



MODEL ODPOWIEDZI

do zadań na **konkurs z chemii** etapu wojewódzkiego w roku szkolnym 2016/2017
[60 pkt.]

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

Zadanie 1. [0-5 pkt.]

Gips ma szerokie zastosowanie, m. in. wykorzystywany jest w budownictwie do gipsowania dziur czy nierówności na ścianach. Celem otrzymania zaprawy gipsowej należy zmieszać równe objętości wody i gipsu palonego. Oblicz w procentach masowych skład takiej mieszaniny i udzielić poprawnej odpowiedzi. Gęstość gipsu palonego wynosi $2,5 \text{ g/cm}^3$, a wody 1 g/cm^3 .

Wzór gipsu palonego: $(\text{CaSO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}$

masa gipsu palonego: $2 (40\text{g} + 32\text{g} + 4 \times 16\text{g}) + 18\text{g} = 290\text{g}$

objętość gipsu:

$$V_g = \frac{m_g}{d_g} = \frac{290\text{g}}{2,5 \text{ g/cm}^3} = 116 \text{ cm}^3$$

Z treści zadania wynika, że $V_g = V_w$ czyli $116 \text{ cm}^3 = 116 \text{ cm}^3$

masa wody:

$$m_w = d_w \times V_w = 1 \text{ g/cm}^3 \times 116 \text{ cm}^3 = 116\text{g}$$

masa zaprawy gipsowej:

$$290\text{g} + 116\text{g} = 406\text{g}$$

procent masowy gipsu palonego:

$$\begin{array}{l} 406\text{g} \text{ — } 100\% \\ 290\text{g} \text{ — } X\% \end{array}$$

$$X\% = \frac{290\text{g} \times 100\%}{406\text{g}} = 71,4\%$$

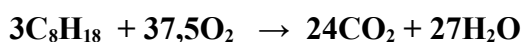
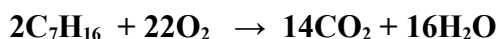
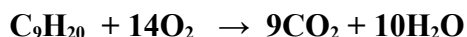
procent masowy wody:

$$100\% - 71,4\% = 28,6\%$$

Odp.: Zaprawa gipsowa jest mieszaniną w 71,4% gipsu palonego i 28,6% wody.

Zadanie 2. [0-4 pkt.]

Zakładamy, że benzyna, jako paliwo samochodowe, jest mieszaniną węglowodorów alifatycznych, w której na 1 cząsteczkę nonanu (związku o 9 atomach węgla) przypadają 2 cząsteczki heptanu (związku o 7 atomach węgla) i 3 cząsteczki oktanu (związku o 8 atomach węgla). Oblicz, jaki jest stosunek liczby cząsteczek tlenku węgla (IV) do liczby cząsteczek wody w produktach całkowitego spalania benzyny.



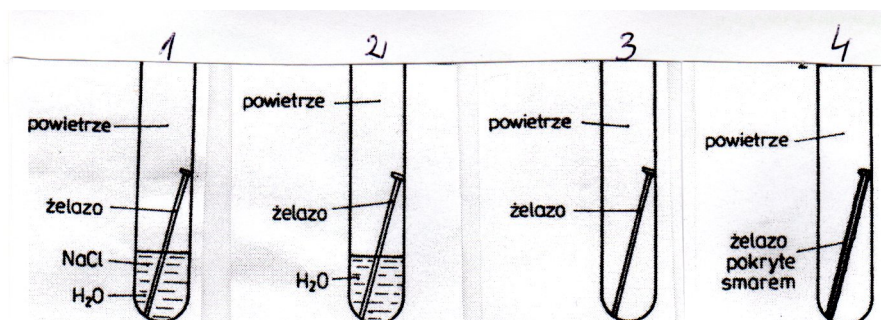
Razem CO_2 : $9 + 14 + 24 = 47$

Razem H_2O : $10 + 16 + 27 = 53$

Odp.: Stosunek liczby cząsteczek CO_2 do liczby cząsteczek H_2O wynosi 47:53.

Zadanie 3. [0-1 pkt]

Poniższy schemat doświadczenia ma na celu wykazanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji. Uszereguj probówki zgodnie z malejącą szybkością korozji.



Uszeregowanie: 1, 2, 3, 4

Zadanie 4. [0-2 pkt.]

Wyjaśnij, na czym polega reakcja ksantoproteinowa i denaturacja białek.

Reakcja ksantoproteinowa (próba ksantoproteinowa) – reakcja charakterystyczna białek ze stężonym kwasem azotowym (V), w wyniku czego powstaje trwale żółte zabarwienie.

Denaturacja białek (ścięcie białek) – zmiany w strukturze białka pod wpływem czynników fizycznych lub chemicznych

Zadanie 5. [0-2 pkt.]

Hemoglobina jest czerwonym barwnikiem krwi, białko zawarte w erytrocytach, którego zasadniczą funkcją jest przenoszenie tlenu. Cząsteczka hemoglobiny zbudowana jest z 574 reszt aminokwasowych i ma masę cząsteczkową 66 500 u. Hemoglobina zawiera 0,385% siarki. Oblicz, ile atomów siarki znajduje się w jednej cząsteczce hemoglobiny (wynik zaokrąglij do liczby całkowitej).

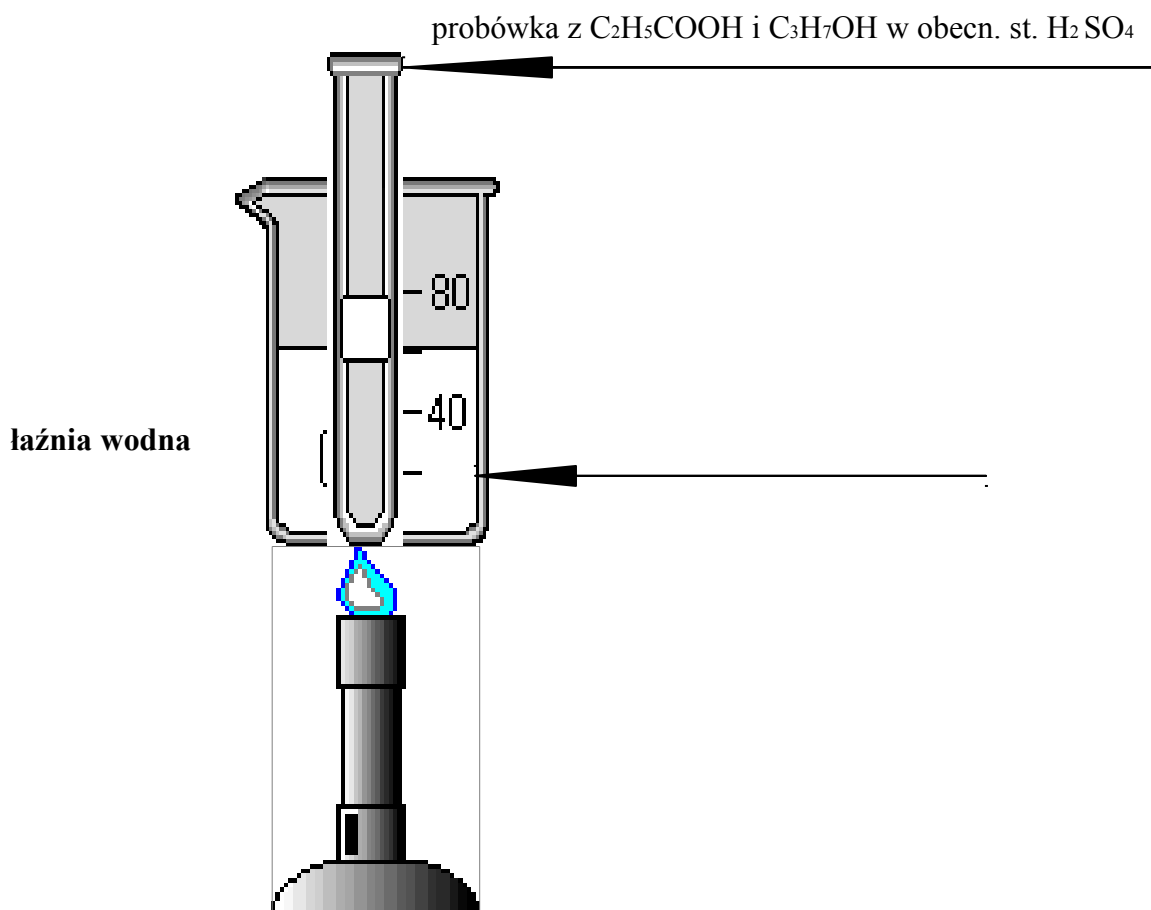
$$\begin{array}{l} 66\,500\text{ u} \text{ — } 100\% \\ X\text{ u} \text{ — } 0,385\% \end{array}$$

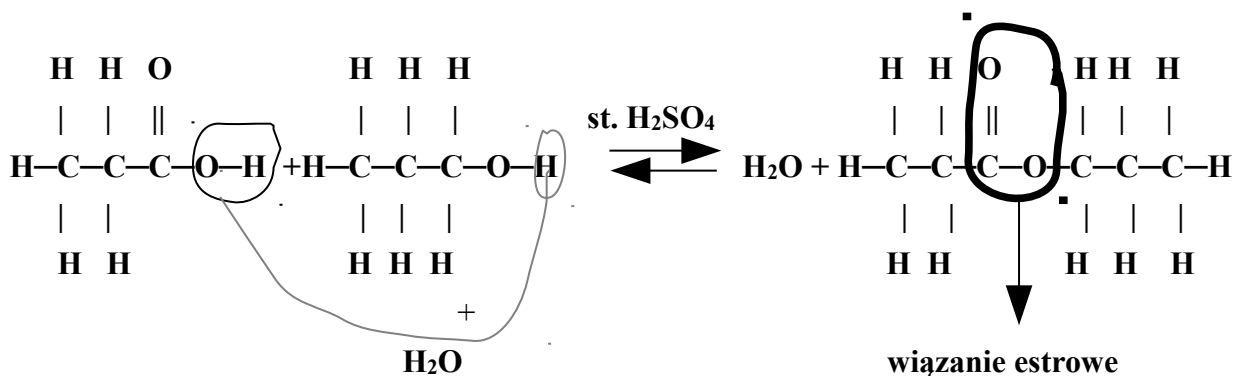
$$X\text{ u} = \frac{0,385\% \times 66\,500\text{ u}}{100\%} = 256,025\text{ u}$$

$$\text{liczba atomów siarki} = 256,025\text{ u} : 32\text{ u} = 8$$

Zadanie 6. [0-7 pkt.]

Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, którego produkt otrzymasz używając propanolu i kwasu propionowego. Uwzględnij warunki przebiegu doświadczenia. Napisz równanie reakcji chemicznej na wzorach strukturalnych, zaznaczając w kółeczku elementy, z których powstaje woda oraz zaznacz w kółeczku nowo powstałe wiązanie chemiczne oraz podaj jego nazwę. Podaj nazwę reakcji chemicznej przebiegającej zgodnie z projektem doświadczenia oraz podaj nazwę zwyczajową i systematyczną nowo powstałego organicznego związku chemicznego.





Substancja, która powstała wskutek reakcji estryfikacji, to – propanian propylu (nazwa systematyczna) - propionian propylu (nazwa zwyczajowa).

Zadanie 7. [0-2 pkt.]

Uzupełnij tabelę, wpisując barwy wskaźników:

Substancja chemiczna	oranż metylowy	fenoloftaleina	uniwersalny papierek wskaźnikowy
etanol	pomarańczowy	bezbarwna	żółty
metyloamina	żółty/pomarańczowy	malinowa	niebieski/zielony
kwas siarkowy (VI)	czerwony	bezbarwna	czerwony
zasada sodowa	żółty/pomarańczowy	malinowa	niebieski/zielony

Zadanie 8. [0-1 pkt]

Jak doświadczalnie zidentyfikujesz skałę wapienną wśród innych skał – zapisz równanie reakcji chemicznej.



Zadanie 9. [0-7 pkt.]

W czterech probówkach znajdują się roztwory wodne związków organicznych oraz w jednej substancja chemiczna bez wody: metyloamina, kwas etanowy, octan etylu, etanol, kwas oleinowy. W celu identyfikacji czterech roztworów i jednej substancji czystej wykonano poniżej doświadczenia:

I. Za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego stwierdzono, że odczyn roztworu jest kwaśny. Substancja zawarta w tym roztworze reaguje z cynkiem, tlenkiem miedzi (II) oraz zasadą potasową.

II. Za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego stwierdzono, że odczyn roztworu jest

zasadowy.

III. Za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego stwierdzono, że odczyn roztworu jest obojętny. Reaguje z kwasem masłowym w środowisku kwaśnym po podgrzaniu dając związek o zapachu ananasów.

IV. Nie barwi uniwersalnego papierka wskaźnikowego na czerwono. Po dodaniu do tej substancji wody bromowej zaobserwowano jej odbarwienie.

V. Określono, jakie produkty powstają podczas hydrolizy substancji i stwierdzono, że ulega ona rozpadowi na alkohol i kwas.

Przyporządkuj poszczególnym substancjom wyniki doświadczeń, które pozwoliły na ich identyfikację (wpisz nr doświadczenia w tabeli poniżej przy odpowiedniej substancji). Napisz również możliwe równania reakcji, które zachodziły podczas opisanych prób. W tym celu wypełnij tabelę:

Nazwa substancji	Nr doświadczenia	Możliwe równania reakcji
metyloamina	II	Brak lub reakcja dysocjacji
kwas etanowy	I	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Zn} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} + \text{H}_2\uparrow$ $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CuO} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$
octan etylu	V	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
etanol	III	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
kwas oleinowy	IV	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{Br}_2\text{COOH}$

Zadanie 10. [0-2 pkt.]

Jaki jest wzór sumaryczny substancji, której cząsteczka dysocjuje na jony Al^{3+} i HCOO^- oraz podaj jego nazwę systematyczną?

Wzór sumaryczny: $(\text{HCOO})_3\text{Al}$

Nazwa systematyczna: **metanian glinu**

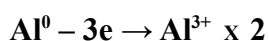
Zadanie 11. [0-4 pkt.]

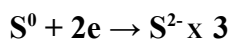
Dobierz współczynniki w niżej podanym równaniu chemicznym w oparciu o bilans elektronowy. Wskaż substancje, które pełnią w tym procesie rolę utleniacza i reduktora oraz reakcję utleniania u reakcję redukcji

Równanie reakcji:



Bilans elektronowy:





Utleniacz: **S** i ulega reakcji redukcji

Reduktor: **Al** i ulega reakcji utleniania

Zadanie 12. [0-5 pkt.]

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz do tabeli literę **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę **F**, jeśli zdanie jest fałszywe.

L.p.	Zdanie	P/F
1	Do dobrych rozpuszczalników tłuszczów należą ciekłe węglowodory.	P
2	W przyrodzie tłuszcze ciekłe, zwane olejami, występują w organizmach roślinnych i zwierzęcych.	P
3	Węglowodany mają odczyn zasadowy, ponieważ dysocjują z utworzeniem anionów wodorotlenkowych.	F
4	Pęcznienie skrobi spowodowane jest łączeniem się krótkich łańcuchów skrobi w długie, a przez to zmianą struktury rozgałęzionej w łańcuchową.	F
5	Złożone węglowodany występują w łodygach roślin i roślinach włóknistych oraz w bulwach i nasionach roślin strączkowych.	P

Zadanie 13. [0-5 pkt.]

Przyporządkuj substancjom (1-5) określenia (A-F), które je charakteryzują:

1.	Skrobia	A	To ester, np. tristearynian glicerolu
2.	Celuloza	B	To ester, np. triazotan (V) glicerolu
3.	Białko	C	Stosowana do produkcji glukozy i alkoholu etylowego
4.	Tłuszcz	D	To inaczej, np. stearynian sodu
5.	Mydło	E	Zidentyfikować można po przebiegu reakcji spalania
		F	W organizmach żywych odgrywają rolę: energetyczną, budulcową i regulacyjną

Uzupełnij poniższą tabelę:

1.	C	2.	E	3.	F	4.	A	5.	D
----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------

Zadanie 14. [0-1 pkt]

Spośród odpowiedzi A-F dobierz je tak, by utworzyły zdanie prawdziwe i wypisz litery poniżej:

Po zmieszaniu węglowodorów ciekłych i stałych otrzymujemy	A	mieszaninę niejednorodną	ponieważ	D	węglowodory różnią się budową cząsteczek
	B	mieszaninę jednorodną		E	reagują one ze sobą, tworząc nowe węglowodory
	C	związki chemiczne		F	węglowodory mają podobną budowę cząsteczek

Odp.: B, F

Zadanie 15. [0-1 pkt]

Które ze stwierdzeń dotyczących składu związków chemicznych i mieszanin jest nieprawdziwe?

- A. W mieszaninie jednorodnej stosunek mas substancji tworzących mieszaninę może być zmienny
- B. W mieszaninie niejednorodnej stosunek mas substancji tworzących mieszaninę może być zmienny
- C. W związku chemicznym stosunek mas pierwiastków tworzących ten związek jest stały
- D. W związku chemicznym stosunek mas pierwiastków tworzących ten związek jest zmienny.**

Zadanie 16. [0-1 pkt]

Para wodna, woda i lód zbudowane są z:

- A. różnych drobin, które różnią się między sobą stanem skupienia
- B. trzech różnych rodzajów drobin, ponieważ są to trzy różne substancje
- C. jednakowych drobin, które różnią się między sobą stanem skupienia
- D. takich samych drobin, ponieważ jest to ta sama substancja.**

Zadanie 17. [0-1 pkt]

Które ze stwierdzeń dotyczących drobin jest nieprawdziwe?

- A. atom wodoru
- B. cząsteczka ozonu
- C. atom soli**
- D. cząsteczka tlenku węgla (II)

Zadanie 18. [0-6 pkt.]

450 g roztworu azotanu (V) ołowiu (II), nasyconego w temperaturze 90°C, oziębiono do

temperatury 40°C. Oblicz ilość substancji wykrystalizowanej oraz stężenie procentowe roztworu nad osadem. Udziel poprawnej odpowiedzi.

***Obliczamy liczbę gramów substancji rozpuszczonej w 450g roztworu w temperaturze 90°C na podstawie krzywej rozpuszczalności:**

$$m_r = m_s + m_w = 125g + 100g = 225g$$

Jeżeli w 225g może się rozpuścić 125g azotanu (V) ołowiu (II), to w 450g roztworu może się rozpuścić X:

$$\begin{array}{l} 225g - 125g \\ 450g - Xg \\ \hline Xg = \frac{450g \times 125g}{225g} = 250g \end{array}$$

***Obliczamy masę wody w zadanym roztworze:**

$$m_w = m_r - m_s = 450g - 250g = 200g$$

***Korzystając z krzywej rozpuszczalności, obliczamy liczbę gramów substancji, jaka może się rozpuścić w 200g wody w temperaturze 40°C:**

- jeżeli w 100g wody może się rozpuścić 70g azotanu (V) ołowiu (II), to w 200g wody może rozpuścić się X:

$$\begin{array}{l} 100g - 70g \\ 200g - Xg \\ \hline Xg = \frac{200g \times 70g}{100g} = 140g \end{array}$$

***Obliczamy masę substancji wykrystalizowanej z roztworu po obniżeniu temperatury z 90°C do 40°C:**

$$250g - 140g = 110g$$

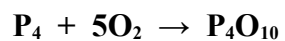
***Obliczamy stężenie roztworu nad osadem:**

$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \times 100\% = \frac{m_s}{m_s + m_w} \times 100\% = \frac{140g}{200g + 140g} \times 100\% = 41,2\%$$

Odp.: Z roztworu wykrystalizowano 110g azotanu (V) ołowiu (II), a stężenie roztworu nad osadem wynosi 41,2%.

Zadanie 19. [0-2 pkt.]

Masz do dyspozycji fosfor, tlen i wodę. Zapisz po kolei wszystkie reakcje chemiczne, które doprowadzą do powstania kwasu fosforowego (V).



Zadanie 20. [0-1 pkt]

Która z nazw odnosi się do chlorku sodu?

A. sól kamienna

B. sól fizjologiczna

C. sól kuchenna

D. wszystkie wymienione