

Odpowiedzi do zeszytu ćwiczeń *Chemia Nowej Ery 2*

Opracowanie: Wydawnictwo Nowa Era



Sprawdź, czy potrafisz...

1.

Mieszanina	Rodzaj mieszaniny	Metoda rozdzielania
mak z solą kuchenną	niejednorodna	rozpuszczanie w wodzie, a następnie przesączenie i odparowanie
opiłki żelaza z pieprzem	niejednorodna	rozdzielanie opiłków żelaza za pomocą magnesu
woda z kaszą jęczmienną	niejednorodna	sączenie (filtracja) lub sedymentacja
woda z denaturatem	jednorodna	destylacja
mąka z wodą	niejednorodna	sedymentacja, sączenie
migdały z solą	niejednorodna	rozdzielanie mechaniczne (ręką, pęsetą) lub rozpuszczanie w wodzie, a następnie przesączenie i odparowanie

2.

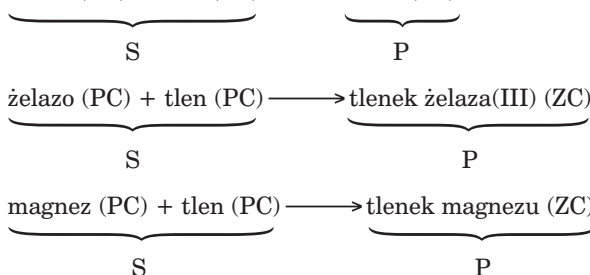
1. Należy włożyć zapalone łuczywo do probówek. W probówce, w której będzie dobrze się paliło, jest tlen. W probówce, w której płomień będzie miał barwę niebieską i będzie słyszał charakterystyczny dźwięk jest wodór. W dwóch pozostałych probówkach łuczywo zgaśnie, są w nich azot i tlenek węgla(IV).

2. Do dwóch pozostałych probówek należy wlać wodę wapienną. W probówce, w której widoczne będzie zmętnienie, jest tlenek węgla(IV). W probówce, w której nie pojawi się zmętnienie, znajduje się azot.

3.

a) K_2O , BaO , Al_2O_3 b) CO_2 , N_2O_5 , SO_3 , Br_2O_7

4.

Reakcja syntezy: wodór (PC) + tlen (PC) $\longrightarrow$ woda (ZC)Reakcja analizy: tlenek rtęci (ZC) $\longrightarrow$ rtęć (PC) + tlen (PC)Reakcja wymiany: woda (ZC) + magnez (PC) $\longrightarrow$ tlenek magnezu (ZC) + wodór (PC)

5.

a) Cl_2O , Cl_2O_3 , Cl_2O_5 , Cl_2O_7 b) FeO , Fe_2O_3

6.

a) $2 SO_2 + O_2 \longrightarrow 2 SO_3$ b) $2 N_2O \longrightarrow 2 N_2 + O_2$ c) $2 FeO + C \longrightarrow 2 Fe + CO_2 \uparrow$ d) $3 K + AlCl_3 \longrightarrow 3 KCl + Al$

7.

- a) $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$
 b) $2 \text{ I}_2\text{O}_5 \longrightarrow 2 \text{ I}_2 + 5 \text{ O}_2$
 c) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{ H}_2 \longrightarrow 2 \text{ Fe} + 3 \text{ H}_2\text{O}$
 d) $2 \text{ HCl} + \text{Zn} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

8.

- a) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{ HCl}$
 b) $2 \text{ H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{ H}_2 + \text{O}_2$
 c) $2 \text{ CuO} + \text{C} \longrightarrow \text{CO}_2\uparrow + 2 \text{ Cu}$

9.

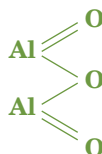
- A – Hg, rtęć
 B – O_2 , tlen
 C – MgO, tlenek magnezu
 D – H_2O , woda
1. $2 \text{ HgO} \longrightarrow 2 \text{ Hg} + \text{O}_2\uparrow$
 2. $\text{HgO} + \text{Mg} \longrightarrow \text{MgO} + \text{Hg}$
 3. $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$
 4. $\text{H}_2\text{O} + \text{Mg} \longrightarrow \text{MgO} + \text{H}_2\uparrow$

10.

- a) Nazwa pierwiastka: **glin**, jego symbol chemiczny: **Al**.
 b) Wzory tlenku tego pierwiastka:

wzór sumaryczny: Al_2O_3

wzór strukturalny:



$$\text{c) } m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 54 \text{ u} + 48 \text{ u} = 102 \text{ u}$$

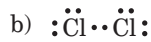
$$102 \text{ u} \text{ — } 100\%$$

$$48 \text{ u} \text{ — } x\%$$

$$x = \frac{100\% \cdot 48 \text{ u}}{102 \text{ u}} \quad x = 47,06\%$$

$$\text{d) } \frac{\text{Al}}{\text{O}} = \frac{2 \cdot 27 \text{ u}}{3 \cdot 16 \text{ u}} = \frac{54 \text{ u}}{48 \text{ u}} = \frac{9}{8}$$

11.



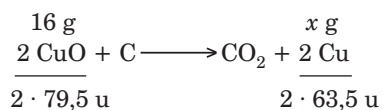
wiązanie kowalencyjne spolaryzowane

wiązanie kowalencyjne (atomowe)

wiązanie kowalencyjne spolaryzowane

12.

$$m_{\text{CuO}} = 79,5 \text{ u}$$



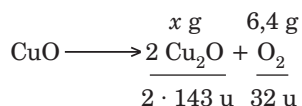
$$\begin{array}{l} 16 \text{ g CuO} \text{ — } x \text{ g CuO} \\ 159 \text{ u CuO} \text{ — } 127 \text{ u Cu} \end{array}$$

$$x = \frac{16 \text{ g} \cdot 127 \text{ u}}{159 \text{ u}} \quad x = 12,8 \text{ g}$$

Odpowiedź: W reakcji 16 g tlenku miedzi(II) z węglem można otrzymać 12,8 g węgla.

13.

$$m_{\text{Cu}_2\text{O}} = 2 \cdot 63,5 \text{ u} + 16 \text{ u} = 143 \text{ u}$$



$$\begin{array}{l} x \text{ g Cu}_2\text{O} - 6,4 \text{ g O}_2 \\ 286 \text{ u Cu}_2\text{O} - 32 \text{ u O}_2 \end{array}$$

$$x = \frac{286 \text{ u} \cdot 6,4 \text{ g}}{32 \text{ u}} \quad x \approx 57,2 \text{ g}$$

Odpowiedź: W reakcji rozkładu tlenku miedzi(II) można otrzymać 57,2 g tlenku miedzi(I).

14.

a) Rozpuszczalność w temperaturze 50°C wynosi $\frac{50 \text{ g}}{100 \text{ g wody}}$.

Rozpuszczalność w temperaturze 80°C wynosi $\frac{66 \text{ g}}{100 \text{ g wody}}$, czyli $66 \text{ g} - 50 \text{ g} = 16 \text{ g}$

Odpowiedź: W 100 g wody można dodatkowo można rozpuścić 16 g chlorku amonu.

b) Rozpuszczalność w temperaturze 70°C wynosi $\frac{60 \text{ g}}{100 \text{ g wody}}$, a więc masa roztworu wynosi 160 g,

a masa substancji rozpuszczonej – 60 g.

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r} \quad C_p = \frac{60 \text{ g} \cdot 100\%}{160 \text{ g}} \quad C_p = 37,5\%$$

Odpowiedź: Stężenie procentowe nasyconego roztworu chlorku amonu w temperaturze 70°C wynosi 37,5%.

15.

a) Dane:

$$m_{r_1} = 200 \text{ g}$$

$$C_p = 30\%$$

$$m_{\text{wody dodanej}} = 100 \text{ g}$$

Szukane:

$$C_p = ?$$

Rozwiązanie:

$$m_{r_2} = m_{r_1} + m_{\text{wody dodanej}}$$

$$m_{r_2} = 200 \text{ g} + 100 \text{ g} = 300 \text{ g}$$

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

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

$$m_s = \frac{30\% \cdot 200 \text{ g}}{100\%} \quad m_s = 60 \text{ g}$$

$$C_p = \frac{60 \text{ g} \cdot 100\%}{300 \text{ g}} \quad C_p = 20\%$$

Odpowiedź: Stężenie procentowe roztworu w zlewce 1. wynosi 20%.

b) Dane:

$$m_{\text{soli dosypanej}} = 25 \text{ g}$$

Szukane:

$$C_p = ?$$

Rozwiązanie:

$$m_s = 60 \text{ g} + 25 \text{ g} = 85 \text{ g}$$

$$m_{r_2} = 200 \text{ g} + 25 \text{ g} = 225 \text{ g}$$

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r} \quad C_p = \frac{85 \text{ g} \cdot 100\%}{225 \text{ g}} \quad C_p = 37,78\%$$

Odpowiedź: Stężenie procentowe wynosi 37,78%.

16.

Dane:

$$C_p = 10\%$$

$$V_r = 0,5 \text{ dm}^3 = 500 \text{ cm}^3$$

$$d_r = 1,014 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Szukane:

$$m_r = ?$$

$$m_s = ?$$

Rozwiązanie:

$$d = \frac{m}{V} \quad m = d \cdot V \quad m_r = 500 \text{ cm}^3 \cdot 1,014 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 507 \text{ g}$$

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r} \quad m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%}$$

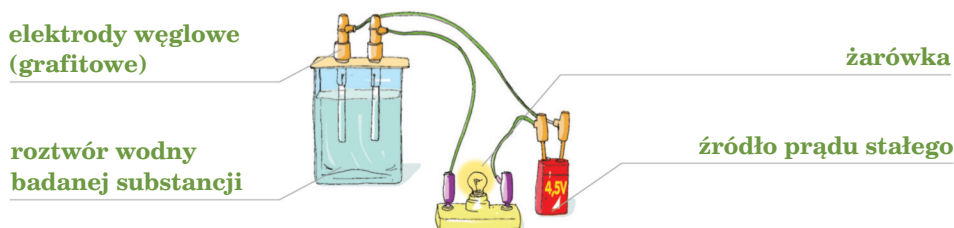
$$m_s = \frac{10\% \cdot 507 \text{ g}}{100\%} \quad m_s = 50,7 \text{ g}$$

Odpowiedź: Do przygotowania 0,5 dm³ 10-procentowego roztworu octu należy użyć 50,7 g kwasu octowego.

Kwasy

I Poznajemy elektrolity i nieelektrolity

Zadanie 1.



Powyższy zestaw jest wykorzystywany **do badania przewodnictwa prądu elektrycznego**. Świecąca żarówka świadczy o tym, że prąd **płynie**, czyli roztwór danej substancji jest **elektrolitem**. Nieświecenie się żarówki informuje o tym, że prąd **nie płynie**, a roztwór badanej substancji jest **nieelektrolitem**. Do elektrolitów zalicza się: **kwasy**, **zasady** i **sole**.

Zadanie 2.

woda mineralna, woda z kiszonych ogórków, mleko, olej roślinny, ocet

Zadanie 3.

oczyszczanie metali, galwanizacja, otrzymywanie glinu

Zadanie 4.

Rodzaj substancji	Uniwersalny papierek wskaźnikowy	Oranż metylowy	Fenoloftaleina	Wywar z czerwonej kapusty
kwasy	czerwony	czerwony	bezbarwna	czerwony
zasady	zielononiebieski	żółtopomarańczowy	malinowa	zielony
woda destylowana	żółty	żółty	bezbarwna	fioletowy

Zadanie 5.

1. c, 2. a, 3. d, 4. b

Zadanie 6.

Doświadczenia	Obserwacje	Wnioski
I	wywar zmienia barwę na czerwoną	odczyn kwasowy – wywar z czerwonej kapusty w roztworach kwasowych jest czerwony
II	szklanka 1. wywar zmienia barwę na czerwoną	odczyn kwasowy – wywar z jagód w roztworach kwasowych jest czerwony
	szklanka 2. wywar zmienia barwę na fioletową	odczyn zasadowy – wywar z jagód w roztworach zasadowych jest fioletowy

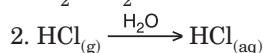
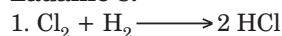
2 Poznajemy kwasy

2.1. Kwas chlorowodorowy

Zadanie 7.

Wzór sumaryczny: **HCl**Wzór strukturalny: **H — Cl**Reszta kwasowa jest **jednowartościowa (Cl)**, wodór jest **jednowartościowy**.

Zadanie 8.



Zadanie 9.

				1	K	W	A	S	O	W	A	
2	E	L	E		K	T	R	O	L	I	T	Y
					3	C	H	L	O	R		
	4	W	S		K	A	Ż	N	I	K		
			5	K	W	A	S	Y				

Hasło: **Solny**. Nazwa wywodzi się od nazwy substancji – soli – z której otrzymuje się kwas solny.

Zadanie 10.

Wniosek: W wyniku reakcji bromowodoru z wodą powstaje kwas bromowodorowy.

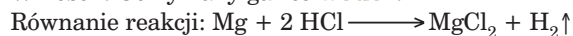


Zadanie 11.

Nazwa kwasu	kwas chlorowodorowy	kwas fluorowodorowy	kwas bromowodorowy	kwas jodowodorowy
Wzór sumaryczny	HCl	HF	HBr	HI
Wzór strukturalny	H – Cl	H – F	H – Br	H – I
Wartościowość reszty kwasowej	I	I	I	I
Masa cząsteczkowa	$m_{\text{HCl}} = 36,5 \text{ u}$	$m_{\text{HF}} = 20 \text{ u}$	$m_{\text{HBr}} = 81 \text{ u}$	$m_{\text{HI}} = 128 \text{ u}$
% masowy pierwiastków	%H = 2,74% %Cl = 97,26%	%H = 5% %F = 95%	%H = 1,23% %Br = 98,77%	%H = 0,78% %I = 99,22%
Stosunek masowy pierwiastków	$\frac{m_{\text{H}}}{m_{\text{Cl}}} = \frac{2}{71}$	$\frac{m_{\text{H}}}{m_{\text{F}}} = \frac{1}{19}$	$\frac{m_{\text{H}}}{m_{\text{Br}}} = \frac{1}{80}$	$\frac{m_{\text{H}}}{m_{\text{I}}} = \frac{1}{127}$

Zadanie 12.

Wniosek: Otrzymany gaz to **wodór**.



Zadanie 13.

Dane:

$$m_{\text{wody}} = 170 \text{ g}$$

$$m_{\text{s}} = 30 \text{ g}$$

Rozwiązanie:

$$m_{\text{r}} = m_{\text{s}} + m_{\text{wody}}$$

$$m_{\text{r}} = 170 \text{ g} + 30 \text{ g} = 200 \text{ g}$$

$$C_{\text{p}} = \frac{m_{\text{s}} \cdot 100\%}{m_{\text{r}}}$$

$$C_{\text{p}} = \frac{30 \text{ g} \cdot 100\%}{200 \text{ g}} \quad C_{\text{p}} = 15\%$$

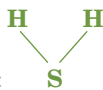
Odpowiedź: Stężenie procentowe kwasu chlorowodorowego wynosi 15%.

2.2. Kwas siarkowodorowy

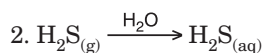
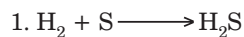
Zadanie 14.

wzór sumaryczny: **H₂S**

wzór strukturalny:



Zadanie 15.



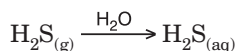
Zadanie 16.

$$m_{\text{H}_2\text{S}} = 2\text{u} + 32\text{u} = 34\text{u}$$

Odpowiedź: Masa cząsteczkowa kwasu siarkowodorowego wynosi 34 u.

Zadanie 17.

Obserwacje: Wydziela się bezbarwny gaz, który rozpuszcza się w wodzie. Oranż metylowy zmienia barwę na czerwoną.



Zadanie 18.

Właściwości kwasu chlorowodorowego – a, b, c, d, e, h, i, j, l

Właściwości kwasu siarkowodorowego – a, b, d, f, i, k, l

Zadanie 19.

Rozpuszczalność siarkowodoru w temperaturze 20°C wynosi $\frac{0,39 \text{ g}}{100 \text{ g wody}}$

$$2 \text{ l} = 2000 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{wody}} = 2000 \text{ g}$$

$$0,39 \text{ g} — 100 \text{ g}$$

$$x — 2000 \text{ g}$$

$$x = \frac{0,39 \text{ g} \cdot 2000\%}{2100 \text{ g}} \quad x = 7,8 \text{ g}$$

Odpowiedź: W 2 l wody, w temperaturze 20°C można rozpuścić 7,8 g siarkowodoru.

Zadanie 20.

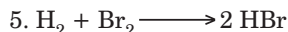
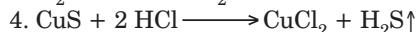
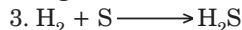
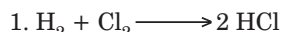
A – H₂, wodór

B – Mg, magnez

C – HCl, chlorowódor

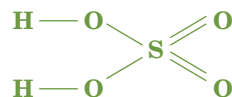
D – S, siarka

E – CuCl₂, chlorek miedzi(II)

**2.3. Kwas siarkowy(VI)****Zadanie 21.**

a) wzór sumaryczny: **H₂SO₄**

wzór strukturalny:



b) Wartościowość reszty kwasowej w kwasie siarkowym(VI) wynosi **II**.

c) Wartościowość siarki w kwasie siarkowym(VI) wynosi **VI**.

d) Równanie reakcji otrzymywania kwasu siarkowego(VI): **SO₃ + H₂O → H₂SO₄**.

Zadanie 22.

Kwas siarkowy(VI) zwęglą substancje pochodzenia organicznego: papier, tkaniny, drewno.

Zadanie 23.

P Stężony roztwór jest bezbarwną, oleistą cieczą.

F Woda po wymieszaniu z kwasem opada na dno naczynia, gdyż ma ona większą gęstość.

Kwas po wymieszaniu z wodą opada na dno naczynia, gdyż ma on większą gęstość.

F W jego roztworze uniwersalny papierek wskaźnikowy barwi się na czerwono, fenoloftaleina na malinowo, a wywar z czerwonej kapusty na zielono.

W jego roztworze uniwersalny papierek wskaźnikowy barwi się na czerwono, fenoloftaleina nie zmienia zabarwienia (jest bezbarwna), a wywar z czerwonej kapusty barwi się na czerwono.

P Stężony roztwór zwęglą substancje organiczne, ponieważ jest silnie higroskopijny.

F Masa stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) w otwartej butelce nie zmienia się.

Masa stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) w otwartej butelce zwiększa się, gdyż jest on higroskopijny – pochłania wilgoć (parę wodną) z powietrza.

F Ma zapach zgniłych jaj.

Jest bez zapachu.

P Jest stosowany m.in. w akumulatorach ołowiowych.

F Otrzymuje się go w reakcji tlenku siarki(IV) z wodą.

Otrzymuje się go w reakcji tlenku siarki(VI) z wodą.

Zadanie 24.

Przykład odpowiedzi.

Stężony roztwór kwasu siarkowego(VI), wlany do wody, opada na dno. Mieszaniu się kwasu siarkowego(VI) z wodą towarzyszy wydzielanie się dużych ilości energii w postaci ciepła, co powoduje silne ogrzanie roztworu. Wlewanie wody do kwasu spowodowałoby wrzenie wody na powierzchni roztworu stężonego kwasu. Woda ma mniejszą gęstość niż kwas i dlatego pozostawałaby na powierzchni, gdzie następowałoby mieszanie tych dwóch cieczy. Wydzielająca się energia spowodowałaby tak znaczny wzrost temperatury, że nastąpiłoby wrzenie wody, która rozpryskując się, porywałaby krople kwasu, co groziłoby poparzeniem.

Zadanie 25.

Dane:

$$m_{r_1} = 300 \text{ g}$$

$$C_{p_1} = 5\%$$

$$C_{p_2} = 30\%$$

Szukane:

$$m_{\text{wody odparowanej}} = ?$$

Rozwiązanie:

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

$$m_s = \frac{C_{p_1} \cdot m_r}{100\%}$$

$$m_s = \frac{5\% \cdot 300 \text{ g}}{100\%} \quad m_s = 15 \text{ g}$$

$$m_{r_2} = \frac{m_s \cdot 100\%}{C_{p_2}}$$

$$m_{r_2} = \frac{15 \text{ g} \cdot 100\%}{30\%} \quad m_{r_2} = 50 \text{ g}$$

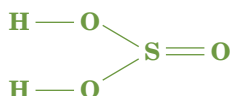
$$m_{\text{wody odparowanej}} = m_{r_1} - m_{r_2}$$

$$300 \text{ g} - 50 \text{ g} = 250 \text{ g}$$

Odpowiedź: Z roztworu należy odparować 250 g wody.

2.4. Kwas siarkowy(IV)**Zadanie 26.**a) wzór sumaryczny: H_2SO_3

wzór strukturalny:

b) Wartościowość reszty kwasowej w kwasie siarkowym(IV) wynosi **II**.c) Wartościowość siarki w kwasie siarkowym(IV) wynosi **IV**.d) Wzór tlenku kwasowego tego kwasu to **SO₂**.e) Wartościowość siarki w tym tlenku wynosi **IV**.**Zadanie 27.**

$$\text{a) H : S : O} = 2 : 32 : 48 = 1 : 16 : 24$$

Odpowiedź: Stosunek masowy pierwiastków chemicznych w kwasie siarkowym(IV) wynosi: H : S : O = 1 : 16 : 24

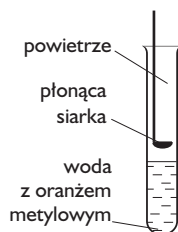
$$\text{b) S : O} = 32 : 32 = 1 : 1$$

Odpowiedź: Stosunek masowy pierwiastków chemicznych w tlenku siarki(IV) wynosi: S : O = 1 : 1

Zadanie 28.

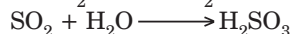
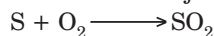
Właściwości kwasu siarkowego(IV) – a, b, d, e, g, j

Właściwości kwasu siarkowego(VI) – a, b, c, h, i, j

Zadanie 29.

Wniosek: Podczas spalania siarki w powietrzu powstaje tlenek siarki(IV), który reaguje z wodą, tworząc kwas siarkowy(IV).

Równania reakcji:

**Zadanie 30.**

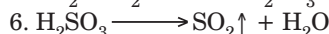
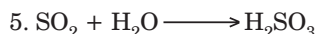
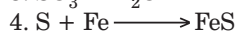
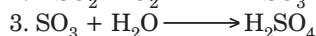
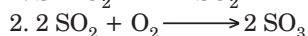
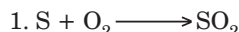
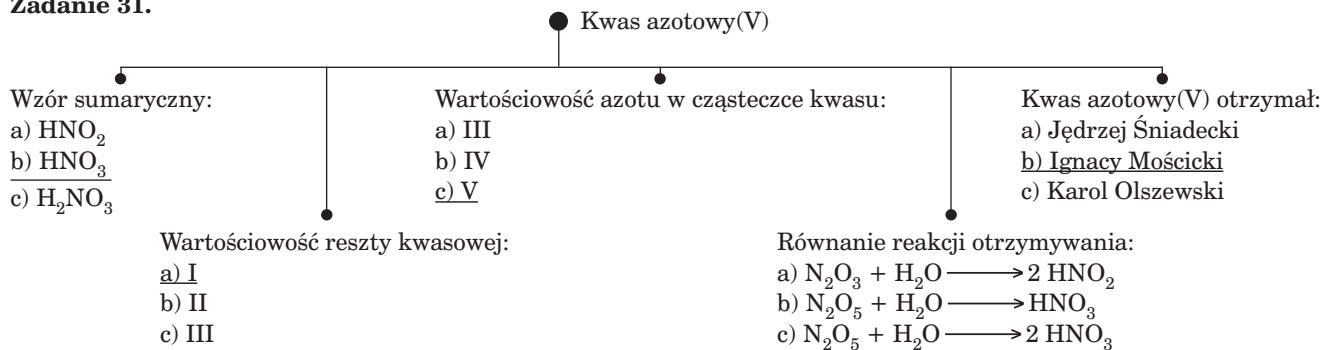
A – SO_2 , tlenek siarki(IV)

B – SO_3 , tlenek siarki(VI)

C – H_2SO_4 , kwas siarkowy(VI)

D – H_2SO_3 , kwas siarkowy(IV)

E – FeS , siarczek żelaza(II)

**2.5. Kwas azotowy(V)****Zadanie 31.****Zadanie 32.**

Wzór sumaryczny: HNO_2

Wzór strukturalny: $\text{H}-\text{O}-\text{N}=\text{O}$

Wartościowość azotu: III

Równanie reakcji otrzymywania: $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{HNO}_2$

Zadanie 33.

Przykład odpowiedzi.

Fasola i twaróg zawierają białko. Pod wpływem kwasu azotowego(V) białko ścina się i przybiera żółtą barwę. Jest to reakcja ksantoproteinowa, charakterystyczna dla białek, dlatego wykorzystuje się ją do identyfikacji tej grupy związków chemicznych.

Zadanie 34.

Jest kwasem tlenowym. N_2O_3 to jego tlenek kwasowy. Zwęglą tkaniny i cukier. Powoduje bolesne oparzenia. Jest cieczą bezbarwną o charakterystycznym zapachu zgnitych jaj. Występuje w soku żołądkowym człowieka. Otrzymuje się go w reakcji tlenku azotu(V) z wodą. Jest składnikiem niektórych wód mineralnych. Służy do produkcji nawozów sztucznych, materiałów wybuchowych i akumulatorów ołowiowych. Jego maksymalne stężenie procentowe to 98%. Jest substancją higroskopijną. Reaguje z metalami szlachetnymi. Powoduje zmianę zabarwienia: uniwersalnego papierka wskaźnikowego na niebiesko, oranżu metylowego na czerwono, wywaru z czerwonej kapusty na zielono. Barwi kurze pierze na kolor różowy.

Zadanie 35.

$$m_{\text{HNO}_2} = 1\text{u} + 14\text{u} + 32\text{u} = 47\text{u}$$

$$47\text{u} — 100\%$$

$$14\text{u} — x$$

$$x = \frac{100\% \cdot 14\text{u}}{47\text{u}} \quad x = 29,79\%$$

$$m_{\text{HNO}_3} = 1\text{u} + 14\text{u} + 48\text{u} = 63\text{u}$$

$$63\text{u} — 100\%$$

$$14\text{u} — x$$

$$x = \frac{100\% \cdot 14\text{u}}{63\text{u}} \quad x = 22,22\%$$

Odpowiedź: Większą zawartość procentową azotu ma kwas azotowy(III).

Zadanie 36.

Dane:

$$V_{r_1} = 300\text{ cm}^3$$

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

$$C_{p_1} = 50\%$$

$$C_{p_2} = 68\%$$

Szukane:

$$m_{\text{wody odparowanej}} = ?$$

Rozwiązanie:

$$d = \frac{m}{V} \quad m = d \cdot V \quad m_{r_1} = 300\text{ cm}^3 \cdot 1,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad m_{r_1} = 390\text{ g}$$

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r} \quad m_s = \frac{C_{p_1} \cdot m_{r_1}}{100\%}$$

$$m_s = \frac{50\% \cdot 390\text{ g}}{100\%} \quad m_s = 195\text{ g}$$

$$m_{r_2} = \frac{m_s \cdot 100\%}{C_{p_2}}$$

$$m_{r_2} = \frac{195\text{ g} \cdot 100\%}{68\%} \quad m_{r_2} = 286,76\text{ g}$$

$$m_{\text{wody odparowanej}} = m_{r_1} - m_{r_2}$$

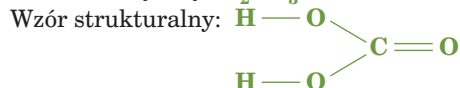
$$m_{\text{wody odparowanej}} = 390\text{ g} - 286,76\text{ g} = 103,24\text{ g}$$

Odpowiedź: Z roztworu należy odparować 103,24 g wody.

2.6. Kwas węglowy**Zadanie 37.****Karta charakterystyki kwasu węglowego**

Nazwa związku chemicznego: **kwas węglowy**

Wzór sumaryczny: **H₂CO₃**



Masa cząsteczkowa: **62 u**

Wartościowość reszty kwasowej: **II**

Wartościowość węgla: **IV**

Równanie reakcji otrzymywania: **H₂O + CO₂ → H₂CO₃**

Zawartość procentowa (procent masowy) pierwiastków:

$$\% \text{H} = \mathbf{3,23\%}$$

$$\% \text{C} = \mathbf{19,35\%}$$

$$\% \text{O} = \mathbf{77,42\%}$$

Występowanie: w roztworach wodnych nasyconych tlenkiem węgla(IV)

Zastosowanie: produkcja napojów gazowanych, synteza węglanów, kąpiele lecznicze w uzdrowiskach

Zadanie 38.

Obserwacje: Dodawanie tlenku węgla(IV) do wody z wywarem z czerwonej kapusty powoduje zmianę jej zabarwienia z fioletowego na czerwony.

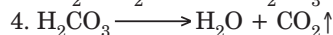
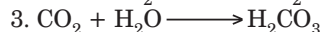
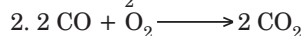
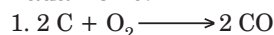
Wniosek: W reakcji tlenku węgla(IV) z wodą powstaje kwas węglowy.

Równanie reakcji: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

Zadanie 39.

Obserwacje: Wydziela się bezbarwny gaz, który rozpuszcza się w wodzie, powodując zmianę barwy oranżu metylowego z pomarańczowej na czerwoną.

Wniosek: W reakcji chemicznej powstaje tlenek węgla(IV), który z wodą tworzy kwas węglowy.

Zadanie 40.**Zadanie 41.**

Wystarczy lekko ogrzać napój, ponieważ rozpuszczalność tlenku węgla(IV) znacznie maleje ze wzrostem temperatury.

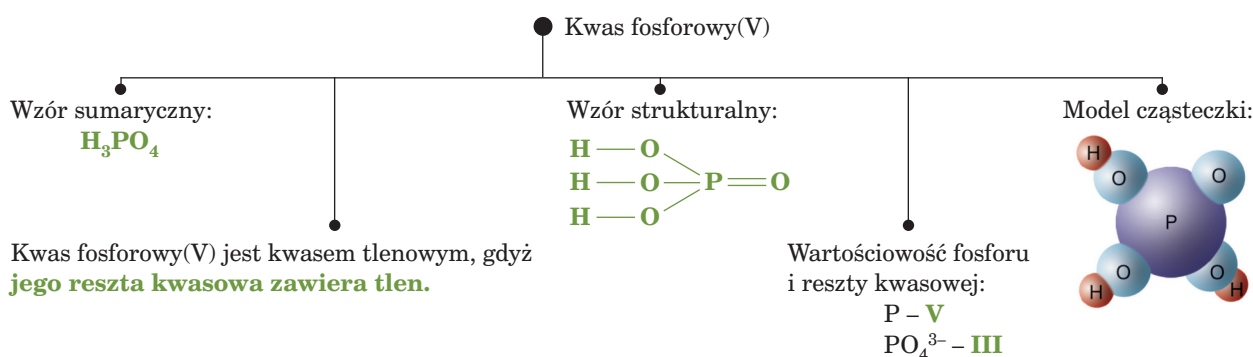
Zadanie 42.

0,167 g — 100 g

x — 500 g

$$x = \frac{500 \text{ g} \cdot 0,167 \text{ g}}{100 \text{ g}} \quad x = 0,835 \text{ g}$$

Odpowiedź: W 500 g wody, w temperaturze 20°C można rozpuścić 0,835 g CO_2 .

2.7. Kwas fosforowy(V)**Zadanie 43.****Zadanie 44.**

Wniosek: W reakcji spalania fosforu powstał tlenek fosforu(V), który reaguje z parą wodną z powietrza tworząc kwas fosforowy(V).

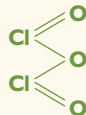
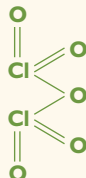
**Zadanie 45.**

~~Jest cieczą barwy czerwonej o nieprzyjemnym zapachu. Ma budowę krystaliczną, jest kwasem nietrwałym. Dobrze rozpuszcza się w wodzie i ma właściwości higroskopijne. Jest składnikiem wód mineralnych i niektórych napojów typu cola. Zakwasza się nim napoje. Wykorzystuje się go do produkcji akumulatorów ołowiowych oraz nawozów sztucznych. W jego roztworze oranż metylowy nie zmienia zabarwienia, a uniwersalny papierek wskaźnikowy barwi się na czerwono. Stosowany jest do odrdzewiania żelaznych przedmiotów.~~

Zadanie 46.

Wzór sumaryczny	Wartościowość reszty kwasowej	Wartościowość fosforu	Wzór sumaryczny tlenku kwasowego
HPO_3	I	V	P_4O_{10}
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	IV	V	P_4O_{10}
H_3PO_3	III	V	P_4O_6

Zadanie 47.

Wzór sumaryczny	Nazwa kwasu	Wzór strukturalny kwasu	Wzór sumaryczny tlenku kwasowego	Wzór strukturalny tlenku kwasowego
HClO	kwas chlorowy(I)	$\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$	Cl_2O	
HClO_2	kwas chlorowy(III)	$\text{H}-\text{O}-\text{Cl}=\text{O}$	Cl_2O_3	
HClO_3	kwas chlorowy(V)	$\text{H}-\text{O}-\text{Cl} \begin{smallmatrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \end{smallmatrix}$	Cl_2O_5	
HClO_4	kwas chlorowy(VII)	$\text{H}-\text{O}-\text{Cl} \begin{smallmatrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \\ \text{O} \end{smallmatrix}$	Cl_2O_7	

Zadanie 48.



$$1 \text{ u} + \text{X} + 3 \cdot 16 \text{ u} = 84,5 \text{ u}$$

$$\text{X} = 35,5 \text{ u}$$

$$\text{X} = \text{Cl}$$

Odpowiedź: Ten tlenek to Cl_2O_5 .

Zadanie 49.

$$16 : 1 : 7 \quad - 24 \text{ u} \quad | \cdot 4$$

$$64 : 4 : 28 \quad - 96 \text{ u}$$

28 u to masa atomowa krzemu

Odpowiedź: Tym pierwiastkiem jest krzem, wzór jego kwasu to H_4SiO_4 .

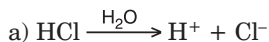
3 Poznajemy proces dysocjacji jonowej kwasów

3.1. Dysocjacja jonowa kwasów

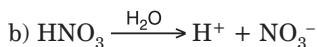
Zadanie 50.



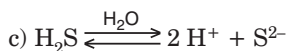
Zadanie 51.



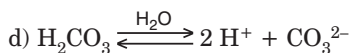
kwas chlorowodorowy dysocjuje na kationy wodoru i aniony chlorkowe



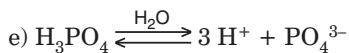
kwas azotowy(V) dysocjuje na kationy wodoru i aniony azotanowe(V)



kwas siarkowodorowy dysocjuje na kationy wodoru i aniony siarczkowe

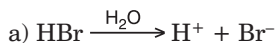


kwas węglowy dysocjuje na kationy wodoru i aniony węglanowe

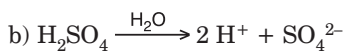


kwas fosforowy(V) dysocjuje na kationy wodoru i aniony fosforanowe(V)

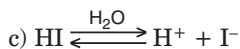
Zadanie 52.



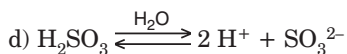
kwas bromowodorowy dysocjuje na kationy wodoru i aniony bromkowe



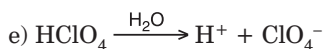
kwas siarkowy(VI) dysocjuje na kationy wodoru i aniony siarczanowe(VI)



kwas jodowodorowy dysocjuje na kationy wodoru i aniony jodkowe



kwas siarkowy(IV) dysocjuje na kationy wodoru i aniony siarczanowe(IV)



kwas chlorowy(VII) dysocjuje na kationy wodoru i aniony chloranowe(VII)

Zadanie 53.

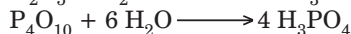
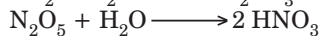
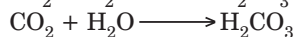
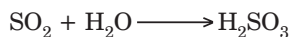
Przykład odpowiedzi.

1. Substancja, która zmienia barwę w zależności od odczynu roztworu.
2. Atom pierwiastka chemicznego będący składnikiem każdego kwasu.
3. ... metylowy zmienia barwę z pomarańczowej na czerwoną pod wpływem kwasu.
4. Pierwiastek chemiczny, niemetal o barwie żółtej, nie rozpuszcza się w wodzie, jego atom ma 16 protonów.
5. Rozpad elektrolitu na jony pod wpływem wody.

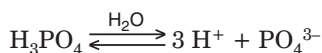
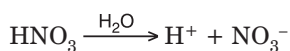
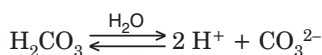
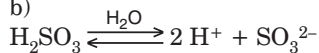
1	W	S	K	A	Ż	N	I	K
	2	W	O	D	Ó	R		
3	O	R	A	N	Ż			
	4	S	I	A	R	K	A	
5	D	Y	S	O	C	J	A	C

Zadanie 54.

a) SO_2 , BaO , Fe_2O_3 , CO_2 , K_2O , N_2O_5 , ZnO , P_4O_{10} , CuO



b)



c) HCl , HNO_3 , H_3PO_3 , HBr , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, HI , H_2CO_3 , H_2SO_4 , H_2S

W cząsteczkach kwasów beztlenowych nie występuje tlen.

Zadanie 55.

Jony	Wzór sumaryczny kwasu	Równanie reakcji dysocjacji
H^+ , Cl^-	HCl	$\text{HCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
H^+ , CO_3^{2-}	H_2CO_3	$\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
H^+ , S^{2-}	H_2S	$\text{H}_2\text{S} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$
H^+ , SO_4^{2-}	H_2SO_4	$\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
H^+ , NO_3^-	HNO_3	$\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$

Zadanie 56.

A – S, siarka

B – H_2 , wodór

C – H^+ , kation wodoru

D – S^{2-} , anion siarczkowy

E – SO_2 , tlenek siarki(IV)

F – SO_3 , tlenek siarki(VI)

G – H_2SO_4 , kwas siarkowy(VI)

H – SO_4^{2-} , anion siarczanowy(VI)

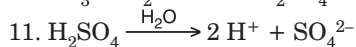
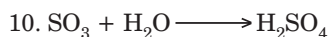
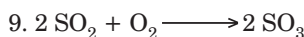
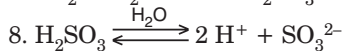
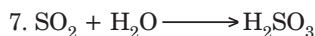
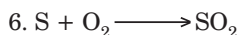
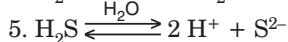
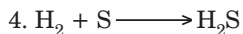
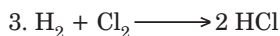
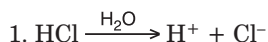
I – H_2SO_3 , kwas siarkowy(IV)

J – SO_3^{2-} , anion siarczanowy(IV)

K – Cl_2 , chlor

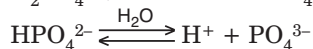
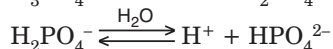
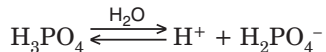
L – MgCl_2 , chlorek magnezu

M – Cl^- , anion chlorkowy

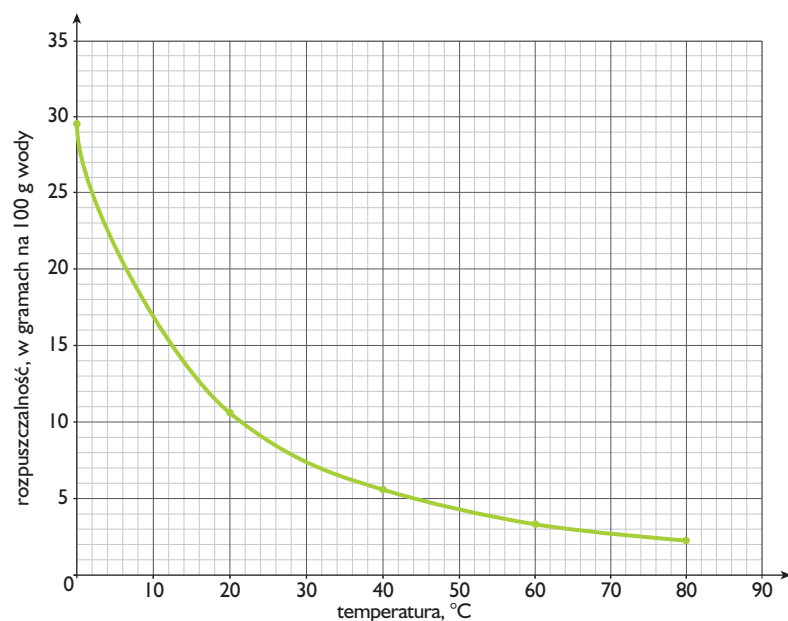


Zadanie 57.

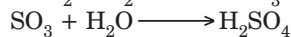
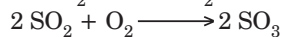
1. d, 2. a, 3. h, 4. e, 5. c, 6. b, 7. g

Zadanie 58.HCl, H_3PO_4 , H_2SO_3 , HNO_3 , HBr, H_2CO_3 **Zadanie 59.****3.2. Kwaśne opady****Zadanie 60.**

Do atmosfery są emitowane gazy – tlenki **siarki** i **azotu**. Powstają one w wyniku **spalania** paliw zawierających związki siarki. Tlenki te reagują z wodą, w wyniku czego powstają **kwaśne opady**, np. deszcz, śnieg. Wsiąkają w glebę i powodują jej **zakwaszanie**.

Zadanie 61.

Odpowiedź: Rozpuszczalność SO_2 w temperaturze 30°C wynosi 8 g na 100 g wody.

Zadanie 62.

Sprawdź, czy potrafisz...

1. c 2. b 3. b

4.

Nazwa kwasu	Wzór sumaryczny	Wzór jonu reszty kwasowej	Wzór i nazwa tlenku kwasowego	Produkty dysocjacji jonowej
kwas węglowy	H_2CO_3	CO_3^{2-}	CO_2 , tlenek węgla(IV)	H^+ , CO_3^{2-}
kwas bromowodorowy	HBr	Br^-	nie ma	H^+ , Br^-
kwas siarkowy(IV)	H_2SO_3	SO_3^{2-}	SO_2 , tlenek siarki(IV)	H^+ , SO_3^{2-}
kwas azotowy(V)	HNO_3	NO_3^-	N_2O_5 , tlenek azotu(V)	H^+ , NO_3^-
kwas siarkowodorowy	H_2S	S^{2-}	nie ma	H^+ , S^{2-}

5.



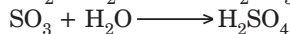
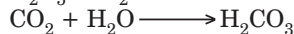
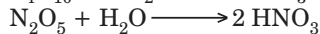
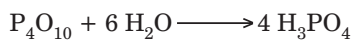
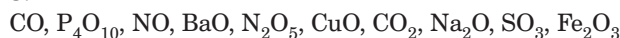
6.

- a) H_2S – kwas siarkowodorowy
 b) H_2SO_4 – kwas siarkowy(VI)
 c) H_3PO_4 – kwas fosforowy(V)

7.

- a) kwas azotowy(V) – kwas beztlenowy; jego cząsteczka jest zbudowana z pięciu atomów; wartościowość azotu wynosi I; powoduje ścinanie się białka; stężony roztwór ma właściwości utleniające i higroskopijne; jest stosowany m.in. do produkcji materiałów wybuchowych
 b) kwas chlorowodorowy – potocznie nazywany kwasem solnym; jego cząsteczka jest zbudowana z pięciu atomów różnych pierwiastków; nietrwały; dysocjuje na jony wodorotlenkowe i chlorkowe; stosowany do produkcji napojów gazowanych; występuje w soku żołądkowym – bierze udział w procesie trawienia
 c) kwas węglowy – kwas tlenowy; wartościowość węgla wynosi II; trwały; dysocjuje na jony wodorowe i węglanowe; żrący; występuje w postaci bezbarwnych kryształów; składnik wód mineralnych
 d) kwas siarkowy(IV) – kwas tlenowy; wartościowość siarki wynosi IV; stężony roztwór ma właściwości higroskopijne; nietrwały; ma właściwości wybielające; jego tlenkiem kwasowym jest tlenek siarki(VI)

8.



9.

Dane:

$$V_{r1} = 1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3$$

Szukane:

$$C_{p2} = ?$$

$$d_{r1} = 1,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$C_{p1} = 50\%$$

$$d = \frac{m}{V} \quad m = d \cdot V$$

$$m_{\text{wody dodanej}} = V \cdot d_{\text{wody}}$$

$$m_{\text{wody dodanej}} = 500 \text{ cm}^3 \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_{\text{wody dodanej}} = 500 \text{ g}$$

$$V_{\text{wody dodanej}} = 500 \text{ cm}^3$$

$$m_{r_1} = V_{r_1} \cdot d_{r_1}$$

$$m_{r_1} = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 1,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1300 \text{ g}$$

$$m_s = \frac{50\% \cdot 1300 \text{ g}}{100\%} \quad m_s = 650 \text{ g}$$

$$m_{r_2} = 1300 \text{ g} + 500 \text{ g} = 1800 \text{ g}$$

$$C_{p_2} = \frac{650 \text{ g} \cdot 100\%}{1800 \text{ g}} \quad C_{p_2} = 36,1\%$$

Odpowiedź: Stężenie procentowe otrzymanego roztworu wynosi 36,1%.

10.

1. f, 2. d, 3. g, 4. b, 5. a, 6. c

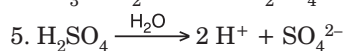
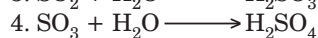
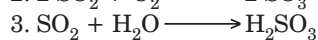
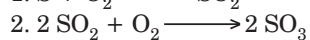
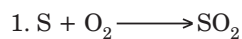
11.

A – SO_2 , tlenek siarki(IV)

B – SO_3 , tlenek siarki(VI)

C – H_2SO_4 , kwas siarkowy(VI)

D – SO_4^{2-} , anion siarczanowy(VI)

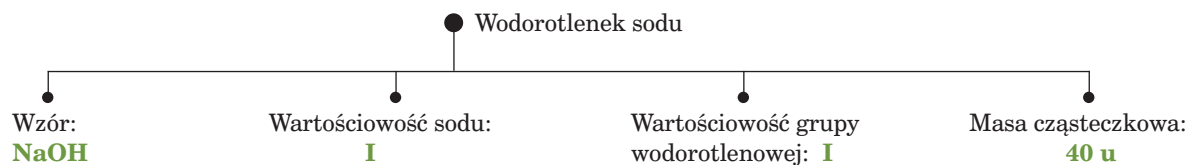


Wodorotlenki

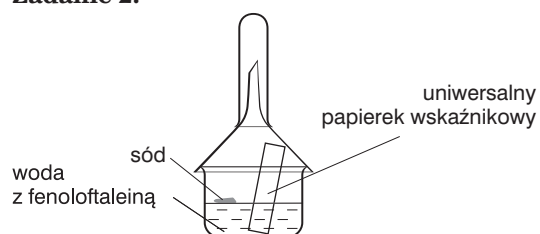
4 Poznajemy wodorotlenki

4.1. Wodorotlenek sodu

Zadanie 1.



Zadanie 2.



Wniosek: W reakcji sodu z wodą powstaje wodorotlenek sodu i wodór.
 Równanie reakcji: $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

Zadanie 3.

1. $4 \text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Na}_2\text{O}$
2. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaOH}$
3. $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2 \text{NaCl}$
4. $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

Zadanie 4.

1. Stan skupienia:
 - s) substancja stała,
 - a) ciecz,
 - t) gaz.
2. Postać handlowa:
 - a) proszek,
 - o) granulki,
 - z) pył.
3. Barwa:
 - u) bezbarwny,
 - d) biały,
 - v) żółty.
4. Rozpuszczalność w wodzie:
 - b) słabo rozpuszcza się w wodzie,
 - r) dobrze rozpuszcza się w wodzie – proces endoenergetyczny,
 - a) dobrze rozpuszcza się w wodzie – proces egzoenergetyczny.
5. Produktami reakcji tlenku sodu z wodą są:
 - k) wodorotlenek sodu i woda,
 - b) wodorotlenek sodu i wodór,
 - ż) tylko wodorotlenek sodu.
6. Produktami reakcji sodu z wodą są:
 - c) wodorotlenek sodu i woda,
 - d) sól i wodór,
 - r) wodorotlenek sodu i wodór.

7. Działanie na skórę, bibułę i szkło:

- o) nawilża skórę,
- ż) obojętny dla skóry,
- a) ma właściwości żrące, niszczy skórę i bibułę.

8. Charakterystyczne właściwości:

- n) nie pochłania wody,
- c) jest silnie higroskopijny,
- g) barwi naskórek na żółto.

9. Wykorzystywany do produkcji:

- c) cukierków,
- m) nawozów sztucznych,
- a) mydła, środków piorących, szkła, papieru i barwników.

Hasło: **Soda żrąca** – wodorotlenek sodu, inna nazwa techniczna to soda kaustyczna. Jest to biała, higroskopijna substancja stała, rozpuszczalna w wodzie, pochłania wilgoć i tlenek węgla(IV) z powietrza, działa parząco na skórę.

Zadanie 5.

Obserwacje: Wywar z czerwonej kapusty zmienił zabarwienie z fioletowego na zielone.

Wniosek: W reakcji tlenku sodu z wodą powstał wodorotlenek sodu.

Równanie reakcji: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaOH}$

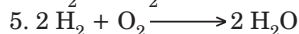
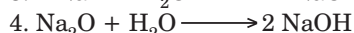
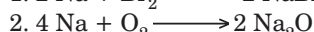
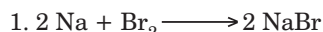
Zadanie 6.

A – O_2 , tlen

B – NaOH, wodorotlenek sodu

C – H_2 , wodór

D – NaBr, bromek sodu



Zadanie 7.

Dane:

$$m_s = 30 \text{ g}$$

$$m_w = 370 \text{ g}$$

$$m_r = m_s + m_w$$

$$m_r = 30 \text{ g} + 370 \text{ g} = 400 \text{ g}$$

$$C_p = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r} \quad C_p = \frac{30 \text{ g} \cdot 100\%}{400 \text{ g}} \quad C_p = 7,5\%$$

Odpowiedź: Stężenie procentowe otrzymanego roztworu wynosi 7,5%.

4.2. Wodorotlenek potasu

Zadanie 8.

Przykład odpowiedzi.

a) **Jaki wzór sumaryczny ma tlenek potasu?** – K_2O

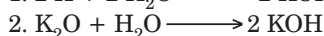
b) **Jaką wartościowość ma potas?** – (I)

c) **Jaki jest stosunek procentowy mas poszczególnych pierwiastków chemicznych w wodorotlenku potasu?**

– 69,64% : 28,57% : 1,79%

d) **Jaki jest stosunek masowy pierwiastków w wodorotlenku potasu?** – 39 : 16 : 1

Zadanie 9.



Zadanie 10.

F Jest substancją stałą barwy żółtej.

Jest substancją stałą barwy białej.

F Dobrze rozpuszcza się w wodzie, tworząc koloid. Jest to proces egzoenergetyczny.

Dobrze rozpuszcza się w wodzie, tworząc roztwór właściwy. Jest to proces egzoenergetyczny.

P Wodorotlenek potasu, pozostawiony na powietrzu, wilgotnieje.

P Roztwór wodny wodorotlenku potasu dobrze przewodzi prąd elektryczny.

F W odróżnieniu od wodorotlenku sodu wodorotlenek potasu nie jest żrący.

Podobnie jak wodorotlenek sodu wodorotlenek potasu jest żrący.

F Wodorotlenek potasu służy do produkcji mydła, jest używany jako pochłaniacz tlenku węgla(IV). Jest również składnikiem proszku do pieczenia ciast.

Wodorotlenek potasu służy do produkcji mydła, jest używany jako pochłaniacz tlenku węgla(IV). Nie jest składnikiem proszku do pieczenia ciast.

Zadanie 11.

Dane:

$$C_{p1} = 25\%$$

$$m_{r1} = 200 \text{ g}$$

$$C_{p2} = 10\%$$

$$m_{r2} = 100 \text{ g}$$

Rozwiązanie:

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

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

$$m_{s1} = \frac{25\% \cdot 200 \text{ g}}{100\%} \quad m_{s1} = 50 \text{ g}$$

$$m_{s2} = \frac{10\% \cdot 100 \text{ g}}{100\%} \quad m_{s2} = 10 \text{ g}$$

$$m_{s3} = 50 \text{ g} + 10 \text{ g} = 60 \text{ g}$$

$$m_{r3} = 200 \text{ g} + 100 \text{ g} = 300 \text{ g}$$

$$C_{p3} = \frac{60 \text{ g} \cdot 100\%}{300 \text{ g}} \quad C_{p3} = 20\%$$

Odpowiedź: Stężenie procentowe otrzymanego roztworu wynosi 20%.

4.3. Wodorotlenek wapnia

Zadanie 12.

wartościowość

wapnia:

II

wzór sumaryczny

tlenku wapnia:

CaO

wzór

wodorotlenku wapnia:

Ca(OH)₂

Zadanie 13.

$$m_{\text{Ca(OH)}_2} = 40 \text{ u} + 2 \cdot (16 \text{ u} + 1 \text{ u}) = 74 \text{ u}$$

$$74 \text{ u} — 100\%$$

$$40 \text{ u} — x$$

$$x = \frac{100\% \cdot 40 \text{ u}}{74 \text{ u}}$$

$$x = 54,1\% \text{ Ca}$$

$$74 \text{ u} — 100\%$$

$$32 \text{ u} — y$$

$$y = \frac{100\% \cdot 32 \text{ u}}{74 \text{ u}}$$

$$y = 43,2\% \text{ O}$$

$$74 \text{ u} — 100\%$$

$$2 \text{ u} — z$$

$$z = \frac{100\% \cdot 2 \text{ u}}{74 \text{ u}}$$

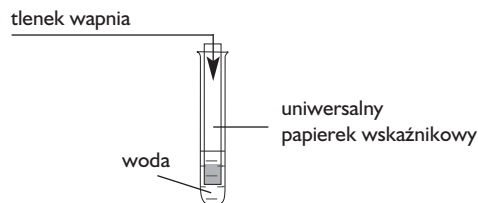
$$z = 2,7\% \text{ H}$$

Zadanie 14.

Obserwacje: Wywar z czerwonej kapusty zmienił zabarwienie z fioletowego na zielone.

Wniosek: Powstał wodorotlenek wapnia.

Równanie reakcji: $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\uparrow$

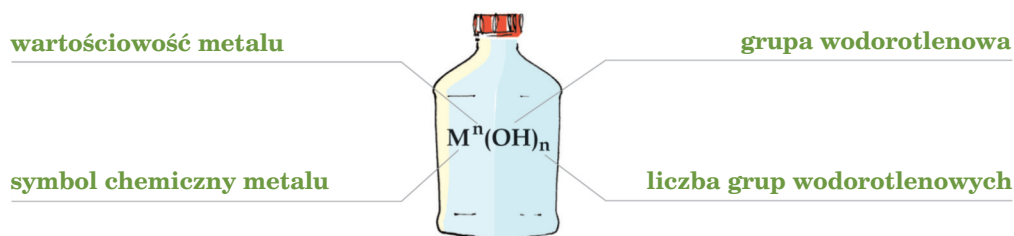
Zadanie 15.

Wniosek: W reakcji tlenku wapnia z wodą powstał wodorotlenek wapnia. Jest to reakcja egzotermiczna.

Równanie reakcji: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$

Zadanie 16.

Wodorotlenek wapnia jest substancją **stałą** o barwie **białej**. Jest **słabo** rozpuszczalny w wodzie. Zmieszany z wodą tworzy zawiesinę, zwaną **mlekiem wapiennym**. Służy ona m.in. do (2 zastosowania) **bielenia pni drzew owocowych i dezynfekcji pomieszczeń sanitarnych**. Gdy **osad** wodorotlenku wapnia opadnie na dno, powstaje **klarowna** ciecz, zwana **wodą wapienną**, będąca nasyconym roztworem wodorotlenku wapnia w wodzie. Powietrze wydmuchiwane z płuc do zebranej cieczy powoduje jej **mętnienie**. Jest to reakcja pozwalająca wykryć obecność **tlenku węgla(IV)**. Wapno gaszone zmieszane z piaskiem i z wodą tworzy **zaprawę murarską**, stosowaną w **budownictwie**. Wodorotlenek wapnia otrzymuje się w reakcji tlenku wapnia, zwanego potocznie **wapnem palonym**, z wodą. Reakcję tę nazywa się **gaszeniem wapna**.

Zadanie 17.**4.4. Przykłady innych wodorotlenków****Zadanie 18.****Zadanie 19.**

Grupa wodorotlenowa jest zawsze **jednowartościowa** (podaj wartościowość). Liczba grup wodorotlenowych jest zawsze równa **wartościowości metalu**. Nazwy wodorotlenków tworzy się, dodając do słowa **wodorotlenek** nazwę **metal**, np. wodorotlenek potasu.

Gdy metal przyjmuje kilka wartościowości, to po jego nazwie musi być podana **wartościowość metalu**, np. **Cu(OH)_2 – wodorotlenek miedzi(II)**.

Gdy metal ma tylko jedną wartościowość, **to nie podaje się wartościowości metalu**, np. **Al(OH)_3 – wodorotlenek glinu**.

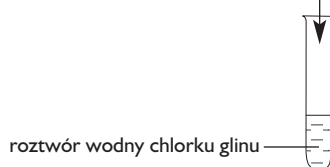
Zadanie 20.

- a) wodorotlenek litu – **LiOH**
 wodorotlenek chromu(III) – **Cr(OH)_3**
 wodorotlenek ołowiu(II) – **Pb(OH)_2**
 wodorotlenek ołowiu(IV) – **Pb(OH)_4**
 wodorotlenek żelaza(II) – **Fe(OH)_2**

- b) **AgOH – wodorotlenek srebra(I)**
 CuOH – wodorotlenek miedzi(I)
 Cu(OH)_2 – wodorotlenek miedzi(II)
 Fe(OH)_3 – wodorotlenek żelaza(III)
 Sn(OH)_4 – wodorotlenek cyny(IV)

Zadanie 21.

roztwór wodny wodorotlenku sodu



Wniosek: W reakcji chlorku glinu z wodorotlenkiem potasu powstaje wodorotlenek glinu.

**Zadanie 22.**a) metal grupy I lub II + woda $\longrightarrow$ **wodorotlenek metalu grupy I lub II + wodór**tlenek metalu grupy I lub II + woda $\longrightarrow$ **wodorotlenek metalu grupy I lub II**chlorek metalu + wodorotlenek metalu grupy I lub II $\longrightarrow$ **wodorotlenek + chlorek metalu grupy I lub II**b) wodorotlenek litu $2 \text{ Li} + 2 \text{ H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{ LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$ wodorotlenek baru $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba(OH)}_2$ wodorotlenek chromu(III) $\text{CrCl}_3 + 3 \text{ KOH} \longrightarrow \text{Cr(OH)}_3 + 3 \text{ KCl}$ **Zadanie 23.**a) $2 \text{ Cs} + 2 \text{ H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{ CsOH} + \text{H}_2$ b) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mg(OH)}_2$ c) $\text{SnBr}_2 + 2 \text{ KOH} \longrightarrow \text{Sn(OH)}_2 + 2 \text{ KBr}$ d) $\text{NiI}_2 + 2 \text{ NaOH} \longrightarrow \text{Ni(OH)}_2 + 2 \text{ NaI}$ e) $\text{BiCl}_3 + 3 \text{ NaOH} \longrightarrow \text{Bi(OH)}_3 + 3 \text{ NaCl}$ **Zadanie 24.** X(OH)_2

$$m_{\text{X}} + 2 \cdot (16 \text{ u} + 1 \text{ u}) = 74 \text{ u}$$

$$m_{\text{X}} = 74 \text{ u} - 34 \text{ u} = 40 \text{ u}$$



Odpowiedź: Tym metalem jest wapń.

Zadanie 25.a) $\text{PbCl}_2 + 2 \text{ KOH} \longrightarrow \text{Pb(OH)}_2 + 2 \text{ KCl}$ b) $2 \text{ Li} + 2 \text{ H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{ LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$ **Zadanie 26.**

$$m_{\text{M(OH)}_x} = 107 \text{ u}$$

wzór wodorotlenku: $\text{M}^x(\text{OH})_x$ masa wodorotlenku: $m_{\text{M(OH)}_x} = 107 \text{ u}$ wzór tlenku: M_2O_x x : wartościowość metalu m_{M} : masa atomowa metalu

$$\begin{cases} m_{\text{M}} + x \cdot (16 \text{ u} + 1 \text{ u}) = 107 \text{ u} \\ \frac{2 \cdot m_{\text{M}}}{16 \cdot x} = \frac{7}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_{\text{M}} + x \cdot (16 \text{ u} + 1 \text{ u}) = 107 \text{ u} \\ \frac{2 \cdot m_{\text{M}}}{16 \cdot x} = \frac{7}{3} \end{cases}$$

$$x = 3$$

$$m_{\text{M}} = 56 \text{ u}$$

Odpowiedź: Szukanym pierwiastkiem chemicznym jest żelazo, tworzące wodorotlenek o wzorze Fe(OH)_3 .

4.5. Zasady

Zadanie 27.

Przykład odpowiedzi.

Wodorotlenki, które są rozpuszczalne w wodzie, noszą nazwę zasad. Nie każdy wodorotlenek jest zasadą, ponieważ istnieją wodorotlenki nierozpuszczalne w wodzie, których nie zalicza się do zasad.

Zadanie 28.

Przykład odpowiedzi.

Wodorotlenki	
dobrze rozpuszczalne w wodzie	praktycznie nierozpuszczalne w wodzie
NaOH	Cu(OH) ₂
KOH	Pb(OH) ₂
LiOH	Al(OH) ₃
Ba(OH) ₂	Fe(OH) ₃
Sr(OH) ₂	AgOH

Zadanie 29.

a) Zn(OH)₂ – **praktycznie nierozpuszczalny w wodzie**

KCl – **dobrze rozpuszczalny w wodzie**

KOH – **dobrze rozpuszczalny w wodzie**

ZnCl₂ – **dobrze rozpuszczalny w wodzie**

b) $\text{ZnCl}_2 + 2 \text{KOH} \longrightarrow \text{Zn(OH)}_2 + 2 \text{KCl}$

Zadanie 30.

a) Na₂O, MgO, CO₂, BaO, CuO, SO₂, K₂O, Fe₂O₃, CaO

b) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaOH}$

$\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mg(OH)}_2$

$\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba(OH)}_2$

$\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{KOH}$

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$

Zadanie 31.

a)

$$m_{\text{NH}_4\text{OH}} = 14\text{u} + 5\text{u} + 16\text{u} = 35\text{u}$$

$$35\text{u} \text{ — } 100\%$$

$$14\text{u} \text{ — } x$$

$$x = \frac{100\% \cdot 14\text{u}}{35\text{u}} \quad x = 40\%$$

Odpowiedź: Zawartość procentowa azotu w zasadzie amonowej wynosi 40%.

b)

$$\text{N} : \text{H} : \text{O} = 14 : 5 : 16$$

Odpowiedź: Stosunek masowy pierwiastków chemicznych w zasadzie amonowej wynosi: N : H : O = 14 : 5 : 16

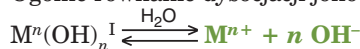
5 Poznajemy proces dysocjacji jonowej zasad

Zadanie 32.

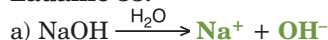
Zasady to **związki chemiczne, które dysocjują na kationy metali i aniony wodorotlenkowe**.

Dysocjacja jonowa zasad polega na **rozpadzie wodorotlenków rozpuszczalnych w wodzie na kationy metalu i aniony wodorotlenkowe**.

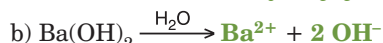
Ogólne równanie dysocjacji jonowej zasad przedstawia się następująco:



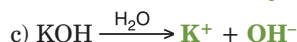
Zadanie 33.



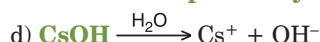
wodorotlenek sodu dysocjuje na kationy sodu oraz aniony wodorotlenkowe



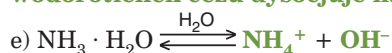
wodorotlenek baru dysocjuje na kationy baru i aniony wodorotlenkowe



wodorotlenek potasu dysocjuje na kationy potasu i aniony wodorotlenkowe

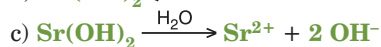
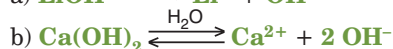
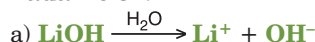


wodorotlenek cezu dysocjuje na kationy cezu i aniony wodorotlenkowe



wodny roztwór amoniaku dysocjuje na kationy amonowe i aniony wodorotlenkowe

Zadanie 34.



Zadanie 35.

Przykład odpowiedzi.

1. Reakcja chemiczna, podczas której wydzielą się ciepło.
2. Wskaźnik kwasowo-zasadowy, który przy odczynie kwasowym zmienia barwę z pomarańczowej na czerwoną.
3. ... żrąca – nazwa potoczna wodorotlenku sodu.
4. Związek chemiczny, pod wpływem którego zachodzi dysocjacja elektrolitów.
5. Anion, który powstaje podczas dysocjacji zasad.
6. Cząstki obdarzone ładunkiem dodatnim lub ujemnym – powstają w czasie dysocjacji elektrolitycznej.

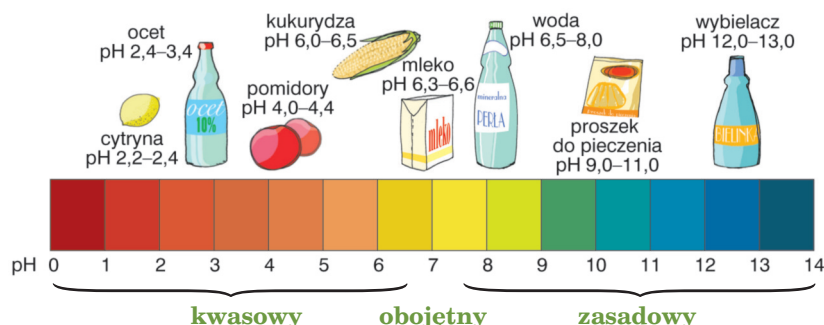
1	E	G	Z	O	T	E	R	M	I	C	Z	N	A
2	O	R	A	N	Ż								
		3	S	O	D	A							
4	W	O	D	A									
	5	W	O	D	O	R	O	T	L	E	N	K	O
6	J	O	N	Y									

Zadanie 36.

Jony	Wzór wodorotlenku	Równanie reakcji dysocjacji
K^+, OH^-	KOH	$KOH \xrightarrow{H_2O} K^+ + OH^-$
Sr^{2+}, OH^-	$Sr(OH)_2$	$Sr(OH)_2 \xrightarrow{H_2O} Sr^{2+} + 2 OH^-$
Rb^+, OH^-	RbOH	$RbOH \xrightarrow{H_2O} Rb^+ + OH^-$

6. Poznajemy pH roztworów

Zadanie 37.



Pomidory mają odczyn **kwasowy**. Są mniej **kwasowe** niż ocet, ale bardziej **kwasowe** niż kukurydza. Wartość pH wody zawiera się między **6,5–8,0**. Odczyn soku z cytryny jest bardziej kwasowy niż odczyn mleka, którego pH waha się w granicach **6,3–6,6**. Płyn stosowany do czyszczenia lub wybielania ma odczyn **zasadowy**, podobnie jak **proszek do pieczenia**, powodujący spulchnienie ciasta.

Zadanie 38.

- Odczyn zasadowy
liczba jonów OH^- > liczba jonów H^+
- Odczyn kwasowy
liczba jonów OH^- < liczba jonów H^+
- Odczyn obojętny
liczba jonów OH^- = liczba jonów H^+

1. **b**, 2. **c**, 3. **a**

Zadanie 39.

Obserwacje: W trakcie dodawania roztworu kwasu chlorowodorowego do roztworu wodorotlenku potasu uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienia zabarwienie z **niebieskiego** przez **żółty** na **czerwony**.
Wniosek: Zabarwienie wskaźnika zmienia się w zależności od **liczby jonów wodorowych (wodorotlenkowych)**. Świadczy to o **zmianie pH roztworu**.

Zadanie 40.

Badana substancja	Barwa uniwersalnego papierka wskaźnikowego	Wartość pH odczytana ze skali pH	Odczyn
woda destylowana	jasnożółta	7	obojętny
woda z kranu	żółtopomarańczowa	8	zasadowy
deszczówka, roztopiony śnieg	ciemnożółta	5,8	kwasowy
mleko	żółta	6,3–6,6	kwasowy
sok z kiszonej kapusty	różowa	5	kwasowy
roztwór proszku do prania	niebieska	10–11	zasadowy

Najbardziej kwasowy jest **sok z kiszonej kapusty**, a najmniej – **roztwór proszku do prania**. Woda destylowana ma odczyn **obojętny**.

Zadanie 41.

Kwas solny – HCl.

Przykład odpowiedzi.

Kwas solny występujący w żołądku m.in. wspomaga trawienie białek i zabija bakterie.

Nadkwasota wiąże się z nadmierną zawartością kwasu solnego w soku żołądkowym. Nadkwasota występuje m.in. podczas choroby wrzodowej, przy zapaleniu żołądka, a także u osób nadużywających mocnej herbaty i kawy oraz palaczy tytoniu.

Zadanie 42.

mydło
zasadowyocet
kwasowycola
kwasowywoda z ogórków
kwasowy

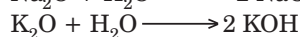
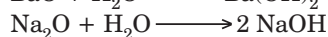
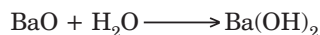
Sprawdź, czy potrafisz...

1. a 2. b 3. c

4.

Nazwa wodorotlenku	Wzór sumaryczny	Jon metalu	Wzór i nazwa tlenku zasadowego	Produkty dysocjacji jonowej
wodorotlenek potasu	KOH	K^+	K_2O , tlenek potasu	K^+ , OH^-
wodorotlenek strontu	$Sr(OH)_2$	Sr^{2+}	SrO , tlenek strontu	Sr^{2+} , OH^-
wodorotlenek baru	$Ba(OH)_2$	Ba^{2+}	BaO , tlenek baru	Ba^{2+} , OH^-

5.

CO, P_4O_{10} , NO, BaO , N_2O_5 , CuO, CO_2 , Na_2O , SO_3 , Fe_2O_3 , K_2O 

6.

1. d, 2. h, 3. a, 4. b, 5. e, 6. c, 7. f

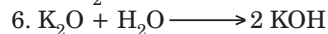
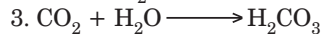
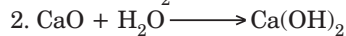
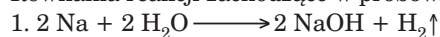
7.

a) Obniżenie pH roztworu o 4, jeśli wartość początkowa wynosiła 8, spowoduje powstanie roztworu o pH 4 i odczynie **kwasowym**.b) Podwyższenie pH roztworu o 5, jeśli wartość początkowa wynosiła 7, spowoduje powstanie roztworu o pH 12 i odczynie **zasadowym**.c) Roztwór o odczynie **zasadowym** ma wartość pH równą 8. Jeśli pH roztworu zwiększy się o 4, to powstanie roztwór o odczynie **zasadowym**.

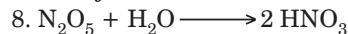
8.

Barwa wskaźników zmieniła się w probówkach: 1, 2, 3, 6, 8

Równania reakcji zachodzące w probówkach:



7. reakcja nie zachodzi

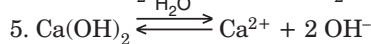
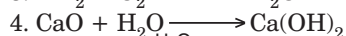
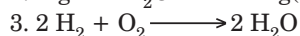


9.

KOH, LiOH, $Ba(OH)_2$

10.

A – K, potas

B – H_2O , wodaC – H_2 , wodórD – MgO , tlenek magnezuE – Ca(OH)_2 , wodorotlenek magnezuF – Ca^{2+} , kation wapniaG – OH^- , anion wodorotlenkowy

11.

Dane:

$$C_{p1} = 20\%$$

$$m_{r1} = 200\text{ g}$$

$$m_{\text{wody dodanej}} = 50\text{ g}$$

$$m_{\text{NaOH dodanego}} = 20\text{ g}$$

Rozwiązanie:

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

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

$$m_{s1} = \frac{20\% \cdot 200\text{ g}}{100\%} \quad m_{s1} = 40\text{ g}$$

$$m_{s2} = 40\text{ g} + 20\text{ g} = 60\text{ g}$$

$$m_{r2} = 200\text{ g} + 50\text{ g} + 20\text{ g} = 270\text{ g}$$

$$C_{p2} = \frac{60\text{ g} \cdot 100\%}{270\text{ g}} \quad C_{p2} = 22,2\%$$

Szukane:

$$C_{p2} = ?$$

Odpowiedź: Stężenie procentowe otrzymanego roztworu wynosi 22,2%.

Sole

7 Poznajemy sole

7.1. Wzory i nazewnictwo soli

Zadanie 1.

Sole to związki chemiczne, które zbudowane są z **kationów metali** lub **kationu amonowego** oraz **anionów reszty kwasowej**. Na ogół sole występują w przyrodzie w postaci **kryształów** o wiązaniach **jonowych**.

Nazwy soli pochodzą od nazwy anionu reszty kwasowej i nazwy metalu z podaniem jego wartościowości.

Nazwy soli kwasów beztlenowych przyjmują końcówkę **-ek**. Nazwy soli kwasów tlenowych przyjmują końcówkę **-an**.

Zadanie 2.

Rodzaj kwasu	Nazwa kwasu	Nazwa anionu reszty kwasowej	Nazwa soli
Kwasy beztlenowe	kwas chlorowodorowy	chlorkowy	chlorek
	kwas bromowodorowy	bromkowy	bromek
	kwas fluorowodorowy	fluorkowy	fluorek
	kwas jodowodorowy	jodkowy	jodek
	kwas siarkowodorowy	siarczkowy	siarczek
Kwasy tlenowe	kwas siarkowy(VI)	siarczanowy(VI)	siarczan(VI)
	kwas węglowy	węglanowy	węglan
	kwas azotowy(V)	azotanowy(V)	azotan(V)
	kwas fosforowy(V)	fosforanowy(V)	fosforan(V)
	kwas siarkowy(IV)	siarczanowy(IV)	siarczan(IV)
	kwas azotowy(III)	azotanowy(III)	azotan(III)
	kwas chlorowy(VII)	chloranowy(VII)	chloran(VII)

Zadanie 3.

1. **d**, 2. **a**, 3. **i**, 4. **b**, 5. **c**, 6. **e**, 7. **h**, 8. **j**, 9. **f**

Zadanie 4.

a)

wartościowość metalu

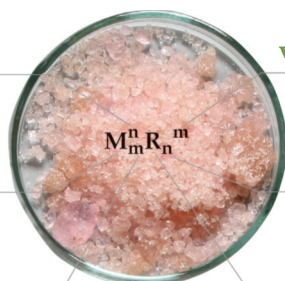
wartościowość reszty kwasowej

symbol atomu metalu

liczba reszt kwasowych

liczba atomów metalu

wzór reszty kwasowej



b)

nazwa soli od nazwy kwasu siarkowego(VI)

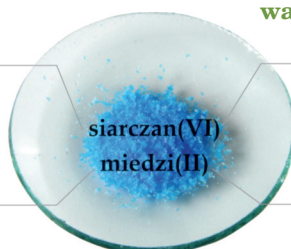
wartościowość niemetalu – siarki – w kwasie H₂SO₄

Cu

nazwa metalu

**siarczan(VI)
miedzi(II)**

wartościowość metalu



Zadanie 5.

Nazwa soli	Wzór soli	Wartościowość	
		metalu	reszty kwasowej
chlorek magnezu	MgCl_2	II	I
siarczek chromu(III)	Cr_2S_3	III	II
bromek sodu	NaBr	I	I
węglan glinu	$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$	III	II
jodek wapnia	CaI_2	II	I
siarczan(IV) sodu	Na_2SO_3	I	II
azotan(V) miedzi(II)	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	II	I
siarczan(VI) żelaza(III)	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	III	II
fosforan(V) wapnia	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	II	III

Zadanie 6.

a) KI – jodek potasu

ZnBr₂ – bromek cynkuAlCl₃ – chlorek glinu

NaF – fluorek sodu

CuCO₃ – węglan miedzi(II)b) jodek ołowiu(II) – PbI₂siarczek miedzi(I) – Cu₂S

chlorek srebra(I) – AgCl

fluorek wapnia – CaF₂azotan(V) cynku – Zn(NO₃)₂

BaS – siarczek baru

Fe(NO₃)₃ – azotan(V) żelaza(III)PbSO₃ – siarczan(IV) ołowiu(II)Cr₂(SO₄)₃ – siarczan(VI) chromu(III)AlPO₄ – fosforan(V) glinusiarczan(VI) litu – Li₂SO₄siarczan(IV) glinu – Al₂(SO₃)₃fosforan(V) potasu – K₃PO₄węglan sodu – Na₂CO₃bromek żelaza(III) – FeBr₃

Zadanie 7.

a) Sr₃(PO₄)₂; fosforan(V) strontub) Al(NO₃)₃; azotan(V) glinuc) (NH₄)₂CO₃; węglan amonu

Zadanie 8.

a) $m_{\text{CaCl}_2} = 111 \text{ u}$ b) $m_{\text{CuCO}_3} = 123,5 \text{ u}$ c) $m_{\text{NiNO}_3} = 183 \text{ u}$ d) $m_{(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4} = 149 \text{ u}$

Zadanie 9.

a) $m_{\text{AlCl}_3} = 27 \text{ u} + 106,5 \text{ u} = 133,5 \text{ u}$

133,5 u — 100%

27 u — x

$$x = \frac{100\% \cdot 27 \text{ u}}{133,5 \text{ u}} \quad x = 20,2\% \text{ Al}$$

Odpowiedź: Chlorek glinu zawiera 20,2% glinu.

b) $m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 46 \text{ u} + 32 \text{ u} + 64 \text{ u} = 142 \text{ u}$

$$\% \text{ Na} = \frac{100\% \cdot 46 \text{ u}}{142 \text{ u}} = 32,4\%$$

Odpowiedź: Siarczan(VI) sodu zawiera 32,4% sodu.

$$c) m_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_4} = 207 \text{ u} + 2 \cdot (14 \text{ u} + 48 \text{ u}) = 331 \text{ u}$$

$$\% \text{Pb} = \frac{100\% \cdot 207 \text{ u}}{331 \text{ u}} = 62,5\%$$

Odpowiedź: Azotan(V) ołowiu(II) zawiera 62,5% ołowiu.

Zadanie 10.



$$2 \cdot m_{\text{X}} + 3 \cdot (32 \text{ u} + 64 \text{ u}) = 400 \text{ u}$$

$$2 \cdot m_{\text{X}} = 400 \text{ u} - 288 \text{ u}$$

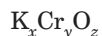
$$2 \cdot m_{\text{X}} = 112 \text{ u}$$

$$m_{\text{X}} = 56 \text{ u}$$

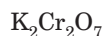
Odpowiedź: Poszukiwany wzór siarczynu to $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Zadanie 11.

tlen stanowi 38,1%



$$x = 78 \text{ u} : 39 = 2 \quad y = 104 \text{ u} : 52 = 2 \quad z = 112 \text{ u} : 16 = 7$$



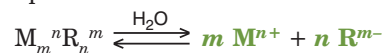
Odpowiedź: Poszukiwany wzór soli to $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

7.2. Dysocjacja jonowa soli

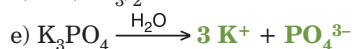
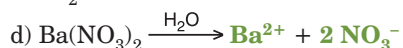
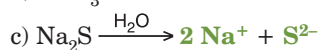
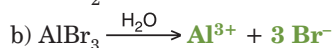
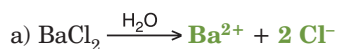
Zadanie 12.

Sole dysocjują na **kationy metali** i aniony **reszt kwasowych** pod wpływem cząsteczek **wody**.

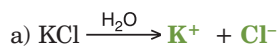
Zapis ogólny równania dysocjacji soli można przedstawić równaniem:



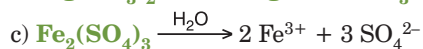
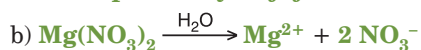
Zadanie 13.



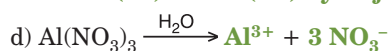
Zadanie 14.



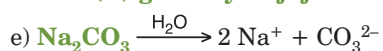
chlorek potasu dysocjuje na kationy potasu i aniony chlorkowe



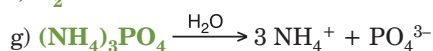
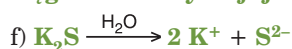
siarczan(VI) żelaza(III) dysocjuje na kationy żelaza(III) i aniony siarczanowe(VI)



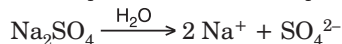
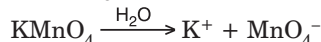
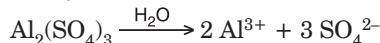
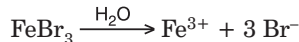
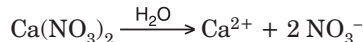
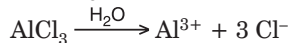
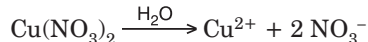
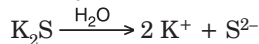
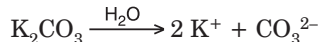
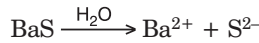
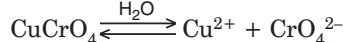
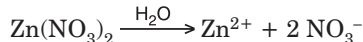
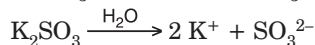
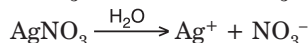
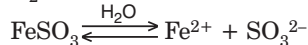
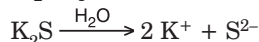
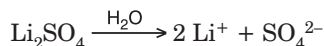
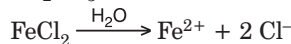
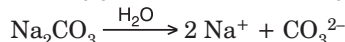
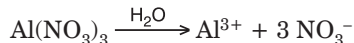
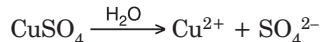
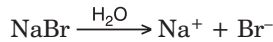
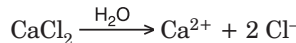
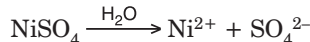
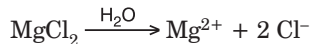
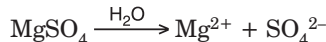
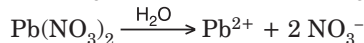
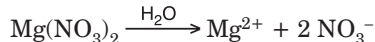
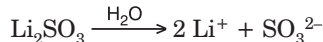
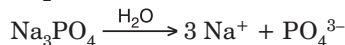
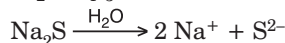
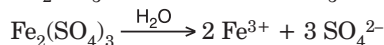
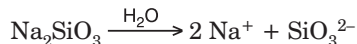
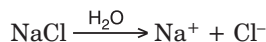
azotan(V) glinu dysocjuje na kationy glinu i aniony azotanowe(V)



węglan sodu dysocjuje na kationy sodu i aniony węglanowe



fosforan(V) amonu dysocjuje na kationy amonowe i aniony fosforanowe(V)

Zadanie 15.**Zadanie 16.**

CaCl_2 – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie

KNO_3 – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie

MgCO_3 – substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie

PbS – substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie

CuSO_4 – substancja dobrze rozpuszczalna w wodzie

AgCl – substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie

Zadanie 17.

azotan(V) sodu – NaNO_3

azotan(V) baru – $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

chlorek żelaza(III) – FeCl_3

siarczan(VI) litu – Li_2SO_4

a) NaNO_3 , SnSO_3

b) Li_2SO_4 , Na_2S

c) FeCl_3

bromek magnezu – MgBr_2

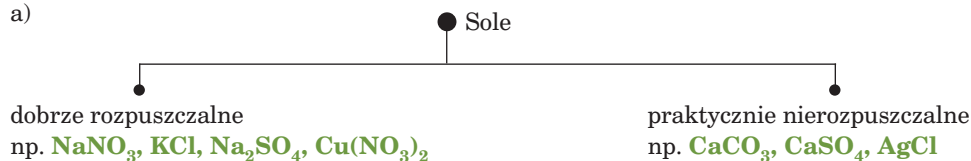
siarczek sodu – Na_2S

siarczan(IV) cyny(II) – SnSO_3

fosforan(V) potasu – K_3PO_4

Zadanie 18.

a)



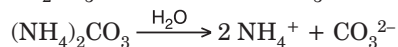
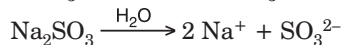
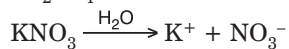
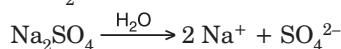
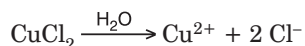
b) Dobrze rozpuszczalne w wodzie są sole litu, sodu, potasu oraz kwasu azotowego i większość soli kwasów chlorowodorowego, bromowodorowego.

Zadanie 19.

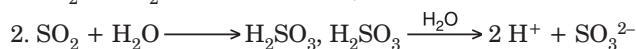
odeczyn zasadowy: Na_2SO_3

odeczyn kwasowy: CuCl_2

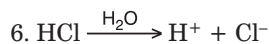
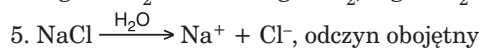
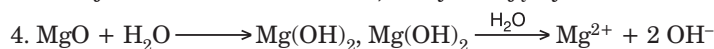
odeczyn obojętny: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, KNO_3 , Na_2SO_4



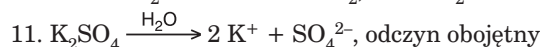
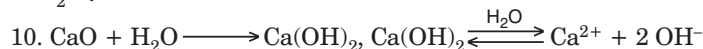
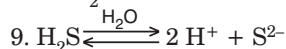
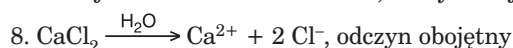
Zadanie 20.



3. reakcja chemiczna nie zachodzi, odczyn obojętny



7. reakcja chemiczna nie zachodzi, odczyn obojętny



8 Poznajemy sposoby otrzymywania soli

8.1. Reakcje zobojętniania

Zadanie 21.

a)

I – odczyn **kwasowy**

II – odczyn **zasadowy**

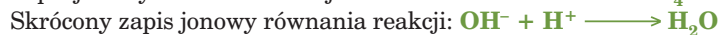
III – odczyn **obojętny**

b)

I – **HCl**, II – **NaOH**, III – **NaCl**

Zadanie 22.

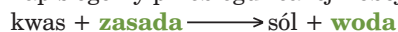
Wniosek: **Zaszła reakcja chemiczna między wodorotlenkiem potasu a kwasem siarkowym(VI), w wyniku której roztwór zmienił odczyn z zasadowego na obojętny.**



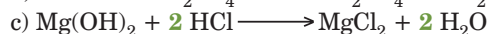
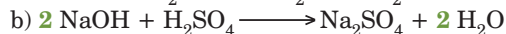
Zadanie 23.

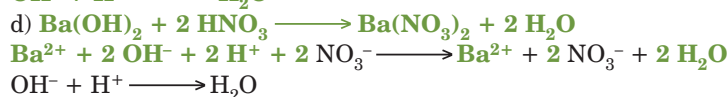
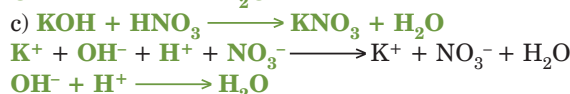
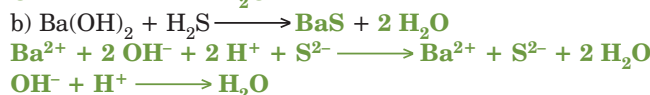
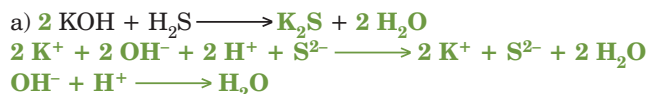
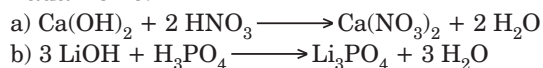
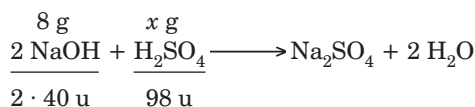
Reakcja zobojętniania to **reakcja między kationami wodoru (H^+) a anionami wodorotlenkowymi (OH^-), której produktem jest obojętna cząsteczka wody.**

Zapis ogólny przebiegu reakcji zobojętniania:



Zadanie 24.



Zadanie 25.**Zadanie 26.****Zadanie 27.**

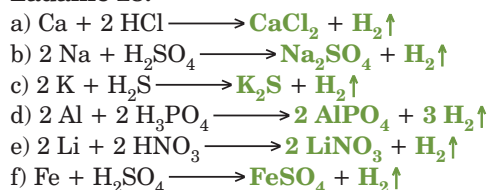
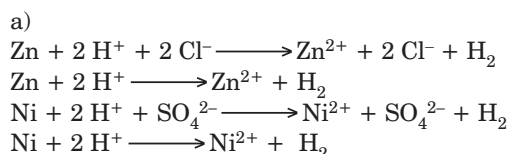
$$m_{\text{NaOH}} = 40 \text{ u}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ u}$$

$$\begin{array}{l} 80 \text{ u NaOH} \text{ — } 98 \text{ u H}_2\text{SO}_4 \\ 8 \text{ g NaOH} \text{ — } x \text{ g H}_2\text{SO}_4 \end{array}$$

$$x = \frac{8 \text{ g} \cdot 98 \text{ u}}{80 \text{ u}} \quad x = 9,8 \text{ g}$$

Odpowiedź: Do zobojętnienia 8 g NaOH należy użyć 9,8 g kwasu siarkowego(VI).

8.2. Reakcje metali z kwasami**Zadanie 28.****Zadanie 29.**

b)

Na podstawie skróconego zapisu jonowego można stwierdzić, że istotą tego procesu jest reakcja atomów metalu z **jonami wodoru**, w czego wyniku powstają kationy **metal**u i cząsteczki **wodoru**.

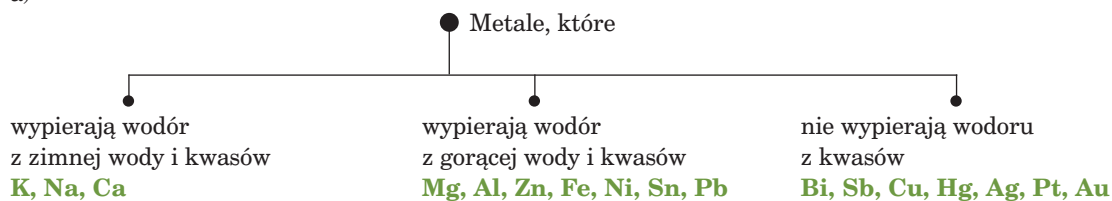
Zadanie 30.

Wniosek: **Zaszła reakcja chemiczna wapnia z kwasem azotowym(V). Jednym z produktów tej reakcji chemicznej jest wodór.**



Zadanie 31.

a)

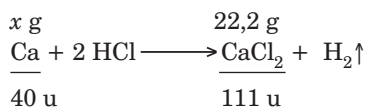


b)

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. wapń – <u>sód</u> | 3. miedź – <u>bismut</u> | 5. <u>cyna</u> – ołów |
| 2. <u>cynk</u> – nikiel | 4. <u>magnez</u> – glin | 6. <u>potas</u> – srebro |

c)

1. $\text{Na} + \text{KCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{K}$
2. $\text{Mg} + \text{NiSO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Ni}$
3. $\text{Mg} + \text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{Ca}$
4. $\text{Fe} + \text{Sn}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Sn}$

Zadanie 32.

$$\begin{aligned}
 m_{\text{Ca}} &= 40 \text{ u} \\
 m_{\text{H}_2\text{SO}_4} &= 111 \text{ u}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}
 40 \text{ u Ca} & \text{—} & 111 \text{ u CaCl}_2 \\
 x \text{ g Ca} & \text{—} & 22,2 \text{ g CaCl}_2
 \end{array}$$

$$x = \frac{40 \text{ g} \cdot 22,2 \text{ u}}{111 \text{ u}} \quad x = 8 \text{ g}$$

Odpowiedź: Z kwasem chlorowodorowym przereagowało 8 g wapnia.

Zadanie 33.

- a) $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- b) $6 \text{K} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow 2 \text{K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2 \uparrow$
- c) $\text{Zn} + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- d) $2 \text{Al} + 3 \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 + 3 \text{H}_2 \uparrow$
- e) $2 \text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{Mg} \longrightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2 \uparrow$
- f) $2 \text{Cr} + 6 \text{HNO}_3 \longrightarrow 2 \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{H}_2 \uparrow$
- g) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

Zadanie 34.

Reakcje zaszły w probówkach: **1, 2, 4, 6.**

1. $\text{Ba} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
2. $2 \text{K} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2 \uparrow$
3. reakcja nie zachodzi
4. $3 \text{Zn} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2 \uparrow$
5. reakcja nie zachodzi
6. $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} \longrightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2 \uparrow$

8.3. Reakcje tlenków metali z kwasami

Zadanie 35.

- a) $\text{BaO} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 c) $3 \text{FeO} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 d) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6 \text{HNO}_3 \longrightarrow 2 \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 36.

Probówka 1.

Wniosek: **Kwas siarkowy(VI)** reaguje z tlenkiem sodu, w wyniku czego powstaje siarczan(VI) sodu.

Równanie reakcji: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Probówka 2.

Wniosek: **Kwas siarkowy(VI)** reaguje z tlenkiem miedzi(II), w wyniku czego powstaje siarczan(VI) miedzi(II).

Równanie reakcji: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Ogólny zapis przebiegu reakcji chemicznej: tlenek metalu + kwas $\longrightarrow$ sól + woda

Zadanie 37.

- a) $3 \text{K}_2\text{O} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow 2 \text{K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 c) $\text{MgO} + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 d) $\text{FeO} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 e) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 38.

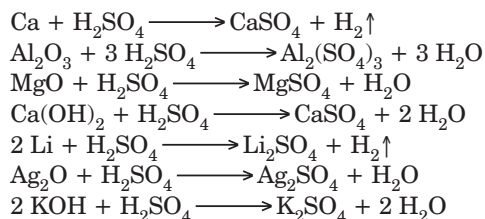
- a) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} \longrightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 b) $3 \text{Na}_2\text{O} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow 2 \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 c) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 39.

- a)
 1. $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
 2. $2 \text{Na} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\uparrow$
 3. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 b)
 1. $3 \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
 2. $3 \text{Ca} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2\uparrow$
 3. $3 \text{CaO} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 40.

Ca, CO₂, HCl, Al₂O₃, MgO, Ca(OH)₂, Ag, Li, Ag₂O, SO₃, KOH



8.4. Reakcje wodorotlenków metali z tlenkami niemetalami

Zadanie 41.

Substraty reakcji: **woda wapienna** – $\text{Ca}(\text{OH})_2$, **tlenek węgla(IV)** – CO_2

Produkty reakcji: węglan wapnia – CaCO_3 , **woda**

Zapis cząsteczkowy równania reakcji: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Zapis jonowy równania reakcji: $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Skrócony zapis jonowy równania reakcji: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{CaCO}_3\downarrow$

zasada + tlenek kwasowy $\longrightarrow$ sól + woda

Zadanie 42.

- a) Li_2O , CO , K_2O , CO_2 , N_2O_5 , CuO , SO_2 , BaO
- b) CO_2 , N_2O_5 , SO_2
- c) $2 \text{KOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $2 \text{KOH} + \text{N}_2\text{O}_5 \longrightarrow 2 \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $2 \text{KOH} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 43.

- a) $2 \text{KOH} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b) $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{P}_4\text{O}_{10} + 12 \text{KOH} \longrightarrow 4 \text{K}_3\text{PO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{N}_2\text{O}_5 \longrightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

8.5. Reakcje strącenia**Zadanie 44.**

- a) $\text{BaCl}_2 + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{CuCl}_2$
 $\text{Ba}^{2+} + 2 \text{Cl}^- + \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$
 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$
- b) $\text{ZnBr}_2 + \text{Na}_2\text{S} \longrightarrow \text{ZnS}\downarrow + 2 \text{NaBr}$
 $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{Br}^- + 2 \text{Na}^+ + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{ZnS}\downarrow + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{Br}^-$
 $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{ZnS}\downarrow$
- c) $3 \text{AgNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3 \text{KNO}_3$
 $3 \text{Ag}^+ + 3 \text{NO}_3^- + 3 \text{K}^+ + \text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3 \text{K}^+ + 3 \text{NO}_3^-$
 $3 \text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$
- d) $\text{NiCl}_2 + \text{MgSO}_3 \longrightarrow \text{NiSO}_3\downarrow + \text{MgCl}_2$
 $\text{Ni}^{2+} + 2 \text{Cl}^- + \text{Mg}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} \longrightarrow \text{NiSO}_3\downarrow + \text{Mg}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$
 $\text{Ni}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} \longrightarrow \text{NiSO}_3\downarrow$

Zadanie 45.

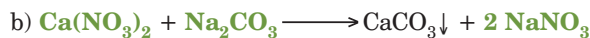
- a) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{PbCl}_2\downarrow + 2 \text{HNO}_3$
 $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{Cl}^- \longrightarrow \text{PbCl}_2\downarrow + 2 \text{H}^+ + 2 \text{NO}_3^-$
 $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{Cl}^- \longrightarrow \text{PbCl}_2\downarrow$
- b) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{CuS}\downarrow + 2 \text{HCl}$
 $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{Cl}^- + 2 \text{H}^+ + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{CuS}\downarrow + 2 \text{H}^+ + 2 \text{Cl}^-$
 $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{CuS}\downarrow$
- c) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{FePO}_4\downarrow + 3 \text{HCl}$
 $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{Cl}^- + 3 \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{FePO}_4\downarrow + 3 \text{H}^+ + 3 \text{Cl}^-$
 $\text{Fe}^{3+} + \text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{FePO}_4\downarrow$

Zadanie 46.

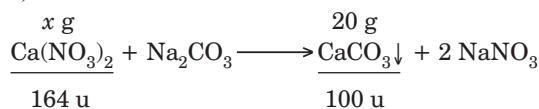
- a) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + 2 \text{NaOH}$
 $2 \text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^- \longrightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{OH}^-$
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \longrightarrow \text{BaCO}_3\downarrow$
- b) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3\downarrow + 2 \text{NaOH}$
 $2 \text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \longrightarrow \text{CaSO}_3\downarrow + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{OH}^-$
 $\text{SO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} \longrightarrow \text{CaSO}_3\downarrow$
- c) $2 \text{K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{Sr}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6 \text{KOH}$
 $6 \text{K}^+ + 2 \text{PO}_4^{3-} + 3 \text{Sr}^{2+} + 6 \text{OH}^- \longrightarrow \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6 \text{K}^+ + 6 \text{OH}^-$
 $2 \text{PO}_4^{3-} + 3 \text{Sr}^{2+} \longrightarrow \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow$

Zadanie 47.

- a)
-
- wzór soli wapnia rozpuszczalnej w wodzie $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- wzór węglanu rozpuszczalnego w wodzie Na_2CO_3



c)



$$m_{\text{Ca}(\text{NO}_3)_2} = 164 \text{ u}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ u}$$

$$164 \text{ u Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ — } 100 \text{ u CaCO}_3$$

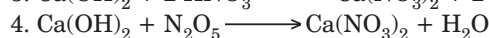
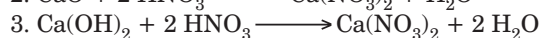
$$x \text{ g Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ — } 20 \text{ g CaCO}_3$$

$$x = \frac{164 \text{ u} \cdot 20 \text{ g}}{100 \text{ u}} \quad x = 32,8 \text{ g}$$

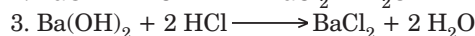
Odpowiedź: Aby otrzymać 20 g węglanu wapnia, należy użyć 32,8 g azotanu(V) wapnia.

Zadanie 48.

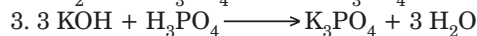
a)



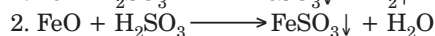
b)



c)

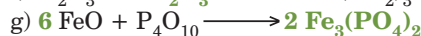
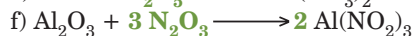
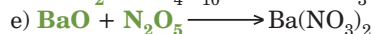
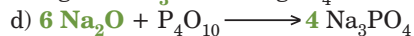
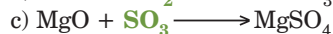
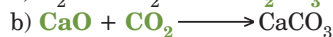
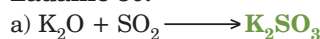


Zadanie 49.



8.6. Inne sposoby otrzymywania soli

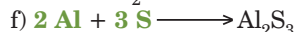
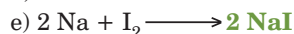
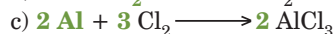
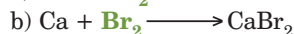
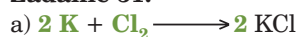
Zadanie 50.

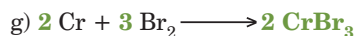


tlenek metalu + tlenek niemetalu (tlenek kwasowy) $\longrightarrow$ sól

Ta metoda prowadzi do otrzymania soli kwasów tlenowych.

Zadanie 51.





Ta metoda prowadzi do otrzymania soli kwasów beztlenowych.

9 Poznajemy zastosowania soli

Zadanie 52.

środek konserwujący w przemyśle spożywczym, otrzymywanie zaprawy murarskiej, produkcja prochu, nawóz sztuczny, bielenie ścian, składnik leków przeciw nadkwasocie, produkcja mydła, produkcja ogni sztucznych

Zadanie 53.

1. **f, C**
2. **b, F**
3. **c, A**
4. **e, E**
5. **d, D**

Zadanie 54.

Wzór soli	Nazwa chemiczna	Nazwa zwyczajowa	Zastosowanie
AgNO_3	azotan(V) srebra(I)	lapis	do otrzymywania soli srebra, produkcji luster, farb i w medycynie
NaNO_3	azotan(V) sodu	saletra sodowa lub chilijska	nawóz sztuczny, środek utleniający, do wyrobu leków, farb, emalii oraz w pirotechnice
Na_2CO_3	węglan sodu	soda kalcynowana	do produkcji szkła, mydła, środków piorących, papieru, do zmiękczenia wody, w syntezach chemicznych
NaCl	chlorek sodu	sól kuchenna	jako środek konserwujący i spożywczy, w medycynie, do posypywania oblodzonych dróg oraz w przemyśle garbarskim i szklarskim

Zadanie 55.

w przyrodzie – CaCO_3 , MgCO_3 , CaSO_4 , NaCl

w domu – NaCl , NaHCO_3 , KNO_3

w medycynie – MgSO_4 , KMnO_4 , AgNO_3 , BaSO_4 , NaCl

w kosmetyce – MgCO_3 , CaCO_3 , Na_2CO_3

w rolnictwie – KNO_3 , NaNO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CuSO_4

szkodliwe dla człowieka – PbCl_2 , BaCl_2 , CuSO_4 , HgCl_2

Zadanie 56.

Przykład odpowiedzi.

Jony: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^-

Wzory jonów	Nazwa soli	Wzór soli
Ca^{2+} , HCO_3^-	wodorowęglan wapnia	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Mg^{2+} , HCO_3^-	wodorowęglan magnezu	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
Na^+ , HCO_3^-	wodorowęglan sodu	NaHCO_3
Ca^{2+} , Cl^-	chlorek wapnia	CaCl_2
Mg^{2+} , Cl^-	chlorek magnezu	MgCl_2
Na^+ , Cl^-	chlorek sodu	NaCl
Na^+ , SO_4^{2-}	siarczan(VI) sodu	Na_2SO_4
Mg^{2+} , SO_4^{2-}	siarczan(VI) magnezu	MgSO_4

Sprawdź, czy potrafisz...

1. c

2. b

3. c

4.

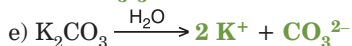
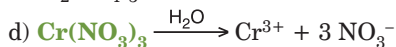
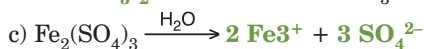
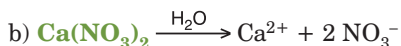
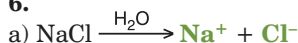
a) siarkowodór, chlorek ołowiu(II), węglan baru, wodorotlenek glinu, kwas chlorowodorowy, siarczek magnezu, siarczan(VI) potasu, wodorotlenek cyny(II), kwas węglowy

b) K₃PO₄, Fe₂O₃, K₂S, Cu(OH)₂, NH₃, HF, Mg(NO₃)₂, LiOH, ZnSO₄, SO₃, H₂CO₃, SnCl₂

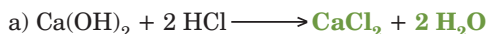
5.

Nazwa soli	Wzór soli	Zawartość procentowa (% masowy) metalu w soli
chlorek wapnia	CaCl₂	$\begin{array}{r} 111 \text{ u} - 100\% \\ 40 \text{ u} - x \\ \hline x = \mathbf{36,04\%} \end{array}$
azotan(V) miedzi(II)	Cu(NO ₃) ₂	$\begin{array}{r} 187,5 \text{ u} - 100\% \\ 63,5 \text{ u} - x \\ \hline x = \mathbf{33,87\%} \end{array}$
fosforan(V) baru	Ba₃(PO₄)₂	$\begin{array}{r} 601 \text{ u} - 100\% \\ 411 \text{ u} - x \\ \hline x = \mathbf{68,39\%} \end{array}$

6.



7.



chlorek wapnia
siarczan(VI) potasu
azotan(V) miedzi(II)
siarczan(IV) baru

8.



9.

a) wzór – **Ca₃(PO₄)₂** nazwa – **fosforan(V) wapnia**

b) wzór – **Na₃PO₄** nazwa – **fosforan(V) sodu**

c) wzór – **CaSO₄** nazwa – **siarczan(VI) wapnia**

d) wzór – **NaCl** nazwa – **chlorek sodu**

10.

a) kwas + zasada $\longrightarrow$ **sól + woda**



b) kwas + metal $\longrightarrow$ **sól + wodor $\uparrow$**



c) tlenek kwasowy + **wodorotlenek** $\longrightarrow$ **sól + woda**



d) tlenek metalu + kwas $\longrightarrow$ **sól + woda**



e) sól I + zasada $\longrightarrow$ **sól II + wodorotlenek**

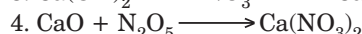


11.

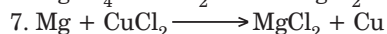
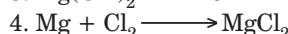
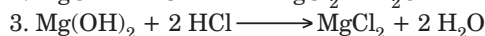


12.

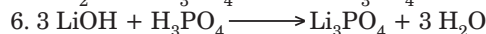
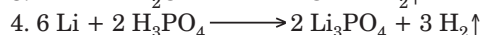
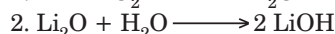
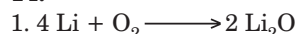
a)



b)



14.



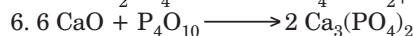
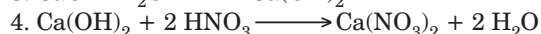
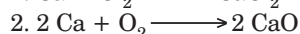
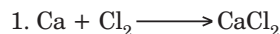
15.

A – CaCl_2 , chlorek wapnia

B – CaSO_4 , siarczan(VI) wapnia

C – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, fosforan(V) wapnia

D – CaCO_3 , węglan wapnia



16.

Wzór soli: MSO_x

$$\begin{cases} m_{\text{M}} + 32 \text{ u} + x \cdot 16 \text{ u} = 136 \text{ u} \\ \frac{m_{\text{M}}}{16 \cdot x} = \frac{5}{8} \end{cases}$$

$x = 4$ (liczba atomów tlenu)

$m_{\text{M}} = 40 \text{ u}$ (masa atomowa Ca)

wzór soli: CaSO_4

Odpowiedź: Szukany wzór soli to CaSO_4 .