

Tablice chemiczne do wykorzystania przy rozwiązywaniu I i II arkusza

**Stale dysocjacji wybranych kwasów
w roztworach wodnych**

Kwas	Stala dysocjacji K_a lub K_{a1}	pKa ($-\log K_a$)
HF	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,2
HCl	$1 \cdot 10^7$	-7
HBr	$3 \cdot 10^9$	-9,5
HI	$1 \cdot 10^{10}$	-10
H ₂ S	$1,02 \cdot 10^{-7}$	7,0
H ₂ Se	$1,09 \cdot 10^{-4}$	3,7
H ₂ Te	$2,5 \cdot 10^{-3}$	2,6
H ₂ CO ₃	$4,5 \cdot 10^{-7}$	6,35
HClO	$5,8 \cdot 10^{-8}$	7,3
HClO ₂	$1 \cdot 10^{-2}$	2,0
HClO ₃	10	-1
HNO ₂	$2 \cdot 10^{-4}$	3,3
HNO ₃	25	-1,4
H ₂ SO ₃	$1,54 \cdot 10^{-2}$	1,81
H ₃ BO ₃	$5,8 \cdot 10^{-10}$	9,24
H ₃ AsO ₃	$6 \cdot 10^{-10}$	9,2
H ₃ AsO ₄	$5,62 \cdot 10^{-3}$	2,25
H ₃ PO ₄	$7,52 \cdot 10^{-3}$	2,12
H ₄ SiO ₄	$2,2 \cdot 10^{-10}$	9,7
HCOOH	$1,8 \cdot 10^{-4}$	3,74
CH ₃ COOH	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,76
Kwas szczawiowy	$5,9 \cdot 10^{-2}$	1,23

**Stale dysocjacji wybranych zasad w
roztworach wodnych**

Zasada	K_b	pK _b ($-\log K_b$)
NH ₃	$1,74 \cdot 10^{-5}$	4,76
Metyloamina	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Dimetyloamina	$7,4 \cdot 10^{-4}$	3,1
Trimetyloamina	$7,4 \cdot 10^{-5}$	4,1

Szereg elektrochemiczny metali

Elektroda	E ⁰ [V]	Elektroda	E ⁰ [V]
Li/ Li ⁺	-3,02	Ni/ Ni ²⁺	-0,23
Ca/ Ca ²⁺	-2,84	Sn/ Sn ²⁺	-0,14
Mg/ Mg ²⁺	-2,38	Pb/ Pb ²⁺	-0,13
Al/ Al ³⁺	-1,66	Fe/ Fe ³⁺	-0,04
Mn/ Mn ²⁺	-1,05	H ₂ / 2H ⁺	0,00
Zn/ Zn ²⁺	-0,76	Bi/ Bi ³⁺	+0,23
Cr/ Cr ³⁺	-0,74	Cu/ Cu ²⁺	+0,34
Fe/ Fe ²⁺	-0,44	Ag/ Ag ⁺	+0,80
Cd/ Cd ²⁺	-0,40	Hg/ Hg ²⁺	+0,85
Co/ Co ²⁺	-0,27	Au/ Au ⁺	+1,70

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie

	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	CrO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	OH ⁻
Li ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R
Na ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NH ₄ ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	–	R	R	R
Cu ²⁺	R	R	–	R	R	N	N	R	–	–	N	N	N
Ag ⁺	N	N	N	R	R	N	N	T	N	–	N	N	–
Mg ²⁺	R	R	R	R	R	–	N	R	N	N	R	N	N
Ca ²⁺	R	R	R	R	R	R	N	T	N	N	T	N	T
Sr ²⁺	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	T	N	T
Ba ²⁺	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	R
Zn ²⁺	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Al ³⁺	R	R	R	R	R	–	–	R	–	N	–	N	N
Sn ²⁺	R	R	R	–	–	N	–	R	–	–	–	N	N
Pb ²⁺	T	T	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N
Bi ³⁺	–	–	–	R	–	N	N	–	N	–	N	N	N
Mn ²⁺	R	R	N	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Fe ²⁺	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	–	N	N
Fe ³⁺	R	R	–	R	–	N	–	R	–	N	–	N	N

R- substancja rozpuszczalna; T- substancja trudno rozpuszczalna; N- substancja nierozpuszczalna;
– oznacza, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

Elektroujemność według Paulinga

1																	18
¹ H 2,1																	² He
³ Li 1,0	⁴ Be 1,5											⁵ B 2,0	⁶ C 2,5	⁷ N 3,0	⁸ O 3,5	⁹ F 4,0	¹⁰ Ne
¹¹ Na 0,9	¹² Mg 1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	¹³ Al 1,5	¹⁴ Si 1,8	¹⁵ P 2,1	¹⁶ S 2,5	¹⁷ Cl 3,0	¹⁸ Ar
¹⁹ K 0,8	²⁰ Ca 1,0	²¹ Sc 1,3	²² Ti 1,5	²³ V 1,6	²⁴ Cr 1,6	²⁵ Mn 1,5	²⁶ Fe 1,8	²⁷ Co 1,8	²⁸ Ni 1,8	²⁹ Cu 1,9	³⁰ Zn 1,6	³¹ Ga 1,6	³² Ge 1,8	³³ As 2,0	³⁴ Se 2,4	³⁵ Br 2,8	³⁶ Kr
³⁷ Rb 0,8	³⁸ Sr 1,0	³⁹ Y 1,2	⁴⁰ Zr 1,4	⁴¹ Nb 1,6	⁴² Mo 1,8	⁴³ Tc 1,9	⁴⁴ Ru 2,2	⁴⁵ Rh 2,2	⁴⁶ Pd 2,2	⁴⁷ Ag 1,9	⁴⁸ Cd 1,7	⁴⁹ In 1,7	⁵⁰ Sn 1,8	⁵¹ Sb 1,9	⁵² Te 2,1	⁵³ I 2,5	⁵⁴ Xe
⁵⁵ Cs 0,7	⁵⁶ Ba 0,9	⁵⁷ La 1,1	⁷² Hf 1,3	⁷³ Ta 1,5	⁷⁴ W 1,7	⁷⁵ Re 1,9	⁷⁶ Os 2,2	⁷⁷ Ir 2,2	⁷⁸ Pt 2,2	⁷⁹ Au 2,4	⁸⁰ Hg 1,9	⁸¹ Tl 1,8	⁸² Pb 1,8	⁸³ Bi 1,9	⁸⁴ Po 2,0	⁸⁵ At 2,2	⁸⁶ Rn
⁸⁷ Fr 0,7	⁸⁸ Ra 0,9																

Układ okresowy pierwiastków

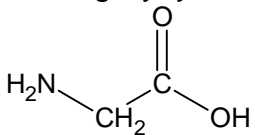
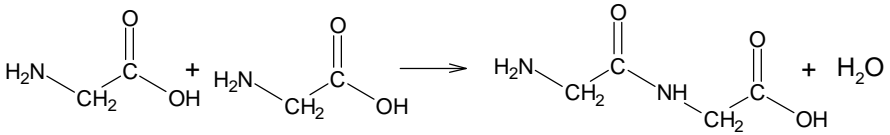
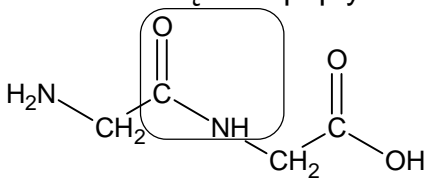
1																	18																												
1 H Wodór 1,0079													13 5B Bor 10,811	14 6C Wegiel 12,011	15 7N Azot 14,006	16 8O Tlen 15,999	17 9F Fluor 18,998	2 2He Hel 4,0026																											
3 3Li Lit 6,941	4 4Be Beryl 9,01218											13 13Al Glin 26,982	14 14Si Krzem 28,085	15 15P Fosfor 30,974	16 16S Siarka 32,066	17 17Cl Chlor 35,45	18 10Ne Neon 20,179																												
11 11Na Sód 22,9897	12 12Mg Magnez 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 31Ga Gal 69,723	14 32Ge German 72,921	15 33As Arsen 74,921	16 34Se Selen 78,96	17 35Br Brom 79,90	18 36Kr Krypton 83,80																												
19 19K Potas 39,0983	20 20Ca Wapń 40,078	21 21Sc Skand 44,9559	22 22Ti Tytan 47,88	23 23V Wanad 50,941	24 24Cr Chrom 51,996	25 25Mn Mangan 54,938	26 26Fe Żelazo 55,847	27 27Co Kobalt 58,933	28 28Ni Nikiel 58,69	29 29Cu Miedź 63,546	30 30Zn Cynk 65,39	31 31Ga Gal 69,723	32 32Ge German 72,921	33 33As Arsen 74,921	34 34Se Selen 78,96	35 35Br Brom 79,90	36 36Kr Krypton 83,80																												
37 37Rb Rubid 85,467	38 38Sr Stront 87,62	39 39Y Itr 89,905	40 40Zr Cyrkon 91,224	41 41Nb Niob 92,906	42 42Mo Molibden 95,94	43 43Tc Technet 97,905	44 44Ru Ruten 101,07	45 45Rh Rod 102,905	46 46Pd Pallad 106,42	47 47Ag Srebro 107,868	48 48Cd Kadm 112,411	49 49In Ind 114,82	50 50Sn Cyna 118,710	51 51Sb Antymon 121,75	52 52Te Tellur 127,60	53 53I Jod 126,904	54 54Xe Ksenon 131,29																												
55 55Cs Cez 132,905	56 56Ba Bar 137,327	57 57La Lantan 138,905	72 72Hf Hafn 178,49	73 73Ta Tantal 180,947	74 74W Wolfram 183,85	75 75Re Ren 186,207	76 76Os Osm 190,2	77 77Ir Iryd 192,22	78 78Pt Platyna 195,08	79 79Au Złoto 196,966	80 80Hg Rtęć 200,59	81 81Tl Tal 204,383	82 82Pb Ołów 207,2	83 83Bi Bizmut 208,980	84 84Po Polon 208,982	85 85At Astat 209,987	86 86Rn Radon 222,018																												
87 87Fr Frans 223,02	88 88Ra Rad 226,025	89 89Ac Aktyn 227,028	104 104Rf Ruterford 261,1	105 105Db Dubn 262,1	106 106Sg Siborg 263,1	107 107Bh Borium 262,1	108 108Hs Hassium 265,1	109 109Mt Maitner 266,1																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="text-align: center;">58 58Ce Cer 140,115</td> <td style="text-align: center;">59 59Pr Prazeodym 140,907</td> <td style="text-align: center;">60 60Nd Neodym 144,24</td> <td style="text-align: center;">61 61Pm Promet 144,913</td> <td style="text-align: center;">62 62Sm Samar 150,36</td> <td style="text-align: center;">63 63Eu Europ 151,965</td> <td style="text-align: center;">64 64Gd Gadolin 157,25</td> <td style="text-align: center;">65 65Tb Terb 158,925</td> <td style="text-align: center;">66 66Dy Dysproz 162,50</td> <td style="text-align: center;">67 67Ho Holm 164,930</td> <td style="text-align: center;">68 68Er Erb 167,93</td> <td style="text-align: center;">69 69Tm Tul 168,93</td> <td style="text-align: center;">70 70Yb Iterb 173,04</td> <td style="text-align: center;">71 71Lu Lutet 174,967</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90 90Th Tor 232,038</td> <td style="text-align: center;">91 91Pa Protaktyn 231,036</td> <td style="text-align: center;">92 92U Uran 238,028</td> <td style="text-align: center;">93 93Np Neptun 237,048</td> <td style="text-align: center;">94 94Pu Pluton 244,064</td> <td style="text-align: center;">95 95Am Ameryk 243,061</td> <td style="text-align: center;">96 96Cm Kiur 247,07</td> <td style="text-align: center;">97 97Bk Berkel 247,07</td> <td style="text-align: center;">98 98Cf Kaliforn 251,08</td> <td style="text-align: center;">99 99Es Einstein 252,08</td> <td style="text-align: center;">100 100Fm Ferm 257,095</td> <td style="text-align: center;">101 101Md Mendelew 258,099</td> <td style="text-align: center;">102 102No Nobel 259,1</td> <td style="text-align: center;">103 103Lr Lorens 260,1</td> </tr> </table>																		58 58Ce Cer 140,115	59 59Pr Prazeodym 140,907	60 60Nd Neodym 144,24	61 61Pm Promet 144,913	62 62Sm Samar 150,36	63 63Eu Europ 151,965	64 64Gd Gadolin 157,25	65 65Tb Terb 158,925	66 66Dy Dysproz 162,50	67 67Ho Holm 164,930	68 68Er Erb 167,93	69 69Tm Tul 168,93	70 70Yb Iterb 173,04	71 71Lu Lutet 174,967	90 90Th Tor 232,038	91 91Pa Protaktyn 231,036	92 92U Uran 238,028	93 93Np Neptun 237,048	94 94Pu Pluton 244,064	95 95Am Ameryk 243,061	96 96Cm Kiur 247,07	97 97Bk Berkel 247,07	98 98Cf Kaliforn 251,08	99 99Es Einstein 252,08	100 100Fm Ferm 257,095	101 101Md Mendelew 258,099	102 102No Nobel 259,1	103 103Lr Lorens 260,1
58 58Ce Cer 140,115	59 59Pr Prazeodym 140,907	60 60Nd Neodym 144,24	61 61Pm Promet 144,913	62 62Sm Samar 150,36	63 63Eu Europ 151,965	64 64Gd Gadolin 157,25	65 65Tb Terb 158,925	66 66Dy Dysproz 162,50	67 67Ho Holm 164,930	68 68Er Erb 167,93	69 69Tm Tul 168,93	70 70Yb Iterb 173,04	71 71Lu Lutet 174,967																																
90 90Th Tor 232,038	91 91Pa Protaktyn 231,036	92 92U Uran 238,028	93 93Np Neptun 237,048	94 94Pu Pluton 244,064	95 95Am Ameryk 243,061	96 96Cm Kiur 247,07	97 97Bk Berkel 247,07	98 98Cf Kaliforn 251,08	99 99Es Einstein 252,08	100 100Fm Ferm 257,095	101 101Md Mendelew 258,099	102 102No Nobel 259,1	103 103Lr Lorens 260,1																																

MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA ARKUSZA I

1. Zdający otrzymuje punkty tylko za całkowicie prawidłową odpowiedź.
2. Gdy do jednego polecenia są dwie odpowiedzi (jedna prawidłowa, druga nieprawidłowa), to zdający nie otrzymuje punktów.
3. Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji ...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
4. Brak jednostek w rozwiązaniach zadań rachunkowych obniża punktację o 1 punkt.
5. Całkowicie poprawne rozwiązania zadań rachunkowych, uwzględniające inny tok rozumowania niż w podanym opisie, należy ocenić pełną liczbą punktów.

Numer zadania	Przewidywany model odpowiedzi	Punktacja	
		za czynność	sumaryczna
1	Odpowiedź A	1	1
2	${}_{90}^{228}\text{Th} \rightarrow {}_{88}^{224}\text{Ra} + \alpha$	1	2
	Za poprawne podanie liczby masowej (224) i liczby atomowej (88)	1	
3	Za poprawne podanie symbolu pierwiastka (Ra)	1	3
	Za poprawne obliczenie masy atomowej pierwiastka: $M_E = M_{\text{EOH}} - (M_O + M_H) = 56 \text{ u}$ (M oznacza masę atomowa lub cząsteczkową)	1	
	Za poprawne podanie nazwy i symbolu pierwiastka: K – potas	1	
	Za poprawne określenie stanu skupienia tlenu: stały	1	
4	Za poprawną jedną odpowiedź: 0 pkt Za poprawne dwie odpowiedzi: 1 pkt. Za poprawne trzy odpowiedzi: 2 pkt. Za poprawne cztery (wszystkie) odpowiedzi: 3 pkt. Odpowiedzi: 1. – c 2. – a 3. – b 4. – a	3 x 1	3
5	Za poprawne określenie stanu skupienia wszystkich kwasów: Kwas octowy: ciecz Kwas stearynowy: ciało stałe Kwas oleinowy: ciecz	1	1
6	1. Za poprawne wyjaśnienie przyczyny różnicy stanu skupienia kwasu octowego i stearynowego: różnica w długości łańcucha węglowego	1	2

	2. Za poprawne wyjaśnienie przyczyny różnicy stanu skupienia kwasu stearynowego i oleinowego: obecność wiązania wielokrotnego (podwójnego) w łańcuchu węglowym kwasu oleinowego	1	
7	Odpowiedź C	1	1
8	Za poprawne obliczenie liczby moli N_2O_3 : $n_{N_2O_3} = \frac{V}{V_{mol}} = \frac{6,72dm^3}{22,4 \frac{dm^3}{mol}} = 0,3 \text{ mol}$	1	3
	Za poprawne obliczenie liczby moli azotu: $n_N = 2n_{N_2O_3} = 2 \cdot 0,3 \text{ mol} = 0,6 \text{ mol}$	1	
	Za poprawne obliczenie liczby atomów azotu: $N_N = n_N N_A = 0,6 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \frac{\text{atomów}}{\text{mol}} \approx 3,612 \cdot 10^{23} \text{ atomów}$	1	
9	Odpowiedź B	1	1
10	Odpowiedź C	1	1
11	Poprawne obliczenie x: $x = 2$ (miedź zmienia stopień utlenienia z 0 na II)	1	3
	Poprawne obliczenie y: $y = 3$ (azot z jonu azotanowego(V) zmienia swój stopień utlenienia z V na II)	1	
	Poprawny zapis całkowitego równania reakcji: $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$	1	
12	Poprawne wskazanie utleniacza: NO_3^- (lub anion azotanowy(V) lub azot na +5 lub V stopniu utlenienia lub $\overset{+5}{N}$ lub $\overset{V}{N}$)	1	2
	Poprawne wskazanie reduktora: Cu (lub miedź lub $\overset{0}{Cu}$)	1	
13	Za poprawne obliczenie liczby moli substancji rozpuszczonej: $n = c_m \cdot V = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,2dm^3 = 0,06 \text{ mol}$	1	3
	Za poprawne obliczenie końcowej objętości roztworu: $V_k = V_p - 80cm^3 = 120cm^3 = 0,12dm^3$	1	
	Za poprawne obliczenie stężenia roztworu końcowego: $c_m = \frac{n}{V} = \frac{0,06mol}{0,12dm^3} = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$	1	
14	Odpowiedź C	1	1
15	Za poprawne oszacowanie temperatury: ok. $15^\circ C$	1	1
16	Odpowiedź D	1	1
17	Poprawne opisanie I etapu: Otrzymanie zasady potasowej (wodorotlenku potasu) w reakcji potasu z wodą	1	3
	Poprawne opisanie II etapu: Otrzymanie krzemianu potasu w reakcji zasady potasowej (wodorotlenku potasu) z tlenkiem krzemu(IV)	1	

	Za podanie poprawnego wzoru sumarycznego i nazwy związku C: C_2H_5Cl chloroetan lub: reakcja nie zachodzi (jeżeli zdający przyjął, że produktem reakcji 2. jest etan).	1	
26	Za poprawny zapis równania reakcji 1.: $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$	1	3
	Za poprawny zapis równania reakcji 2.: $C_2H_2 + H_2 \rightarrow C_2H_4$ lub $C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$	1	
	Za poprawny zapis równania reakcji 3.: $C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$ lub: reakcja nie zachodzi (jeżeli zdający przyjął, że produktem reakcji 2. jest etan).	1	
27	Za poprawne wskazanie substancji wykrytej próbą I: Próba I wykryto glicerynę.	1	2
	Za poprawne wskazanie substancji wykrytej próbą II: Próba II wykryto propanal.	1	
28	Za poprawne podanie wzoru glicyny: 	1	3
	Za poprawny zapis równania reakcji: 	1	
	Za poprawne zaznaczenie wiązania peptydowego: 	1	
29	Za poprawne wskazanie wszystkich wymienionych freonów: CCl_2F_2 , CCl_3F	1	1
30	Za całkowicie poprawne zapisanie równania reakcji: $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$	1	1

MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA ARKUSZA II

1. Zdający otrzymuje punkty tylko za całkowicie prawidłową odpowiedź.
2. Gdy do jednego polecenia są dwie odpowiedzi (jedna prawidłowa, druga nieprawidłowa), to zdający nie otrzymuje punktów.
3. Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji ...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
4. Brak jednostek w rozwiązaniach zadań rachunkowych obniża punktację o 1 punkt.
5. Całkowicie poprawne rozwiązania zadań rachunkowych, uwzględniające inny tok rozumowania niż w podanym opisie, należy ocenić pełną liczbą punktów.

Numer zadania	Przewidywany model odpowiedzi	Punktacja	
		za czynność	Sumaryczna
31	<p>I sposób: Za poprawną <u>metodę</u> obliczenia – 1 pkt. Za poprawne <u>wykonanie</u> obliczeń kolejnych mas izotopu, który uległ rozpadowi w kolejnych (trzech) okresach pięciu lat – 1 pkt.:</p> <p style="padding-left: 40px;">masa izotopu, która uległa rozpadowi w ciągu pierwszych pięciu lat: $40g \cdot \frac{1}{2} = 20g$ (1 pkt.)</p> <p style="padding-left: 40px;">masa izotopu, która uległa rozpadowi w ciągu kolejnych pięciu lat: $20g \cdot \frac{1}{2} = 10g$ (1 pkt.)</p> <p style="padding-left: 40px;">masa izotopu, która uległa rozpadowi w ciągu ostatnich pięciu lat: $10g \cdot \frac{1}{2} = 5g$ (1 pkt.)</p> <p>Za zsumowanie obliczonych trzech mas – 1 pkt.: $m = 20g + 10g + 5g = 35g$</p> <p>II sposób: Za poprawną <u>metodę</u> obliczenia masy, która pozostała (nie uległa rozpadowi) – 1 pkt.: obliczenie pozostałej masy:</p> $m = m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}, \text{ stąd } m = 40g \left(\frac{1}{2} \right)^3 = 5g$ <p>Za poprawny <u>wynik</u> liczbowy obliczenia masy, która pozostała – 1 pkt.: 5 gramów</p> <p>Za poprawne obliczenie masy, która uległa rozpadowi – 1 pkt.: $\Delta m = m_0 - m = 40g - 5g = 35g$</p> <p><i>Lub za każdy inny poprawny sposób rozwiązania zdania – łącznie 3 pkt.</i></p>	3 × 1	3

32	Za poprawne wskazanie pierwiastka: Pierwiastek X	1	1
33	Za poprawne wskazanie obu pierwiastków po 1 pkt.: Pierwiastki X i Y	2 × 1	2
34	1) Za poprawny zapis wyrażenia na stałą równowagi – 1 pkt.: $K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{O}_2]}$ Za poprawne podstawienie danych i obliczenie wartości stałej równowagi – 1 pkt.: $K = \frac{[0,02]^2}{[0,64] \cdot [0,16]} = 3,9 \cdot 10^{-3}$	2 × 1	4
	2) Za poprawne obliczenie ubytku stężenia N ₂ – 1 pkt.: $\Delta[\text{N}_2] = \frac{1}{2}[\text{NO}] = \frac{1}{2} \cdot 0,02 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ Za poprawne obliczenie początkowego stężenia N ₂ – 1 pkt.: $[\text{N}_2]_{\text{pocz.}} = 0,64 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} + 0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 0,65 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$	2 × 1	
35	1) Za poprawne określenie wpływu wzrostu temperatury na równowagę reakcji: Równowaga reakcji przesuwa się w prawo.	1	2
	2) Za poprawne określenie wpływu wzrostu temperatury na wartość stałej równowagi reakcji: Stała równowagi reakcji zwiększa się.	1	
36	Za poprawne określenie rzędowości reakcji: 4	1	3
	Za poprawne ułożenie równania na szybkość reakcji po zmianie stężeń substratów: $v' = k \frac{[\text{A}]}{4} \cdot (2[\text{B}])^3 = 2k[\text{A}] \cdot [\text{B}]^3$	1	
	Za poprawne określenie zmiany szybkości reakcji: $\frac{v'}{v} = \frac{2k[\text{A}] \cdot [\text{B}]^3}{k[\text{A}] \cdot [\text{B}]^3} = 2 \Rightarrow \text{szybkość wzrośnie dwukrotnie}$	1	
37	Za podanie właściwego przykładu soli, np: KCl (KBr, KI) – może być podany wzór lub nazwa soli	1	3
	Za poprawny zapis równań obu reakcji elektrodowych – po 1 pkt., np.: Katoda (-): 2H ₂ O + 2e → 2OH ⁻ + H ₂ Anoda (+): 2Cl ⁻ → Cl ₂ + 2e <i>Uwaga: Jeżeli uczeń nie poda lub poda niepoprawne nazwy lub znaki potencjałów elektrod, również uzyskuje 2 punkty za równania reakcji elektrodowych.</i>	2 × 1	
38	Za poprawne wskazanie metalu: Cynk (Zn)	1	2

	Za poprawne uzasadnienie: Cynk ma potencjał niższy niż żelazo i to on będzie ulegał utlenieniu.	1	
39	Za poprawne obliczenie masy KOH w roztworze końcowym: $m_{\text{KOH}} = \frac{c_p m_r}{100\%} = \frac{20\% \cdot 200\text{g}}{100\%} = 40\text{g}$	1	4
	Za poprawne przeliczenie stężenia molowego roztworu na stężenie procentowe: $c_p = \frac{c_m M}{d} 100\% = \frac{10 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{1,4 \cdot 10^3 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}} 100\% = 40\%$	1	
	Za poprawne obliczenie masy jednego z roztworów, np.: $m_{\text{KOH}} = m_{1\text{KOH}} + m_{2\text{KOH}} \text{ i } m_r = m_{r1} + m_{r2} \Rightarrow$ $m_{r1} = \frac{m_{\text{KOH}} 100\% - c_{p2} m_r}{c_{p1} - c_{p2}} = \frac{40\text{g} \cdot 100\% - 40\% \cdot 200\text{g}}{10\% - 40\%} = 133,3\text{g}$	1	
	Za poprawne obliczenie masy drugiego roztworu, np.: $m_{r2} = m_r - m_{r1} = 200\text{g} - 133,3\text{g} = 66,7\text{g}$ <i>Za każde inne poprawne rozwiązanie zadania uczeń otrzymuje 4 punkty.</i>	1	
40	Za każde poprawnie zapisane równanie reakcji lub stwierdzenie, że reakcja nie zachodzi – po 1 pkt.: 1) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 2) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$ 3) $\text{BaSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ reakcja nie zachodzi	3×1	3
41	Za poprawne podanie każdego substratu – po 1 pkt.: A. Cl_2 B. mocna zasada, np. NaOH C. NaOH	3×1	3
42	Za poprawny wybór związku: ZnO	1	3
	Za poprawnie napisane każde równanie – po 1 pkt.: $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnO} + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ lub $\text{ZnO} + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <i>Mocny kwas i mocna zasada mogą być inne, niż przykładowe w powyższych równaniach.</i>	2×1	
43	Za poprawny opis obserwacji każdego doświadczenia – po 1 pkt.: Doświadczenie I: <u>Wydziela się bezbarwny gaz</u> o charakterystycznym zapachu. Doświadczenie II: <u>Wytrąca się żółty osad</u> . <i>Podkreślono niezbędne elementy opisu obserwacji.</i>	2×1	2
44	Za poprawny jonowy zapis każdego równania (tylko w formie skróconej) – po 1 pkt.: Równanie I: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Równanie II: $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2$	2×1	2
45	Za poprawne określenie odczynu roztworu: zasadowy	1	3

	Za poprawnie napisane równanie hydrolizy: $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_2 + \text{OH}^-$	1	
	Za poprawne określenie roli wody: Woda pełni rolę kwasu Brönsteda.	1	
46	Za poprawne obliczenie stopnia dysocjacji: $\alpha = \sqrt{\frac{K}{c_0}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-4}}{0,5}} = 2 \cdot 10^{-2} (= 2\%)$	1	3
	Za poprawne obliczenie stężenia jonów H^+ : $\text{H}^+ = \alpha c_0 = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ (Można zastosować wzór uproszczony, bo $\alpha=2\%$)	1	
	Za poprawne obliczenie pH roztworu: $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log[10^{-2}] = 2$	1	
47	Za poprawne określenie typu każdej reakcji – po 1 pkt.: 1) addycja (przyłączenie) 2) eliminacja 3) polimeryzacja	3×1	3
48	Za poprawne podanie wzorów reagentów – 1 pkt. Za poprawnie dobrane współczynniki w równaniu reakcji – 1 pkt.: 	2×1	3
	Za poprawne podanie nazwy węglowodoru: Metylobenzen (lub toluen)	1	
49	Za poprawny wzór estru: 	1	4
	Za poprawną nazwę estru: Mrówczan 2-propylu (lub mrówczan izopropylu lub metanian 2-propylu)	1	
	Za poprawne uzasadnienie wyboru kwasu i alkoholu – po 1 pkt.: 2-propanol – ten alkohol zawiera w cząsteczce 3 atomy C i jest drugorzędowy (utlenia się do ketonu). Kwas mrówkowy – tylko ten kwas daje pozytywny wynik próby Tollensa lub: jest kwasem zawierającym 1 atom C w cząsteczce.	2×1	

	<p>Za poprawny zapis wzorów drugiego substratu (woda) i produktów reakcji – 1 pkt. Za poprawne uzupełnienie współczynników w równaniu reakcji hydrolizy – 1 pkt.:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}-\text{N}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \text{NH}_2 \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$ $\longrightarrow 2\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	2 × 1																
50	<p>Za poprawnie wskazany związek optycznie czynny: Alanina (kwas 2-aminopropanowy lub kwas 2--aminopropionowy) lub podanie wzoru lub zakreślenie wzoru alaniny w produktach równania reakcji</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	1	4															
	<p>Za poprawnie napisane wzory stereochemiczne obu enancjomerów:</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N} \cdots \text{C} \cdots \text{COOH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \text{ i } \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{HOOC} \cdots \text{C} \cdots \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	1																
51	<p>Za podaną poprawnie jedną parę – 0 pkt. Za podane poprawnie dwie lub trzy pary – 1 pkt. Za podane poprawnie cztery pary – 2 pkt.:</p> <table border="1" data-bbox="336 1350 1098 1541"> <thead> <tr> <th></th> <th>Wzór związku</th> <th>Nazwa tworzywa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$</td> <td>poliamid</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>HCHO</td> <td>poliformaldehyd</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>$\text{CF}_2=\text{CF}_2$</td> <td>teflon</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>$\text{CH}_2=\text{CHCl}$</td> <td>polichlorek winylu</td> </tr> </tbody> </table>		Wzór związku	Nazwa tworzywa	1.	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	poliamid	2.	HCHO	poliformaldehyd	3.	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$	teflon	4.	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$	polichlorek winylu	0 1 2	2
	Wzór związku	Nazwa tworzywa																
1.	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	poliamid																
2.	HCHO	poliformaldehyd																
3.	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$	teflon																
4.	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$	polichlorek winylu																
52	<p>Za poprawne wskazanie cechy cząsteczek etylenu: W cząsteczkach etylenu występują podwójne wiązania między atomami C.</p>	1	1															