



## MODEL ODPOWIEDZI

do zadań na **konkurs z chemii** etapu wojewódzkiego w roku szkolnym 2018/2019  
dla GIMNAZJUM  
[66 pkt.]

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

### Zadanie 1. [0-4 pkt.]

W 0,6 dm<sup>3</sup> wody rozpuszczono 30 g soli zawierającej 30% zanieczyszczeń. Oblicz stężenie procentowe roztworu ( $d_{\text{wody}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ). Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku. Udziel poprawnej odpowiedzi.

$$V_{\text{wody}} - 0,6 \text{ dm}^3 = 600 \text{ cm}^3$$

$$d_{\text{wody}} - 1 \text{ g/cm}^3$$

$$m_s - 30 \text{ g (w tym 30\% zanieczyszczeń)}$$

$$C_p - ?$$

$$d_{\text{wody}} = \frac{m_w}{V_{\text{wody}}}$$

$$m_w = d_{\text{wody}} \times V_{\text{wody}} = 1 \text{ g/cm}^3 \times 600 \text{ cm}^3 = \mathbf{600\text{g}}$$

$$m_r = m_s + m_w = 30\text{g} + 600\text{g} = \mathbf{630\text{g}}$$

**Obliczenie masy zanieczyszczeń:**

$$30\text{g} \text{ ----- } 100\%$$

$$X\text{g} \text{ ----- } 30\%$$

$$30\text{g} \times 30\%$$

$$X\text{g} = \frac{30\text{g} \times 30\%}{100\%} = \mathbf{9\text{g}}$$

**Obliczenie masy substancji bez zanieczyszczeń:**

$$m_s = 30\text{g} - 9\text{g} = \mathbf{21\text{g}} \text{ rozpuszczonej substancji bez zanieczyszczeń}$$

$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \times 100\% = \frac{21\text{g}}{630\text{g}} \times 100\% = \mathbf{3,33\%}$$

**Odp.: Stężenie procentowe roztworu wynosi 3,33%.**

**Zadanie 2. [0-3 pkt.]**

Zaprojektuj sposób przygotowania 300g roztworu mrówczanu sodu o stężeniu 20%. Wypisz kolejno po sobie następujące czynności przy projektowaniu.

$$m_r = 300\text{g}$$

$$C_p = 20\%$$

$$d_{\text{wody}} = 1\text{g/cm}^3$$

$$C_p = \frac{m_s}{m_r} \times 100\%$$

$$m_s = \frac{C_p \times m_r}{100\%} = \frac{20\% \times 300\text{g}}{100\%} = \underline{60\text{g}}$$

$$m_w = m_r - m_s = 300\text{g} - 60\text{g} = \underline{240\text{g}}$$

$$V_{\text{wody}} = \frac{m_w}{d_{\text{wody}}} = \frac{240\text{g}}{1\text{g/cm}^3} = \underline{240\text{cm}^3}$$

**Czynności przy projektowaniu:**

- 1) odważyć 60g HCOONa
- 2) odmierzyć w cylindrze miarowym 240cm<sup>3</sup> wody
- 3) substancje połączyć ze sobą, wymieszać

**lub**

- 1) odważyć 60g HCOONa
- 2) odmierzyć w cylindrze miarowym 240cm<sup>3</sup> wody
- 3) połączyć ze sobą w zlewce i wymieszać substancje

**Zadanie 3. [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    | Naturalne źródła węglowodorów to: ropa naftowa, gaz ziemny, nafta, węgiel kamienny i zabagnione tereny                          | <b>F</b> |
| 2    | W wyniku destylacji frakcyjnej ropy naftowej otrzymuje się 4 grupy produktów: gazy rafineryjne, benzyny, oleje napędowe i mazut | <b>F</b> |
| 3    | Metyloamina jest gazem, o zapachu rozkładających się ryb, dobrze rozpuszcza się w wodzie i ma odczyn zasadowy                   | <b>P</b> |
| 4    | W wyniku procesu endotermicznego można otrzymać mieszaninę oziębiającą.   | <b>P</b> |
| 5    | Do identyfikacji tlenu w reakcjach chemicznych używa się łuczywka palącego.   | <b>F</b> |

**Zadanie 4. [0-3 pkt.]**

Różnica elektroujemności atomów pierwiastków chemicznych w pewnych związkach chemicznych wynosi:

- a) 3,1                      b) 1,4                      c) 1,7                      d) 0.

Ustal, jaki rodzaj wiązania występuje w tych substancjach i zapisz w poniższej tabeli:

| a)     | b)                         | c)                                    | d)                            |
|--------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| jonowe | kowalencyjne spolaryzowane | jonowe lub kowalencyjne spolaryzowane | kowalencyjne niespolaryzowane |

**Zaliczana była również odpowiedź, gdy uczeń wpisał samo słowo kowalencyjne lub atomowe.**

**Zadanie 5. [0-11 pkt.]**

Zaprojektuj doświadczenie chemiczne – *Reakcja kwasu mrówkowego z alkoholem etylowym*. Sformułuj problem badawczy w formie pytania do tego doświadczenia oraz przynajmniej jedną hipotezę do postawionego pytania. Narysuj schemat doświadczenia, uwzględnij jego warunki przebiegu, opisz je, zapisz obserwacje. Zapisz równanie reakcji chemicznej jaka miała miejsce w zaplanowanym doświadczeniu na wzorach półstrukturalnych lub strukturalnych, zaznaczając w kółeczku elementy, z których powstaje woda oraz zaznacz w kółeczku nowo powstałe wiązanie chemiczne oraz podaj jego nazwę. Zapisz wnioski podając nazwę reakcji chemicznej przebiegającej zgodnie z projektem doświadczenia oraz nazwę zwyczajową i systematyczną nowo powstałego organicznego związku chemicznego.

**Pytanie badawcze:**

Jaki związek chemiczny otrzymamy w reakcji kwasu mrówkowego z alkoholem etylowym?

lub

Czy kwas mrówkowy reaguje z alkoholem etylowym?

lub

Czy w tej reakcji powstanie woda?

lub

Czy w tej reakcji powstanie ester?

lub

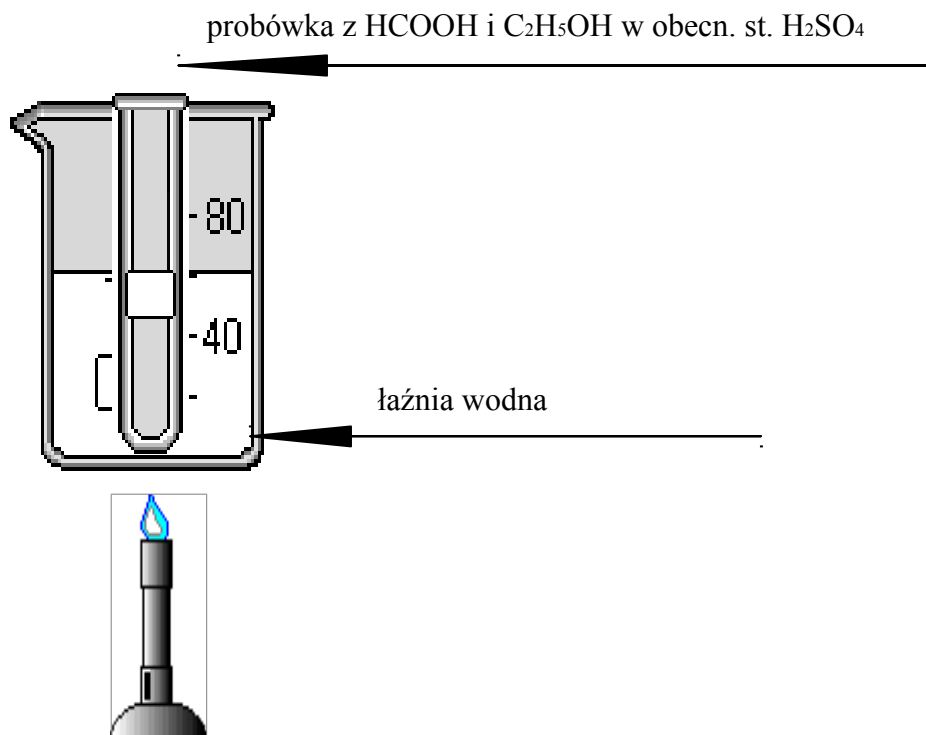
Czy w tej reakcji otrzymamy substancję o przyjemnym zapachu?

**Hipotezy (przykłady):**

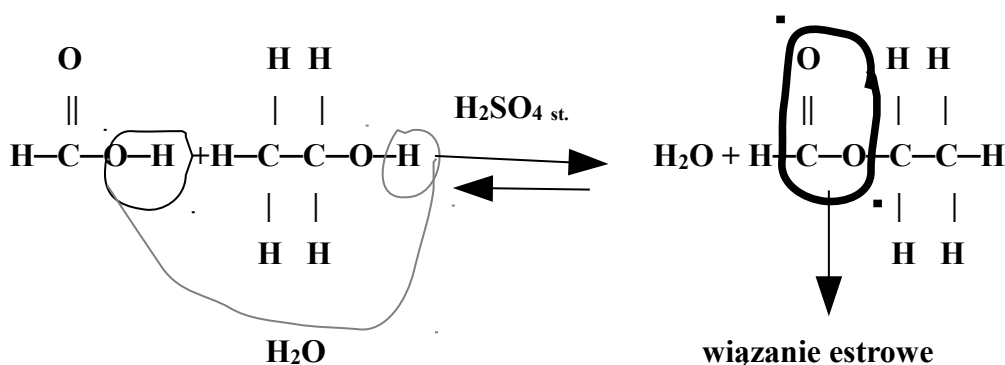
1. W reakcji kwasu mrówkowego z alkoholem etylowym otrzymamy metanian metylu (mrówczan etylu).
2. Kwas mrówkowy reaguje z alkoholem etylowym.
3. W reakcji kwasu mrówkowego z alkoholem etylowym powstanie woda.
4. W reakcji kwasu mrówkowego z alkoholem etylowym powstanie ester.

5. W reakcji kwasu mrówkowego z alkoholem etylowym otrzymamy substancję o przyjemnym zapachu.

**Schemat doświadczenia z opisem:**



**Obserwacje:** powstała bezbarwna substancja o przyjemnym zapachu.



**Wnioski:** Substancja, która powstała wskutek reakcji estryfikacji, to – mrówczan etylu (nazwa zwyczajowa) - metanian etylu (nazwa systematyczna). Postawiona hipoteza jest poprawna.

**Zadanie 6.** [0-2 pkt.]

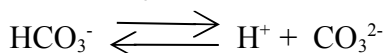
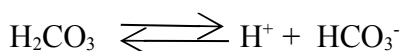
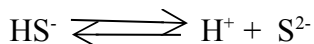
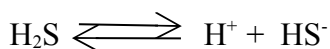
W obu probówkach umieszczono dwa rodzaje tłuszczów: olej słonecznikowy i olej kokosowy. Jak odróżnisz oba te tłuszcze od siebie pod względem nasycenia?

Do obu probówek dodajemy wody bromowej. W probówce, której nastąpi odbarwienie wody bromowej oznacza, że zaszła reakcja i znajduje się tam tłuszcz nienasycony – olej słonecznikowy. W probówce, której woda bromowa nie odbarwiła się oznacza, że reakcja nie zaszła, co potwierdza, że znajduje się tam tłuszcz nasycony – olej kokosowy.

Zaliczano również odpowiedź, jeżeli uczeń odniósł się do stanu skupienia tych olejów.

**Zadanie 7. [0-4 pkt.]**

Zapisz równania dysocjacji elektrolitycznej kwasu siarkowodorowego i węglowego w formie stopniowej.

**Zadanie 8. [0-3 pkt.]**

W poniższej tabeli zaprezentowano właściwości trzech substancji. Przeanalizuj je i dopasuj odpowiednią substancję (azot, eten, etyn) do grupy właściwości, wpisując nazwy tych substancji do drugiej tabeli.

| Substancja 1   | Substancja 2   | Substancja 3   |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- powoduje żółknięcie i przedwczesne opadanie liści</li> <li>- gaz</li> <li>- bezbarwny</li> <li>- o przyjemnym zapachu</li> <li>- o masie cząsteczkowej 28u</li> <li>- o temperaturze wrzenia <math>-103^\circ\text{C}</math></li> <li>- o dużej reaktywności</li> <li>- słabo rozpuszczalny w wodzie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- gaz</li> <li>- bezbarwny</li> <li>- bezzapachowy</li> <li>- o masie cząsteczkowej 28u</li> <li>- o temperaturze wrzenia <math>-196^\circ\text{C}</math></li> <li>- o małej reaktywności</li> <li>- słabo rozpuszczalny w wodzie</li> <li>- naturalnie wiązany jest m. in. w czasie wyładowań atmosferycznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- gaz</li> <li>- bezbarwny</li> <li>- bezzapachowy</li> <li>- o masie cząsteczkowej 26u</li> <li>- o temperaturze wrzenia <math>-84^\circ\text{C}</math></li> <li>- o bardzo dużej reaktywności</li> <li>- słabo rozpuszczalny w wodzie</li> <li>- palny</li> </ul> |

Odp.:

| Substancja 1 | Substancja 2 | Substancja 3 |
|--------------|--------------|--------------|
| eten         | azot         | etyn         |

**Zadanie 9. [0-1 pkt]**

Jaką rolę pełni katalizator w reakcjach chemicznych?

**Katalizator to substancja, która wpływa na zwiększenie szybkości reakcji chemicznej.**

**Zadanie 10. [0-2 pkt.]**

Do analizy odczynu poddano 8 probówek z przygotowanymi roztworami:

I –  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

II –  $\text{NaCl}$

III –  $\text{HCOOH}$

IV – proszek do rur kanalizacyjnych typu “Kret”

V – odkamieniacz do czajnika

VI – ocet

VII – glicerol

VIII – płyn z akumulatora

Odczyn badano dwoma wskaźnikami: papierkiem uniwersalnym i oranżem metylowym. Która odpowiedź przedstawia prawidłowe barwy wskaźników?

| Odpowiedź | Barwa papierka uniwersalnego |            |                  | Barwa oranżu metylowego |                  |            |
|-----------|------------------------------|------------|------------------|-------------------------|------------------|------------|
|           | zielenoniebieska             | żółta      | czerwona         | pomarańczowa            | czerwona         | żółta      |
| <b>A</b>  | I, II, VII                   | IV         | III, V, VI, VIII | I, II, VII              | III, V, VI, VIII | IV         |
| <b>B</b>  | IV                           | I, II, VII | III, V, VI, VIII | I, II, VII              | III, V, VI, VIII | IV         |
| <b>C</b>  | IV                           | I, II, VII | III, V, VI, VIII | IV                      | III, V, VI, VIII | I, II, VII |
| <b>D</b>  | III, V, VI, VIII             | IV         | I, II, VII       | III, V, VI, VIII        | I, II, VII       | IV         |

**Odp.: B – 2 pkt.**

lub

**Odp.: C lub A – po 1 pkt.**

**Zadanie 11. [0-3 pkt.]**

Wymień 8 właściwości polietylenu.

- odporny na działanie kwasów, zasad i rozpuszczalników organicznych (bardzo dobra odporność chemiczna)
- palny
- jest niereaktywny (obojętność fizjologiczna)
- duża wytrzymałość mechaniczna
- mała gęstość
- podatny na barwienie
- podatny na klejenie
- podatny na formatowanie
- odporny na działanie niskiej temperatury
- nie przewodzi prądu elektrycznego
- giętki / elastyczny
- wysoka odporność na ścieranie
- praktycznie zerowa absorpcja wilgoci / nierozpuszczalny w wodzie
- wysoka zdolność do tłumienia drgań

- jest polimerem
- ciało stałe
- bezbarwny

**Zadanie 12. [0-3 pkt.]**

Liczba neutronów dla pewnego atomu pierwiastka równa się liczbie neutronów w atomie  $^{210}_{85}\text{At}$ . Liczba protonów nieznanego pierwiastka jest równa iloczynowi liczby protonów w atomie  $^{93}_{41}\text{Nb}$  i liczby elektronów walencyjnych (zewnętrznej powłoki) w atomie  $^{137}_{56}\text{Ba}$ . Zapisz dane atomu odgadniętego pierwiastka w postaci  $^A_Z\text{E}$ .

$$\text{Liczba neutronów} = 210 - 85 = \underline{125}$$

$$\text{liczba protonów} = 41 \times 2 = \underline{82}$$

$$\text{liczba masowa} = 125 + 82 = \underline{207}$$

Atom tego pierwiastka ma postać  $^{207}_{82}\text{Pb}$

**Zadanie 13. [0-1 pkt]**

Jaki to pierwiastek, którego atom ma taką samą liczbę elektronów, jak jony:  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{J}^-$  ?

**Tym pierwiastkiem jest ksenon.**

**Zadanie 14. [0-2 pkt.]**

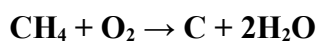
Ślimaki żyją w środowisku, którego  $\text{pH} > 6$ . Muszle ślimaków zawierające węglan wapnia są bardzo wrażliwe na kwaśny odczyn środowiska. Zapisz równania odpowiednich reakcji chemicznych dwóch najgroźniejszych kwasów występujących w kwaśnych deszczach z głównym składnikiem muszli ślimaków. (Cząsteczka jednego kwasu zbudowana jest z 5 atomów, a cząsteczka drugiego kwasu zbudowana jest z 7 atomów).



**Zadanie 15. [0-3 pkt.]**

W łazience gdzie umieszczony jest piec gazowy z wykorzystaniem gazu ziemnego, który po włączeniu podgrzewa wodę, stwierdzono obecność tlenku węgla (II). Co mogło być przyczyną, że gaz spalał się niecałkowicie? Napisz wszystkie możliwe równania reakcji spalania niecałkowitego głównego składnika gazu ziemnego.

**Przyczyną niecałkowitego spalania był niedostateczny dopływ tlenu podczas spalania gazu ziemnego.**



**Zadanie 16. [0-3 pkt.]**

W czajniku elektrycznym podczas wielokrotnego gotowania wody wytworzył się kamień kotłowy zawierający węglan wapnia. Czy po wlaniu octu do czajnika można oczekiwać, że zostanie on usunięty? Odpowiedź uzasadnij zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych. Podaj nazwę systematyczną soli, która powstała w wyniku tej reakcji.

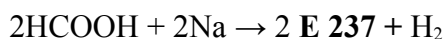
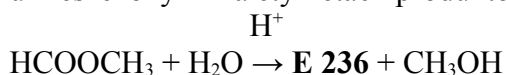
Odp.: Po wlaniu octu do czajnika można oczekiwać, że kamień kotłowy zostanie usunięty, ponieważ zajdzie reakcja chemiczna w myśl równania:



etanian wapnia

**Zadanie 17. [0-3 pkt.]**

Na podstawie podanych niżej informacji ustal jakie konserwanty kryją się pod kodami umieszczonymi na etykietach produktów spożywczych oraz podaj ich nazwy systematyczne.



| Symbol konserwantu | Wzór sumaryczny      | Nazwa systematyczna |
|--------------------|----------------------|---------------------|
| E 236              | HCOOH                | Kwas metanowy       |
| E 237              | HCOONa               | Metanian sodu       |
| E 261              | CH <sub>3</sub> COOK | Etanian potasu      |

**Zadanie 18. [0-5 pkt.]**

Ustal symbole pierwiastków chemicznych na podstawie ich znaczenia podanego w tabeli, a następnie podaj nazwę gazów, którą można utworzyć z tych symboli odczytując w pionie:

|    | Znaczenie pierwiastka chemicznego                                       | Symbol pierwiastka chemicznego |
|----|---|--------------------------------|
| a) | jego elektroujemność wynosi 4,0   | <b>F</b>                       |
| b) | jego masa atomowa wynosi 186 u  | <b>Re</b>                      |
| c) | pierwiastek niezbędny do życia wszystkich organizmów żywych             | <b>O</b>                       |
| d) | pierwiastek, którego jest najwięcej w mieszaninie jednorodnej powietrza | <b>N</b>                       |
| e) | pierwiastek, który ma 39 protonów i 39 elektronów                       | <b>Y</b>                       |

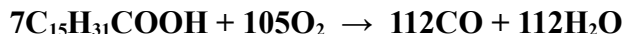
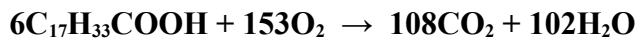
Odgadnięta nazwa gazów: **freony**



Podaj negatywny wpływ tych gazów w środowisku: **niszczą warstwę ozonową w stratosferze.**

**Zadanie 19. [0-3 pkt.]**

Przeprowadzono reakcję spalania całkowitego kwasu oleinowego i reakcję spalania niecałkowitego (półspalania) kwasu palmitynowego. Ile atomów pierwiastka tlenu zużyto w przypadku spalania 6 cząsteczek kwasu oleinowego i 7 cząsteczek kwasu palmitynowego. Ile atomów pierwiastka tlenu otrzymano łącznie w reakcji spalania kwasu palmitynowego.



**W przypadku spalania całkowitego 6 cząsteczek kwasu oleinowego zużyto 306 atomów tlenu.**

**W przypadku spalania niecałkowitego (półspalania) 7 cząsteczek kwasu palmitynowego zużyto 210 atomów tlenu.**

**W reakcji spalania 7 cząsteczek kwasu palmitynowego łącznie otrzymano 224 atomy tlenu.**

**Uwaga:**

*Uczeń nie musiał zapisywać równań reakcji chemicznych. Równania reakcji nie były punktowane.*

**Zadanie 20. [0-2 pkt.]**

Uzupełnij poniższą tabelę wpisując reakcję charakterystyczną stosowaną na wykrywanie skrobi i białka, rodzaj odczynnika oraz efekt reakcji chemicznej potwierdzającej obecność tych związków chemicznych w produktach spożywczych.

| Związek chemiczny | Nazwa reakcji charakterystycznej  | Rodzaj odczynnika                        | Efekt reakcji                      |
|-------------------|---|--|------------------------------------|
| skrobia           | próba jodoskrobiowa (lub: jodowa, reakcja z jodkiem potasu, reakcja z jodyną) | płyn Lugola lub jodyna                   | zabarwienie ciemnogrnatowe         |
| białko            | ksantoproteinowa lub biuretowa  | stęż. $\text{HNO}_3/\text{CuSO}_4$ +NaOH | zabarwienie żółte/różowo-fioletowe |