



**MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA
KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW KLAS IV-VIII
SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

ETAP WOJEWÓDZKI 2020/2021

Uczeń maksymalnie może zdobyć **40** punktów.

OGÓLNE UWAGI DOTYCZĄCE OCENIANIA:

1. Każdy poprawny sposób rozwiązania przez ucznia zadań powinien być uznawany za prawidłowy i oceniany maksymalną liczbą punktów.
2. Treść i zakres odpowiedzi ucznia powinny wynikać z polecenia i być poprawne pod względem merytorycznym i wyczerpujące.
3. Do zredagowania odpowiedzi uczeń używa poprawnej i powszechnie stosowanej terminologii naukowej. Nie punktuje się odpowiedzi niejednoznacznych.
4. Jeżeli w jakiegokolwiek części rozwiązania zadania uczeń przedstawia więcej niż jedną metodę i zawiera ona błąd, nie uznaje się wówczas rozwiązania zadania w tej części.
5. Za odpowiedzi w zadaniach przyznaje się wyłącznie punkty całkowite. Nie stosuje się punktów ułamkowych.
6. Jeśli w odpowiedzi do zadania znajdują się dwie odpowiedzi: poprawna i niepoprawna, to uczeń nie otrzymuje punktu za to zadanie.
7. Wykonywanie obliczeń na wielkościach fizycznych powinno odbywać się z zastosowaniem rachunku jednostek.

ODPOWIEDZI I ROZWIĄZANIA ZADAŃ

Zadania 1.-9. (0-9 pkt)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
C	A	A	D	C	C	B	B	D

| Za każdą poprawną odpowiedź – 1 pkt.

Zadanie 10. (0-2 pkt)

Nazwa frakcji	1	2	3	4	5
	Temperatura wrzenia, °C	Wzrost lotności	Wzrost lepkości	Wzrost palności	Wielkość cząsteczek
Benzyna	40 – 180	↑	↓	↑	↓
Nafta	180 – 280				
Olej napędowy	280 – 350				
Mazut	Większa niż 350				

| Za poprawne wstawienie wszystkich czterech strzałek – 2 pkt.

| Za poprawne wstawienie trzech lub dwóch strzałek – 1 pkt.

| Za poprawne wstawienie jednej strzałki – 0 pkt.

| Za błędną odpowiedź lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 11. (0-1 pkt)

Maksymalna liczba cząsteczek kwasów tłuszczowych
8

| Za podanie poprawnej odpowiedzi – 1 pkt.

| Za podanie niepoprawnej odpowiedzi lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 12. (0-2 pkt)

1.	2.	3.	4.
P	F	P	F

| Za poprawną ocenę wszystkich czterech zdań – 2 pkt.

| Za poprawną ocenę 3 zdań – 1 pkt.

| Za poprawną ocenę 2 lub 1 zdania lub nieudzielenie odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 13. (0-2 pkt)

Wzór sumaryczny związku chemicznego stanowiącego czarny osad w doświadczeniu 1.	CuO
Wzór związku chemicznego nadającego błękitną barwę mieszaninie poreakcyjnej w doświadczeniu 2.	Cu(HCOO)₂ lub (HCOO)₂Cu lub (Cu²⁺)(HCOO⁻)₂ lub C₂H₂O₄Cu <i>lub inny poprawny wzór mrówczanu miedzi(II)</i>
Wzór sumaryczny związku chemicznego stanowiącego pomarańczowy osad w doświadczeniu 3.	Cu₂O

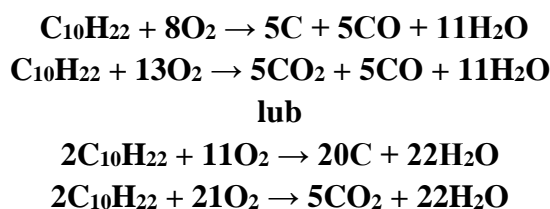
Za poprawne podanie wszystkich trzech odpowiedzi – 2 pkt.

Za poprawne podanie dwóch odpowiedzi – 1 pkt.

Za podanie jednej poprawnej odpowiedzi – 0 pkt.

Za brak odpowiedzi – 0 pkt

Zadanie 14. (0-2 pkt)



Uwaga: dopuszcza się podanie przez ucznia innych, poprawnie zbilansowanych równań reakcji, spełniających warunków mówiący, że 50% atomów węgla z cząsteczki dekanu tworzy cząsteczki CO (np. równania, które w produktach mają zarówno CO₂, jak i C oraz CO)

Za podanie dwóch poprawnych, zbilansowanych równań reakcji – 2 pkt.

Za podanie jednego poprawnego, zbilansowanego równania reakcji – 1 pkt.

Za podanie niepoprawnych i/lub niezbilansowanych równań reakcji lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 15. (0-2 pkt)

		Wzory substancji
Numer próbek	1	AgNO₃
	2	Na₂CO₃
	3	HCl
	4	Na₃PO₄

Za poprawne podanie wszystkich czterech odpowiedzi – 2 pkt.

Za poprawne podanie dwóch lub trzech odpowiedzi – 1 pkt.

Za podanie jednej poprawnej odpowiedzi – 0 pkt.

Za brak odpowiedzi – 0 pkt

Zadanie 16. (0-2 pkt)

Metoda I:

Obliczenie liczby moli atomów wodoru i siarki we wzorze empirycznym $H_xS_yO_z$:

Obliczanie stosunku liczby moli wodoru do liczby moli siarki:

$$\frac{x \cdot 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{y \cdot 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 3,125 \cdot 10^{-2}, \quad \text{stąd } x = y$$

Wyprowadzenie wzoru empirycznego kwasu siarkowego:

$(HS)_xO_z$

$$\%O = \frac{z \cdot 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{x \cdot (32 + 1) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 65,98\%, \quad \text{stąd } \frac{z}{x} = \frac{4}{1}$$

Wzór empiryczny: **HSO₄ lub (HSO₄)_n**

Wyznaczenie wzoru rzeczywistego:

$$n = \frac{M_{\text{kwas siarkowy}}}{M_{\text{wzór empiryczny}}} = \frac{194 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{97 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2, \quad \text{stąd wzór rzeczywisty kwasu: } \mathbf{H_2S_2O_8 \text{ lub } (HSO_4)_2}$$

Metoda II:

$$m_O = M_{\text{kwas siarkowy}} \cdot \%O = 194 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 65,98\% = 128 \text{ g}$$

$$n_O = m_O : M_O = 128 \text{ g} : 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 8 \text{ mol}$$

$$m_{H+S} = 194 \text{ g} - 128 \text{ g} = 66 \text{ g}, \quad \text{stąd } 66 \text{ g} = 32 \text{ g} + 32 \text{ g} + 1 \text{ g} + 1 \text{ g}, \text{ 2 mole S i 2 mole H}$$

Wzór rzeczywisty kwasu: **H₂S₂O₈**, wzór empiryczny: **HSO₄ lub (HSO₄)_n**

Za poprawną metodę, poprawne obliczenia i wyprowadzenie poprawnego wzoru empirycznego i rzeczywistego kwasu siarkowego – 2 pkt.

Za poprawne obliczenie stosunku liczby moli wodoru do liczby moli siarki – 1 pkt.

Za poprawne obliczenie stosunku liczby moli wodoru (lub siarki) do liczby moli tlenu – 1 pkt.

Za błąd rachunkowy, stąd nieprawidłowy wzór kwasu, ale poprawną metodę – 1 pkt.

Za wyznaczenie jedynie wzoru empirycznego kwasu, bez wyznaczenia wzoru rzeczywistego – 1 pkt.

Za wyznaczenie jedynie wzoru rzeczywistego kwasu, bez wyznaczenia wzoru empirycznego – 1 pkt. (II metodą)

Za zamienienie wzoru rzeczywistego z empirycznym – 1 pkt.

Za poprawny wzór ale niepoprawną metodę obliczeniową lub brak obliczeń – 0 pkt.

Za brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 17. (0-2 pkt)

Metoda I:

Obliczenie masy roztworu i masy soli

Zakładamy $V_{\text{roztwór}} = 1000 \text{ cm}^3$

$$m_{\text{roztwór}} = d_{\text{roztwór}} \cdot V_{\text{roztwór}} = 1,103 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1103 \text{ g}$$

$$m_{\text{sól}} = m_{\text{roztwór}} \cdot c\% = 1103 \text{ g} \cdot 10\% = 110,3 \text{ g}$$

Obliczenie masy molowej soli

$$M_{\text{sól}} = m_{\text{sól}} : n_{\text{sól}} = 110,3 \text{ g} : 0,919 \text{ mol} = \mathbf{120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

Metoda II:

Korzystając ze wzoru na przeliczanie stężenia molowego na procentowe:

$$c_m = \frac{c\% \cdot d_{\text{roztwór}}}{100\% \cdot M} \quad \text{stąd} \quad M = \frac{c\% \cdot d_{\text{roztwór}}}{100\% \cdot c_m}$$

$$M_{\text{sól}} = \frac{10\% \cdot 1103 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}}{100\% \cdot 0,919 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}} = \mathbf{120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

Za podanie poprawnego wyniku w oparciu o poprawną metodę – 2 pkt.

Za podanie błędnego wyniku będącego efektem błędu obliczeniowego, ale zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt.

Za podanie błędnego wyniku, zastosowanie błędnej metody lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 18. (0-3 pkt)

a) **Zmiana zabarwienia wypełnienia rurki szklanej z pomarańczowego na zielony**

Uwaga: pojawienie się zapachu octu należy także uznać za poprawną odpowiedź, ale tylko w przypadku opisanie zmian barw. Samo wskazanie pojawienia się zapachu jest odpowiedzią niewystarczającą.

Za podanie poprawnej odpowiedzi – 1 pkt.

Za podanie niepoprawnej odpowiedzi, niewystarczającej odpowiedzi lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

b) Równanie utleniania: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

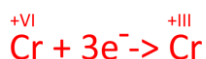
Równanie redukcji: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$

Za podanie dwóch poprawnych, zbilansowanych równań reakcji – 2 pkt.

Za podanie jednego poprawnego, zbilansowanego równania reakcji – 1 pkt.

Za podanie niepoprawnych i/lub niezbilansowanych równań reakcji lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Uwaga: Maksymalną liczbę punktów otrzymuje również uczeń, który poprawnie wykonał bilans elektronowy.



Zadanie 19.1. (0-1 pkt)

Objętość etanolu w 1000 cm³ wydychanego powietrza odczytana z wykresu:

$$V_{\text{etanol}} = 4 \text{ cm}^3 \text{ (dopuszczalne wartości w zakresie 3,5-4,5 cm}^3\text{)}$$

$$N_{\text{etanol}} = n_{\text{etanol}} \cdot N_A = \frac{V_{\text{etanol}}}{V_M} \cdot N_A = \frac{0,004 \text{ dm}^3}{24 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 1,0 \cdot 10^{20}$$

Za podanie poprawnego wyniku (na podstawie poprawnie odczytanej wartości z wykresu) i poprawną metodę obliczeniową – 1 pkt.

Za podanie poprawnego wyniku bez pokazania poprawnej metody obliczeniowej – 0 pkt.

Za brak odpowiedzi lub podanie niepoprawnego wyniku mimo zastosowania poprawnej metody – 0 pkt.

Zadanie 19.2. (0-2 pkt)

$$n_{\text{etanol}} = \frac{V_{\text{etanol}}}{V_M} = \frac{0,004 \text{ dm}^3}{24 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,67 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$m_{\text{etanol}} = n_{\text{etanol}} \cdot M_{\text{etanol}} = 1,67 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 7,7 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 7,7 \text{ mg}$$

$$C_{\text{etanol (powietrze)}} = \frac{m_{\text{etanol}}}{V_{\text{powietrze}}} = 7,7 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$C_{\text{etanol (krew)}} = C_{\text{etanol (powietrze)}} \cdot 2100 = 16170 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3} \approx 16\text{‰}$$

Uwaga: wynik może zależeć od wartości odczytanej z wykresu w zadaniu 19.1.

Za podanie poprawnego wyniku (na podstawie poprawnie odczytanej wartości z wykresu) i poprawną metodę obliczeniową – 2 pkt.

Za podanie poprawnego (w stosunku do odczytu) wyniku, lecz na podstawie niepoprawnie odczytanej wartości z wykresu (w zad. 18.1) i poprawną metodę obliczeniową (tylko w sytuacji, gdy za zadanie 18.1 przyznano 0 pkt.) – 2 pkt.

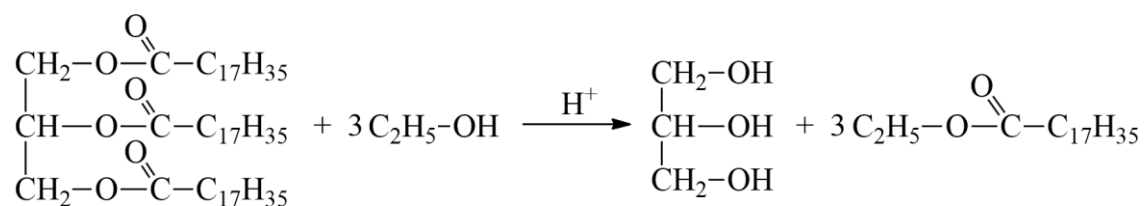
Za poprawne obliczenie (z wykorzystaniem poprawnej metody) stężenia etanolu we krwi (w mg·dm⁻³), bez przeliczenia wyniku na promile – 1 pkt.

Za zastosowanie poprawnej metody, lecz popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku – 1 pkt.

Za podanie poprawnego wyniku ale niepoprawną metodę obliczeniową lub brak obliczeń – 0 pkt.

Za brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 20. (0-2 pkt)



Za podanie poprawnego, zbilansowanego równania – 2 pkt.

Za podanie poprawnych wzorów substratów i produktów, ale źle zbilansowanego równania reakcji – 1 pkt.

Za podanie poprawnego, zbilansowanego równania, ale brak warunków prowadzenia reakcji – 1 pkt.

Za podanie poprawnego, zbilansowanego równania, ale zapisanego z wykorzystaniem wzorów sumarycznych – 1 pkt.

Za podanie zbilansowanego równania, lecz błędne zapisanie wzoru fragmentu węglowodorowego pochodzącego od kwasu stearynowego (np. zastosowanie wzoru kwasu palmitynowego, oleinowego) – 1 pkt.

Za podanie niepoprawnego równania lub jego brak – 0 pkt.

Zadanie 21.1. (0-1 pkt)

1.	2.
F	P

Za poprawną ocenę dwóch zdań – 1 pkt.

Za poprawną ocenę jednego zdania – 0 pkt.

Za udzielenie niepoprawnych odpowiedzi lub nieudzielenie odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 21.2. (0-1 pkt)



Uwaga: dopuszczalne jest użycie wzoru sumarycznego kwasu mlekowego; dopuszczalny jest dowolny zapis nad strzałką poprawnie określający warunki przebiegu reakcji (katalizator, bakterie mlekowe itp.)

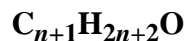
Za podanie poprawnego, zbilansowanego równania, z uwzględnieniem warunków przebiegu reakcji – 1 pkt

Za podanie poprawnego równania, ale źle zbilansowanego lub brak warunków reakcji – 0 pkt

Za podanie niepoprawnego równania lub jego brak – 0 pkt

Zadanie 22.1. (0-1 pkt)

Bilans atomów węgla: $n + 1$
 Bilans atomów wodoru: $2 \cdot (2n + 1) - 2n = 4n + 2 - 2n = 2n + 2$
 Bilans atomów tlenu: $n + 1 - n = 1$



Za wskazanie poprawnego wzoru na podstawie poprawnych obliczeń – 1 pkt.

Za wskazanie błędnego wzoru lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 22.2. (0-2 pkt)

$$\frac{n_{\text{CO}}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{V_{\text{CO}}}{V_{\text{H}_2}} = \frac{35,7}{64,3} = 0,555$$

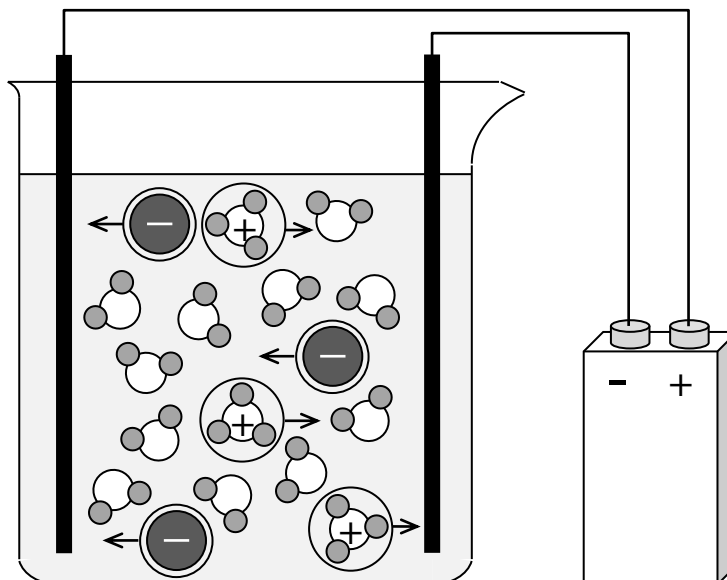
$$\frac{n + 1}{2n + 1} = 0,555 \quad \text{stąd } n = 4$$

Za podanie poprawnego wyniku w oparciu o poprawną metodę – 2 pkt.

Za podanie błędnego wyniku będącego efektem błędu obliczeniowego, ale zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt.

Za podanie błędnego wyniku, zastosowanie błędnej metody lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 23.1. (0-1 pkt)



Za wskazanie wszystkich sześciu jonów i poprawne wskazanie kierunku ich ruchu – 1 pkt.

Za wskazanie części jonów i/lub błędne wskazanie/brak wskazania kierunku ich ruchu – 0 pkt.

Za brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 23.2. (0-2 pkt)

Elektroda dodatnia(+): $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ **anoda**

Elektroda ujemna (-): $2\text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$ **katoda**

Uwaga: za poprawny uznaje się też uproszczony zapis równania: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$

Za podanie dwóch poprawnych, zbilansowanych równań reakcji oraz poprawne określenie, czy dane elektrody są katodą, czy anodą – 2 pkt.

Za podanie dwóch poprawnych, zbilansowanych równań reakcji, lecz niepoprawne określenie, czy dane elektrody są katodą, czy anodą – 1 pkt .

Za podanie jednego poprawnego, zbilansowanego równania reakcji oraz poprawne określenie, czy dane elektrody są katodą, czy anodą – 1 pkt.

Za poprawne określenie, czy dane elektrody są katodą, czy anodą, bez podania poprawnych i zbilansowanych równań reakcji – 0 pkt.

Za podanie niepoprawnych i/lub niezbilansowanych równań oraz błędne określenie, czy dane elektrody są katodą, czy anodą – 0 pkt.

Za brak odpowiedzi – 0 pkt.