

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**PESEL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z CHEMII**

**POZIOM PODSTAWOWY**

**15 MAJA 2015**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1–34). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Godzina rozpoczęcia:  
9:00**

**Czas pracy:  
120 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**



### Informacja do zadań 1.–2.

W układzie okresowym pierwiastków wyróżnia się 4 bloki konfiguracyjne:

- 1) blok *s*, który stanowią pierwiastki 1. i 2. grupy oraz hel – elektrony walencyjne atomów tych pierwiastków (w stanie podstawowym) zajmują w powłoce walencyjnej o numerze *n* podpowłokę *ns*
- 2) blok *p*, do którego należą pierwiastki z grup od 13. do 18. z wyjątkiem helu – w powłoce walencyjnej o numerze *n* atomów tych pierwiastków (w stanie podstawowym) można wyróżnić podpowłokę *ns*, która jest całkowicie obsadzona elektronami, oraz podpowłokę *np*, którą zajmują pozostałe elektrony walencyjne
- 3) blok *d*, do którego należą pierwiastki z grup od 3. do 12.
- 4) blok *f*, który stanowią lantanowce i aktynowce.

#### Zadanie 1. (1 pkt)

Poniżej wymieniono symbole sześciu pierwiastków.

B C N O F Ne

Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

Pierwiastki, których symbole wymieniono powyżej, stanowią w układzie okresowym fragment (II okresu / III okresu / 2. grupy / 3. grupy) i należą do bloku konfiguracyjnego (*s* / *p*). Atomy tych pierwiastków mają w stanie podstawowym jednakowe rozmieszczenie elektronów walencyjnych w podpowłoce (*2s* / *2p*), a różnią się rozmieszczeniem elektronów walencyjnych w podpowłoce (*2s* / *2p*). Największą liczbę elektronów walencyjnych ma atom (fluoru / neonu).

#### Zadanie 2. (1 pkt)

Zaznacz znakiem *x* na poniższym schemacie fragmentu układu okresowego wszystkie pierwiastki, które należą do bloku *p*, a ich atomy w powłoce walencyjnej (w stanie podstawowym) mają dokładnie trzy elektrony.

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|     | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | 18 |  |
| I   |   | 2 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |  |
| II  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| III |   |   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |    |    |    |    |    |  |
| IV  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| V   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| VI  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| VII |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Określ tendencję zmiany (wzrasta, maleje) promienia atomowego i elektroujemności pierwiastków bloków konfiguracyjnych *s* i *p* w grupach układu okresowego pierwiastków.

W grupie w miarę wzrostu liczby atomowej promień atomowy ..... ,  
a elektroujemność .....

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Poniżej wymieniono symbole sześciu pierwiastków chemicznych.

Br Ca Cl K S Se

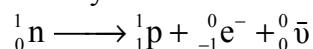
Napisz symbole tych spośród wymienionych pierwiastków, które tworzą jony proste o konfiguracji argonu, oraz tych, które tworzą jony proste o konfiguracji kryptonu.

Jony proste o konfiguracji argonu tworzą: .....

Jony proste o konfiguracji kryptonu tworzą: .....

**Informacja do zadań 5.–6.**

Na trwałość jądra atomowego ma wpływ stosunek liczby neutronów do liczby protonów. Kiedy jądro ma nadmiar neutronów, w jego wnętrzu może zajść przemiana  $\beta^-$ , w której z neutronu powstają proton, elektron i antyneutrino.



Antyneutrino,  $\bar{\nu}$ , jest nienaładowaną elektrycznie cząstką o masie spoczynkowej bliskiej zeru.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010  
oraz A. Czerwiński, *Energia jądrowa i promieniotwórczość*, Warszawa 1998.

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Izotop węgla  ${}_{6}^{14}\text{C}$  ulega przemianie  $\beta^-$ , której produktem jest trwały izotop azotu. Przemianę tę ilustruje schemat:  ${}_{6}^{14}\text{C} \longrightarrow \text{N}$

Określ wartość liczby atomowej i liczby masowej izotopu azotu, który powstaje w wyniku opisanej przemiany.

Liczba atomowa  $Z =$  ..... Liczba masowa  $A =$  .....

**Zadanie 6. (1 pkt)**

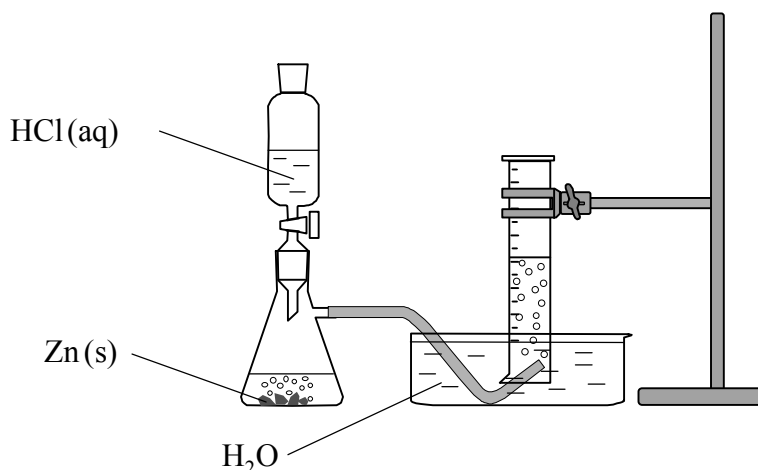
Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

W wyniku przemiany  $\beta^-$  powstaje jądro, którego liczba atomowa  $Z$  jest (równa liczbie atomowej / mniejsza o 1 od liczby atomowej / większa o 1 od liczby atomowej) jądra ulegającego tej przemianie i którego liczba masowa  $A$  jest (równa liczbie masowej / mniejsza o 1 od liczby masowej / większa o 1 od liczby masowej) jądra ulegającego tej przemianie.

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
|-------------------------|---------------------|----|----|----|----|----|----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
|                         | Uzyskana liczba pkt |    |    |    |    |    |    |

### Informacja do zadań 7.–10.

Wykonano eksperyment, którego przebieg zilustrowano na rysunku.



#### Zadanie 7. (1 pkt)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w kolbie.

.....

#### Zadanie 8. (1 pkt)

Opisz sposób identyfikacji gazu, który wydzielał się w czasie tej reakcji.

.....

.....

#### Zadanie 9. (1 pkt)

Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

Sól, której roztwór otrzymano w kolbie po całkowitym rozтворzeniu cynku w kwasie, jest związkiem (jonowym / niejonowym). Aby go wyodrębnić z mieszaniny poreakcyjnej, należy (z roztworu odparować wodę / roztwór przesączyć). W temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym związek ten jest (ciałem stałym / cieczą).

#### Zadanie 10. (1 pkt)

Szybkość reakcji zachodzącej w czasie opisanego doświadczenia jest niewielka.

Wymień dwa sposoby zmiany warunków wykonania doświadczenia, w których wyniku szybkość zachodzącej reakcji będzie większa.

1. sposób: .....

2. sposób: .....

### Informacja do zadań 11.–12.

Jodyna to roztwór jodu  $I_2$  w etanolu. Aby zwiększyć jego trwałość, dodaje się do niego niewielką ilość jodku potasu KI. Jodyna jest brunatną cieczą, a stały jodek potasu tworzy bezbarwne kryształy, przypominające wyglądem sól kuchenną.

#### Zadanie 11. (2 pkt)

Na szalkę wlano kilkanaście kropli jodyny i pozostawiono pod wyciągiem. Po upływie godziny stwierdzono, że w naczyniu pozostał ciemnobrunatny osad. Po upływie kolejnej godziny na szalce zauważono jedynie niewielką ilość białego nalotu. Przemiany ilustruje schemat.

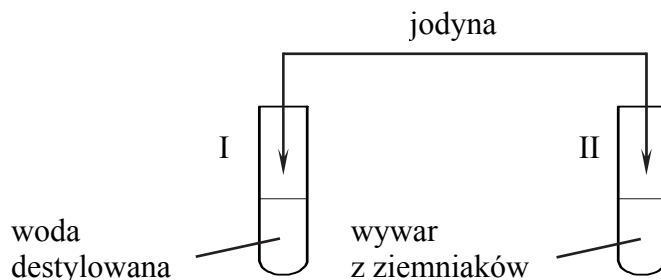


Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

1. Ciemnobrunatny osad to (jod / jodek potasu / stałe składniki jodyny).
2. Biały nalot to (jod / jodek potasu / stałe składniki jodyny).
3. Przemiana I, polegająca na (parowaniu etanolu / sublimacji jodu / resublimacji jodu), jest (zjawiskiem fizycznym / reakcją chemiczną).
4. Przemiana II, polegająca na (parowaniu etanolu / sublimacji jodu / resublimacji jodu), jest (zjawiskiem fizycznym / reakcją chemiczną).

#### Zadanie 12. (1 pkt)

Do dwóch probówek zawierających oddzielnie wodę destylowaną i ostudzony wywar z ziemniaków dodano niewielką ilość jodyny, a następnie wymieszano zawartość każdej probówki.



Zaznacz literę P, jeżeli informacja jest prawdziwa, lub literę F, jeżeli jest fałszywa.

|                                                                                                              |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Po dodaniu jodyny do wody destylowanej zawartość probówki zabarwiła się na brunatny kolor.                   | P | F |
| Po dodaniu jodyny do ostudzonego wywaru z ziemniaków zawartość probówki zabarwiła się na granatowo.          | P | F |
| Ani w probówce z wodą destylowaną, ani w probówce z ostudzonym wywarem z ziemniaków nie zaobserwowano zmian. | P | F |

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
|-------------------------|---------------------|----|----|----|-----|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1  | 1  | 1  | 1   | 2   | 1   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |    |    |    |     |     |     |

**Zadanie 13. (2 pkt)**

Masa jodu stanowi 3% masy jodyny.

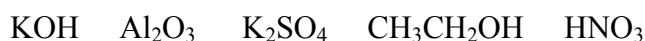
Oblicz, ile gramów jodu należy użyć, aby otrzymać  $100,0 \text{ cm}^3$  jodyny, której gęstość jest równa  $0,8 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ . Wynik zaokrąglij do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 14. (1 pkt)**

Spośród związków chemicznych, których wzory przedstawiono poniżej, wybierz te, które dysocjują na jony pod wpływem wody. Podkreśl wzory wybranych związków.



**Zadanie 15. (1 pkt)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji tlenku glinu z mocnym kwasem.

.....

**Zadanie 16. (2 pkt)**

Określ, jakimi elektrolitami (mocnymi czy słabymi) są związki, których nazwy wymieniono w tabeli. Wpisz znak *x* w odpowiednie rubryki.

| Elektrolit            | mocny | słaby |
|-----------------------|-------|-------|
| siarczan(VI) sodu     |       |       |
| kwas etanowy (octowy) |       |       |
| etanian (octan) sodu  |       |       |
| kwas siarkowodorowy   |       |       |

**Zadanie 17. (2 pkt)**

Określ łączną liczbę moli jonów powstających w wyniku całkowitej dysocjacji jonowej 0,1 mola każdego elektrolitu, którego wzór wymieniono poniżej.

|                 |                         |                 |                 |
|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| $\text{NaNO}_3$ | $\text{K}_2\text{CO}_3$ | $\text{CaCl}_2$ | $\text{AlBr}_3$ |
|                 |                         |                 |                 |

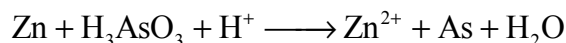
### Zadanie 18. (1 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji otrzymywania soli sodowej kwasu etanowego (octowego) z kwasu i odpowiedniego tlenku metalu.

.....

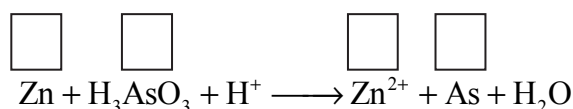
### Informacja do zadań 19.–20.

Związek o wzorze  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  w środowisku o odczynie kwasowym reaguje z cynkiem zgodnie z następującym schematem:

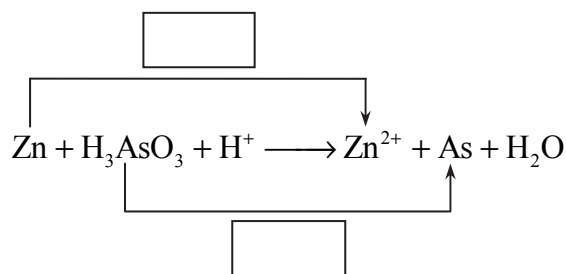


### Zadanie 19. (3 pkt)

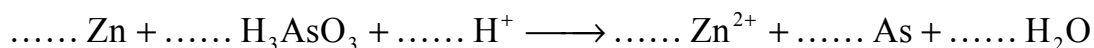
19.1. Uzupełnij schemat – wpisz stopnie utlenienia cynku i arsenu.



19.2. W odpowiednie pola wpisz liczbę elektronów pobranych (poprzedzoną znakiem „+”) oraz liczbę elektronów oddanych (poprzedzoną znakiem „–”).



19.3. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym schemacie reakcji.



### Zadanie 20. (2 pkt)

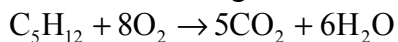
Wybierz i podkreśl w każdym nawiasie poprawne uzupełnienie poniższych zdań.

- W opisanej reakcji związek o wzorze  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  pełni funkcję (reduktora / utleniacza), gdyż ulega (redukcji / utlenieniu). W czasie reakcji stopień utlenienia wodoru (nie ulega zmianie / się zmniejsza / się zwiększa).
- W trakcie opisanej reakcji pH roztworu, w którym ona zachodzi, (nie ulega zmianie / maleje / wzrasta).

| Wypełnia egzaminator | Nr zadania          | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18. | 19.1. | 19.2. | 19.3. | 20. |
|----------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-----|
|                      | Maks. liczba pkt    | 2   | 1   | 1   | 2   | 2   | 1   | 1     | 1     | 1     | 2   |
|                      | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |     |     |     |       |       |       |     |

**Zadanie 21. (2 pkt)**

Reakcja całkowitego spalania pentanu zachodzi zgodnie z równaniem



Oblicz, ile dm<sup>3</sup> tlenku węgla(IV) (w przeliczeniu na warunki normalne) powstanie w wyniku całkowitego spalania 18 gramów pentanu. W obliczeniach zastosuj masy molowe zaokrąglone do jedności.

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Informacja do zadań 22.–24.**

Poniżej przedstawiono wzory sześciu węglowodorów.

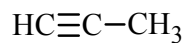
1.



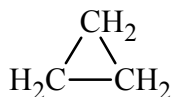
2.



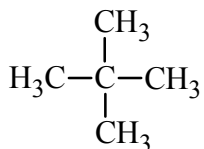
3.



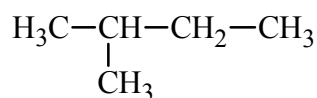
4.



5.



6.



**Zadanie 22. (1 pkt)**

Napisz numery, którymi oznaczono wzory wszystkich węglowodorów nasyconych.

.....

**Zadanie 23. (1 pkt)**

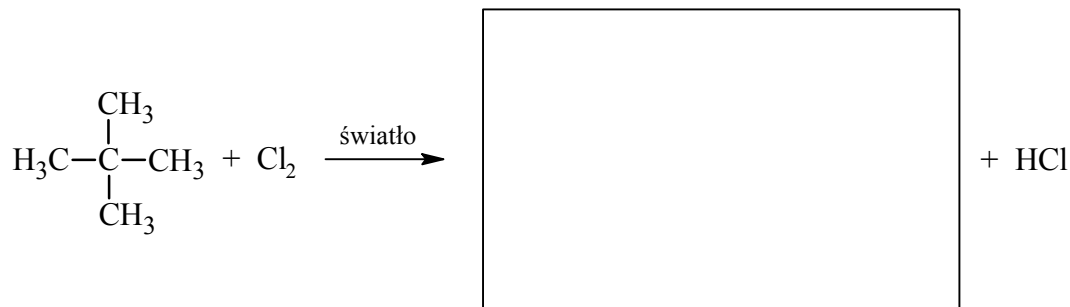
Wśród wymienionych powyżej wzorów sześciu węglowodorów są wzory dwóch par izomerów.

Napisz numery, którymi oznaczono wzory obu par izomerów.

Para izomerów I: ..... Para izomerów II: .....

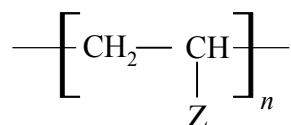
**Zadanie 24. (1 pkt)**

Dokończ poniższe równanie – zapisz wzór półstrukturalny (grupowy) organicznego produktu reakcji związku 5. z chlorem w stosunku molowym 1 : 1.

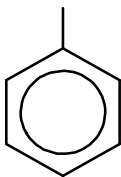


**Zadanie 25. (2 pkt)**

Tworzywa polimerowe wymienione w poniższej tabeli można przedstawić w następujący sposób (fragment –Z oznacza łańcuch boczny, atom wodoru lub atom chlorowca):



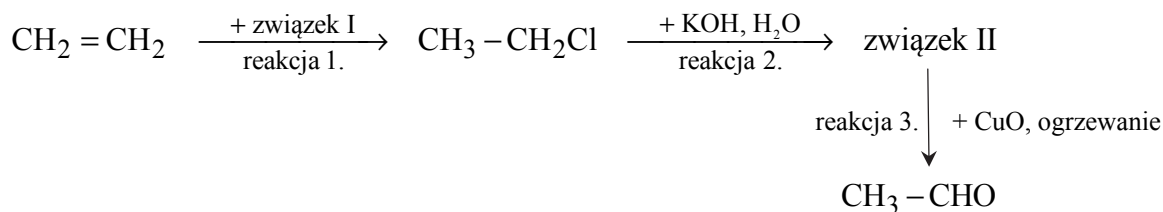
Uzupełnij tabelę – wpisz brakujące wzory fragmentów –Z lub wzory ogólne polimerów.

| Nazwa                | Fragment –Z                                                                         | Wzór ogólny                                                                          |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| polipropylen         | $  \begin{array}{c}   \\ \text{CH}_3 \end{array}  $                                 |                                                                                      |
| polistyren           |  |                                                                                      |
| polietylen           |                                                                                     | $  \left[ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n  $                                     |
| poli(chlorek winylu) |                                                                                     | $  \left[ \text{CH}_2 - \underset{\substack{  \\ \text{Cl}}}{\text{CH}} \right]_n  $ |

|                         |                     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 21. | 22. | 23. | 24. | 25. |
|                         | Maks. liczba pkt    | 2   | 1   | 1   | 1   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |     |     |

**Zadanie 26. (3 pkt)**

Poniżej przedstawiono schemat ciągu reakcji z udziałem etenu.



**Napisz równania reakcji 1.–3. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.**

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 2.:

.....

Równanie reakcji 3.:

.....

**Informacja do zadań 27.–30.**

Kwas mlekowy (kwas 2-hydroksypropanowy) jest organicznym związkiem chemicznym z grupy hydroksykwasów. Wzór kwasu mlekowego jest następujący:



Mleczan magnezu o wzorze  $(\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{COO})_2\text{Mg}$  jest stosowany jako suplement diety uzupełniający niedobory magnezu.

**Zadanie 27. (2 pkt)**

Mleczan magnezu otrzymuje się w wyniku reakcji węglanu magnezu z kwasem mlekowym (sposób I) lub tlenku magnezu z kwasem mlekowym (sposób II).

**Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji otrzymywania mleczanu magnezu opisanymi sposobami. Pamiętaj, że w reakcji węglanu magnezu z kwasem mlekowym jednym z produktów jest gaz.**

Sposób I:

.....

Sposób II:

.....

**Zadanie 28. (3 pkt)**

Zapotrzebowanie na magnez dorosłej osoby wynosi około 300 mg na dobę.

Wykonaj obliczenia, aby sprawdzić, czy zażycie dwóch tabletek zawierających po 500 mg mleczanu magnezu zaspokoi dobowe zapotrzebowanie na ten pierwiastek osoby dorosłej, która w ciągu doby przyjęła z pożywieniem 200 mg magnezu. Przyjmij masę molową mleczanu magnezu równą  $202 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 29. (1 pkt)**

Mleczan etylu jest estrem stosowanym jako rozpuszczalnik i substancja zapachowa.

Napisz równanie reakcji otrzymywania tego estru z kwasu i alkoholu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

**Zadanie 30. (1 pkt)**

Kwas mlekowy powstaje między innymi w wyniku fermentacji fruktozy  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  – jako jedyny produkt tego procesu.

Napisz równanie reakcji fermentacji mleczanowej fruktozy. Zastosuj wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu mlekowego.

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 3   | 2   | 3   | 1   | 1   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |     |     |

### Informacja do zadań 31.–34.

Nienasycone kwasy tłuszczowe, *NNKT*, to kwasy, które nie są syntezowane w organizmie człowieka i muszą być dostarczane wraz z pożywieniem. Zalicza się do nich kwasy omega-3, omega-6 oraz omega-9. Poniżej wymieniono przykłady *NNKT*.

|                                          |                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kwas omega-3<br><i>Kwas α-linolenowy</i> | $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$     |
| Kwas omega-6<br><i>Kwas linolowy</i>     | $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ |
| Kwas omega-9<br><i>Kwas oleinowy</i>     | $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$         |

#### Zadanie 31. (1 pkt)

Znajdź i opisz związek między numerem w nazwie kwasu omega (-3, -6, -9) a budową jego cząsteczki.

.....

.....

.....

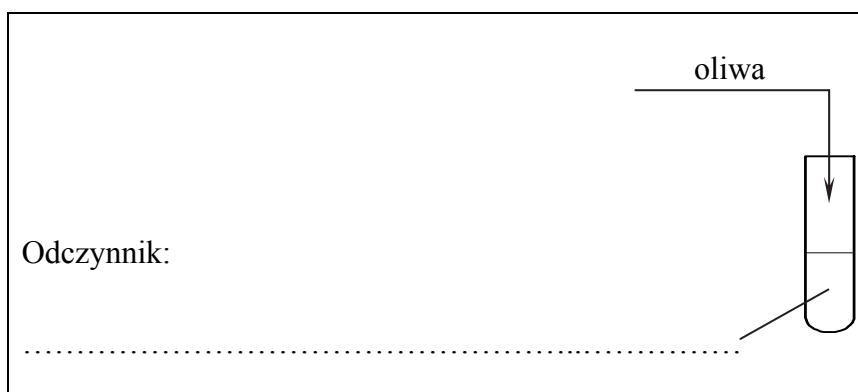
#### Zadanie 32. (2 pkt)

Głównymi składnikami oliwy z oliwek są triglicerydy kwasów tłuszczowych, przede wszystkim kwasu oleinowego oraz innych nienasyconych kwasów tłuszczowych.

**Zaprojektuj doświadczenie, dzięki któremu można wykazać nienasycony charakter reszt kwasów tłuszczowych obecnych w oliwie z oliwek.**

**32.1. Uzupełnij schemat doświadczenia. Wpisz nazwę użytego odczynnika wybranego spośród podanych poniżej:**

- fenoloftaleina
- zasada sodowa
- woda bromowa
- wodny roztwór bromku potasu.



32.2. Napisz, jakie obserwacje potwierdzą nienasycony charakter reszt kwasów tłuszczowych obecnych w oliwie z oliwek.

.....

.....

**Zadanie 33. (1 pkt)**

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) cząsteczki triglicerydu kwasu oleinowego (trioleinianu glicerolu). Grupy węglowodorowe kwasu oleinowego zapisz w formie sumarycznej:  $-C_{17}H_{33}$ .

**Zadanie 34. (2 pkt)**

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji kwasu oleinowego z wodorotlenkiem sodu. Zastosuj następujący wzór kwasu:  $C_{17}H_{33}COOH$ . Wyjaśnij, dlaczego organiczny produkt tej reakcji jest rozpuszczalny w wodzie.

Równanie reakcji:

.....

Wyjaśnienie:

.....

.....

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 31. | 32.1. | 32.2. | 33. | 34. |
|-------------------------|---------------------|-----|-------|-------|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 1   | 1     | 1     | 1   | 2   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |       |       |     |     |

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**