

Chemia

Poziom podstawowy

1. a) MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_4O_{10} , SO_2 ; b) Al_2O_3 , SiO_2 , P_4O_{10} , SO_2 ; c) Al_2O_3 , SiO_2 , P_4O_{10} , MgO ; d) Al_2O_3 , SiO_2 ; e) Al_2O_3 , MgO . Tlenek glinu.

Reakcje tlenków z:

kwasem solnym: $\text{MgO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

zasadą sodową: $\text{SiO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{P}_4\text{O}_{10} + 12 \text{NaOH} \rightarrow 4 \text{Na}_3\text{PO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{SO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{NaOH} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

2. a) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$; b) $4 \text{P} + 5 \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$; $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}_3\text{PO}_4$; $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$; $\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$; $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$; c) $3 \text{Mg} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2$; $3 \text{MgO} + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$; $6 \text{MgO} + \text{P}_4\text{O}_{10} \rightarrow 2 \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$; $6 \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{P}_4\text{O}_{10} \rightarrow 2 \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$; $3 \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

3. $5,6 \text{ dm}^3$ dowolnego gazu (w przeliczeniu na warunki normalne) to 0,25 mola; liczbę moli n obliczamy według wzoru: $n = \frac{V}{V_0} = 5,6 \text{ dm}^3 : 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 0,25 \text{ mola}$.

O masie próbki decyduje masa molowa. Masę każdej z próbek obliczamy ze wzoru: $m = n \cdot M$; $m_{\text{NH}_3} = 0,25 \text{ mola} \cdot 17 \text{ g/mol} = 4,25 \text{ g}$; $m_{\text{N}_2\text{O}} = m_{\text{CO}_2} = 0,25 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 11 \text{ g}$. Równe objętości gazów zawierają jednakowe liczby cząsteczek.

4. a) N; b) N; c) P.

5. Wartości odczytujemy z wykresu, na przykład:

Masa tlenku	7 g	14 g
Masa metalu	5 g	10 g

$$\% \text{ metalu} = \frac{m_{\text{metal}}}{m_{\text{tlenku}}} \cdot 100\% = \frac{5 \text{ g}}{7 \text{ g}} \cdot 100\% = 71,428\%$$

$$\% \text{ tlenu} = 100\% - 71,428\% = 28,572\%$$

$$\text{wzór ogólny tlenku: } \text{MeO}; \% \text{Me} = \frac{M_{\text{Me}}}{M_{\text{Me}} + 16 \text{ g/mol}} : 100\% = 71,428\% \rightarrow M_{\text{Me}} = 40 \rightarrow \text{Me to Ca}$$

wzór tlenku: CaO

6. 1 – c, 2 – a, 3 – d.

7. 100 g H₂O — 125 g NaNO₃

1000 g — x

$x = 1250$ g

przyjmujemy, że $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$

$$C_{\%} = \frac{m_s}{m_s + m_{\text{wody}}} \cdot 100\% = \frac{1250 \text{ g}}{2250 \text{ g}} \cdot 100\% = 55,55\%$$

8. Na₂O + H₂O → 2 NaOH

62 g — 80 g

36,5 g — x

$x = 47$ g NaOH

$m_s = 47$ g NaOH

$m_r = 200 \text{ g H}_2\text{O} + 36,5 \text{ g Na}_2\text{O} = 236,5 \text{ g}$

$$C_{\%} = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{47 \text{ g}}{236,5 \text{ g}} \cdot 100\% = 19,9\%$$

Objętość otrzymanego roztworu:

$$V = \frac{m_r}{d} = \frac{236,5 \text{ g}}{1,22 \text{ g/cm}^3} = 194 \text{ cm}^3 = 0,194 \text{ dm}^3$$

Liczba moli NaOH:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{47 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 1,175 \text{ mola}$$

$$C_{\text{mol}} = \frac{n}{V} = \frac{1,175 \text{ mola}}{0,194 \text{ dm}^3} = 6 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

9. a) ⁴⁰Ca, 20, 20, 40, 20, 60; b) ³²S²⁻, 16, 16, 32, 18, 50; c) ⁴⁰K⁺, 19, 21, 40, 18, 58; d) ²⁰⁸Pb²⁺, 82, 126, 208, 80, 288; e) ¹¹⁹Sn⁴⁺, 50, 69, 119, 46, 165.

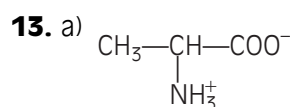
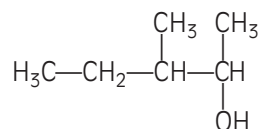
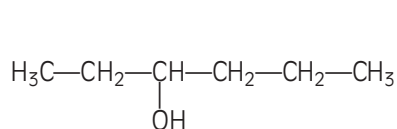
10. CH₂=CH₂ + Cl₂ → CH₂Cl—CH₂Cl – 1,2-dichloroetan;

CH≡CH + 2 HCl → CH₃—CHCl₂ – 1,1-dichloroetan.

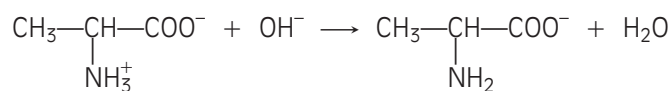
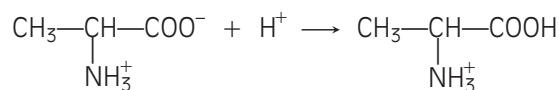
11. C₂H₅OH + O₂ → CH₃COOH + H₂O – roztwór zawiera 120 g kwasu octowego. Aby otrzymać 120 g CH₃COOH, należy utlenić 92 g C₂H₅OH. Masa roztworu alkoholu = 500 g – masa tlenu przyłączonego w procesie utleniania. $m_r = 500 \text{ g} - 64 \text{ g} = 436 \text{ g}$; $C_{\%} = \frac{92 \text{ g}}{436 \text{ g}} \cdot 100\% = 21,1\%$.

12. a) 3-metylopentan-3-ol; b) np. C₅H₁₁OH, C₄H₉OH, C₈H₁₇OH;

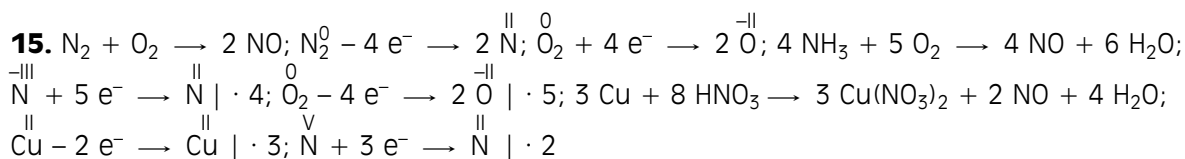
c) np.



b) Alanina wykazuje charakter amfoteryczny:



14. a) $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ – reakcja egzotermiczna; b) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ – reakcja egzotermiczna; c) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ – reakcja endotermiczna; d) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ – reakcja egzotermiczna.



16. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$; $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$; roztwory przewodzą prąd dzięki obecnym jonom, a fenoloftaleina barwi się pod wpływem jonów wodorotlenkowych.

17. a) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$; $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2 \text{HCl}$; b) 699 g; c) czerwoną.

18. a) 2CO_2 ; b) SO_2 ; c) 2CO_2 ; d) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

19. stężenie kwasu w 1. kolbie: $C_{\%1} = 8\%$

równanie reakcji: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

masa kwasu siarkowego(VI) = 9,8 g

stężenie kwasu w 2. kolbie: $C_{\%2} = 9,8\%$

20. a) 17 grupa, 2 okres

b) niemetaliczny

c) 0, -I

21. podpunkt a;

produkt reakcji z wodą bromową: wzór $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CHO}$

nazwa: 2,3-dibromopropanal

produkt reakcji z odczynnikiem Tollensa:

wzór: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$, nazwa: kwas propenowy

22. $^{79}_{35}\text{Br}$ – liczba nukleonów = 79, liczba elektronów walencyjnych = 7

$^{81}_{35}\text{Br}$ – liczba nukleonów = 81, liczba elektronów walencyjnych = 7

23. obliczenie w 1. roztworze: 0,5 mola jonów chlorkowych

obliczenie w 2. roztworze: 0,6 mola jonów chlorkowych

24. $^{222}_{86}\text{Rn}$

25. A – $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, etanol

B – CH_3CHO , etanal

C – CH_3COOH , kwas etanowy

1) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag}$

2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$

26. Właściwości substancji o wiązaniu jonowym: a, c i d; właściwości substancji o wiązaniu kowalencyjnym: b, e i f.

27. a) 28, cząsteczek, 22,4; b) 2, 8, atomów, 44,8; c) 1,2; d) 27.

28. $2 \text{ KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
 $2 \cdot 158 \text{ g KMnO}_4 \rightarrow 22,4 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$
 $50 \text{ g KMnO}_4 \rightarrow x$
 $x = 3,5 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$

29. 1 – D; 2 – C; 3 – B; 4 – D; 5 – A.

30. $C\% = \frac{m_s \cdot 100\%}{m_r}$; $m_r = 1,33 \text{ g}$; $d = 1,33 \text{ g/cm}^3$; $C_m = \frac{0,4 \text{ g}}{40 \text{ g/mol} \cdot 0,001 \text{ dm}^3} = 10 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$;

31. Reakcje utleniania i redukcji zajdą w probówkach: 1 i 3.

1) $3 \text{ Zn} + 2 \text{ Fe}^{3+} \rightarrow 3 \text{ Zn}^{2+} + 2 \text{ Fe}$ – utleniacz: Fe^{3+} , reduktor: Zn

2) $\text{Fe} + 2 \text{ H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$ – utleniacz: H^+ , reduktor: Fe

32.

Właściwość	Wzór związku
mocny kwas	H_2SO_4
substancja higroskopijna	NaOH
tlenek o charakterze kwasowym	SO_3
tlenek o budowie jonowej	K_2O
sól trudno rozpuszczalna w wodzie	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
kwas, którego wszystkie sole są dobrze rozpuszczalne w wodzie	HNO_3

33.

Typ związku	Wzory związków	Błędnie (omyłkowo) wpisane wzory związków
tlenki zasadowe	MgO, Li_2O , CaO, BeO	BeO
tlenki reagujące z wodą	CaO, SO_2 , P_4O_{10} , SO_3	—
mocne kwasy	HNO_3 , HCl, HBr, HClO_4	—
kwasy wieloprotonowe	H_3PO_4 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, HPO_3 , H_3PO_3	HPO_3
związki trudno rozpuszczalne w wodzie	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, MgCO_3 , MgSO_4	MgSO_4
silne reduktory	Ca, Mg, CO, SO_2 , F_2	F_2

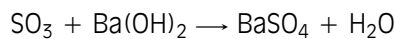
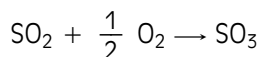
34. A: $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$; B: $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3$; C: $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$.

35.

Substancja	Etanol	Fenol
Na	+	+
NaOH	–	+
HNO ₃	+	+
CH ₃ COOH	+	+
woda bromowa	–	+
Na ₂ CO ₃	–	–

36. 1 – B; 2 – E; 3 – C.**37.**

Nazwa procesu	Nr probówki	Obserwacje
wysalanie	2	Powstaje biały, kłaczkowaty osad, białko się „ścięło”.
reakcja biuretowa	3	Roztwór w probówce zabarwia się na kolor różowofioletowy.
reakcja ksantoproteinowa	1	Zawartość probówki przyjmuje żółte zabarwienie.

38. $S + O_2 \rightarrow SO_2$ 

masa osadu:

$$1 \text{ mol } S \text{ — } 233 \text{ g } BaSO_4$$

$$0,1 \text{ mola — } x$$

$$x = 23,3 \text{ g}$$

39. przykładowa para substancji (rozpuszczalna sól wapnia i rozpuszczalny fosforan, np. Ca(NO₃)₂, Na₃PO₄).cząsteczkowe równanie reakcji np.: $3 Ca(NO_3)_2 + 2 Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6 NaNO_3$ skrótowe jonowego równania reakcji: $3 Ca^{2+} + 2 PO_4^{3-} \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$ **40.** 2 i 3**41.** obliczenie masy molowej pierwiastka

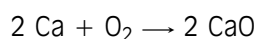
II –II

MeO

$$\frac{M_{Me}}{M_O} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{M_{Me}}{16 \text{ g/mol}} = \frac{5}{2}$$

$$M_{Me} = \frac{5}{2} \cdot 16 \text{ g/mol} = 40 \text{ g/mol} \Rightarrow Ca$$



42.

$$\frac{n_{\text{NH}_4}}{n_{\text{HCl}}} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{m_{\text{NH}_3}}{m_{\text{HCl}}} = \frac{17 \text{ g/mol}}{36,5 \text{ g/mol}}$$

$$m_{\text{NH}_3} = m_{\text{HCl}} \cdot \frac{17}{36,5}$$

$$m_{\text{NH}_3} = 7,3 \text{ g} \cdot \frac{17 \text{ g/mol}}{36,5 \text{ g/mol}} = 3,4 \text{ g NH}_3$$

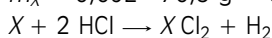
$$4 \text{ g} - 3,4 \text{ g} = 0,6 \text{ g NH}_3$$

43.

zawartość X w stopie:

$$100\% - 90,8\% = 9,2\%$$

$$m_X = 0,092 \cdot 70,5 \text{ g} = 6,49 \text{ g}$$



$$n_X = n_{\text{wodoru}} = \frac{2,24 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 0,1 \text{ mola} \quad M_X = \frac{m}{n} = \frac{6,49 \text{ g}}{0,1 \text{ mola}} = 64,9 \text{ g/mol}$$

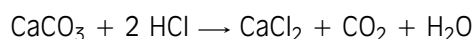
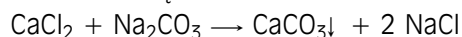
$$X = \text{Zn}$$

44. A – 1; B – 4; C – 3; D – 2**45.** 1 – A, B, E; 2 – C, D**46.** tlenek wapnia; tlenek zasadowy; $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ tlenek siarki(VI); tlenek kwasowy; $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ tlenek potasu; tlenek zasadowy; $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ KOH}$ **47.** liczba protonów: 16; liczba elektronów: 18; liczba neutronów: 16**48.** przemiana β^- **49.** rozpuszczalna sól wapnia, np. CaCl_2 , $\text{Ca(NO}_3)_2$ rozpuszczalny węgiel, np. Na_2CO_3 , K_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ kwasy, np. HCl , HNO_3

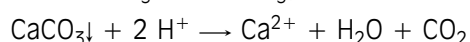
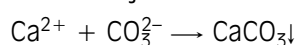
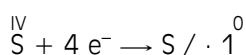
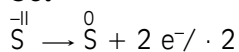
Przykład opisu:

Do roztworu CaCl_2 dodajemy roztwór Na_2CO_3 . Wytrąca się osad węglanu wapnia. Do odsączonego osadu dodajemy roztwór kwasu solnego. Osad się roztwarza, powstaje klarowny roztwór zawierający jony wapnia.

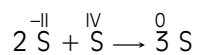
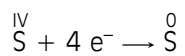
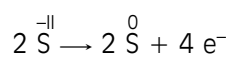
równania cząsteczkowe



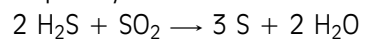
równania jonowe

**50.**

zbilansowanie liczby elektronów w równaniach półkowych



współczynniki w równaniu



wskazanie utleniacza i reduktora

utleniacz: $\overset{IV}{S}$, reduktor: $\overset{-II}{S}$

Numer zadania	Punktacja częściowa	Maksymalna liczba punktów
1	15–17 przyporządkowań – 3 pkt 12–14 przyporządkowań – 2 pkt 9–11 przyporządkowań – 1 pkt wskazanie tlenku glinu – 1 pkt napisanie równania reakcji – 1 pkt	6
2	podanie wzoru soli – 1 pkt napisanie równania reakcji z b – 5x1 pkt napisanie równania reakcji z c – 5x1 pkt	11
3	obliczenie masy próbek – 1 pkt porównanie liczby cząsteczek – 1 pkt	2
4	3 przyporządkowania – 2 pkt 2 przyporządkowania – 1 pkt	2
5	odczytanie danych z wykresu – 1 pkt obliczenie składu procentowego – 1 pkt ustalenie wzoru – 2 pkt	4
6	za każde przyporządkowanie – po 1 pkt	3
7	obliczenie masy soli, którą należy rozpuścić w 1 dm ³ wody – 1 pkt obliczenie stężenia procentowego – 1 pkt	2
8	napisanie równania reakcji – 1 pkt obliczenie masy NaOH – 1 pkt obliczenie masy roztworu – 1 pkt obliczenie C _% – 1 pkt obliczenie moli NaOH – 1 pkt obliczenie objętości roztworu – 1 pkt obliczenie C _m – 1 pkt	7
9	za uzupełnienie każdego wiersza tabeli – 1 pkt	5
10	za każde równanie reakcji – po 1 pkt podanie nazw – 1 pkt	3
11	napisanie równania reakcji – 1 pkt obliczenie masy alkoholu – 1 pkt obliczenie masy roztworu – 1 pkt obliczenie stężenia – 1 pkt	4
12	podanie nazwy – 1 pkt podanie wzoru homologu – 1 pkt podanie wzorów izomerów – 2 pkt	4
13	a – 1 pkt b – równania reakcji – 2 pkt	3
14	napisanie równania reakcji – 4x1 pkt zaklasyfikowanie 4 reakcji do odpowiednich procesów – 2 pkt	6

Numer zadania	Punktacja częściowa	Maksymalna liczba punktów
15	dla każdej przemiany: za równanie reakcji – 1 pkt za bilans elektronowy – 1 pkt	6
16	wskazanie roztworów przewodzących prąd – 1 pkt napisanie równania reakcji – 2x1 pkt	3
17	a – równanie cząsteczkowe – 1 pkt równanie jonowe – 1 pkt b – 1 pkt c – 1 pkt	4
18	za uzupełnienie każdego równania reakcji – 1 pkt	4
19	obliczenie stężenia kwasu w 1. kolbie – 1 pkt napisanie równania reakcji – 1 pkt obliczenie masy kwasu siarkowego(VI) – 1 pkt obliczenie stężenia kwasu w 2. kolbie – 1 pkt	4
20	za każdy podpunkt – po 1 pkt	3
21	za wskazanie podpunktu a – 1 pkt podanie produktu reakcji z wodą bromową (wzór i nazwa) – 1 pkt podanie produktu reakcji z odczynnikiem Tollensa (wzór i nazwa) – 1 pkt	3
22	podanie symboli izotopów – 1 pkt podanie liczby nukleonów – 1 pkt podanie liczby elektronów walencyjnych – 1 pkt	3
23	obliczenie w każdym roztworze – po 1 pkt	2
24	podanie symbolu pierwiastka – 1 pkt podanie liczby atomowej i liczby masowej – 1 pkt	2
25	za podanie wzorów i nazw – po 1 pkt za napisanie równań reakcji – po 1 pkt	5
26	podanie nazw wiązań – 1 pkt 6–5 poprawnych przyporządkowań – 2 pkt 4–3 poprawne przyporządkowania – 1 pkt	3
27	9–8 poprawnych obliczeń – 4 pkt 7–6 poprawnych obliczeń – 3 pkt 5–4 poprawne obliczenia – 2 pkt 3–2 poprawne obliczenia – 1 pkt	4
28	obliczenie objętości tlenu – 2 pkt	2
29	przyporządkowanie równania – 5x1 pkt	5
30	obliczenie gęstości roztworu – 1 pkt obliczenie stężenia molowego roztworu – 1 pkt	2
31	za podanie numerów probówek – 1 pkt za równania reakcji – 2x1 pkt za wskazanie utleniacza i reduktora – 1 pkt	5

Numer zadania	Punktacja częściowa	Maksymalna liczba punktów
32	podanie 6 wzorów – 3 pkt podanie 5–4 wzorów – 2 pkt podanie 3 wzorów – 1 pkt	3
33	wpisanie 4 związków – 2 pkt wpisanie 3 związków – 1 pkt	2
34	za każdy wzór – po 1 pkt	3
35	za każdy wypełniony wiersz tabeli – po 1 pkt	6
36	za każde poprawne przyporządkowanie – po 1 pkt	3
37	za wypełnienie każdej komórki tabeli – po 1 pkt	6
38	napisanie 2 równań reakcji – 1 pkt napisanie równania reakcji – 1 pkt obliczenie masy osadu – 1 pkt	3
39	podanie przykładowej pary substancji – 1 pkt napisanie cząsteczkowego równania reakcji – 1 pkt napisanie skróconego jonowego równania reakcji – 1 pkt	3
40	podanie numerów – 1 pkt	1
41	obliczenie masy molowej pierwiastka – 1 pkt podanie symbolu Ca – 1 pkt napisanie równania reakcji – 1 pkt	3
42	podanie stosunku molowego substratów reakcji – 1 pkt wylczenie masy jednego substratu – 1 pkt wylczenie ilości amoniaku – 1 pkt	3
43	rozwiązanie zadania – 3 pkt podanie nazwy – 1 pkt	4
44	4 prawidłowe przyporządkowania – 3 pkt 3 prawidłowe przyporządkowania – 2 pkt 2 prawidłowe przyporządkowania – 1 pkt	3
45	podanie 5 prawidłowych właściwości – 2 pkt podanie 4 prawidłowych właściwości – 1 pkt	2
46	za prawidłowe uzupełnienie każdego wiersza tabeli – po 1 pkt	3
47	podanie prawidłowego zestawu wartości – 1 pkt	1
48	określenie typu przemiany – 1 pkt	1
49	podanie zestawu odczynników – 1 pkt opisanie doświadczenia – 1 pkt za napisanie równań cząsteczkowych – po 1 pkt za napisanie równań jonowych – po 1 pkt	6
50	napisanie równań połówkowych – 1 pkt zbilansowanie liczby elektronów w równaniach połówkowych – 1 pkt uzgodnienie współczynników w równaniu – 1 pkt wskazanie utleniacza i reduktora – 1 pkt	4