\% \\
 \text{X} - 39,32 \% \\
 100 \% \cdot \text{X} = 117 \text{ g} \cdot 39,32 \% : 100 \% \\
 117 \text{ g} \cdot 39,32 \% \\
 \text{X} = \frac{\quad}{100\%}
 \end{array}$$

$$\text{X} = 46 \text{ g}$$

*Obliczanie masy chloru:*

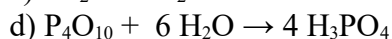
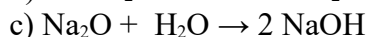
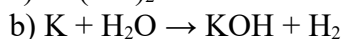
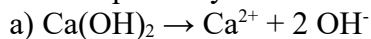
$$117 \text{ g} - 46 \text{ g} = 71 \text{ g}$$

**Odp.: 46 g sodu przereagowało z 71 g chloru w wyniku czego powstało 117 g chlorku sodu.**

- za poprawne napisanie równania reakcji chemicznej i podpisanie odpowiednio danych	1 pkt
- obliczanie masy sodu i chloru	1 pkt
- udzielenie poprawnej odpowiedzi	1 pkt

### Zadanie 14. (0-1 pkt)

Które z poniższych równań reakcji chemicznych jest zapisane niepoprawnie?



- za wskazanie odpowiedzi - b)	1 pkt
--------------------------------	-------

