

PRÓBNA MATURA z WSiP

Luty 2020

Egzamin maturalny z chemii
dla klasy 3 liceum ogólnokształcącego
i klasy 4 technikum
Poziom rozszerzony

Zasady oceniania zadań



Kartoteka

Numer zadania	wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe Uczeń:	Maksymalna liczba punktów
1	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych) (2.4)	1
2	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych (2.2)	1
3	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe) (2.3)	1
4	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne (3.2) rozpoznaje typ hybrydyzacji (<i>sp</i> , <i>sp</i> ² , <i>sp</i> ³) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych (3.5)	2
5	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych (3.7)	1
6	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych (3.7)	1
7	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja (6.1)	1

8	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	przewiduje odczyn roztworu po reakcji (...) substancji zmieszanych w ilościach (...) niestechiometrycznych (5.7)	2
9	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę (...) odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza) (5.8) pisze równania reakcji: (...) wytrącania osadów i hydrolizy soli w formie (...) jonowej (pełnej i skróconej) (5.10)	3
10	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji (8.9) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku (8.10)	2
11.1	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	wykonuje obliczenia z uwzględnieniem (...) mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), (...) (1.6)	1
11.2	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali (...) z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali (7.5)	1
11.3	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali (7.5)	1
12	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji	interpretuje wartości (...) pH (4.9)	1
13	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	interpretuje wartości stałej (...) pH (...) (4.9) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach stochiometrycznych (...) (5.7)	1

14	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH (...) (4.9) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (...) substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych (...) (5.7)	2
15	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	interpretuje wartości (...) pH (4.9) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach (...) niestechiometrycznych (5.7)	2
16	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	przewiduje odczyn roztworu po reakcji (...) substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych (5.7)	1
17	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, (...) na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej (4.7)	1
18	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian (...) ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej (4.7)	1
19	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	przewiduje wpływ (...) temperatury na szybkość reakcji (4.5)	1
20	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	a) i b) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej) (6.5) c) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska (7.7)	3
21	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi (...) (4.6)	1

22	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian (...) stężenia reagentów (...) na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej (4.7)	1
23	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	wykonuje obliczenia z uwzględnieniem (...) mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych (1.6) rysuje wzory (...) półstrukturalne węglowodorów (...) (9.2)	2
24	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); ilustruje je równaniami reakcji (9.9)	1
25	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O ; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) (9.8)	1
26	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); ilustruje je równaniami reakcji (9.9)	1
27.1	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	zapisuje wzory elektronowe (...) jonów, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych (3.4)	1
27.2	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego (4.8) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji (...) (9.11)	3
27.3	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu (...); pisze odpowiednie równania reakcji (9.15)	1

28	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	definiuje termin: szybkość reakcji (jako zmiana stężenia reagenta w czasie) (4.1)	1
29	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	definiuje termin: szybkość reakcji (jako zmiana stężenia reagenta w czasie) (4.1)	1
30	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (wodorowe) na właściwości fizyczne substancji (...) organicznych (3.7)	1
31	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	(...) tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów (...) (11.2)	1
32	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu (...) (11.5)	2
33	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec (...) soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski) (...) (8.12)	1
34	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	zapisuje (...) (odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych (13.10)	1
35	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu (...) z roztworem wodorotlenku sodu; ilustruje je równaniami reakcji (13.4)	1

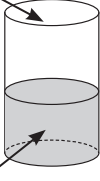
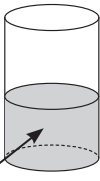
36	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	rysuje wzory (...) izomerów optycznych (...) pochodnych o podanym wzorze sumarycznym (9.5)	1
37	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	(...) zapisuje równania reakcji fermentacji (...) (3.4 PP)	1
38	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	(...) zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi (13.2)	1
39	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze (9.12)	1
40	II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów III. Opanowanie czynności praktycznych	zapisuje równania reakcji acetamidu (...) z roztworem NaOH (14.7) analizuje budowę cząsteczki mocznika i wynikające z niej właściwości (...) (14.9)	1
41	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	pisze równania reakcji: (...) wytrącania osadów (...) (5.10)	1
42	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów	planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa (...)) (15.4) projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy (16.4) wyjaśnia, dlaczego (...) sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących (16.7) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi w artykułach spożywczych (16.10)	2

Schemat oceniania zadań

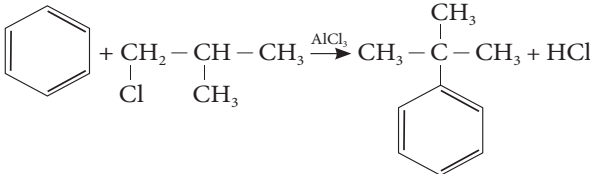
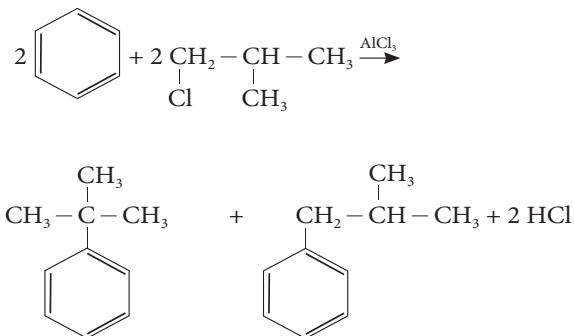
Numer zadania	Odpowiedź / przykładowe rozwiązanie				Zasady przyznawania punktów	Punktacja								
1	Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku	Za podanie symbolu pierwiastka, numeru okresu i grupy, symbolu bloku – 1 punkt.	0–1								
	Se	4	16	p										
2	Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa n	Poboczna liczba kwantowa l	Magnetyczna liczba kwantowa m	Za podanie poprawnych wartości wszystkich liczb kwantowych n, l, m – 1 punkt.	0–1								
	Wartości liczb kwantowych	4	1	1										
		4	1	0										
		(lub inny poprawny zestaw liczb kwantowych)												
3	$4s^2 4p^6$ Dopuszczalny zapis klatkowy: <table><tr><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow\downarrow$</td></tr><tr><td>4s</td><td colspan="3">4p</td></tr></table>				$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	4s	4p			Za podanie podpowłokowej konfiguracji elektronów walencyjnych jonu Se^{2-} – 1 punkt.	0–1
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$											
4s	4p													
4	1. W cząsteczce dichlorku disiarki atomy chloru połączone są z atomami siarki (<u>spolaryzowanymi</u> / niespolaryzowanymi) wiązaniami kowalencyjnymi, a między atomami siarki występuje (spolaryzowane / <u>niespolaryzowane</u>) wiązanie kowalencyjne.				Za poprawne uzupełnienie całego zdania – 1 punkt.	0–2								
	2. Kształt cząsteczki dichlorku disiarki można wyjaśnić, jeśli dla orbitali walencyjnych atomów siarki założy się hybrydyzację (<u>sp^3</u> / sp^2 / sp). Cząsteczka dichlorku disiarki ma kształt (płaski / <u>przestrzenny</u>) i jest (<u>polarna</u> / niepolarna).				Za poprawne uzupełnienie całego zdania – 1 punkt.									
5	Substancja I	Substancja II	Substancja III	Substancja IV	Za poprawną identyfikację wszystkich substancji – 1 punkt.	0–1								
	KCl	NH ₃	Na	C										
6	sód	grafit	amoniak	chlorek potasu	Za poprawne określenie typów wszystkich kryształów – 1 punkt.	0–1								
	metaliczny	kowalencyjny	molekularny	jonowy										
7	1. P 2. P 3. P				Za poprawną ocenę wszystkich informacji – 1 punkt.	0–1								

8	<p>$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol}$, a więc $n_{\text{Na}^+} = 0,1 \text{ mol}$ $n_{\text{OH}^-} = 0,1 \text{ mol}$ $n_{\text{HNO}_3} = 0,2 \text{ mol}$, a więc $n_{\text{H}^+} = 0,2 \text{ mol}$ $n_{\text{NO}_3^-} = 0,2 \text{ mol}$ $V = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ dm}^3$ $[\text{Na}^+] = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 \text{ mol/dm}^3$ $[\text{NO}_3^-] = \frac{0,2}{0,2} = 1,0 \text{ mol/dm}^3$ $0,1 \text{ mol OH}^-$ zobojętni tylko $0,1 \text{ mol H}^+$, więc $n_{\text{H}^+(\text{nadmiar})} = 0,1 \text{ mol}$. $[\text{H}^+] = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 \text{ mol/dm}^3$ $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$ $[\text{OH}^-] = 2,0 \cdot 10^{-14} \text{ mol/dm}^3$</p> <table><tr><td></td><td>Na⁺</td><td>OH⁻</td><td>H⁺</td><td>NO₃⁻</td></tr><tr><td>Stężenie molowe, mol · dm⁻³</td><td>0,5</td><td>2 · 10⁻¹⁴</td><td>0,5</td><td>1</td></tr></table>		Na ⁺	OH ⁻	H ⁺	NO ₃ ⁻	Stężenie molowe, mol · dm ⁻³	0,5	2 · 10 ⁻¹⁴	0,5	1	<p>Za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku – 2 punkty. Za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego – 1 punkt. Za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania – 0 punktów.</p>	0–2
	Na ⁺	OH ⁻	H ⁺	NO ₃ ⁻									
Stężenie molowe, mol · dm ⁻³	0,5	2 · 10 ⁻¹⁴	0,5	1									
9	<p>a) Substancja X: Mn(NO₃)₂ Substancja Z: AgNO₃ b) Zlewka I: Mn²⁺ + H₂O ⇌ Mn(OH)⁺ + H⁺ lub Mn²⁺ + 2 H₂O ⇌ Mn(OH)⁺ + H₃O⁺ lub Mn²⁺ + 2 H₂O ⇌ Mn(OH)₂ + 2 H⁺ lub Mn²⁺ + 4 H₂O ⇌ Mn(OH)₂ + 2 H₃O⁺ Zlewka II: Ag⁺ + Cl⁻ → AgCl</p>	<p>Za poprawny wybór dwóch substancji – 1 punkt. Za każde poprawnie napisane równanie reakcji chemicznej w formie jonowej skróconej – 1 punkt.</p>	0–3										
10	<table><tr><td></td><td>Doświadczenie I</td><td>Doświadczenie II</td></tr><tr><td>Wybrane odczynniki</td><td>HCl_(aq)</td><td>KOH_(aq), Ba(OH)_{2(aq)}</td></tr><tr><td>Równanie reakcji</td><td>ZnO + 2 H⁺ → Zn²⁺ + H₂O lub ZnO + 2 H₃O⁺ → Zn²⁺ + 3 H₂O</td><td>ZnO + 2 OH⁻ + H₂O → [Zn(OH)₄]²⁻</td></tr></table>		Doświadczenie I	Doświadczenie II	Wybrane odczynniki	HCl_(aq)	KOH_(aq), Ba(OH)_{2(aq)}	Równanie reakcji	ZnO + 2 H⁺ → Zn²⁺ + H₂O lub ZnO + 2 H₃O⁺ → Zn²⁺ + 3 H₂O	ZnO + 2 OH⁻ + H₂O → [Zn(OH)₄]²⁻	<p>Za każdą poprawnie uzupełnioną kolumnę tabeli – 1 punkt.</p>	0–2	
	Doświadczenie I	Doświadczenie II											
Wybrane odczynniki	HCl_(aq)	KOH_(aq), Ba(OH)_{2(aq)}											
Równanie reakcji	ZnO + 2 H⁺ → Zn²⁺ + H₂O lub ZnO + 2 H₃O⁺ → Zn²⁺ + 3 H₂O	ZnO + 2 OH⁻ + H₂O → [Zn(OH)₄]²⁻											
11.1	<p>Przykładowe rozwiązanie: Δm (przyrost masy płytki) = $100,8 - 100 = 0,8 \text{ g}$ m_{Cu} (jaka przereagowała) = $100 - 93,6 = 6,4 \text{ g}$ $\text{X} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{X}^{2+} + \text{Cu}$ $a \text{ g}$ $64 \text{ g} \text{ — } (64 - a) \text{ g}$ przyrost masy $6,4 \text{ g} \text{ — } 0,8 \text{ g}$ $a = 56 \text{ g} \Rightarrow \underline{\text{Fe}}$</p>	<p>Za poprawne ustalenie symbolu pierwiastka (wynikające z obliczeń) – 1 punkt.</p>	0–1										
11.2	<p>Ni + Cu²⁺ → Ni²⁺ + Cu</p>	<p>Za napisanie równania reakcji chemicznej w formie jonowej skróconej – 1 punkt.</p>	0–1										
11.3	<p>1. F 2. P 3. F</p>	<p>Za poprawną ocenę wszystkich informacji – 1 punkt.</p>	0–1										

12	$\text{pH} = 2,5 = 2 + 0,5 = -(\log 10^{-2} + \log 0,32) = -\log(0,32 \cdot 10^{-2}) = -\log(3,2 \cdot 10^{-3})$ \downarrow $[\text{H}^+] = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$	Za zastosowanie poprawnej metody obliczeniowej, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku wraz z jednostką – 1 punkt.	0–1
13	$\left. \begin{array}{l} [\text{H}^+] = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \\ V = 0,1 \text{ dm}^3 \end{array} \right\} n_{\text{H}^+} = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ <p>Zatem do ich zobojętniania potrzeba tyle samo moli jonów OH^-.</p> $\left. \begin{array}{l} n_{\text{KOH}} = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \\ c_{\text{KOH}} = 1 \text{ mol/dm}^3 \end{array} \right\} V_{\text{KOH}} = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ dm}^3 \cong \underline{0,3 \text{ cm}^3}$	Za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku wraz z jednostką i właściwą dokładnością – 1 punkt.	0–1
14	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ $3,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad 3,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ $K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow$ $[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}{K} = \frac{(3,2 \cdot 10^{-3})^2}{1,8 \cdot 10^{-5}} =$ $= 0,569 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ $\left. \begin{array}{l} c_{\text{całk.}} = 0,0032 + 0,569 \cong 0,572 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \\ V = 0,1 \text{ dm}^3 \end{array} \right\} n_{\text{całk.}} = 0,0572 \text{ mol}$ <p>Zatem do zobojętniania całego kwasu potrzeba tyle samo moli KOH.</p> $\left. \begin{array}{l} n_{\text{KOH}} = 0,0572 \text{ mol} \\ c_{\text{KOH}} = 1 \text{ mol/dm}^3 \end{array} \right\} V_{\text{KOH}} = 0,0572 \text{ dm}^3 = \underline{57,2 \text{ cm}^3}$	<p>Za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku wraz z jednostką i właściwą dokładnością – 2 punkty.</p> <p>Za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub niepodanie wyniku wraz z jednostką i właściwą dokładnością – 1 punkt.</p> <p>Za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania – 0 punktów.</p>	0–2

15	$\left. \begin{array}{l} c_{\text{KOH}} = 1 \text{ mol/dm}^3 \\ V_{\text{KOH}} = x \text{ dm}^3 \end{array} \right\} n_{\text{KOH}} = x \text{ mol}$  <p>HCl_(aq), który zawiera $n_{\text{HCl}} = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$. $V_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ dm}^3$</p>  <p>Otrzymany roztwór ma pH = 11, czyli pOH = 3, czyli $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$. $V_{\text{roztworu}} = (0,1 + x) \text{ dm}^3$</p> $\frac{x - 3,2 \cdot 10^{-4}}{0,1 + x} = 10^{-3} \Rightarrow x = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ dm}^3 =$ $= 0,42 \text{ cm}^3 \cong \underline{0,4 \text{ cm}^3}$	<p>Za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku wraz z jednostką i właściwą dokładnością – 2 punkty.</p> <p>Za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub niepodanie wyniku wraz z jednostką i właściwą dokładnością – 1 punkt.</p> <p>Za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania – 0 punktów.</p>	0–2
16	1. F 2. F 3. F	<p>Za poprawną ocenę wszystkich informacji – 1 punkt.</p>	0–1
17	<p>Układ oddaje energię do otoczenia. <i>Przykładowe uzasadnienie:</i> Jest to reakcja egzotermiczna, ponieważ wraz ze wzrostem temperatury wydajność procesu maleje (% obj. NH₃ w mieszaninie równowagowej maleje).</p>	<p>Za poprawną odpowiedź i poprawne uzasadnienie odnoszące się do zależności między temperaturą a wydajnością – 1 punkt.</p>	0–1
18	<p>Wraz ze wzrostem ciśnienia rośnie wydajność procesu. <i>Przykładowe uzasadnienie:</i> Zgodnie z regułą przekory wzrost ciśnienia powoduje przesunięcie stanu równowagi reakcji w prawo – w stronę mniejszej liczby moli gazowych reagentów.</p>	<p>Za poprawną odpowiedź i poprawne uzasadnienie odnoszące się do mniejszej liczby moli gazowych reagentów – 1 punkt.</p>	0–1
19	<p>Wzrost temperatury ma na celu zwiększenie szybkości reakcji.</p>	<p>Za poprawną odpowiedź odnoszącą się do wzrostu szybkości reakcji – 1 punkt.</p>	0–1

20	a) Równanie procesu redukcji: $\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{e} + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + 2\text{CO}_3^{2-}$ Równanie procesu utleniania: $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_4^- + \text{e}$	Za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania – 1 punkt.	0–1
	b) $2\text{CO}_2 + 3\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow 2\text{CO}_3^{2-} + (1)\text{MnO}_2 + 2\text{MnO}_4^-$	Za poprawne uzupełnienie współczynników stechiometrycznych sumarycznego równania reakcji chemicznej w formie jonowej skróconej – 1 punkt.	0–1
	c) I. Zielony roztwór zmienia barwę na fioletową (różowofioletową). II. Strąca się brunatny osad.	Za napisanie dwóch poprawnych obserwacji – 1 punkt.	0–1
21	$c_{\text{AgNO}_3} = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \Rightarrow c_{\text{Ag}^+} = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ $c_{\text{KCl}} = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ $V = 0,001 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ dm}^3$ } $n_{\text{KCl}} = 10^{-6} \text{ mol} \Rightarrow$ $c_{\text{Cl}^-} = \frac{10^{-6}}{1} = 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$ $c_{\text{Ag}^+} \cdot c_{\text{Cl}^-} = 10^{-3} \cdot 10^{-6} = 10^{-9}$ $10^{-9} > K_s$, czyli osad się wytrąci.	Za poprawną odpowiedź wynikającą z poprawnie przeprowadzonych obliczeń – 1 punkt.	0–1
22	Po wlaniu wody i po ponownym ustaleniu się stanu równowagi masa osadu w zlewce była (większa niż / taka sama jak / mniejsza niż) przed dodaniem wody. Stężenie molowe jonów w nasyconym roztworze było (większe niż / takie samo jak / mniejsze niż) przed dodaniem wody.	Za poprawnie uzupełnione wszystkie zdania – 1 punkt.	0–1
23	$V = 17,92 \text{ dm}^3 \Rightarrow 0,8 \text{ mol O}_2$ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$ $0,1 \text{ mol} \quad 0,8 \text{ mol}$ $1 \text{ mol} \quad 8 \text{ mol}$ $\frac{3n+1}{2} = 8 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \underline{\text{C}_5\text{H}_{12}}$	Za poprawne ustalenie wzoru sumarycznego alkanu wynikające z poprawnych obliczeń – 1 punkt.	0–2
	$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $\quad \quad $ $\quad \quad \text{CH}_3$	Za poprawny wzór półstrukturalny alkanu – 1 punkt.	
24	$\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{OH}^- \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH, temp.}}$ $\quad $ $\quad \text{Br} \quad \quad \quad \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{Br}^- + \text{H}_2\text{O}$	Za poprawnie zapisane równanie reakcji chemicznej w formie jonowej skróconej oraz zastosowanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) dla związków organicznych i zaznaczenie warunków zachodzącej reakcji – 1 punkt.	0–1

25	Addycja cząsteczki HBr (do but-1-enu) zaszła zgodnie z regułą Markownikowa (atom wodoru przyłącza się do atomu węgla posiadającego większą liczbę atomów wodoru).	Za poprawną odpowiedź odnoszącą się do reguły Markownikowa – 1 punkt.	0–1												
26	Eliminacja cząsteczki HBr (z 2-bromobutanu) zaszła zgodnie z regułą Zajcewa (atom wodoru łatwiej jest oderwać od atomu węgla o wyższej rzędowości).	Za poprawną odpowiedź odnoszącą się do reguły Zajcewa – 1 punkt.	0–1												
27.1	Nazwa wiązania: koordynacyjne (donorowo-akceptorowe) Wyjaśnienie: atom Al w związku o wzorze AlCl₃ nie osiąga oktetu elektronowego.	Za poprawne określenie typu wiązania oraz poprawne wyjaśnienie – 1 punkt.	0–1												
27.2	a) Chlorek glinu jest stosowany jako katalizator w reakcji alkilowania benzenu, ponieważ atom centralny może być (akceptorem / donorem) pary elektronowej. Jest zatem kwasem w teorii (Arrheniusa / Brønsteda / Lewisa).	Za poprawnie uzupełnione zdania – 1 punkt.	0–3												
	b) Reakcja alkilowania Friedela-Craftsa jest reakcją (eliminacji / substytucji / addycji) i zachodzi zgodnie z mechanizmem (rodnikowym / elektrofilowym / nukleofilowym).	Za poprawnie uzupełnione zdanie – 1 punkt.													
	c) W reakcja alkilowania Friedela-Craftsa pierścień aromatyczny działa jako (elektrofil / nukleofil) i dostarcza dwa elektrony π , które tworzą wiązanie z (elektrofilem / nukleofilem) powstałym dzięki obecności AlCl ₃ jako katalizatora.	Za poprawnie uzupełnione zdanie – 1 punkt.													
27.3	<div></div> <p>Jako poprawną można też uznać odpowiedź:</p> <div></div>	Za poprawnie napisane równanie z użyciem wzorów półstrukturalnych dla związków organicznych – 1 punkt.	0–1												
28	<table><tr><td>Czas, min.</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Stężenie R–Br, mol · dm⁻³</td><td>1</td><td>0,61</td><td>0,37</td><td>0,22</td><td>0,14</td></tr></table>	Czas, min.	0	1	2	3	4	Stężenie R–Br, mol · dm ⁻³	1	0,61	0,37	0,22	0,14	Za poprawne uzupełnienie całej tabeli i podanie wartości stężenia molowego z właściwą dokładnością – 1 punkt.	0–1
Czas, min.	0	1	2	3	4										
Stężenie R–Br, mol · dm ⁻³	1	0,61	0,37	0,22	0,14										

29	<p>Wniosek jest niepoprawny. Szybkość reakcji maleje w miarę upływu czasu, bo w kolejnych minutach przyrost stężenia produktu jest coraz mniejszy.</p>	<p>Za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie odnoszące się do danych z tabeli zamieszczonej w informacji wprowadzającej – 1 punkt.</p>	0–1
30	<p>Wzór: $(\text{CH}_3)_3\text{N}$</p> <p>lub</p> <p>Pomiędzy cząsteczkami $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ nie tworzą się wiązania wodorowe. W cząsteczce $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ brak atomu wodoru połączonego (bezpośrednio) z atomem azotu.</p>	<p>Za poprawny półstrukturalny wzór aminy i uzasadnienie odnoszące się do wiązań wodorowych oraz budowy cząsteczki aminy – 1 punkt.</p>	0–1
31	<p>pentanodial, kwas pentanodiowy</p>	<p>Za obie poprawne nazwy systematyczne – 1 punkt.</p>	0–1
32	<p>a) I, B</p>	<p>Za poprawny wybór odczynnika i poprawny wybór warunków – 1 punkt.</p>	0–2
	<p>b) Pojawia się srebrzysty (lśniący) nalot (na ściankach naczynia).</p>	<p>Za poprawne obserwacje – 1 punkt.</p>	
33	<p>Należy dodać (do próbówki z solą kwasu dikarboksylowego) mocniejszego kwasu.</p>	<p>Za poprawną odpowiedź – 1 punkt.</p>	0–1
34		<p>Za poprawnie napisane równanie z użyciem wzorów półstrukturalnych dla związków organicznych – 1 punkt.</p>	0–1
35	<p>$\text{C}_6\text{H}_5\text{OC}(\text{O})\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5 + 2 \text{KOH} \rightarrow$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OK} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$</p>	<p>Za poprawnie napisane równanie w formie cząsteczkowej z użyciem wzorów półstrukturalnych dla związków organicznych – 1 punkt.</p>	0–1
36	<p>(lub inny poprawny zapis wzorów)</p>	<p>Za poprawne dwa wzory stereochemiczne – 1 punkt.</p>	0–1
37	<p>$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{Lactobacillus}} 2 \text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{COOH}$</p> <p>lub</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{Lactobacillus}} 2 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$</p>	<p>Za poprawnie napisane równanie reakcji chemicznej – 1 punkt.</p>	0–1

38	$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{COO} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COO} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH}$				Za poprawny wzór półstrukturalny – 1 punkt.	0–1																				
39	<div><div>$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O} \\ \text{CH}_3 \end{array}$</div>$\xrightarrow{p, T, \text{kat.}}$<div>$\left[\text{O} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{O}}{\text{C}} \right]_{2n}$</div></div>				Za poprawny wzór półstrukturalny laktydu – 1 punkt.	0–1																				
40	Odczynnik A: stężony wodny roztwór wodorotlenku sodu Odczynnik B: wodny roztwór azotanu(V) baru				Za poprawny wybór i podanie nazw obu odczynników – 1 punkt.	0–1																				
41	$\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3$				Za poprawnie napisane równanie w formie jonowej skróconej – 1 punkt.	0–1																				
42	<table><tr><td>Numer próbówki</td><td>Oznaczenie literowe wybranego odczynnika</td><td>Warunki prowadzenia procesu</td><td>Obserwacje</td></tr><tr><td>I</td><td>B</td><td>ogrzewanie</td><td>(z szafirowego roztworu) strąca się czarny osad</td></tr><tr><td>II</td><td>B</td><td>ogrzewanie</td><td>(z szafirowego roztworu) strąca się ceglasty osad</td></tr><tr><td>III</td><td>B</td><td>temperatura pokojowa</td><td>pojawia się fioletowe (różowofioletowe) zabarwienie</td></tr><tr><td>IV</td><td>A</td><td>temperatura pokojowa</td><td>pojawia się granatowe zabarwienie</td></tr></table>				Numer próbówki	Oznaczenie literowe wybranego odczynnika	Warunki prowadzenia procesu	Obserwacje	I	B	ogrzewanie	(z szafirowego roztworu) strąca się czarny osad	II	B	ogrzewanie	(z szafirowego roztworu) strąca się ceglasty osad	III	B	temperatura pokojowa	pojawia się fioletowe (różowofioletowe) zabarwienie	IV	A	temperatura pokojowa	pojawia się granatowe zabarwienie	Za 4 poprawnie uzupełnione wiersze tabeli – 2 punkty. Za 2 lub 3 poprawnie uzupełnione wiersze tabeli – 1 punkt.	0–2
Numer próbówki	Oznaczenie literowe wybranego odczynnika	Warunki prowadzenia procesu	Obserwacje																							
I	B	ogrzewanie	(z szafirowego roztworu) strąca się czarny osad																							
II	B	ogrzewanie	(z szafirowego roztworu) strąca się ceglasty osad																							
III	B	temperatura pokojowa	pojawia się fioletowe (różowofioletowe) zabarwienie																							
IV	A	temperatura pokojowa	pojawia się granatowe zabarwienie																							