

**V Próbną Matura z portalem**  
**„Chemia dla Maturzysty”**  
**dla uczniów klas maturalnych**  
**nowa podstawa**

**Czas pracy: 180 minut**

**ROZWIĄZANIA**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 25 stron.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku. Pamiętaj o jednostkach!
4. Pisz czytelnie. Nie używaj czerwonego długopisu.
5. Błędne zapisy wyraźnie podkreśl. Nie używaj korektora.
6. Zapisy w brudnopisie nie są oceniane.
7. Korzystaj z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

Powodzenia :-)

Imię: .....

Nazwisko: .....

Uzyskany wynik (pkt):.....

Uzyskany wynik (%):.....

**5 Maja 2016 r.**

**Czas pracy:**  
**180 minut**

**Liczba punktów**  
**do uzyskania: 60**

**Zadanie 1. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

$$A_1 = 107$$

$$A_2 = 109$$

**Wskazówki i wyjaśnienia:**

Należy skorzystać ze wzoru na średnią ważoną średniego składu izotopowego. Końcowe wartości „obliczonych” liczb masowych zaokrąglić do liczb całkowitych, gdyż liczba nukleonów zawsze jest liczbą całkowitą dodatnią.

*1 pkt za rozwiązanie*

*1 pkt za zaokrąglenie i napisanie odpowiedzi*

*Nie przyznaje się żadnego punktu za całe zadanie w przypadku błędu w obliczeniach.*

**Zadanie 2. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Numer okresu: **5**

Numer grupy: **17**

Liczba elektronów walencyjnych: **7**

Blok energetyczny: **p**

**Wskazówki i wyjaśnienia:**

Najszybsza droga rozwiązania to policzenie ilości wszystkich elektronów. Ponieważ jest to jednoujemny anion to odejmując od tej sumy jeden elektron uzyskamy liczbę elektronów obojętnego atomu, czyli jego liczbę atomową. Odszukujemy w układzie okresowym i spisujemy z niego wszystkie dane. Nie zaleca się analizowania konfiguracji elektronowej i w ten sposób dochodzenia do celu. W maturalnym stresie można w ten sposób popełnić przypadkowe błędy.

*1 pkt za prawidłowe wypełnienie tabeli.*

*Nie przyznaje się żadnego punktu w przypadku wystąpienia dowolnego błędu.*

**Zadanie 3. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

		<b>Wskazówki i wyjaśnienia</b>
1.) Atomy azotu w kwasie diazotowym(I) są w stanie hybrydyzacji $sp^2$ , a atomy tlenu w stanie hybrydyzacji $sp$ .	<b>F</b>	Pierwsza część zdania jest prawdziwa (hybrydyzacja atomów azotu $sp^2$ ), ale druga jest fałszywa (hybrydyzacja atomów tlenu $sp^3$ ). Stąd całe zdanie jest fałszywe.
2.) Wszystkie atomy w kwasie diazotowym(I) mogą leżeć w płaszczyźnie.	<b>P</b>	Geometria wokół atomów azotu i atomów tlenu jest kąтова. Skutkuje to tym, że istnieje taka konformacja cząsteczki, że wszystkie atomy będą leżeć w jednej płaszczyźnie.
3.) Kwas diazotowy(I) będzie dysocjował jednostopniowo w wodzie.	<b>F</b>	Informacja wstępna: „Kwas ten jest słabym, dwuprotonowym kwasem o wartościach stałych dysocjacji równych odpowiednio: $K_{a1} = 6.17 \cdot 10^{-8}$ $K_{a2} = 2.88 \cdot 10^{-12}$ ”
4.) Kwas diazotowy(I), gdyby nie ulegał wybuchowemu rozkładowi to charakteryzowałby się niższą temperaturą topnienia niż kwas azotowy(V).	<b>F</b>	W temperaturze pokojowej 100% czysty $HNO_3$ jest cieczą (wiedza maturalna) a $H_2N_2O_2$ ciałem stałym („...W stanie czystym w temperaturze $25^\circ C$ oraz pod ciśnieniem $1013 hPa$ można go otrzymać w formie bezbarwnych kryształów...”))
5.) Kwas diazotowy(I) wypiera kwas etanowy (octowy) z etanianów metali (octanów).	<b>F</b>	Pierwsza stała dysocjacji $H_2N_2O_2$ (informacja wstępna) jest mniejsza niż stała dysocjacji kwasu octowego (patrz tablice maturalne)

**2 pkt za pięć prawidłowych stwierdzeń**

**1 pkt za cztery prawidłowe stwierdzenia**

**0 pkt za mniej niż cztery prawidłowe stwierdzenia**

**Zadanie 4. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

$$M_{\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2} = 62 \text{ g/mol}$$

$$C_m = 0,5 \text{ mol/dm}^3$$

$$V = 0,2 \text{ dm}^3$$

$$n = C_m \cdot V = 0,1 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M = 6,2 \text{ g} = 6200 \text{ mg}$$

$$\frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{64}{16} = 4$$

$$6200 \text{ mg} \xrightarrow{16 \text{ dni}} 3100 \text{ mg} \xrightarrow{16 \text{ dni}} 1550 \text{ mg} \xrightarrow{16 \text{ dni}} 775 \text{ mg} \xrightarrow{16 \text{ dni}} 387,5 \text{ mg}$$

Po zaokrągleniu do całkowitych wartości mg mamy: 388 mg.

Odpowiedź: Po 64 dniach pozostanie 388 mg  $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$ .

*1 pkt za prawidłową metodę (można było obliczać za pomocą wzoru).*

*1 pkt za prawidłowo zaokrąglony wynik wraz z jednostką.*

**Zadanie 5. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

a.) Równanie reakcji rozkładu kwasu diazotowego(I) w roztworze wodnym (przy niskim pH) **w formie cząsteczkowej**:



b.) Równanie reakcji drugiego etapu otrzymywania kwasu diazotowego(I) (reakcja pomiędzy diazotanem(I) sodu a azotanem(V) srebra) **w formie jonowej skróconej**:



c.) Równanie reakcji pomiędzy wodorotlenkiem baru a kwasem diazotowym(I) prowadzącej do otrzymania wodorosoli **w formie cząsteczkowej**:



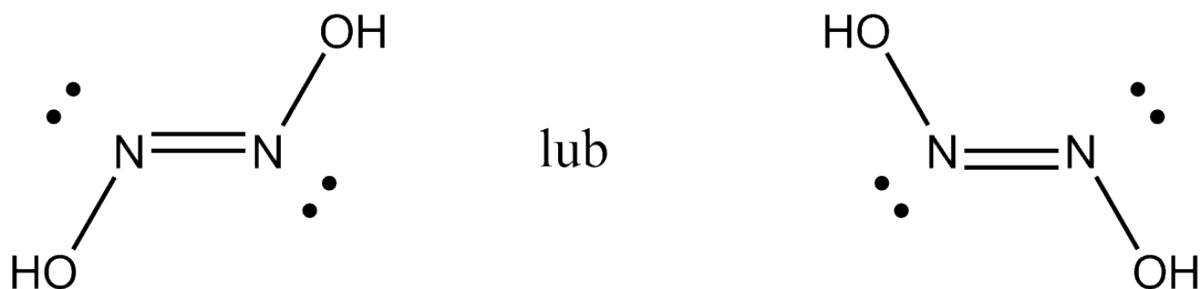
*2 pkt za trzy poprawne reakcje*

*1 pkt za dwie poprawne reakcje*

*0 pkt za mniej niż dwie poprawne reakcje*

**Zadanie 6. (1 pkt)**

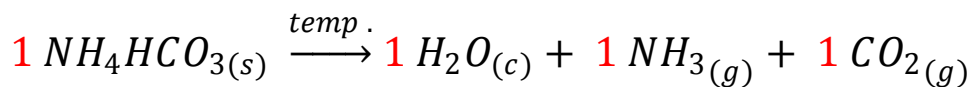
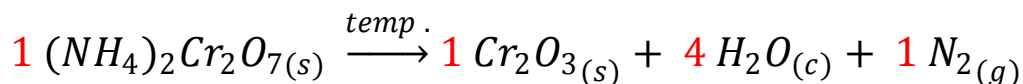
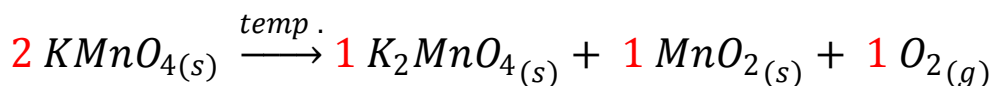
**Rozwiązanie / Odpowiedź:**



*1 punkt przyznaje się tylko za prawidłowe narysowanie całego wzoru.*

**Zadanie 7. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**



*2 pkt za trzy poprawne reakcje*

*1 pkt za dwie poprawne reakcje*

*0 pkt za mniej niż dwie poprawne reakcje*

*Wpisanie właściwego reagenta w niewłaściwym miejscu (np. ciała stałego w miejsce gazu) skutkuje brakiem punktu.*

**Zadanie 8. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Probówka A:  $\text{Mn}^{2+}$

Probówka B:  $\text{Fe}^{2+}$

Probówka C:  $\text{Cu}^{2+}$

Probówka D:  $\text{Na}^+$  lub  $\text{Ba}^{2+}$

Probówka E:  $\text{NH}_4^+$

*2 pkt za pięć poprawnie wybranych kationów*

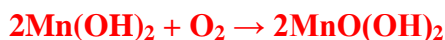
*1 pkt za cztery poprawnie wybrane kationy*

*0 pkt za mniej niż cztery poprawnie wybrane kationy*

*W probówce D są możliwe dwa kationy spełniające warunki zadania.*

**Zadanie 9. (2 pkt)**

Równania reakcji w probówce A:



Dopuszczalny zapis w przypadku drugiej z reakcji:



Równania reakcji w probówce B:



Równania reakcji w probówce C:



Dopuszczalny zapis:



*2 pkt za poprawne równania reakcji w trzech probówkach*

*1 pkt za poprawne równania reakcji w dwóch probówce*

*0 pkt za poprawne równania reakcji w mniej niż dwóch probówkach.*

*Pełną punktację uzyskuje się tylko za w pełni poprawne wszystkie równania reakcji.*

**Zadanie 10. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

$$n = \frac{m}{M}$$

$$M_{(NH_4)_2SO_4} = 132 \text{ g/mol}$$

$$M_{NH_4HSO_4} = 115 \text{ g/mol}$$

$$\frac{m_{(NH_4)_2SO_4}}{m_{NH_4HSO_4}} = \frac{n_{(NH_4)_2SO_4} \cdot M_{(NH_4)_2SO_4}}{n_{NH_4HSO_4} \cdot M_{NH_4HSO_4}} = \frac{1,722}{1}$$

$$\frac{n_{(NH_4)_2SO_4} \cdot 132}{n_{NH_4HSO_4} \cdot 115} = \frac{1,722}{1}$$

$$\frac{n_{(NH_4)_2SO_4}}{n_{NH_4HSO_4}} = \frac{198,03}{132} = \frac{1,5}{1} = \frac{3}{2}$$

**Odpowiedź:** Siarczan(VI) amonu z wodorosiarczanem(VI) amonu należy zmieszać w stosunku molowym 3:2.

*1 punkt uzyskuje się za poprawną metodę, rozwiązanie, prawidłowe jednostki oraz napisanie odpowiedzi.*

**Zadanie 11. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**



Równanie połówkowe elektronacji:



Równanie połówkowe dezelektronacji:



Prawidłowe są też równania połówkowe:

Równanie połówkowe elektronacji:



Równanie połówkowe dezelektronacji:



Utleniacz:  $\text{HNO}_3$

Reduktor:  $\text{P}_4$

*1 pkt za prawidłowo zapisane równania połowkowe elektronacji i dezelektronacji oraz prawidłowo wpisane współczynniki w reakcji sumarycznej. Nie przyznaje się punktu za użycie zapisów  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{P}$  lub użycie w reakcjach połowkowych jonów  $\text{OH}^-$  w reakcjach połowkowych elektronacji i dezelektronacji.*

*1 pkt za prawidłowe wskazanie utleniacza i reduktora. Zapisy  $\text{P}(0)$  lub  $\text{N}(V)$  nie są punktowane.*

### Zadanie 12. (2 pkt)

#### Rozwiązanie / Odpowiedź:

Przykładowe rozwiązanie układem równań:

Miedź nie reaguje z  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  więc 29,00 g osadu w treści zadania to miedź.

Oznaczmy przez:

$x$  – masa cynku w stopie [g]

$y$  – masa glinu w stopie [g]

Pierwsze równanie do układu równań bierze się z bilansu masy stopu:

$$x + y + 29 = 58$$

$$x + y = 29$$

Drugie równanie matematyczne będzie wiązało się z objętościami gazowego  $\text{H}_2$  wydzielonego w reakcji Zn i Al z kwasem, a sumaryczną objętością  $\text{H}_2$  podaną w zadaniu:



$$65.4 \text{ g} \text{ --- } 22,4 \text{ dm}^3$$

$$x \text{ g} \text{ --- } P \text{ dm}^3$$

$$P = 0,343x \text{ dm}^3$$

Podobnie z glinem:



$$54 \text{ g} \text{ --- } 67,2 \text{ dm}^3$$

$$y \text{ g} \text{ --- } Q \text{ dm}^3$$



$$Q = 1,244y \text{ dm}^3$$

Objętości wodoru otrzymane w reakcjach cynku i glinu dają sumaryczną objętość otrzymanego wodoru, czyli:

$$0,343x + 1,244y = 33,35$$

Rozwiązujemy układ równań:

$$\begin{cases} x + y = 29 \\ 0,343x + 1,244y = 33,35 \end{cases}$$

Zalecana metoda rozwiązania - metoda przeciwnych współczynników.

$$\begin{cases} x = 3,026 \\ y = 25,974 \end{cases}$$

Obliczamy zawartości procentowe składników stopu:

$$C_{\%Cu} = \frac{29}{58} \cdot 100\% = 50 \%$$

$$C_{\%Al} = \frac{25,974}{58} \cdot 100\% = 44,783 \% \approx 45 \%$$

$$C_{\%Zn} = 100 \% - 50 \% - 45 \% = 5 \%$$

**Odpowiedź:** Skład procentowy stopu Devardy (w procentach masowych) jest następujący:

$C_{\%Cu} = 50 \%$ ,  $C_{\%Al} = 45 \%$ ,  $C_{\%Zn} = 5 \%$ .

*1 pkt za metodę i obliczenia mas poszczególnych metali w stopie.*

*1 pkt za obliczenie zawartości procentowych (całkowite procenty) i zapisanie odpowiedzi.*

### Zadanie 13. (1 pkt)

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Cu, Zn, Al

rosnące właściwości redukujące

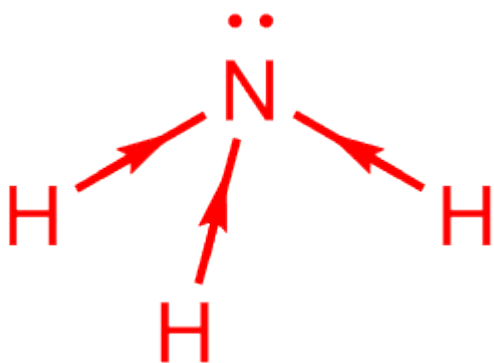
*1 pkt za prawidłową kolejność.*

**Zadanie 14. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Wzór sumaryczny: **NH<sub>3</sub>**

Wzór elektronowy Lewisa:



Nazwa systematyczna lub zwyczajowa: **azan** lub **amoniak**.

*2 pkt za poprawne wszystkie trzy elementy (wzór sumaryczny, wzór elektronowy Lewisa, nazwę systematyczną lub zwyczajową).*

*1 pkt za poprawne dwa elementy (wzór sumaryczny, wzór elektronowy Lewisa, nazwę systematyczną lub zwyczajową).*

*0 pkt za poprawny jeden element (wzór sumaryczny, wzór elektronowy Lewisa, nazwę systematyczną lub zwyczajową lub za błędne wszystkie elementy).*

**Zadanie 15. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Zdanie	P/F	Wyjaśnienie
Stop Devardy w wilgotnym powietrzu będzie łatwo korodował.	<b>F</b>	<b>Patrz informacja wstępna: „Stop ten jest odporny na korozję ...”</b>
Stop Devardy przewodzi prąd elektryczny w stanie stałym.	<b>P</b>	<b>Wiedza o metalach i ich stopach.</b>
Stop Devardy dobrze przewodzi ciepło.	<b>P</b>	<b>Wiedza o metalach i ich stopach.</b>
Po rozтворzeniu stopu Devardy w rozcieńczonym $\text{HNO}_3$ powstaje klarowny, niebieski roztwór.	<b>P</b>	<b>Wszystkie składniki stopu roztwarzając się przechodzą do roztworu. Powstające uwodnione jony <math>\text{Cu}^{2+}</math> nadają roztworowi barwę niebieską.</b>

*2 pkt za cztery odpowiedzi prawidłowe.*

*1 pkt za trzy odpowiedzi prawidłowe.*

*0 pkt za mniej niż trzy odpowiedzi prawidłowe.*

**Zadanie 16. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

$$V_1 = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$$

$$V_2 = k \cdot \left(\frac{[\text{NO}]}{2}\right)^2 \cdot (8 \cdot [\text{H}_2]) = 2 \cdot k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{2 \cdot k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]}{k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]} = 2$$

Odpowiedź: **Szybkość reakcji wzrośnie dwukrotnie.**

*1 pkt za prawidłowe rozwiązanie i napisanie odpowiedzi.*

**Zadanie 17. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

**Całkowity rząd tej reakcji wynosi: 3**

*1 pkt za prawidłowe określenie rzędu reakcji.*

**Zadanie 18. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

$$k = \frac{V}{[NO]^2 \cdot [H_2]}$$

Stąd jednostka:

$$\frac{\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \cdot \text{s}}}{\left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^2 \cdot \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} = \frac{\text{dm}^6}{\text{mol}^2 \cdot \text{s}}$$

Jednostka stałej szybkości reakcji to:  $\frac{\text{dm}^6}{\text{mol}^2 \cdot \text{s}}$

*1 pkt za prawidłowe wyprowadzenie jednostki.*

**Zadanie 19. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Na podstawie treści informacji wstępnej.

**Titrant:**  $\text{HNO}_3$

**Analit:**  $\text{KOH}$

*1 pkt za prawidłowe określenia analitu i titranta.*

**Zadanie 20. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

**Prawidłowy wykres to:** B

*1 pkt za prawidłowo wskazany wykres.*

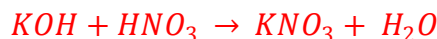
**Zadanie 21. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

$$n_{KOH} = 0,04 \text{ dm}^3 \cdot 0,11 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 0,0044 \text{ mol}$$

$$n_{HNO_3} = 0,015 \text{ dm}^3 \cdot 0,22 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 0,0033 \text{ mol}$$

Reakcja zobojętniania zachodzi zgodnie z równaniem reakcji:



Widzimy, że jest nadmiar zasady i to ona będzie odpowiadała za odczyn roztworu. Obliczamy ile jest moli tego nadmiaru:

$$n_{KOH \text{ nadmiar}} = 0,0044 - 0,0033 = 0,0011 \text{ mol}$$

Całkowita objętość roztworu (pomijamy kontrakcję) wynosi

$$V_{\text{całk}} = 0,04 \text{ dm}^3 + 0,015 \text{ dm}^3 = 0,055 \text{ dm}^3$$

Obliczamy stężenie molowe nadmiarowej zasady:

$$C_m = \frac{n}{V} = \frac{0,0011 \text{ mol}}{0,055 \text{ dm}^3} = 0,02 \text{ mol/dm}^3$$

Ponieważ KOH jest mocną zasadą stężenie  $OH^-$  będzie równe stężeniu tej zasady:

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(0,02) = 1,699$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 1,699 = 12,301 \approx 12,3$$

**Odpowiedź: pH roztworu analitu w podanych warunkach wyniesie 12,3.**

**1 pkt za metodę i prawidłowe obliczenie wartości pH.**

**Wynik końcowy może się różnić od przedstawionego tutaj o  $\pm 0,1$  jednostki pH.**

**Zadanie 22. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Sporządzamy tabelkę bilansu zgodnie z treścią informacji wstępnej i treścią zadania:

	$n_o$ [mol]	$n_p$ [mol]	$n_r$ [mol]
NOBr	9	4	5
NO	0	- 4	4
Br <sub>2</sub>	0	- 2	2

Oznaczenia i konwencja znakowania:

$n_o$  - początkowa liczba moli reagenta w reaktorze

$n_p$  - liczba moli, która przereagowała do osiągnięcia stanu równowagi

$n_r$  - liczba moli w stanie równowagi

Liczbę moli reagującego substratu w kolumnie  $n_p$  oznaczono ze znakiem „+”

Liczby moli powstających produktów w kolumnie  $n_p$  oznaczono ze znakiem „-”

$$n_r = n_o - n_p$$

Aby obliczyć stężenia molowe pozostałych reagentów w stanie równowagi należy podzielić ich liczby moli w stanie równowagi przez objętość reaktora:

$$[NOBr]_r = \frac{5 \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3} = 2,5 \text{ mol/dm}^3$$

$$[Br_2]_r = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3} = 1 \text{ mol/dm}^3$$

Odpowiedź: Stężenia pozostałych reagentów w stanie równowagi wynoszą odpowiednio:  $[NOBr] = 2,5 \text{ mol/dm}^3$ ,  $[Br_2] = 1 \text{ mol/dm}^3$ .

1 pkt za prawidłową tabelkę bilansu lub inny sposób rozwiązania.

1 pkt za prawidłowe obliczenie stężeń równowagowych NOBr i Br<sub>2</sub> oraz napisanie odpowiedzi.

**Zadanie 23. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Oceń jak poniżej wypisane zmiany wpłyną na wartość stałej K<sub>c</sub> oraz na wydajność otrzymywania NO w tej reakcji. Użyj jednego z poniższych stwierdzeń:

*nie zmieni się, zwiększy się, zmniejszy się*

Czynnik	Wartość stałej K <sub>c</sub>	Wydajność otrzymywania NO
wzrost temperatury	<i>zwiększy się</i>	<i>zwiększy się</i>
dodatek bromu do układu	<i>nie zmieni się</i>	<i>zmniejszy się</i>

1 pkt za prawidłowe stwierdzenia dla wzrostu temperatury.

1 pkt za prawidłowe stwierdzenia dla dodatku bromu do układu.

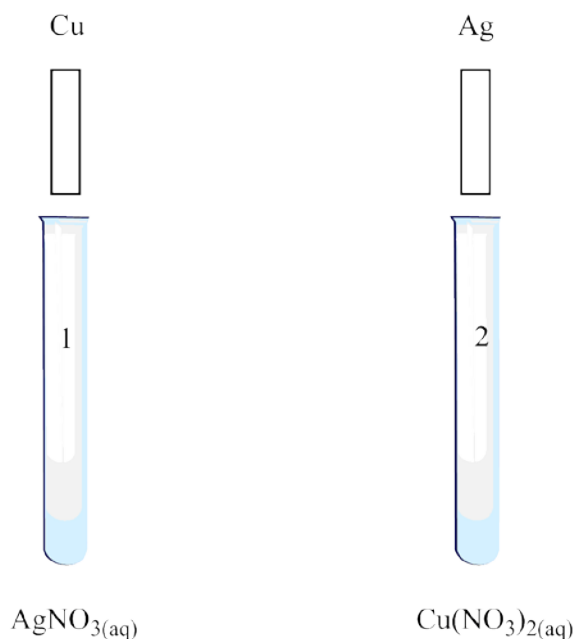
**Zadanie 24. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

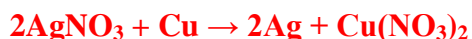
a.) Odczynniki:

**blaszka Cu, blaszka Ag,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  lub  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(\text{aq})}$ ,  $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$**

b.) Schematyczny rysunek:



c.) Równanie reakcji / równania reakcji w formie cząsteczkowej:



d.) Obserwacje:

**W pierwszej probówce blaszka pokrywa się srebrzystym nalotem a roztwór przybiera niebieskie zabarwienie. W drugiej probówce brak obserwacji/zmian.**

**Akceptowane są każde inne poprawne obserwacje.**

**1 pkt za prawidłowo dobrane odczynniki, rysunek.**

**1 pkt za równanie reakcji oraz zapis obserwacji.**



**Zadanie 25. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Związki organiczne	Związki nieorganiczne
CH <sub>4</sub> , HCOOH, CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH,	CO <sub>2</sub> , CaC <sub>2</sub> , HCN, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , CO, Al <sub>4</sub> C <sub>3</sub>

*1 pkt za wszystkie prawidłowe związki w odpowiednich kolumnach.*

**Zadanie 26. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

a.)

Obliczamy liczbę moli CO<sub>2</sub> :

$$n_{CO_2} = \frac{1,40 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3} = 0,0625 \text{ mola}$$

Tyle samo moli jest węgla:

$$n_C = 0,0625 \text{ mola}$$

Następnie obliczamy masę tego węgla:

$$m_C = 0,75 \text{ g}$$

Obliczamy masę wodoru atomowego w wodzie:

W 18 g H<sub>2</sub>O są 2 g atomów wodoru

to w 1,35g      x g atomów wodoru

$$x = m_H = 0,15 \text{ g}$$

Ponieważ suma mas węgla i wodoru jest równa masie początkowej naszego związku stąd wniosek, że nasz związek nie zawiera w swojej strukturze atomów tlenu (czy innego pierwiastka).

W poniższym zdaniu podkreśl właściwą odpowiedź:

W cząsteczce spalonego związku (*był* / **nie był**) obecny tlen.

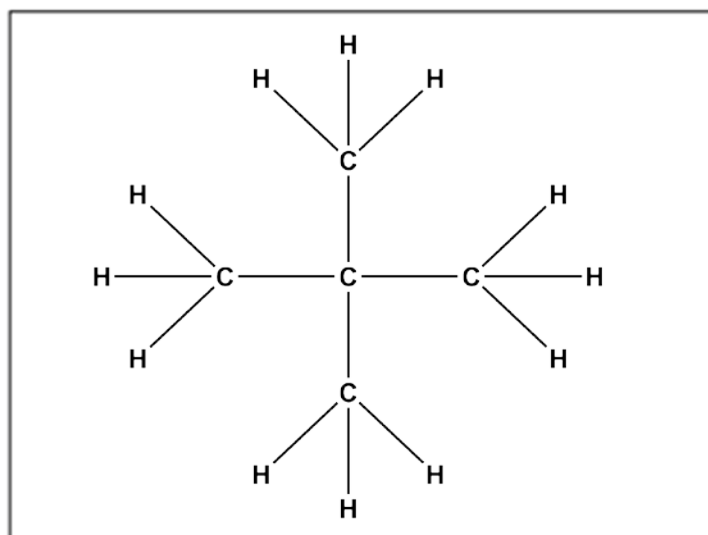
b.)

Obliczamy (w brudnopisie) wzór empiryczny naszego węglowodoru korzystając z wyników obliczeniowych z pkt. a.):

$$m_H = 0,15 \text{ g} \Rightarrow n_H = 0,15 \text{ mola}$$

$$\frac{n_C}{n_H} = \frac{0,0625}{0,15} = \frac{1}{2,4} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12} \Rightarrow C_5H_{12}$$

Jedyny węglowódor spełniający warunki zadania to:



\* wzór strukturalny nie przedstawia rzeczywistego kształtu cząsteczki

Nazwa systematyczna: **2,2-dimetylopropan**

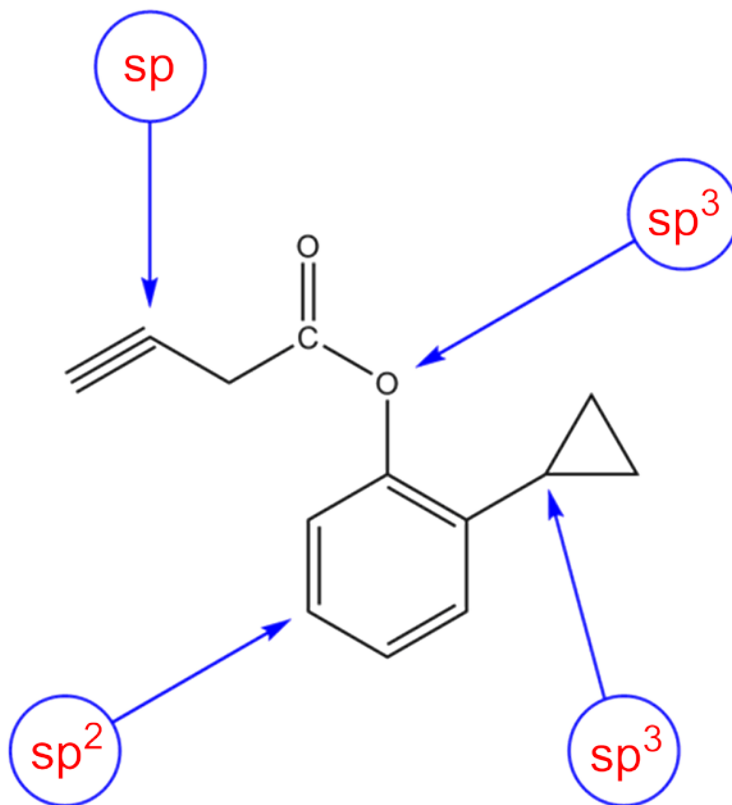
1 pkt za obliczenia prowadzące do stwierdzenia, że w strukturze nie jest obecny tlen.  
Dodatkowo trzeba właściwie uzupełnić zdanie na ten temat.

1 pkt za prawidłowy wzór strukturalny oraz nazwę systematyczną.

Nie przyznaje się punktu za napisanie wzoru półstrukturalnego.

**Zadanie 27. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**



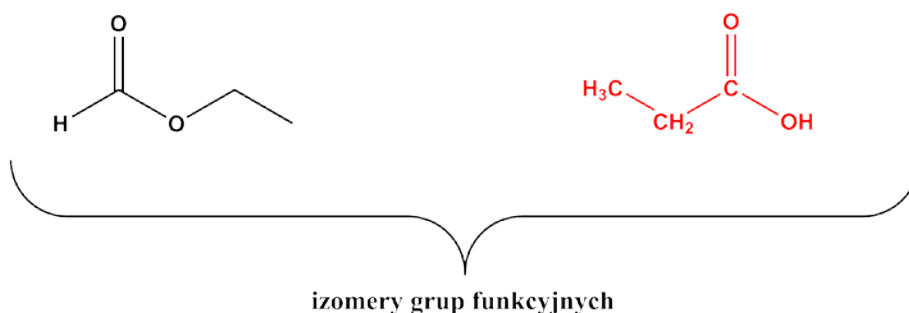
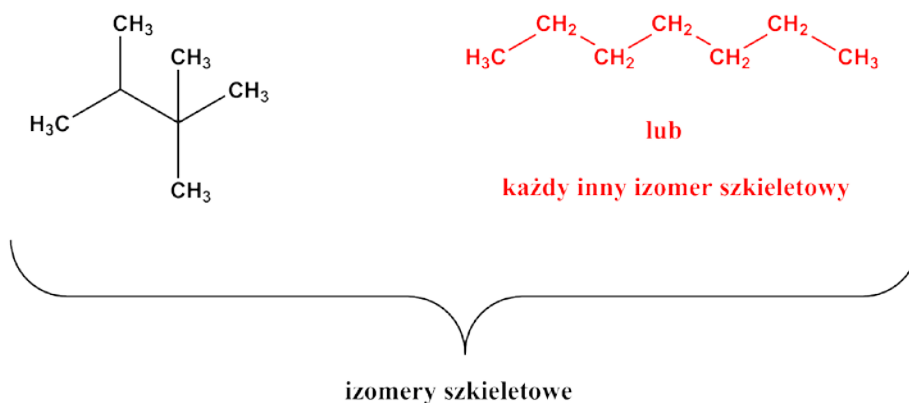
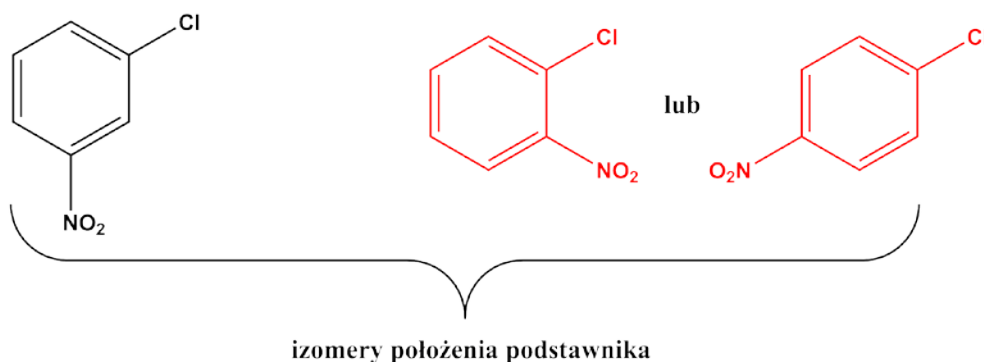
**2 pkt za cztery poprawnie przypisane hybrydyzacje.**

**1 pkt za trzy poprawnie przypisane hybrydyzacje.**

**Nie przyznaje się punktów za mniej niż trzy poprawnie przypisane hybrydyzacje.**

**Zadanie 28. (3 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**



**1 pkt za każdy prawidłowy izomer do pary.**

**Zadanie 29. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Numer próbówki	Obserwacje w temperaturze 20 °C	Obserwacje po podniesieniu temperatury do 60 °C
1	Brak obserwacji lub Z dodanym niebieskim osadem nic się nie dzieje	Niebieski osad zmienia barwę na ceglastopomarańczową lub Zawartość próbówki przyjmuje ceglastopomarańczowe zabarwienie
2	Niebieski osad rozтворя się dając klarowny, szafirowy roztwór	Brak zmian lub Z klarownym, szafirowym roztworem nic się nie dzieje

*1 pkt za prawidłowe obserwacje w próbówce 1.*

*1 pkt za prawidłowe obserwacje w próbówce 2.*

*– 1 pkt za każdy błąd.*

**Zadanie 30. (2 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**



rosnąca kwasowość →

Lista związków, które w roztworze wodnym zmieniają barwę papierka wskaźnikowego z żółtej na czerwoną lub różową:



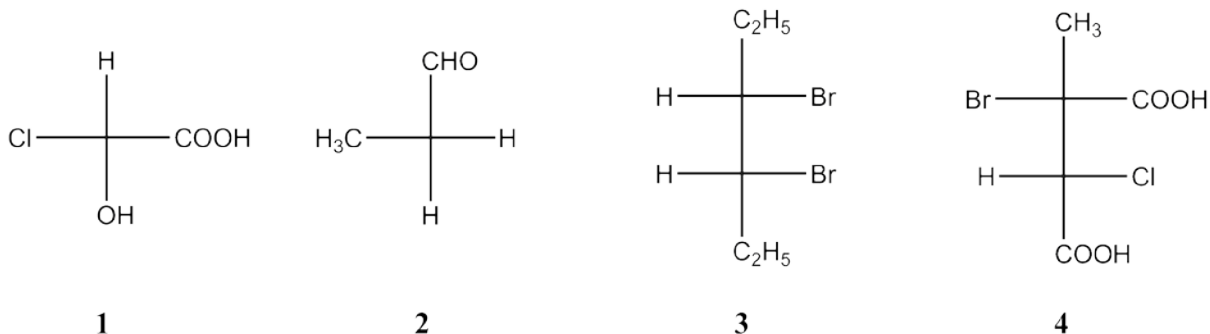
*1 pkt za prawidłową kolejność (rosnąca kwasowość).*

*1 pkt za wszystkie prawidłowe związki, które w roztworze wodnym zmieniają barwę papierka wskaźnikowego z żółtej na czerwoną lub różową.*

**Zadanie 31. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Poniżej napisz numery związków, które są chiralne.



Chiralne są: **1 i 4**

**1 jest chiralny, bo ma jeden asymetryczny atom węgla. 2 nie jest bo nie ma żadnego asymetrycznego atomu węgla. 3 nie jest ponieważ mimo, że posiada dwa asymetryczne atomy węgla posiada płaszczyznę symetrii (forma MEZO) i przez to nie jest chiralny. 4 posiada dwa asymetryczne atomy węgla i nie jest to forma MEZO.**

*1 pkt za prawidłowe numery związków.*

**Zadanie 32. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

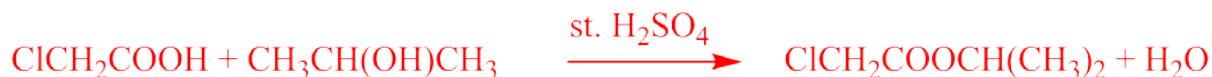
Reakcja nie zaszła w doświadczeniu/doświadczeniach: **2 i 3**

Kwasy karboksylowe, jako kwasy nieutleniające nie reagują z metalami szlachetnymi. Halogenokwasy nie reagują z wodnymi roztworami halogenowodorów.

*1 pkt za prawidłową odpowiedź.*

Zadanie 33. (2 pkt)

Rozwiązanie / Odpowiedź:

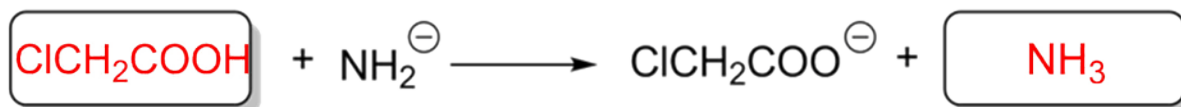


Dopuszczalne były zapisy wzorami strukturalnymi.

1 pkt za każdą prawidłową reakcję.

Zadanie 34. (1 pkt)

Rozwiązanie / Odpowiedź:



1 pkt za prawidłowe uzupełnienie.

0 pkt za każdy błąd.

Zadanie 35. (1 pkt)

Rozwiązanie / Odpowiedź:

Kwas chlorooctowy jest (słabszym / **mocniejszym**) kwasem Brønsteda niż kwas octowy.

Przy tych samych stężeniach wodnych roztworów kwasów chlorooctowego i octowego, roztwór kwasu chlorooctowego będzie miał (**niższą** / taką samą / wyższą) wartość pH.

1 pkt za oba prawidłowo wybrane stwierdzenia.

**Zadanie 36. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Atom chloru ze względu na swoją dużą elektroujemność jest podstawnikiem elektroakceptorowym. Wyciąga on elektrony (przyciąga do siebie) z karbonyłowego atomu węgla. Skutkuje to dalszym przesunięciem gęstości elektronowej i większym spolaryzowaniem wiązania O-H, grupy karboksylowej. Im większe spolaryzowanie tego wiązania, tym jest ono bardziej podatne na odszczepienie  $H^+$ . Skutkuje to większą mocą, jako kwasu.

*1 pkt za wyjaśnienie, którego sens jest zbliżony do wyżej wymienionego.*

**Zadanie 37. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

- Tetrapeptyd składa się tylko z Tyrozyny, Alaniny i Glicyny
- *N*-końcowym aminokwasem jest Tyrozyna (tylko ten aminokwas (z podanej grupy) daje żółte zabarwienie z  $HNO_3$ )
- *C*-końcowym aminokwasem jest Alanina (z  $HNO_3$  nie barwi się na żółto Alanina i Glicyna, ale Glicyna nie jest optycznie czynna)
- „Środkowy” dipeptyd otrzymany w wyniku hydrolizy reszty *N*-końcowej i *C*-końcowej musi być Gly – Gly, gdyż tylko taki dipeptyd jest optycznie nieczyny

**Sekwencja tetrapeptydu: Tyr – Gly – Gly – Ala**

*1 pkt za prawidłową sekwencję tetrapeptydu.*

**Zadanie 38. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**

Cukry redukujące
<i>D-mannoza, L-glukoza, laktoza, D-fruktoza, celobioza, maltoza</i>

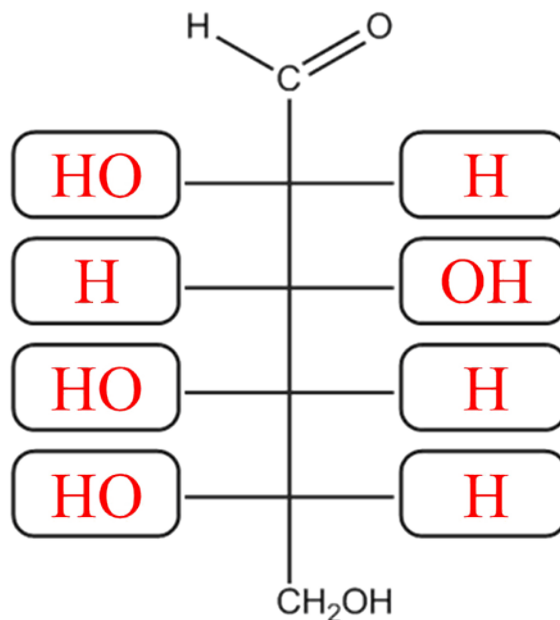
**Wśród podanych cukrów wszystkie oprócz sacharozy i celulozy są cukrami redukującymi.**

*1 pkt za wszystkie prawidłowo wpisane cukry. Brak któregoś z cukrów lub wpisanie do tabelki sacharozy lub celulozy skutkuje brakiem punktu.*



**Zadanie 39. (1 pkt)**

**Rozwiązanie / Odpowiedź:**



Należy narysować sobie wzór Fischera D-glukozy w brudnopisie a następnie odbić w płaszczyźnie i przerysować położenie grup OH oraz atomów H.

**1 pkt za prawidłowo narysowany wzór.**