

# **PRÓBNA MATURA z WSiP**

---

Egzamin maturalny z chemii dla klasy 2

Poziom rozszerzony

Kwiecień 2017

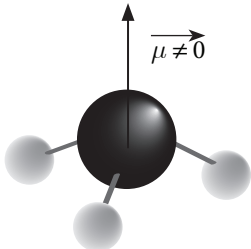
---

## **Zasady oceniania zadań**



## Schemat oceniania zadań

Numer zadania	Odpowiedź/Wzorcowe rozwiązanie	Zasady przyznawania punktów	Punktacja																								
1	Kolejno: odparowaniu, nie ulegają, Nie ma w niej rozpuszczonych żadnych soli	Podkreślenie – trzech poprawnych informacji – <b>1 punkt</b> . – mniej niż trzech poprawnych informacji – <b>0 punktów</b> .	0–1																								
2	C	Zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt</b> .	0–1																								
3	B	Zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt</b> .	0–1																								
4	Liczba elektronów: 54 Liczba protonów: 56 Liczba neutronów: 79 Liczba nukleonów: 135	Wpisanie właściwych liczb – <b>1 punkt</b> .	0–1																								
5	1. masową; 2. taką samą, różną; 3. różna	Podkreślenie – czterech poprawnych informacji – <b>2 punkty</b> . – trzech lub dwóch poprawnych informacji – <b>1 punkt</b> . – mniej niż dwóch poprawnych informacji – <b>0 punktów</b> .	0–2																								
6	1 – P, 2 – P, 3 – F, 4 – P	Poprawna ocena prawdziwości – czterech zdań – <b>1 punkt</b> . – mniej niż czterech zdań – <b>0 punktów</b> .	0–1																								
7	Przykładowe rozwiązanie: $M = 16 \cdot M_C + 8 \cdot M_H + Z + 2 \cdot M_N + 2 \cdot M_O =$ $= 420 \text{ g/mol}$ $Z = 160 \text{ g/mol}$ $n \cdot M_{Br} = 160 \text{ g/mol}$ , z czego wynika, że $n = 2$ , czyli w cząsteczce są dwa atomy bromu. $420 \text{ g} \quad - \quad 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ $140 \text{ g} \quad - \quad x$ $x = 4,013 \cdot 10^{23}$ Wynik równy w przybliżeniu $4 \cdot 10^{23}$ należy uznać za prawidłowy.	Ustalenie liczby atomów bromu w cząsteczce – <b>1 punkt</b> . Obliczenie liczby atomów bromu w 140 g związku – <b>1 punkt</b> .	0–2																								
8	<table><tr><th colspan="4">Wiązania <math>\sigma</math></th><th colspan="4">Wiązania <math>\pi</math></th></tr><tr><td>C–C</td><td>C–H</td><td>C–O</td><td>C–N</td><td>C–C</td><td>C–H</td><td>C–O</td><td>C–N</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	Wiązania $\sigma$				Wiązania $\pi$				C–C	C–H	C–O	C–N	C–C	C–H	C–O	C–N	3	5	3	1	1	0	1	2	Zapisanie prawidłowej liczby wiązań $\sigma$ – <b>1 punkt</b> . Zapisanie prawidłowej liczby wiązań $\pi$ – <b>1 punkt</b> .	0–2
Wiązania $\sigma$				Wiązania $\pi$																							
C–C	C–H	C–O	C–N	C–C	C–H	C–O	C–N																				
3	5	3	1	1	0	1	2																				
9	C	Zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt</b> .	0–1																								

10	${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ : [Ar] $3d^6$ ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ : [Ar] $3d^5$ Uzasadnienie: Jon $\text{Fe}^{3+}$ jest trwalszy (ma stabilniejszą konfigurację) niż jon $\text{Fe}^{2+}$ . Jon $\text{Fe}^{3+}$ ma w połowie zapełnioną podpowłokę $d$ . Żelazo na III stopniu utlenienia jest trwalsze niż na II.	Zapisanie konfiguracji jonów ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ i ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ – <b>1 punkt</b> . Uzasadnienie – <b>1 punkt</b> .	0–2	
11	11.1	Wzór elektronowy $\text{NH}_3$ $\text{H} - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} - \text{H}$   H lub każdy inny poprawnie zapisany wzór elektronowy.	Narysowanie poprawnego wzoru – <b>1 punkt</b> .	0–5
	11.2	Typ hybrydyzacji atomu azotu: $sp^3$ .	Poprawne określenie hybrydyzacji – <b>1 punkt</b> .	
	11.3	Kształt cząsteczki: piramida trygonalna lub piramida o podstawie trójkąta.	Poprawne określenie kształtu cząsteczki – <b>1 punkt</b> .	
	11.4	Wyjaśnienie: Kąt między wiązaniami N–H w cząsteczce amoniaku wynosi $107,8^\circ$ . Atom azotu charakteryzuje się hybrydyzacją tetraedryczną $sp^3$ . Wokół azotu znajdują się trzy pary wiążące (wiązanie z atomami wodoru) oraz jedna wolna para elektronowa atomu azotu. Wszystkie pary elektronowe wzajemnie się odpychają, jednak siła oddziaływania wolnych par elektronowych jest większa niż par wiążących. Powoduje to „zginanie” wiązań i deformację kąta tetraedrycznego do wartości $105,9^\circ$ .	Poprawne wyjaśnienie – <b>1 punkt</b> .	
	11.5	Wypadkowy moment dipolowy wraz z oznaczeniem: 	Poprawny rysunek – <b>1 punkt</b> .	

12	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ $M_{\text{Na}} = 23\text{ g/mol}$ $M_{\text{H}_2} = 2\text{ g/mol}$ $0,5\text{ g} - x\text{ g}$ $46\text{ g} - 2\text{ g}$ $x = 0,022\text{ g}$ wodoru otrzymano w reakcji $2\text{ g} - 22,4\text{ dm}^3$ $0,022\text{ g} - y\text{ dm}^3$ Objętość wodoru otrzymanego podczas reakcji przy 100% wydajności: $y = 0,25\text{ dm}^3$ wodoru przy założeniu 75% wydajności: $0,25 \cdot 0,75 = 0,19\text{ dm}^3$ $0,19\text{ dm}^3 = 190\text{ cm}^3$ $190 < 200$ Odpowiedź: Wodór powstający w reakcji nie wyprze całej wody znajdującej się w cylindrze.	Poprawna metoda – <b>1 punkt</b> . Poprawne obliczenia i wynik z jednostką – <b>1 punkt</b> . Podanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt</b> .	0–3	
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z jednego mola nadwęglanu sodu można otrzymać 1,5 mola nadtlenu wodoru.</li> <li>• Z kolei z 1,5 mola nadtlenu wodoru można otrzymać, zgodnie z równaniem reakcji 2.:  <math display="block">n_{\text{tlenu}} = \frac{1,5 \cdot 1}{2} = 0,75\text{ mola tlenu cząsteczkowego.}</math> </li> <li>• Ostatecznie – z 1 mola (157 g) nadwęglanu sodu można otrzymać 0,75 mola (24 g) <math>\text{O}_2</math> (przy założeniu 100% wydajności reakcji).</li> <li>• Wydajność otrzymywania tlenu:  <math display="block">W = \frac{24}{157} \cdot 100\% \approx 15,3\%</math> </li> </ul> Informacje producenta zawyżają ilość aktywnego tlenu, jaki można otrzymać z nadwęglanu sodu.	Poprawne obliczenia i wynik z jednostką – <b>1 punkt</b> . Podanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt</b> .	0–2	
14	14.1	$\text{Ca}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{Zn}^{2+}, \text{NO}_3^-$	Podanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt</b> .	0–4
	14.2	Etap 1 Reakcja nie zachodzi. Etap 2 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow$ $\text{Zn}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{ZnCO}_3\downarrow$	Napisanie poprawnego określenia reakcji dla etapu 1 i poprawnych równań reakcji w postaci jonowej skróconej – <b>1 punkt</b> .	
	14.3	Węglan wapnia i węglan cynku.	Podanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt</b> .	
	14.4	$\text{Na}^+, \text{Cl}^-, \text{NO}_3^-$	Podanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt</b> .	
15	$\text{Al}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{O}^+$		Zapisanie poprawnego równania reakcji – <b>1 punkt</b> .	0–1

16	16.1	Rozpuszczalność chlorku baru w temperaturze 25°C (298 K) jest równa około 37 g (na 100 g wody). Sól dodano do 150 g wody, a więc rozpuści się maksymalnie: $m = 1,5 \cdot 37 = 55,5$ g soli. Odpowiedź: Nie cała sól się rozpuści – 4,5 g pozostanie w formie osadu.	Poprawne obliczenia i napisanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	0–3
	16.2	$m_s = 55,5$ g $m_{\text{wody}} = 150$ g $m_r = 55,5 \text{ g} + 150 \text{ g} = 205,5 \text{ g}$ $c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{55,5}{205,5} \cdot 100\% = 27\%$ Odpowiedź: Stężenie procentowe otrzymanego roztworu wynosi 27%.	Poprawne obliczenia oraz napisanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	
	16.3	Chlorek baru to sól mocnego kwasu chlorowodorowego i mocnej zasady – barowej. Takie sole nie ulegają reakcji z wodą (hydrolizie) – odczyn roztworu będzie obojętny.	Napisanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	
17		<ul style="list-style-type: none"> <li>Masa imidaklopridu w 250 g preparatu: <math>250 \text{ g} \cdot 10\% = 25 \text{ g}</math></li> <li>Stężenie procentowe imidaklopridu w roztworze: 1,1%</li> </ul>	Poprawne obliczenia oraz napisanie odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	0–1
18	18.1	A, 2	Zaznaczenie – dwóch poprawnych odpowiedzi – <b>1 punkt.</b> – mniej niż dwóch poprawnych odpowiedzi – <b>0 punktów.</b>	0–2
	18.2	$\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCrO}_4\downarrow + 2 \text{KNO}_3$ $2 \text{K}^+ + \text{CrO}_4^{2-} + \text{Pb}^{2+} + 2 \text{NO}_3^- \rightarrow$ $\rightarrow \text{PbCrO}_4\downarrow + 2 \text{K}^+ + 2 \text{NO}_3^-$ $\text{CrO}_4^{2-} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbCrO}_4\downarrow$	Poprawne zapisanie wszystkich trzech reakcji – <b>1 punkt.</b>	
19	19.1	1. +1, 2. utleniający	Podkreślenie – dwóch poprawnych odpowiedzi – <b>1 punkt.</b> – mniej niż dwóch poprawnych odpowiedzi – <b>0 punktów.</b>	0–2
	19.2	Dodany kwas reaguje z jonami $\text{OH}^-$ . Powstaje wtedy cząsteczka wody. Zgodnie z regułą Le Chateliera równowaga reakcji przesunęła się w prawo, aby zwiększyć stężenie jonów wodorotlenkowych. Konsekwencją tego jest powstawanie większych ilości toksycznego gazu – chloru.	Napisanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	
20		bilans elektronowy $\left\{ \begin{array}{l} 2\text{H}^+ + \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- / \cdot 3 \\ 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} / \cdot 2 \\ 6\text{H}^+ + 3\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 6\text{Cu}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- \\ 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} \\ 14\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 3\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 6\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 7\text{H}_2\text{O} \\ 14\text{HNO}_3 + 3\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 6\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 7\text{H}_2\text{O} \end{array} \right.$ lub inaczej zapisana poprawna odpowiedź	Poprawny zapis bilansu elektronowego – <b>2 punkty.</b> Poprawny zapis reakcji wraz z uzupełnieniem współczynników stechiometrycznych – <b>1 punkt.</b>	0–3

21	21.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podwyższenie temperatury: wzrośnie</li> <li>• podwyższenie ciśnienia: wzrośnie</li> </ul>	Podkreślenie dwóch poprawnych odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	0–3
	21.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podwyższenie temperatury: w prawo (w stronę produktów)</li> <li>• podwyższenie ciśnienia: w prawo (w stronę produktów)</li> <li>• dodanie azotu: w prawo (w stronę produktów)</li> </ul>	Podkreślenie trzech poprawnych odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	
	21.3	Kolejno: zmalała, zmalało, wzrosła	Podkreślenie – trzech poprawnych odpowiedzi – <b>1 punkt.</b> – mniej niż trzech poprawnych odpowiedzi – <b>0 punktów.</b>	
22		potas, kadm, <u>chrom</u> , bizmut, miedź, <u>sód</u> , rtęć, cyna	Zaznaczenie trzech metali – <b>1 punkt.</b>	0–1
23		1 – T, 2 – N, 3 – N, 4 – T	Zaznaczenie – czterech poprawnych odpowiedzi – <b>1 punkt.</b> – mniej niż czterech poprawnych odpowiedzi – <b>0 punktów.</b>	0–1
24	24.1	Kolejno: tak, tak, tak	Zaznaczenie czterech poprawnych odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	0–5
	24.2	Kolejno: tak, nie, nie	Zaznaczenie czterech poprawnych odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	
	24.3	Probówka I $2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\uparrow$ Probówka II $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{stężony}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ Probówka III $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 (\text{rozcieńczony}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$	Poprawne zapisanie każdej reakcji – <b>1 punkt.</b>	
25	25.1	Probówka I – zasadowy, Probówka II – obojętny, Probówka III – zasadowy, Probówka IV – kwasowy	Poprawne napisanie odczynów – <b>1 punkt.</b>	0–3
	25.2	D	Zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	
	25.3	$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$	Poprawny zapis reakcji – <b>1 punkt.</b>	
26		C	Zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	0–1
27		Kwasotwórcze tlenki niemetalu, w szczególności: $\text{SO}_2$ , $\text{SO}_3$ , $\text{NO}_x$ oraz HCl.	Poprawny zapis trzech tlenków – <b>1 punkt.</b>	0–1
28		Elementy grzewcze podwyższają temperaturę układu i powodują odparowanie wody. Zgodnie z regułą Le Chateliera równowaga reakcji przesuwa się na lewą stronę (na której występuje stały węglan wapnia). W ten sposób powstaje stały osad $\text{CaCO}_3$ .	Napisanie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	0–1

29	$\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	Poprawne zapisanie reakcji – <b>1 punkt.</b>	0–1
30	$1 \text{ mval} = 0,5 \text{ mmol Ca}^{2+}$ $4,2 \text{ mval} = 4,2 \cdot 0,5 \text{ mmol Ca}^{2+} = 2,1 \text{ mmol Ca}^{2+}$ $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$ $m(\text{CaCO}_3) = 2,1 \cdot 100 = 210 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$ Odpowiedź: 210 mg $\text{CaCO}_3/\text{dm}^3$ C	Poprawne obliczenia – <b>1 punkt.</b> Zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	0–2
31	Suchy lód to zestalony dwutlenek węgla. Dwutlenek węgla sublimuje w wodzie i reaguje z nią, czego skutkiem jest powstawanie jonów oksoniowych (hydroniowych) w roztworze. Odczyn roztworu ulega zmianie z obojętnego na kwasowy – potwierdza to zmiana barwy roztworu z pomarańczowego na czerwony, co jest charakterystyczne dla oranżu metylowego w środowisku kwaśnym. Opcjonalnie uczeń może zapisać reakcję $\text{CO}_2$ z wodą: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$	Zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – <b>1 punkt.</b>	0–1