

KLUCZ ODPOWIEDZI

do zadań na konkurs z chemii etapu szkolnego w roku szkolnym 2019/2020

Nr zad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	5	5	1	2	7	6	3	3	6	3	3	5	3	4
													SUMA pkt.	%
													53	100

KONKURS Z CHEMII

dla uczniów szkół podstawowych województwa warmińsko-mazurskiego w roku szkolnym
2019/2020

ELIMINACJE SZKOLNE

CZAS TRWANIA 60 MINUT

Podczas sprawdzania zadań proszę nie uwzględniać zadania 10. Anuluję zadanie 10, ponieważ wkradł się błąd – zostały podane odpowiedzi w arkuszu dla ucznia. Suma punktów w całym arkuszu – 53 (bez zadania 10).

W zadaniach na obliczenia zaliczamy na korzyść ucznia również każdą inną metodę jaką uczeń zaproponuje zgodną z zasadami logicznego myślenia.

Zadanie 1. (0-5 pkt.)

Oceń, wstawiając znak X, prawdziwość podanych informacji (A – E).

A.	Proces oddzielania substancji stałej od cieczy poprzez zlanie cieczy nad osadu to sedymentacja.	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ
B.	Wiązanie kowalencyjne powstaje w wyniku uwspólnienia jednej lub kilku par elektronowych wiążących się atomów, w wyniku czego każdy z nich zachowuje się tak, jakby miał trwałą konfigurację gazu szlachetnego.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ

C.	Rozpuszczanie to proces fizykochemiczny polegający na wymieszaniu się dwóch substancji, z których jeden to rozpuszczalnik, a drugi to substancja rozpuszczana. Procesowi temu ulegają tylko ciała stałe.	<input type="checkbox"/> PRAWDA <input checked="" type="checkbox"/> FAŁSZ
D.	Związki kowalencyjne mają niskie temperatury wrzenia i topnienia, a związki jonowe mają wysokie temperatury wrzenia i topnienia.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ
E.	Reakcja egzotermiczna, to reakcja chemiczna, która ma dodatni bilans wymiany ciepła z otoczeniem.	<input checked="" type="checkbox"/> PRAWDA <input type="checkbox"/> FAŁSZ

- za każdą poprawną odpowiedź: A.- F; B.- P; C.- F; D.- P; E. - P	po 1 pkt.
- za podanie błędnych odpowiedzi	0 pkt.

Zadanie 2. (0-5 pkt.)

Udziel odpowiedzi, wstawiając znak X, przy metodach otrzymywania (A-E) poszczególnych związków wskazanych poniżej:

1	tlenku siarki(IV)	2	kwasu solnego	3	tlenku magnezu	4	kwasu fosforowego(V)	5	wodorotlenku potasu
---	-------------------	---	---------------	---	----------------	---	----------------------	---	---------------------

	METODY OTRZYMYWANIA				
	A	B	C	D	E
	tlenek metalu + tlenek niemetalu	metal + niemetal	tlenek niemetalu + tlenek niemetalu	niemetal + niemetal	metal + woda
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1.	Za wskazanie metody D	1 pkt
	W pozostałych przypadkach	0 pkt.
2.	Za wskazanie metody D	1 pkt
	W pozostałych przypadkach	0 pkt.
3.	Za wskazanie metody B	1 pkt

	W pozostałych przypadkach	0 pkt.
4.	Za wskazanie metody C	1 pkt
	W pozostałych przypadkach	0 pkt.
5.	Za wskazanie metody A i E	1 pkt
	W pozostałych przypadkach	0 pkt.

Zadanie 3. (0-1 pkt.)

Zaznacz znakiem X nieprawidłowo napisane równanie reakcji dysocjacji elektrolitycznej:

<input type="checkbox"/>	A.	$\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
<input type="checkbox"/>	B.	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$
<input type="checkbox"/>	C.	$\text{H}_2\text{S} \xleftrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2^+ + \text{S}^{2-}$
<input type="checkbox"/>	D.	$\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

- za wskazanie poprawnej odpowiedzi C	1 pkt
---------------------------------------	-------

Zadanie 4. (0-2 pkt.)

Podczas awarii w wodociągach w mieszkaniach z kranu płynęła mętna woda, którą nalano do naczynia. Określ czym była woda w naczyniu: roztworem właściwym, koloidem czy zawiesiną? Czy tą wodę zaliczysz do roztworów?

Odp.:

Woda w naczyniu była zawiesiną. Zawiesin nie zaliczamy do roztworów.

- za każdą poprawnie podaną odpowiedź wg klucza	po 1 pkt.
---	-----------

Zadanie 5. (0-7 pkt.)

Uczniowie na zajęciach koła chemicznego przeprowadzali różne eksperymenty. W celu otrzymania tlenku magnezu uczniowie otrzymali kolby napełnione tlenem, do których wprowadzili na łyżeczce do spalań wióry magnezowe. Kolby zamknięto korkami. Uczniowie obserwowali przebieg eksperymentu, podczas którego wydzielały się białe dymy. Po zakończeniu spalania dodano do kolb wody destylowanej z dodatkiem fenoloftaleiny.

Napisz równanie reakcji spalania magnezu, określ jaki to typ reakcji oraz oceń reakcję pod względem termicznym. Napisz równanie reakcji produktu spalania z wodą. Do jakiej grupy związków zakwalifikujesz produkt drugiej reakcji? Jaką barwę przybrał roztwór? Określ charakter chemiczny tlenku.

1.	Równanie reakcji spalania	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
2.	Typ reakcji chemicznej	synteza
3.	Rodzaj reakcji pod względem	egzotermiczna

	termicznym	
4.	Równanie reakcji z wodą	$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 \downarrow$
5.	Kwalifikacja produktu drugiej reakcji do grupy	$Mg(OH)_2$, zaliczany jest do wodorotlenków ze względu na słabą rozpuszczalność w wodzie i częściową dysocjację. Wodorotlenek magnezu nie jest zasadą.
6.	Barwa roztworu	malinowa
7.	Charakter chemiczny tlenku	tlenek zasadowy

- za każdą poprawnie podaną odpowiedź wg klucza

po 1 pkt.

Zadanie 6. (0-6 pkt.)

Do trzech probówek z wodą destylowaną dodano kilka kropli fenoloftaleiny, a następnie wprowadzono do pierwszej probówki siarkowodór, do drugiej – tlenek wapnia, do trzeciej – tlenek glinu.

Napisz wzory sumaryczne stosowanych związków chemicznych, podaj jony obecne w roztworze po reakcji związków chemicznych, określ barwę roztworu po dodaniu fenoloftaleiny. Określ, jaka byłaby barwa roztworów, gdyby jako wskaźnika zastosowano oranżu metylowego. Napisz równania reakcji i nazwij powstałe związki chemiczne. W jakim celu zastosowano fenoloftaleinę?

Nr probówki	Wzory sumaryczne	Jony obecne w roztworze	Barwa roztworu po dodaniu fenoloftaleiny	Barwa roztworu po dodaniu oranżu metylowego	Równania reakcji i nazwy powstałych związków chemicznych
1.	H_2S, H_2O	H^+, HS^-, S^{2-}	Bezbarwny roztwór	Czerwona	H_2O $H_2S_{(g)} \rightarrow H_2S_{(aq)}$ kwas siarkowodorowy
2.	CaO, H_2O	Ca^{2+}, OH^-	Roztwór malinowy	Żółta	$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ wodorotlenek wapnia
3.	Al_2O_3, H_2O	Brak	Bezbarwny roztwór	Żółta	Reakcja nie zachodzi
Rola fenoloftaleiny	Fenoloftaleinę zastosowano jako wskaźnika kwasowo-zasadowego dla określenia odczynu roztworów.				

- za podanie poprawnie napisanych wzorów sumarycznych w trzech wierszach	1 pkt
- za podanie poprawne jonów obecnych w roztworze w dwóch wierszach (wg klucza) i wpisanie w trzecim wierszu wyrazu „brak” lub wstawienie znaku“-”	1 pkt
- za podanie poprawne barwy roztworu po dodaniu fenoloftaleiny w trzech wierszach	1 pkt
- za podanie poprawne barwy roztworu po dodaniu oranżu metylowego w trzech wierszach	
- za podanie poprawnie napisanych równań reakcji i nazw powstałych związków chemicznych w dwóch wierszach i wpisanie w trzecim wierszu informacji, że reakcja nie zachodzi	1 pkt

- za poprawne wskazanie roli fenoloftaleiny	1 pkt
- za podanie innych zapisów w pięciu kolumnach i określenie in. roli fenoloftaleiny	po 0 pkt.

Zadanie 7. (0-3 pkt.)

Poniżej przedstawiono zastosowania znanych Ci związków chemicznych:

- A. produkcja materiałów wybuchowych
- B. wyrób szkła wodnego
- C. stosowany jako jeden ze składników do termitu stosowanego w pirotechnice
- D. przemysł spożywczy (dodatek do żywności jako regulator kwasowości E524)
- E. stosowany jako pigment
- F. produkcja nawozów sztucznych.

Uzupełnij informacje (a-c), wstawiając znak X:

Informacja		Właściwości					
		A	B	C	D	E	F
a)	wodorotlenek sodu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)	kwas siarkowy(VI)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c)	tlenek żelaza(III)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- udzielenie poprawnej odpowiedzi: a) – B, D	1 pkt
- udzielenie poprawnej odpowiedzi: b) – A, E	1 pkt
- udzielenie poprawnej odpowiedzi: c) – C, E	1 pkt
- za każdą inną odpowiedź niż powyżej wymienione	po 0 pkt.

Zadanie 8. (0-3 pkt.)

Zanieczyszczenie powietrza pociąga za sobą przeróżne skutki w środowisku. Jednym z takich zagrożeń cywilizacyjnych jest zjawisko „dziury ozonowej”. Wymień 6 negatywnych skutków spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej dla środowiska.

Dziura ozonowa jest przyczyną zwiększania się ilości docierającego na Ziemię promieniowania ultrafioletowego (UV), które powoduje:

- uszkodzanie roślinności (upośledzanie procesu fotosyntezy poprzez niszczenie chlorofilu)
- uszkodzenia roślin uprawnych, a w konsekwencji ograniczenia produkcji (spadek plonów) i pogorszenie jakości żywności
- uszkodzanie roślin, które może prowadzić do zmian w ekosystemach (zachwianie

równowagi)

- przyspieszenie procesów starzenia się skóry
- zwiększenie zachorowalności na różne choroby skóry, w tym także raka (czerniak)
- choroby narządu wzroku, głównie katarakty (zaćmy)
- osłabienie reakcji układu immunologicznego organizmu, a więc zwiększenie zachorowalności na choroby zakaźne
- możliwość wystąpienia oparzeń słonecznych
- wzrost śmiertelności fitoplanktonu
- negatywny wpływ na sinice wiążące azot.

Zanik ozonu w atmosferze prowadzi także do zmian klimatycznych na Ziemi.

- za podanie 2 lub 3 negatywnych skutków działania	1 pkt
- za podanie 4 lub 5 negatywnych skutków działania	2 pkt.
- za podanie 6 negatywnych skutków działania	3 pkt.

Zadanie 9. (0-6 pkt.)

Zaprojektuj doświadczenie – *Badanie efektu termicznego zjawiska fizycznego* (tworzenie mieszaniny oziębiającej – z wykorzystaniem chlorku sodu i lodu/śniegu). Sformułuj problem badawczy w formie pytania do tego doświadczenia oraz przynajmniej jedną hipotezę do postawionego pytania. Narysuj schemat doświadczenia z opisem, zapisz obserwacje i wnioski. Wskaż przykład zastosowania tej mieszaniny oziębiającej w życiu codziennym.

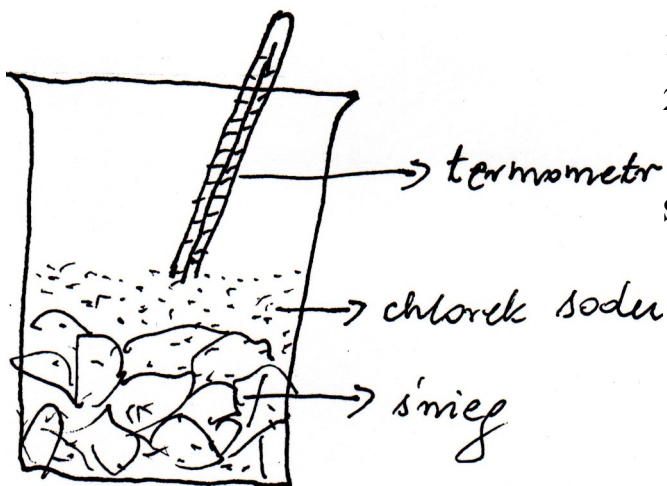
Pytanie badawcze:

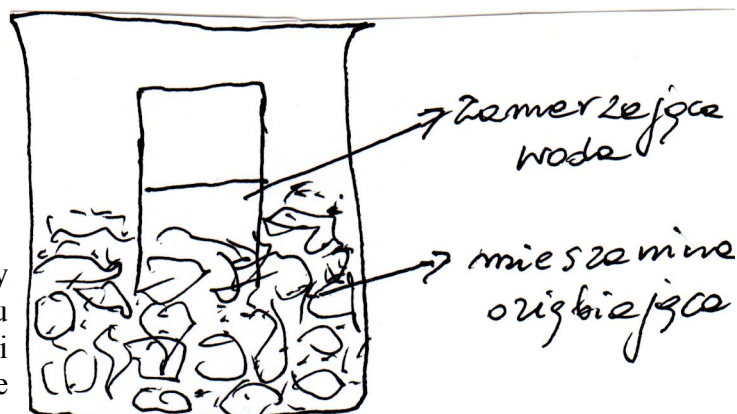
Jak zmieni się temperatura podczas tworzenia mieszaniny oziębiającej (z wykorzystaniem chlorku sodu i lodu/śniegu)?

Hipotezy (przykłady):

1. Nastąpi spadek temperatury.
2. Nastąpi wzrost temperatury.

Schemat doświadczenia z opisem:





Do zlewki wsypać warstwami pokruszony lód/śnieg i sól w proporcjach: 1 część chlorku sodu na 3 części lodu/śniegu. Do zlewki wstawić termometr o odpowiednim zakresie skali i obserwować zmiany temperatury otrzymanej mieszaniny. W tym czasie do małego plastikowego pojemnika, np. po filmach fotograficznych, nalać 15 ml wody, a następnie pojemnik wstawić do mieszaniny oziębiającej. Obserwować, co dzieje się z wodą.

W tym czasie do małego plastikowego pojemnika, np. po filmach fotograficznych, nalać 15 ml wody, a następnie pojemnik wstawić do mieszaniny oziębiającej. Obserwować, co dzieje się z wodą.

Obserwacje:

1. Po wstawieniu termometru do mieszaniny oziębiającej zaobserwowano spadek temperatury (ok. -21°C).
2. Po wstawieniu pojemnika z wodą do mieszaniny oziębiającej zaobserwowano zamarzanie wody w pojemniku.

Wnioski:

Mieszanka chlorku sodu i lodu/śniegu tworząc roztwór pochłania ciepło z otoczenia, wskutek czego prowadzi do jego oziębienia. Nastąpił spadek temperatury.

Przykład zastosowania mieszaniny oziębiającej w życiu codziennym:

Przykładem zastosowania tej mieszaniny jest posypywanie dróg chlorkiem sodu (solą kuchenną) w okresie zimowym. Temperatura krzepnięcia słonej wody jest niższa niż czystej wody bez domieszek. Dzięki temu, pomimo ujemnych temperatur, unikamy oblodzenia nawierzchni.

- za poprawnie sformułowane pytanie badawcze do tytułu doświadczenia	1 pkt
- za poprawnie sformułowaną, co najmniej jedną, hipotezę sformułowaną do pytania badawczego	1 pkt
- za poprawnie narysowany schemat doświadczenia z opisem	1 pkt
- za poprawnie zapisane pełne obserwacje	1 pkt
- za poprawnie sformułowane wnioski	1 pkt
- za poprawne wskazanie zastosowania mieszaniny oziębiającej w życiu codziennym	1 pkt

Zadanie 10. (0-3 pkt.)

Dopasuj piktogramy do odpowiednich rodzajów substancji. Wpisz cyfry rzymskie przy odpowiednich literach w tabeli.

A.	Substancje toksyczne	I.	
B.	Substancje drażniące	II.	
C.	Substancje łatwopalne	III.	
D.	Substancje utleniające	IV.	
E.	Substancje rakotwórcze i mutagenne	V.	
-----	-----	VI.	

A	B	C	D	E
IV	I	V	III	II

- za wskazanie 1 poprawnej odpowiedzi	0 pkt.
- za wskazanie 2 poprawnych odpowiedzi	1 pkt
- za wskazanie 3 lub 4 poprawnych odpowiedzi	2 pkt.
- za wskazanie 5 poprawnych odpowiedzi	3 pkt.

Zadanie 11. (0-3 pkt.)

Oblicz, ile gramów azotanu(V) ołowiu(II) należy odważyć, aby po rozpuszczeniu go w 250 g wody o temperaturze 90°C otrzymać nasycony roztwór tej substancji. Udziel poprawnej odpowiedzi.

W 100 g wody rozpuści się 118 g azotanu(V) ołowiu(II) w temperaturze 90°C.

masa substancji rozpuszczonej

----- = wartość stała

masa rozpuszczalnika

118 g X g

----- = -----

100 g 250 g

118 g x 250 g

X g = ----- = 295 g

100 g

Odp.: Należy rozpuścić 295 g azotanu(V) ołowiu(II) w 250 g wody, aby otrzymać nasycony roztwór w temperaturze 90°C.

- za poprawne odczytanie wartości azotanu(V) ołowiu(II) z wykresu krzywej rozpuszczalności	1 pkt
- za poprawne wyliczenie ilości azotanu(V) ołowiu(II), aby otrzymać 250 g nasyconego roztworu w temperaturze 90°C.	1 pkt
- za poprawne udzielenie odpowiedzi	1 pkt

Zadanie 12. (0-5 pkt.)

Stężenie procentowego otrzymanego roztworu $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ wynosi 25%. Został on przygotowany przez rozcieńczenie 40g 55-procentowego roztworu $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$. Oblicz masę wody, jaką wprowadzono do wyjściowego (55-procentowego) roztworu, aby otrzymać obecny (25-procentowy) roztwór. Udziel poprawnej odpowiedzi.

Dane:

$m_{\text{rI}} - 40\text{g}$

$C_{\text{pI}} - 55\%$

$C_{\text{pII}} - 25\%$

Szukane:

$m_{\text{s}} - ?$

$m_{\text{wI}} - ?$

$m_{\text{rII}} - ?$

$m_{\text{wII}} - ?$

$m_{\text{w}} - ?$

$$C_{\text{p}} = \frac{m_{\text{s}}}{m_{\text{r}}} \times 100\%$$

m_{r}

$$C_{\text{p}} \times m_{\text{r}} \quad 55\% \times 40\text{g}$$

$$m_{\text{s}} = \frac{\quad}{100\%} = \frac{\quad}{100\%} = 22\text{g}$$

$$m_{wI} = 40g - 22g = 18g$$

$$m_{rII} = \frac{m_s \times 100\%}{C_pII} = \frac{22g \times 100\%}{25\%} = 88g$$

$$m_{wII} = m_{rII} - m_s = 88g - 22g = 66g$$

$$m_w = m_{wII} - m_{wI} = 66g - 18g = 48g$$

Odp.: Aby otrzymać roztwór 25%, to do roztworu wyjściowego 55% wprowadzono 48g wody.

- za obliczenie masy substancji	1 pkt
- za obliczenie masy wody w roztworze 55%	1 pkt
- za obliczenie masy wody w roztworze 25%	1 pkt
- za obliczenie masy wody jaką wprowadzono do roztworu wyjściowego	1 pkt
- za poprawne udzielenie odpowiedzi	1 pkt

Zadanie 13. (0-3 pkt.)

Uzupełnij zdania. W miejsce kropek wstaw odpowiednie wyrazy lub liczby.

A. Atom, którego jądro atomowe zawiera 119 nukleonów i 69 neutronów jest atomem pierwiastka o nazwie **cyna**, jego jądro zawiera **50** protonów, a na zewnętrznej powłoce elektronowej znajdują się **4** elektrony.

B. Liczba protonów w jonie Al^{3+} wynosi **13**, a liczba elektronów jest równa **10**, które rozmieszczone są na **2** powłokach elektronowych.

C. Liczba protonów w jonie Cl^- wynosi **17**, a liczba elektronów jest równa **18**, które rozmieszczone są na **3** powłokach elektronowych.

- za każde poprawnie uzupełnione zdanie	po 1 pkt.
- za każde inne kombinacje słowne i liczbowe	po 0 pkt.

Zadanie 14. (0-4 pkt.)

Napisz wzór sumaryczny związku chemicznego, zbudowanego z fosforu i tlenu, jeżeli jego masa cząsteczkowa wynosi 284 u, a stosunek masowy fosforu do tlenu – 31:40 (wykonaj właściwe obliczenia). Podaj nazwę tego tlenku oraz oblicz skład procentowy obu pierwiastków w tym związku chemicznym.

Wzór ogólny i masy atomowe fosforu i tlenu:



$$m_p = 31 \text{ u}$$

$$m_o = 16 \text{ u}$$

Obliczanie indeksów stechiometrycznych w tym tlenku fosforu:

$$\frac{31 \text{ u} \times x}{16 \text{ u} \times y} = \frac{31}{40} \quad \left| \times \frac{16 \text{ u}}{31 \text{ u}} \right.$$

$$\frac{x}{y} = \frac{31}{40} \times \frac{16 \text{ u}}{31 \text{ u}} = \frac{496 \text{ u}}{1240 \text{ u}}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{4}{10}$$

Wzór sumaryczny i nazwa tlenku:

P₄O₁₀ – tlenek fosforu(V)

Obliczanie składu procentowego pierwiastków:

a) fosfor:

284 u -----100%

124 u ----- X %

$$X = \frac{124 \text{ u} \times 100\%}{284 \text{ u}} \approx 43,7\%$$

b) tlen:

$$100\% - 43,7\% = 56,3\%$$

- za poprawne obliczenia prowadzące do wyprowadzenia wzoru sumarycznego	1 pkt
- za poprawnie napisany wzór sumaryczny	1 pkt
- za podanie poprawnej nazwy tlenku (z wartościowością)	1 pkt
- za poprawne obliczenia składu procentowego i podanie wyników	1 pkt