

MODEL ODPOWIEDZI

do zadań na **konkurs z chemii** etapu wojewódzkiego w roku szkolnym 2020/2021
dla SZKOŁY PODSTAWOWEJ
[72 pkt.]

Zadanie 1. [0-2 pkt.]

Uczniowie na lekcji chemii przeprowadzali eksperymenty związane z rozdzielaniem mieszanin na składniki. Jedną z mieszanin była woda po praniu syntetycznych ubrań, zanieczyszczona m. in. mikroplastikiem. Uczniowie przygotowali zestaw do sączenia i przeprowadzili proces sączenia tej mieszaniny, po czym zaobserwowali, że na sączku pozostał niewielki osad.

Którą z hipotez uczniowie zweryfikowali na podstawie wyników z tego doświadczenia. Wpisz do tabeli literę **T**, jeśli to była ta weryfikowana hipoteza lub literę **N**, jeśli dana hipoteza nie była weryfikowana.

L.p.	Hipoteza	T/N
1	Badana woda po praniu ubrań syntetycznych zawiera cząsteczki mikroplastiku.	N
2	W skład badanej wody po praniu syntetycznych ubrań wchodzi substancje słabo rozpuszczalne w wodzie.	T
3	Sączenie jest jedyną metodą na sprawdzenie czy woda po praniu ubrań syntetycznych zawiera zanieczyszczenia.	N

Zadanie 2. [0-1 pkt]

Poniższa tabela przedstawia wartościowości wybranych niemetalu w związkach z wodorem:

Nazwa niemetalu i jego symbol	Związek z wodorem	Wartościowość niemetalu
Tlen / O	H ₂ O	II
Azot / N	NH ₃	III
Brom / Br	HBr	I
Fluor / F	HF	I
Fosfor / P	PH ₃	III

Wyjaśnij, jaki jest związek między liczbą elektronów zewnętrznej powłoki atomów niemetalu (wymienionych w kolumnie pierwszej tabeli) a ich wartościowością w połączeniach z wodorem.

Odp.:

Wartościowość w połączeniach niemetalu z wodorem jest równa liczbie elektronów, którą dany atom musi przyjąć, aby uzyskać 8 (oktet) elektronów na zewnętrznej powłoce.

lub

Atomy niemetalu dążą do uzyskania konfiguracji gazu szlachetnego, ich wartościowość jest równa liczbie elektronów potrzebnych do uzyskania oktetu elektronowego na ostatniej powłoce.

Zadanie 3. [0-8 pkt.]

Zaprojektuj doświadczenie chemiczne – *Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)*. 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. Zapisz równanie reakcji chemicznej jaka miała miejsce w zaplanowanym doświadczeniu w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.

Pytanie badawcze:

Czy w reakcji roztworu wodorotlenku sodu i roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) można otrzymać wodorotlenek miedzi(II)?

Hipoteza:

Wodorotlenek miedzi(II) można otrzymać w reakcji roztworu wodorotlenku sodu i roztworu siarczanu(VI) miedzi(II).

Schemat doświadczenia:



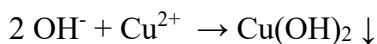
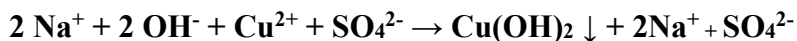
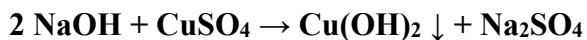
Obserwacje:

Po dodaniu roztworu wodorotlenku sodu do roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) pojawia się w próbówce niebieski galaretowaty osad.

Wnioski:

W reakcji wodorotlenku sodu z siarczanem(VI) miedzi(II) powstaje osad soli trudnej rozpuszczalnej w wodzie – wodorotlenku miedzi(II) oraz woda.

Równanie reakcji chemicznej w formie cząsteczkowej i jonowej:



Zadanie 4. [0- 1 pkt]

W poniższej tabeli wybierając odpowiedź 1, 2 lub 3 dokończ zdanie zakończeniem spośród A. - C.

Penten jest węglowodorem o wzorze sumarycznym

- | | | | | |
|----|-------------|---|----|--|
| 1. | C_5H_8 | | A. | wiązania pojedyncze i jedno wiązanie potrójne. |
| 2. | C_5H_{10} | w którym między atomami węgla występują | B. | wiązania pojedyncze i jedno wiązanie podwójne. |
| 3. | C_5H_{12} | | C. | tylko wiązania pojedyncze. |

Odp.:

2. - B.

Zadanie 5. [0-12 pkt.]

Zaprojektuj doświadczenie chemiczne – *Reakcja kwasu metanowego z alkoholem metylovym*. 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. Podaj jaką rolę pełni kwas siarkowy(VI) w tej reakcji. Zapisz wnioski podając nazwę reakcji chemicznej przebiegającej zgodnie z projektem doświadczenia oraz nazwę zwyczajową i systematyczną nowo powstałego organicznego związku chemicznego.

Pytanie badawcze:

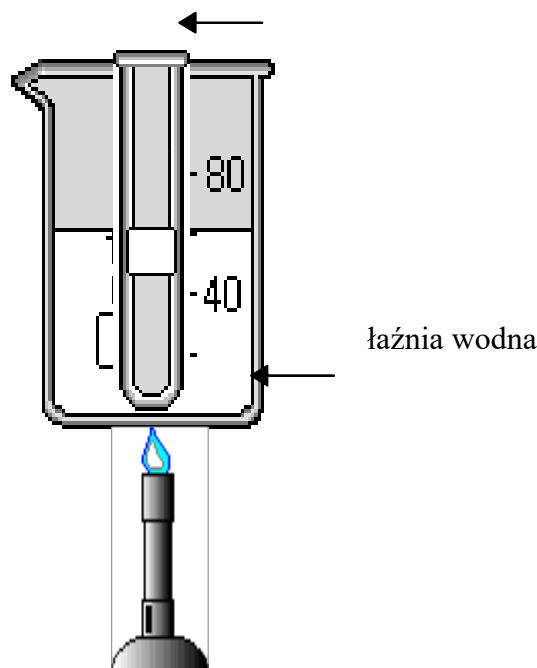
Jaki związek chemiczny otrzymamy w reakcji kwasu metanowego z alkoholem metylovym?

Hipotezy (przykłady):

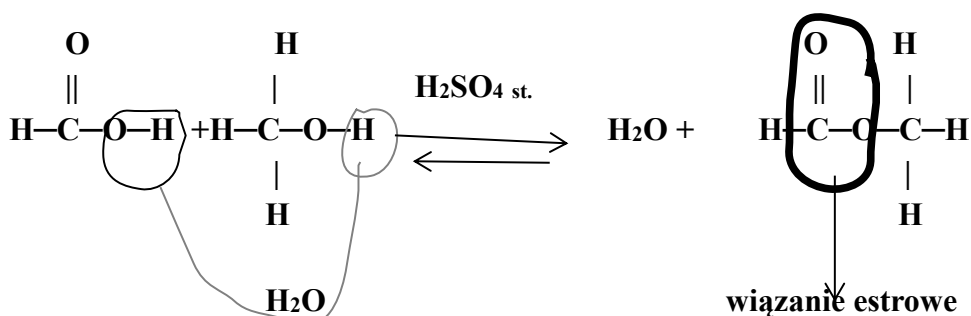
1. W reakcji kwasu metanowego z alkoholem metylovym otrzymamy metanian metylu (mrowczan metylu).
2. W reakcji kwasu metanowego z alkoholem metylovym otrzymamy metanian etylu).

Schemat doświadczenia z opisem:

próbówka z $HCOOH$ i CH_3OH w obec. st. H_2SO_4



Obserwacje: powstała bezbarwna substancja o przyjemnym zapachu.



H_2SO_4 – w tej reakcji pełni rolę katalizatora i odwadnicza

Wnioski: Substancja, która powstała wskutek reakcji estryfikacji, to – mrówczan metylu (nazwa zwyczajowa) - metanian metylu (nazwa systematyczna). Postawiona pierwsza hipoteza jest prawdziwa.

Zadanie 6. [0-2 pkt.]

W dwóch nieoznakowanych probówkach umieszczono węglowodory: w jednej probówce nasycony, a w drugiej nienasycony. Twoim zadaniem jest identyfikacja obu tych związków (napisz, jak to wykonasz) oraz podanie uzasadnienia potwierdzającego, że w danej probówce jest węglowodór nasycony bądź nienasycony.

Odp.:

1. Użyję wody bromowej (roztwór wodny KMnO_4) i dodam ją do każdej z probówek.

2. Uzasadnienie: W probówce, gdzie zaszła reakcja chemiczna i woda bromowa odbarwiła się oznacza to, że jest tam węglowodór nienasycony. W probówce, w której woda bromowa nie odbarwiła się oznacza to, że jest tam węglowodór nasycony.

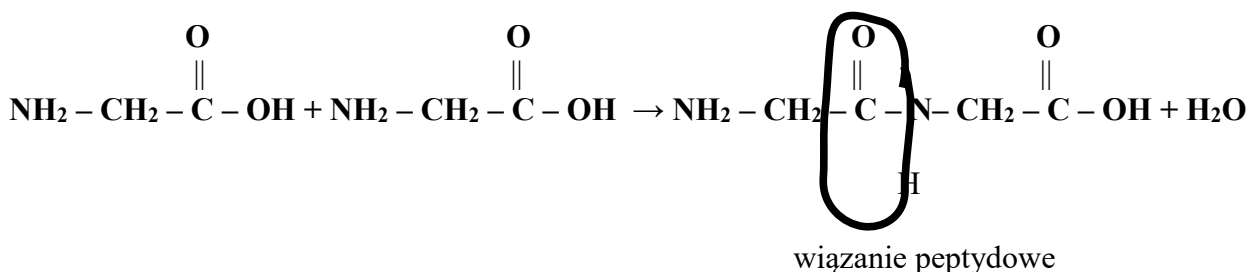
Zadanie 7. [0-5 pkt.]

Określ odczyn glicyny i uzasadnij z czego to wynika. Napisz równanie kondensacji dwóch cząsteczek glicyny na wzorach półstrukturalnych, zaznacz kółeczkiem charakterystyczne wiązanie, podaj jego nazwę oraz podaj nazwę i skrót nazwy powstałego związku organicznego.

Odp.:

Glicyna ma odczyn obojętny. Wynika to z jej budowy – posiada jednakową liczbę grup aminowych, które wykazują odczyn zasadowy i karboksylowych, które wykazują charakter kwasowy.

Reakcja kondensacji glicyny:



Powstała – glicylo-glicyna o skrótce: Gly-Gly.

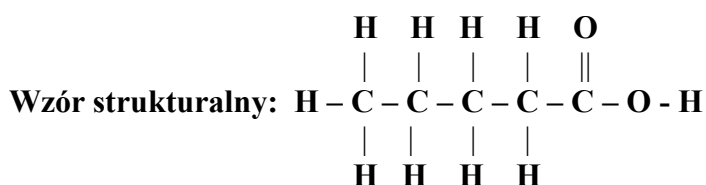
Zadanie 8. [0-3 pkt.]

Pewien niższy kwas monokarboksylowy ma masę cząsteczkową 102 u. Ustal i napisz jego wzór sumaryczny i strukturalny oraz podaj jego nazwę systematyczną i zwyczajową.

Odp.:

Jest to kwas pentanowy (walerianowy)

Wzór sumaryczny: $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ / $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$



Zadanie 9. [0-2 pkt.]

Na zajęciach koła chemicznego nauczyciel na I. szalce Petriego umieścił niewielką ilość ugotowanego kisielu cytrynowego, a na II. szalce – przygotowaną niewielką ilość galaretki agrestowej. Następnie do I. szalki dodał 2 krople pewnego odczynnika i uzyskał zabarwienie granatowe, a do II. szalki - kilka kropli innego odczynnika i uzyskał zabarwienie żółte. Podczas tego doświadczenia nauczyciel potwierdził występowanie tylko jednego (innego) składnika w przygotowanym z każdego deserów. Podaj nazwy odczynników, jakie zostały dodane do deserów oraz wskaż jakich składników obecność one potwierdziły.

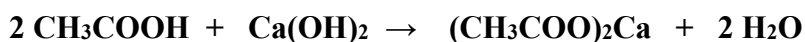
Odp.:

kisiel – jodyna (lub płyn Lugola), wykrywanie obecności skrobi
galaretka – stężony kwas azotowy(V), wykrywanie obecności białka

Zadanie 10. [0-4 pkt.]

Do roztworu kwasu octowego, w którym na jeden jon octanowy przypada 35 cząsteczek wody, dolano roztworu wodorotlenku wapnia, w którym na jeden jon wapnia przypada 250 cząsteczek wody. Jakie jest stężenie procentowe powstałego roztworu soli, jeżeli kwas i zasada przereagowały całkowicie. Zapisz równanie reakcji, obliczenia i udziel prawidłowej odpowiedzi (*wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku*).

Odp.:



Uwzględniając warunki zadania, mamy:



masa roztworu: $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + 322 \text{H}_2\text{O}$, czyli: $40 \text{ g} + 2(2 \times 12 \text{ g} + 3 \times 1 \text{ g} + 2 \times 16 \text{ g}) + 322 \times 18 \text{ g} = 5954 \text{ g}$

masa substancji: $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$, czyli: $40 \text{ g} + 2(2 \times 12 \text{ g} + 3 \times 1 \text{ g} + 2 \times 16 \text{ g}) = 158 \text{ g}$

$$\text{C}\% = \frac{158 \text{ g} \times 100\%}{5954 \text{ g}} = \approx 2,65 \%$$

Odp. Stężenie procentowe powstałego roztworu soli wynosi ok. 2,65 %.

Zadanie 11. [0-5 pkt.]

Napisz równania cząsteczkowe:

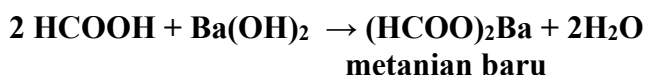
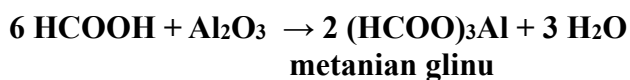
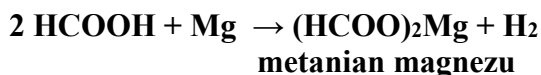
- dysocjacji elektrolitycznej kwasu mrówkowego
- reakcji kwasu mrówkowego z magnezem,
- reakcji kwasu mrówkowego z tlenkiem glinu,
- reakcji kwasu mrówkowego z wodorotlenkiem baru.

Podaj nazwę systematyczną powstałego anionu oraz nazwy systematyczne otrzymanych soli.

Odp.:



$\text{HCOOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$ - anion metanianowy



Zadanie 12. [0-3 pkt.]

Podaj 6 zastosowań nafty:

- jest przerabiana na benzynę i inne produkty w procesie krakingu i reformingu
- jako źródło energii świetlnej
- w lotnictwie jako paliwo pod nazwą „kerozyna” lub „nafta lotnicza”
- jako paliwo do silników rakietowych
- w niektórych krajach nafta stosowana jest jako paliwo do zasilania urządzeń grzewczych
- do produkcji kosmetyków, np. do pielęgnacji włosów
- w medycynie do produkcji leków
- czyszczenie narzędzi oraz innych zabrudzonych elementów, może być używana jako zmywacz antykorozyjny
- do przechowywania aktywnych metali, np.: sodu/potasu.

Zadanie 13. [0-4 pkt.]

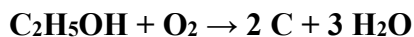
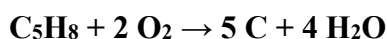
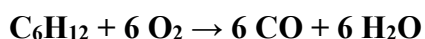
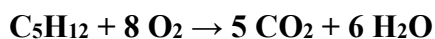
Z jakimi kwasami kojarzą Ci się:

	Podaj nazwę kwasu
Pokrzywa	Kwas mrówkowy (metanowy)
Zupa szczawiowa	Kwas szczawiowy
Oliwa z oliwek	Kwas oleinowy
Zjełczałe masło	Kwas butanowy (masłowy)

Zadanie 14. [0-4 pkt.]

Napisz równania reakcji spalania całkowitego dla alkanu o 5 atomach węgla, półspalania dla alkeny o 12 atomach wodoru, niecałkowitego dla alkinu o 8 atomach wodoru i spalania niecałkowitego dla alkoholu monohydroksylowego o 6 atomach wodoru.

Odp.:



Zadanie 15. [0-5 pkt.]

Poniżej w tabeli wpisz cel przeprowadzania danej reakcji chemicznej:

L.p.	Reakcja chemiczna	Cel przeprowadzania
1.	Reakcja wyższego kwasu karboksylowego nasyconego i nienasyconego z wodą bromową	Odróżnienie kwasu nasyconego od nienasyconego/identyfikacja kwasów pod względem ich nasycenia
2.	Zapalone łuczywko u wylotu probówki w reakcji kwasu chlorowodorowego z cynkiem	Identyfikacja wodoru
3.	Reakcja kwasu stearynowego z roztworem wodorotlenku sodu	Otrzymywanie mydła sodowego/reakcja zmydlania
4.	Reakcja azotanu(V) ołowiu (II) z białkiem	Badanie zachowania się białka pod wpływem soli metali ciężkich
5.	Odprowadzenie rurką szklaną jednego z produktów, podczas spalania całkowitego metanu, do zlewki z wodą wapienną	Identyfikacja tlenku węgla(IV) (dwutlenku węgla)

Zadanie 16. [0-2 pkt.]

Wyjaśnij na czym polega koagulacja białka i wymień min. dwa czynniki ją powodujące.

Odp.:

Koagulacja – proces łączenia się cząsteczek w większe zespoły lub proces łączenia się cząsteczek fazy rozproszonej koloidu w większe zespoły.

Koagulacja białka to proces polegający na przekształceniu koloidowej mieszaniny białka z wodą (zolu) w żel. Koagulacja jest procesem odwracalnym, nie narusza struktury białka i po dodaniu do żelu wody, powstaje zol.

Czynniki wpływające na koagulację:

- dodanie soli metali lekkich np. NaCl, KCl
- działanie mechaniczne: wstrząsanie, mieszanie
- dodanie środków odwadniających.

Zadanie 17. [0-1 pkt]

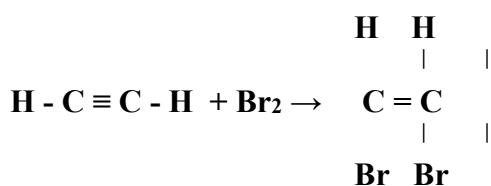
Podaj nazwę substancji o następujących właściwościach: jest gazem, o odczynie zasadowym, dobrze rozpuszcza się w wodzie, o zapachu psujących się ryb i masie cząsteczkowej 31 u.

Odp.:

Substancją o tych właściwościach jest metyloamina.

Zadanie 18. [0-2 pkt.]

Stosując wzory strukturalne napisz równanie reakcji otrzymywania: 1,2-dibromoetenu. Określ, jaki to typ reakcji.



1,2-dibromoeten

Jest to reakcja przyłączenia (addycji).

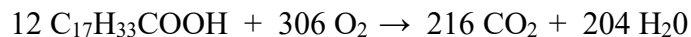
Zadanie 19. [0-2 pkt.]

Przeprowadzono reakcję spalania całkowitego kwasu oleinowego i palmitynowego. Ile atomowego tlenu zużyto w przypadku spalania 12 cząsteczek kwasu oleinowego i 14 cząsteczek kwasu palmitynowego. Określ ilościowo produkty spalania w obu reakcjach.

Kwas oleinowy:

Zużyto **612** atomów tlenu

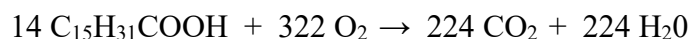
Produkty: **CO₂ – 216 cząsteczek; H₂O – 204 cząsteczek**



Kwas palmitynowy:

Zużyto **644** atomów tlenu

Produkty: **CO₂ - 224 cząsteczki; H₂O – 224 cząsteczki**



Zadanie 20. [0-4 pkt.]

Zmieszano ze sobą dwa roztwory soli: siarczan(VI) miedzi(II) i fosforan(V) sodu. Zapisz równanie reakcji tych roztworów ze sobą w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej. Podaj nazwę związku chemicznego, który wytrącił się w postaci osadu.

Odp.:

