

**Zadanie 1.** (1 pkt)

Podczas reakcji etenu z bromowodorem powstają dwa związki, z których jeden ma masę cząsteczkową 108 u, a drugi – 110 u.

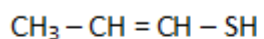
Jakie liczby masowe miały atomy bromu w cząsteczkach bromowodoru, jeśli cząsteczki etenu i bromowodoru zawierały atomy węgla  $^{12}\text{C}$  i wodoru  $^1\text{H}$ ?

- A. 78 i 80.
- B. 80 i 82.
- C. 80 i 81.
- D. 79 i 81.

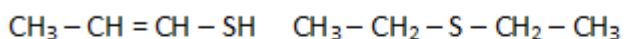
**Zadanie 2.** (1 pkt)

Wiele związków organicznych ma przyjemny lub nieprzyjemny zapach. Cuchnąca ciecz wydzielana przez skunksy do odstraszania napastników to mieszanina dwóch tioli, czyli związków o budowie analogicznej do alkoholi (w miejscu atomu tlenu znajduje się atom siarki).

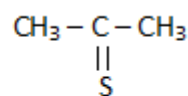
Poniżej podano wzory trzech związków organicznych zawierających atomy siarki.



Wzór 1



Wzór 2



Wzór 3

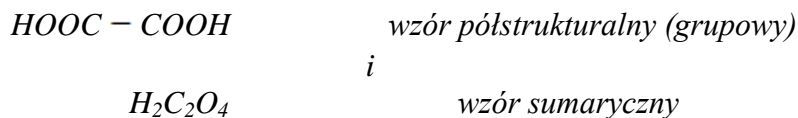
Które z powyższych wzorów przedstawiają tiole?

- A. Wzór 1 i 3.
- B. Wzór 2 i 3.
- C. Wyłącznie wzór 2.
- D. Wyłącznie wzór 1.

**Zadanie 3.** (1 pkt)

Kwas szczawiowy, występujący w liściach szczawiu, jest kwasem dikarboksylowym (w jego cząsteczce obecne są dwie grupy karboksylowe, od których może odłączyć się jon wodoru).

Poniżej przedstawiono wzory kwasu szczawowego:



Zaznacz odpowiedź, w której przedstawiono wzór sumaryczny szczawianu żelaza(III):

- A.  $\text{Fe}(\text{HC}_2\text{O}_4)_3$
- B.  $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3$
- C.  $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$
- D.  $\text{Fe}_2(\text{HC}_2\text{O}_4)_3$

**Zadanie 4.** (1 pkt)

Kryształ siarczanu(VI) sodu zbudowany jest z jonów sodu i jonów siarczanowych(VI).

Siły istniejące w kryształach siarczanu(VI) sodu między jonami sodu, a jonami siarczanowymi(VI) to:

- A. Siły elektrostatyczne.
- B. Siły van der Waalsa.
- C. Siły magnetyczne.
- D. Siły jądrowe.

**Zadanie 5.** (1 pkt)

1,3 g kwasu malonowego o wzorze sumarycznym  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$  i masie molowej 104 g/mol reaguje całkowicie z 50 cm<sup>3</sup> roztworu NaOH o stężeniu 0,5 mol/dm<sup>3</sup>.

Ile atomów wodoru w cząsteczce kwasu malonowego może być maksymalnie zastąpionych jonami sodu?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

**Informacja do zadań 6 – 7.**

Cynk (Zn) jest błękitnobiałym, kruchym metalem. Reaguje zarówno z niektórymi kwasami jak i zasadami, a nie reaguje z wodą.

**Zadanie 6.** (2 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli określić charakter chemiczny metalicznego cynku. W tym celu narysuj schemat doświadczenia uwzględniający warunki przeprowadzenia reakcji i niezbędne odczynniki chemiczne.

Schemat doświadczenia uwzględniającego odczynniki i warunki przebiegu reakcji:

**Zadanie 7.** (2 pkt)

Przedstaw, w formie jonowej skróconej, równania reakcji cynku z kwasem i mocną zasadą.

*Reakcja z kwasem:*

.....

*Reakcja z mocną zasadą:*

.....

**Zadanie 8.** (3 pkt)

Trigliceryd kwasu linolowego (kwas monokarboksylowy) ma wzór sumaryczny  $C_xH_{98}O_y$ , a jego masa molowa wynosi 878 g/mol.

a) Oblicz wartości indeksów  $x$  i  $y$ .

Odpowiedź: Wartości indeksów wynoszą odpowiednio  $x$ :.....,  $y$ :.....

b) Na podstawie poprawnie zapisanej metody obliczeniowej podaj wzór sumaryczny kwasu linolowego z zaznaczeniem grupy funkcyjnej.

Odpowiedź: Wzór kwasu linolowego: .....

**Zadanie 9.** (1 pkt)

Sacharoza należy do disacharydów i ulega hydrolizie, w wyniku której powstaje fruktoza i glukoza.

W wyniku hydrolizy pewnego trisacharydu powstaje wyłącznie glukoza. Podaj wzór sumaryczny tego trisacharydu.

Wzór sumaryczny trisacharydu: .....

**Zadanie 10.** (3 pkt)

*Tlenek miedzi(I),  $\text{Cu}_2\text{O}$ , w temperaturze pokojowej jest pomarańczowoczerwonym, krystalicznym ciałem stałym, które nie rozpuszcza się w wodzie. Tlenek miedzi(I) otrzymuje się przez ogrzewanie metalicznej miedzi z tlenkiem miedzi(II) w powietrzu.  $\text{Cu}_2\text{O}$  redukuje się strumieniem wodoru w wyniku czego powstaje metaliczna miedź.*

a) Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji redukcji tlenku miedzi(I) strumieniem wodoru.

.....

b) Oblicz masę wody powstałej podczas redukcji 15g tlenku miedzi(I) strumieniem wodoru wiedząc, że po zakończeniu procesu powstało 14g mieszaniny metalicznej miedzi i niezredukowanego  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Wynik podaj z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

UWAGA: W prowadzonych obliczeniach przyjmij masę molową  $\text{Cu} = 63,5$  g/mol.

Odpowiedź: Masa wody wynosi .....

**Zadanie 11.** (1 pkt)

*Kwas cyjanowodorowy,  $\text{HCN}$ , powstały przez rozpuszczenie cyjanowodoru w wodzie, tworzy bezbarwny roztwór o charakterystycznym zapachu gorzkich migdałów. Kwas ten łatwo reaguje z wodą tworząc tylko jeden produkt – sól najprostszego organicznego kwasu monokarboksylowego.*

Wiedząc, że stosunek molowy kwasu cyjanowodorowego do wody w tej reakcji wynosi 1:2 napisz, w formie cząsteczkowej, równanie reakcji kwasu cyjanowodorowego z wodą.

.....

**Zadanie 12.** (1 pkt)

Polietylen otrzymywany jest w reakcji polimeryzacji. W zależności od warunków prowadzenia reakcji (ciśnienie, temperatura i katalizatory) otrzymuje się polietylen o różnej budowie. Polietylen wysokociśnieniowy (Rysunek 1) złożony jest z długich łańcuchów z odgałęzieniami, które powstrzymują łańcuchy przed zbliżaniem się do siebie. Polietylen niskociśnieniowy złożony jest tylko z długich łańcuchów (Rysunek 2).



Rysunek 1



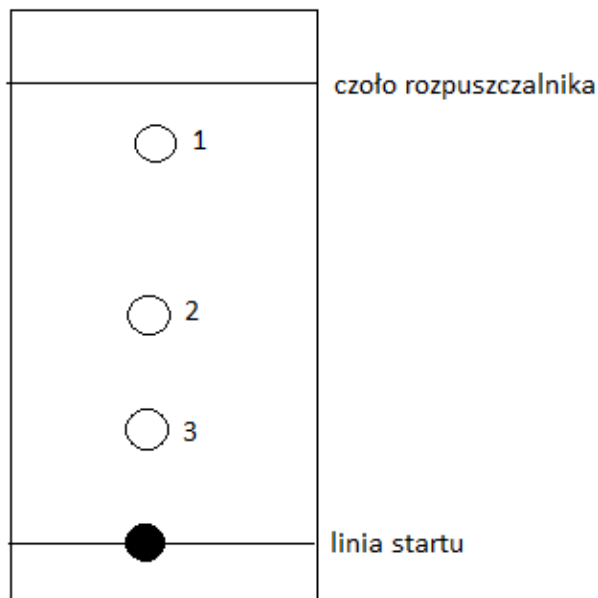
Rysunek 2

Na podstawie informacji wstępnej dokończ poniższe zdanie wskazując polimer posiadający mniejszą gęstość.

Polimer o mniejszej gęstości przedstawiony jest na rysunku numer .....

**Zadanie 13.** (2 pkt)

Na bibułę chromatograficzną naniesiono kroplę mieszaniny estrów A, B, C, D i wstawiono ją do rozpuszczalnika. Otrzymano chromatogram przedstawiony poniżej.



Liczbami 1, 2 i 3 oznaczono numery kolejnych plamek.

W poniższej tabeli zestawiono wartości współczynnika podziału ( $R_f$ ) dla czterech estrów oznaczonych literami A – D i umieszczonych w mieszaninie naniesionej na linię startu.

Współczynnik podziału ( $R_f$ ) definiuje wzór:

$$R_f = \frac{\text{droga przebyta przez substancję}}{\text{droga przebyta przez rozpuszczalnik}}$$

Oznaczenie estrów	Współczynnik podziału ( $R_f$ )
A	0,250
B	0,250
C	0,875
D	0,500

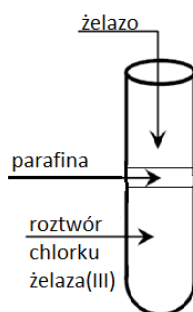
Analizując informację wstępną do zadania dokończ poniższe zdania wpisując odpowiednią literę (A – D) oznaczającą ester znajdujący się w mieszaninie naniesionej na linię startu lub odpowiedni numer plamki (1 – 3).

- I. Ester reprezentowany przez plamkę 1 oznaczony jest literą .....
- II. Estrы nie rozdzielone na chromatogramie zawarte są w plamce numer .....

**Zadanie 14.** (2 pkt)

*W reakcji żelaza z rozcieńczonym kwasem solnym powstaje wodór oraz jasnozielony chlorek żelaza(II), który jest nietrwały w obecności powietrza. W reakcji żelaza z gazowym chlorem powstaje brunatny chlorek żelaza(III).*

*Do zakwaszonego brunatnego roztworu chlorku żelaza(III), przykrytego parafiną, wprowadzono metaliczne żelazo. Roztwór po pewnym czasie stał się jasnozielony.*



- a) Zapisz, w formie cząsteczkowej, równanie zachodzącej reakcji.

.....

- b) Wyjaśnij w jakim celu użyto parafiny w tym doświadczeniu?

.....

.....

.....

.....



**Zadanie 15.** (1 pkt)

W poniższej tabeli podano symbole pierwiastków trzeciego okresu układu okresowego oraz narysowano strzałki, których grot wskazuje wzrost lub zmniejszenie charakteru danej właściwości.

Zaznacz właściwą zmianę charakteru właściwości w każdym wierszu tabeli wybierając spośród określeń: *Wzrost / Zmniejszenie*.

	Właściwości		Symbole pierwiastków trzeciego okresu Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl
1	Wzrost / Zmniejszenie	promienia atomu	—————→
2	Wzrost / Zmniejszenie	elektroujemności	—————→

**Zadanie 16.** (3 pkt)

Propan, o temperaturze topnienia ( $-187,6^{\circ}\text{C}$ ) i temperaturze wrzenia ( $-42,2^{\circ}\text{C}$ ) oraz propen, o temperaturze topnienia ( $-185,2^{\circ}\text{C}$ ) i temperaturze wrzenia ( $-47,7^{\circ}\text{C}$ ) to węglowodory otrzymywane między innymi z ropy naftowej. (Wszystkie temperatury mierzono pod ciśnieniem  $1013\text{hPa}$ ).

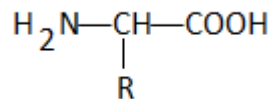
W poniższej tabeli zestawiono wybrane właściwości fizyczne i chemiczne (1–6) różnych węglowodorów. Wpisz nazwy węglowodorów (propan i/lub propen) przy danej właściwości lub zaznacz, że nie dotyczy ona żadnego z nich.

	Właściwości	Nazwa węglowodoru <u>lub</u> węglowodorów
1	W warunkach normalnych ( $1013\text{hPa}$ , $0^{\circ}\text{C}$ ) jest gazem.	
2	Ulega polimeryzacji.	
3	Reaguje z bromem.	
4	Ma większą zawartość procentową węgla.	
5	W warunkach normalnych ( $1013\text{hPa}$ , $0^{\circ}\text{C}$ ) ma większą gęstość.	
6	W temperaturze ( $-184^{\circ}\text{C}$ ) jest ciałem stałym.	

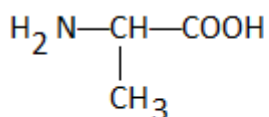
**Zadanie 17.** (2 pkt)

Wszystkie aminokwasy białkowe zawierają ugrupowanie:  $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{|}}{\text{CH}}-\text{COOH}$

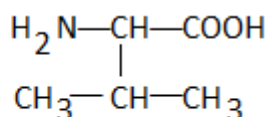
do którego przyłączony jest łańcuch boczny (R):



Poniżej przedstawiono wzory dwóch aminokwasów białkowych: alaniny i waliny.



Alanina



Walina

Dokończ poniższe zdanie wpisując nazwę aminokwasu (*alanina* lub *walina*) oraz podając uzasadnienie odwołujące się do budowy tych aminokwasów.

Silniejsze oddziaływania van der Waalsa między łańcuchami bocznymi występują

w ..... ponieważ :

.....  
.....  
.....

**Zadanie 18.** (3 pkt)

Magnetyt,  $Fe_3O_4$ , to mineral zaliczany do grupy tlenków, w którym żelazo występuje na II i III stopniu utlenienia. Magnetyt wykazuje naturalne własności magnetyczne oraz może być stosowany jako barwnik. Tlenek żelaza(II) diżelaza(III)–woda(1/4),  $Fe_3O_4 \cdot 4H_2O$ , otrzymywany jest laboratoryjnie w reakcji wodnych roztworów siarczanu(VI) żelaza(II) z siarczanem(VI) żelaza(III) oraz amoniakiem. W wyniku tej reakcji powstają tylko dwa produkty.

a) Korzystając z informacji wstępnej do zadania zapisz, w formie cząsteczkowej, równanie reakcji otrzymywania tlenku żelaza(II) diżelaza(III)–woda(1/4).

.....

b) Określ odczyn wodnego roztworu soli będącej drugim produktem reakcji otrzymywania tlenku żelaza(II) diżelaza(III)–woda(1/4).

odczyn wodnego roztworu powstającej soli: .....

c) Zapisz, w formie jonowej skróconej, równanie reakcji potwierdzające odczyn wodnego roztworu powstającej soli będącej drugim produktem reakcji otrzymywania tlenku żelaza(II) diżelaza(III)–woda(1/4).

.....

**Zadanie 19.** (2 pkt)

Azotan(III) wapnia jest krystalicznym ciałem stałym dobrze rozpuszczającym się w wodzie. Dodatek tej soli do wody zmienia jej pH.

a) Przedstaw, w formie jonowej skróconej, równanie reakcji odpowiadającej za zmianę pH wody podczas dodawania do niej krystalicznego azotanu(III) wapnia.

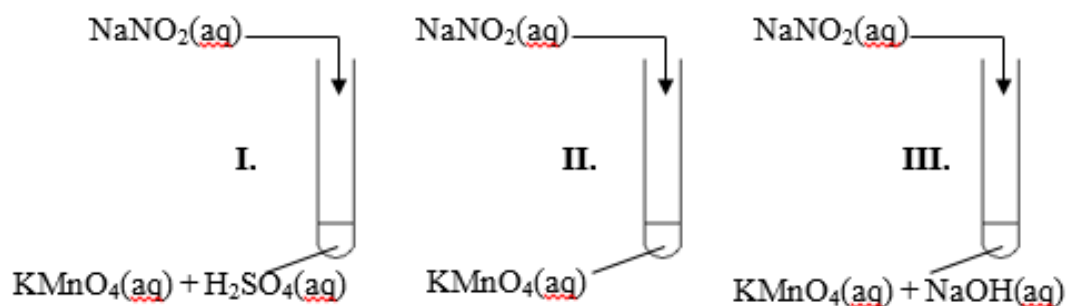
.....

b) Jak zmieni się wartość pH wody (zmaleje, nie zmieni się, wzrośnie) w wyniku dodania do niej krystalicznego azotanu(III) wapnia.

Wartość pH wody.....

**Zadanie 20.** (3 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym schematem:

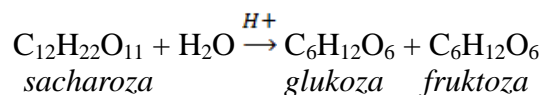
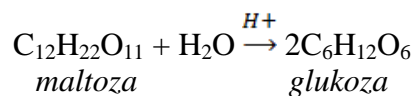


Uzupełnij poniższą tabelę.

Numer doświadczenia	Barwa roztworu <u>przed</u> wykonaniem doświadczenia	Barwa roztworu <u>po</u> wykonaniu doświadczenia	Wzór sumaryczny związku manganu <u>po</u> wykonaniu doświadczenia
I.			
II.			
III.			

**Zadanie 21.** (3 pkt)

Maltoza i sacharoza to dwucukry o takim samym wzorze sumarycznym,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Ulegają one hydrolizie w obecności kwasu lub odpowiednich enzymów według równań:



Mieszaninę sacharozy i maltozy o masie 15,39 g poddano hydrolizie, w wyniku której otrzymano 11,7 g glukozy. W jakim stosunku masowym (wyrażonym za pomocą liczb całkowitych) zmieszano sacharozę z maltozą?

Odpowiedź: Stosunek masowy sacharozy do maltozy wynosi.....

**Zadanie 22.** (1 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań zaznaczając literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe lub F, jeśli zdanie jest fałszywe.

1	Metan ma niską temperaturę wrzenia, ponieważ między cząsteczkami metanu występują silne siły przyciągania.	P	F
2	Po dodaniu roztworu chlorku sodu do roztworu białka z jaja kurzego zachodzi denaturacja białka.	P	F