



MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY

dla uczniów dotychczasowych gimnazjów
i klas dotychczasowych gimnazjów
prowadzonych w szkołach innego typu

Etap I (szkolny)

Materiały dla nauczycieli

Rozwiązania zadań wraz z punktacją

Uwagi ogólne:

- Za odpowiedzi/rozwiązania można przyznawać jedynie całkowite liczby punktów.
- Za prawidłowe rozwiązanie zadań rachunkowych inną metodą niż opisana w schemacie należy przyznać maksymalną liczbę punktów.
- Jeżeli za rozwiązanie zadania rachunkowego uczeń może uzyskać maksymalnie 2 pkt, to stosuje się następujący sposób oceniania:
 - 2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, prawidłowe wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z właściwą jednostką (gdy dotyczy on wielkości mianowanej) lub bez niej (dla wielkości niemianowanych), a także podanie wyniku w zadany w temacie sposób (np. w procentach);
 - 1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
 - popełnienie błędów rachunkowych;
 - podanie wielkości mianowanej bez jednostki lub z niepoprawną jednostką;
 - podanie jednostki wielkości niemianowanej.
 - 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi
- Brak współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji lub ich błędne dobranie powoduje utratę punktów za zapisanie równania. Dopuszcza się współczynniki ułamkowe (połówkowe) przy cząsteczkach typu X_2 , a także współczynniki zwielokrotnione w stosunku do współczynników będących najmniejszymi liczbami całkowitymi.
- Brak strzałek: \uparrow , \downarrow w równaniach reakcji nie powoduje utraty punktów.
- Równania reakcji uznaje się za poprawne zarówno w przypadku pojawienia się w nich znaku równości (=), jak i strzałki (\rightarrow).
- W przypadku pozostawienia przez ucznia dwóch odpowiedzi lub dwóch sposobów rozwiązania – poprawnego i błędnego – nie przyznaje się punktów.
- Jeżeli w zamieszczonym niżej szczegółowym schemacie oceniania jakiś fragment opisu obserwacji lub wyjaśnienia jest ujęty w nawias, to element w nim zawarty nie jest wymagany w odpowiedzi ucznia (ale jeśli się pojawi, to musi być poprawny).

Zadanie I

	Odpowiedź	Punktacja																				
1	a. F b. P c. P	3 poprawne odpowiedzi: 2 pkt 2 poprawne odpowiedzi: 1 pkt 1 lub 0 poprawnych odpowiedzi: 0 pkt																				
2	<ul style="list-style-type: none"> W doświadczeniu A wykorzystano próbkę (roztworu I / roztworu II). Roztwór I ma odczyn (kwasowy / zasadowy / obojętny), za który odpowiadają (jony H^+ / jony OH^- / jony Ca^{2+}). Uniwersalny papierek wskaźnikowy zanurzony w roztworze II przybrałby barwę (żółtą / czerwoną / niebieską). 	4 poprawne podkreślenia: 3 pkt 3 poprawne podkreślenia: 2 pkt 2 poprawne podkreślenia: 1 pkt 1 lub 0 poprawnych podkreśleń: 0 pkt																				
	$Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$	1 pkt																				
	$OH^- + H^+ = H_2O$ lub $OH^- + H_3O^+ = 2H_2O$	1 pkt																				
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Eksperyment</th> <th>Substancja</th> <th>Roztwór, do którego wprowadzono substancję (I lub II)</th> <th>Równanie reakcji (forma cząsteczkowa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C</td> <td>potas</td> <td>II</td> <td>$2K + 2HCl = 2KCl + H_2$ lub $K + HCl = KCl + \frac{1}{2} H_2$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>tlenek węgla(IV)</td> <td>I</td> <td>$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>tlenek magnezu</td> <td>II</td> <td>$MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>siarkowodór</td> <td>I</td> <td>$Ca(OH)_2 + H_2S = CaS + 2H_2O$</td> </tr> </tbody> </table>	Eksperyment	Substancja	Roztwór, do którego wprowadzono substancję (I lub II)	Równanie reakcji (forma cząsteczkowa)	C	potas	II	$2K + 2HCl = 2KCl + H_2$ lub $K + HCl = KCl + \frac{1}{2} H_2$	D	tlenek węgla(IV)	I	$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$	E	tlenek magnezu	II	$MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$	F	siarkowodór	I	$Ca(OH)_2 + H_2S = CaS + 2H_2O$	Poprawna identyfikacja czterech roztworów (kolumna 3): 1 pkt Równania reakcji (kolumna 4): $4 \times 1 \text{ pkt} = 4 \text{ pkt}$ Uwaga: Należy uznać odpowiedź, w której zamiast numerów roztworów w kolumnie 3 pojawią się nazwy roztworów (kwas solny lub woda wapienna) lub wzory znajdujących się w nich substancji (HCl lub $Ca(OH)_2$).
Eksperyment	Substancja	Roztwór, do którego wprowadzono substancję (I lub II)	Równanie reakcji (forma cząsteczkowa)																			
C	potas	II	$2K + 2HCl = 2KCl + H_2$ lub $K + HCl = KCl + \frac{1}{2} H_2$																			
D	tlenek węgla(IV)	I	$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$																			
E	tlenek magnezu	II	$MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$																			
F	siarkowodór	I	$Ca(OH)_2 + H_2S = CaS + 2H_2O$																			
4	Doświadczenie C: Ciało stałe zanika lub roztwarza się lub rozpuszcza się. lub Wydziela się (bezbarwny, bezwonny) gaz.	1 pkt																				
	Doświadczenie D: Wytrąca się (biały) osad. lub Roztwór mętnieje.	1 pkt																				
RAZEM:		14 pkt																				

Zadanie II

	Odpowiedź	Punktacja
1	$m_x:m_o = 3:4 = 12:16 \Rightarrow m_x = 12 \text{ u}$ lub Aby spełniony warunek: $m_x:m_o = 3:4$, to – ponieważ masa atomowa tlenu wynosi 16 u – masa atomowa pierwiastka X musi wynosić 12 u. Masa atomowa pierwiastka X: 12 u	2 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania (poprawny tok rozumowania), poprawna wartość i jednostka masy atomowej pierwiastka X. 1 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, ale popełnienie błędu w obliczeniu wartości masy atomowej pierwiastka X lub brak jednostki (ewentualnie niepoprawna jednostka) w wyniku końcowym.
	Nazwa pierwiastka: węgiel Wzory sumaryczne: XO_2 : CO₂ XO : CO	1 pkt
2	$m_{cz} Z_2O_3 - m_{cz} ZO = 88 \text{ u} \Rightarrow m_z + 2m_o = 88 \text{ u}$ $m_z + 2 \cdot 16 \text{ u} = 88 \text{ u}, m_z = 56 \text{ u}$ Masa atomowa pierwiastka Z: 56 u	2 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, poprawne obliczenia, podanie wyniku z prawidłową jednostką; 1 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, ale popełnienie błędu w obliczeniach lub brak jednostki (ewentualnie niepoprawna jednostka) w wyniku końcowym.
	Symbol pierwiastka Z: Fe Wzory sumaryczne: Z_2O_3 : Fe₂O₃ ZO : FeO	1 pkt
3	<ul style="list-style-type: none">• Metalem M leżącym w 13. grupie i 3. okresie układu okresowego pierwiastków jest (bor/ glin /skand).• Atom metalu M ma (3 elektrony walencyjne / 13 elektronów walencyjnych).	1 pkt
	3FeO + 2Al = Al₂O₃ + 3Fe lub 3ZO + 2Al = Al₂O₃ + 3Z	1 pkt
4	H₂O	1 pkt
	RAZEM:	9 pkt

Zadanie III

	Odpowiedź	Punktacja																								
1a	Liczba neutronów: 16	1 pkt																								
1b	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Sumaryczna liczba</th> <th rowspan="2">Masa opisanej cząsteczki, [u]</th> </tr> <tr> <th>protonów</th> <th>neutronów</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">35 u lub 35</td> </tr> </tbody> </table>	Sumaryczna liczba		Masa opisanej cząsteczki, [u]	protonów	neutronów	18	17	35 u lub 35	<p>2 pkt – poprawne uzupełnienie trzech kolumn tabeli; 1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch pierwszych kolumn tabeli, ale błędne obliczenie masy cząsteczkowej</p> <p><i>lub</i></p> <p>poprawne ustalenie liczby protonów, ale błędne ustalenie w stosunku do tej wartości liczby neutronów i masy cząsteczkowej. Np.:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Sumaryczna liczba</th> <th rowspan="2">Masa opisanej cząsteczki, [u]</th> </tr> <tr> <th>protonów</th> <th>neutronów</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">33 u lub 33</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>lub</i></p> <p>poprawne ustalenie liczby protonów, ale błędne ustalenie liczby neutronów i – w konsekwencji – masy cząsteczkowej. Np.:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Sumaryczna liczba</th> <th rowspan="2">Masa opisanej cząsteczki, [u]</th> </tr> <tr> <th>protonów</th> <th>neutronów</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">19</td> <td style="text-align: center;">37 u lub 37</td> </tr> </tbody> </table>	Sumaryczna liczba		Masa opisanej cząsteczki, [u]	protonów	neutronów	17	16	33 u lub 33	Sumaryczna liczba		Masa opisanej cząsteczki, [u]	protonów	neutronów	18	19	37 u lub 37
Sumaryczna liczba		Masa opisanej cząsteczki, [u]																								
protonów	neutronów																									
18	17	35 u lub 35																								
Sumaryczna liczba		Masa opisanej cząsteczki, [u]																								
protonów	neutronów																									
17	16	33 u lub 33																								
Sumaryczna liczba		Masa opisanej cząsteczki, [u]																								
protonów	neutronów																									
18	19	37 u lub 37																								
1c	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>liczba masowa</th> <th>nazwa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>„pierwszy” atom wodoru:</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">prot</td> </tr> <tr> <td>„drugi” atom wodoru:</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">deuter</td> </tr> </tbody> </table> <p>(lub w odwrotnej kolejności)</p>		liczba masowa	nazwa	„pierwszy” atom wodoru:	1	prot	„drugi” atom wodoru:	2	deuter	<p>2 pkt – podanie liczb masowych i nazw obu izotopów, 1 pkt – podanie liczby masowej i nazwy jednego izotopu (czyli poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli) lub podanie liczb masowych dwóch izotopów (przy braku lub błędnym podaniu nazwy chociaż jednego izotopu).</p> <p>Uwaga:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jeżeli uczeń podał wyłącznie nazwy izotopów lub podał poprawne nazwy izotopów, ale błędne wartości liczb masowych, to odpowiedź należy ocenić na 0 pkt. Np.: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">prot</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">deuter</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Jeżeli uczeń podał poprawne nazwy izotopów, ale zamiast wartości liczb masowych podał wartości mas atomowych, to odpowiedź należy ocenić na 1 pkt. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1u</td> <td style="text-align: center;">prot</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2u</td> <td style="text-align: center;">deuter</td> </tr> </tbody> </table>	0	prot	1	deuter	1u	prot	2u	deuter							
	liczba masowa	nazwa																								
„pierwszy” atom wodoru:	1	prot																								
„drugi” atom wodoru:	2	deuter																								
0	prot																									
1	deuter																									
1u	prot																									
2u	deuter																									
2	(Tak - liczba elektronów) wzrosły o 18.	1 pkt																								

3a	$x = 1, y = 2$	1 pkt
3b	$H_2E_x: H_2O \quad H_2E_y: H_2O_2$	1 pkt Uwaga: Jeśli uczeń w punkcie 2a zamieni miejscami wartości x i y, a konsekwencji w punkcie 2b zamieni miejscami wzory, to za rozwiązanie punktu 2b należy przyznać 1 pkt.
RAZEM:		8 pkt

Zadanie IV

	Odpowiedź	Punktacja
1	Wzory soli: BaCl₂, Al₂(SO₄)₃, K₃PO₄	2 pkt – poprawne wzory trzech soli; 1 pkt – poprawne wzory dwóch lub jednej soli.
2.	Sól X: Al₂(SO₄)₃ Sól Y: K₃PO₄ Sól Z: BaCl₂	1 pkt
	$2K_3PO_4 + 3BaCl_2 = 6KCl + Ba_3(PO_4)_2$	1 pkt
	$3Ba^{2+} + 2PO_4^{3-} = Ba_3(PO_4)_2$	1 pkt
3	Ca(NO ₃) ₂ , Pb(NO₃)₂ , NaNO ₃ , FeCl ₃ , MgSO ₄	1 pkt
	CuSO ₄ , AgNO ₃ , MgCl ₂ , KNO₃ , Na ₂ SO ₃	1 pkt
RAZEM:		7 pkt

Zadanie V

	Odpowiedź	Punktacja
1a	400 g	1 pkt (obliczenia nie są wymagane)
1b	25%	1 pkt (obliczenia nie są wymagane)
2	$c_p = 25\% \Rightarrow 100 \text{ g r-u} - 25 \text{ g NaOH} - 75 \text{ g H}_2\text{O}$ $160 \text{ g r-u} - \mathbf{40 \text{ g NaOH} - 120 \text{ g H}_2\text{O}}$ $R = 145 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O} \Rightarrow 100 \text{ g H}_2\text{O} - 145 \text{ g NaOH}$ $120 \text{ g H}_2\text{O} - 174 \text{ g NaOH}$ $m = 174 \text{ g} - 40 \text{ g} = \mathbf{134 \text{ g}}$ lub $4 \text{ g r-u} - 1 \text{ g NaOH} - 3 \text{ g H}_2\text{O}$ $160 \text{ g r-u} - \mathbf{40 \text{ g NaOH} - 120 \text{ g H}_2\text{O}}$ $R = 145 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O} \Rightarrow 100 \text{ g H}_2\text{O} - 145 \text{ g NaOH}$ $120 \text{ g H}_2\text{O} - 174 \text{ g NaOH}$ $m = 174 \text{ g} - 40 \text{ g} = \mathbf{134 \text{ g}}$ lub $R = 145 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O} \Rightarrow 100 \text{ g H}_2\text{O} - 145 \text{ g NaOH} - 245 \text{ g r-u}$ $59 \text{ g NaOH} - 100 \text{ g r-u} \Rightarrow c_p = 59\%$ $c_{p1} = 25\% \qquad m_{\text{roztworu}} = \mathbf{41 \text{ g}}$ $c_p = 59\%$ $\% \text{NaOH} = 100\% \qquad m_{\text{NaOH}} = \mathbf{34 \text{ g}}$ $41 \text{ g r-u} - 34 \text{ g NaOH}$ $160 \text{ g r-u} - \mathbf{133 \text{ g NaOH}}$	2 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, poprawne obliczenia, podanie wyniku w gramach; 1 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, ale popełnienie błędu w obliczeniach lub brak jednostki (ewentualnie niepoprawna jednostka) w wyniku końcowym. Uwaga: Jeżeli w punkcie 1b uczeń błędnie podał wartość stężenia procentowego roztworu i wykorzystał tę wartość jako daną w punkcie 2, to za rozwiązanie punktu 2 należy przyznać: - 2 pkt, jeśli metoda i obliczenia są (w odniesieniu do wartości c_p z punktu 1b) poprawne, a wynik podany jest z jednostką; - 1 pkt, jeśli metoda rozwiązania zadania jest poprawna, ale uczeń popełnia dodatkowe (poza użyciem błędnej wartości c_p) błędy w obliczeniach lub nie podaje wyniku z jednostką.
3a	Numery zlewek: I, II	1 pkt
3b	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ lub $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \frac{1}{2}\text{H}_2$ $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$	1 pkt
	RAZEM:	7 pkt