



**Informacja do zadań 1-3**

W poniższej tabeli przedstawiono wybrane właściwości pierwiastkowego bromu - Br<sub>2</sub>.

|   |                        |
|---|------------------------|
| temperatura topnienia                         | - 7,2 °C               |
| temperatura wrzenia                           | 58,8 °C                |
| gęstość w temperaturze 20 °C                  | 3,12 g/cm <sup>3</sup> |
| rozpuszczalność w wodzie w temperaturze 20 °C | 3,5 g/100 g wody       |

**Zadanie 1.** (4 p.)

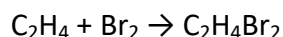
Zaznacz, które z poniższych informacji dotyczących bromu są prawdziwe, a które fałszywe, wpisując przy każdej informacji znak „X” we właściwej kolumnie tabeli (Prawda/Fałsz).

|    | Informacja  | Prawda | Fałsz |
|----|---|--------|-------|
| 1. | W temperaturze pokojowej (25 °C) pierwiastkowy brom jest gazem.                                   |        |       |
| 2. | Masa 1 dm <sup>3</sup> bromu w temperaturze 20 °C wynosi 3,12 kg.                                 |        |       |
| 3. | Stężenie procentowe masowe nasyconego roztworu bromu o temperaturze 20 °C jest większe niż 3,5 %. |        |       |
| 4. | Rozpuszczenie 4 gramów bromu w 200 g wody o temperaturze 20 °C da roztwór nienasycony.            |        |       |

**Zadanie 2.** (3 p.)

Roztwór wodny bromu (woda bromowa) służy między innymi do odróżniania węglowodorów nasyconych od nienasyconych. Alkeny i alkiny przepuszczone przez wodę bromową reagują z pierwiastkowym bromem co prowadzi do odbarwienia wody bromowej.

Eten reaguje z bromem zgodnie z równaniem reakcji:



Przygotowano 50 g nasyconego wodnego roztworu bromu (wody bromowej) w temperaturze 20 °C, a następnie przepuszczono przez ten roztwór 2 dm<sup>3</sup> gazowego etenu (warunki normalne). Przy pomocy obliczeń oraz danych zawartych w tabeli w informacji do zadań 1-3, rozstrzygnij która z substancji (brom, czy eten) została użyta w nadmiarze.

Uzupełnij poniższe zdanie. Wybierz i **podkreśl** jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

(Nastąpiło / Nie nastąpiło) odbarwienie wody bromowej, ponieważ w nadmiarze użyto (bromu / etenu).

**Zadanie 3.** (2 p.)

Przy pomocy danych zawartych w tabeli w informacji do zadań 1-3 oblicz stężenie procentowe oraz molowe nasyconego roztworu bromu (wody bromowej) w temperaturze 20 °C. Gęstość nasyconego roztworu bromu wynosi 1,1 g/cm<sup>3</sup>.

**Zadanie 4.** (5 p.)

Ustal jakie związki chemiczne opisano w podpunktach a – d. Wpisz **nazwę** odpowiedniego związku w puste miejsce obok jego opisu.

a)

|  |  |
|--|--|
| Ten alkin ma masę molową 24 razy większą od masy molowej helu. |  |
|--|--|

b)

|  |  |
|--|--|
| Cząsteczka tego kwasu karboksylowego ma największy procent masy tleny spośród wszystkich związków należących do tego szeregu homologicznego. |  |
|--|--|

c)

|  |  |
|--|--|
| Połowa masy cząsteczki tego alkoholu stanowi masa tlenu. |  |
|--|--|

d)

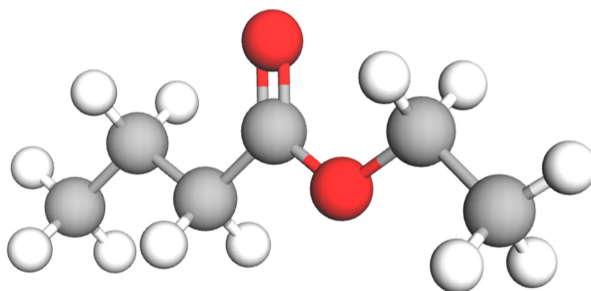
|   |  |
|---|--|
| Ten alkan zawiera 80% masy węgla w swojej cząsteczce. |  |
|---|--|

e)

|  |  |
|--|--|
| Związek ten należy do mydeł. Metal w nim zawarty ma 4 powłoki elektronowe i leży w pierwszej grupie układu okresowego, a reszta kwasowa zbudowana jest z 18 atomów węgla i pochodzi od kwasu nasyconego. |  |
|--|--|

**Zadanie 5. (3 p.)**

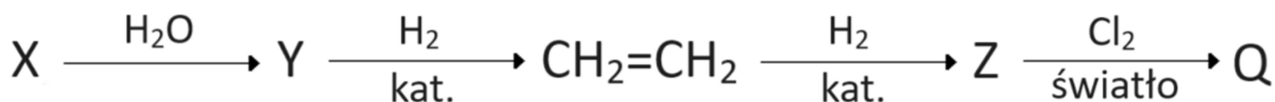
Poniższy model przedstawia cząsteczkę pewnego estru.



Napisz równanie reakcji otrzymywania tego estru z odpowiedniego kwasu karboksylowego i odpowiedniego alkoholu, a następnie oblicz masę estru jaka powstanie z 2,3 g alkoholu. Załóż, że reakcja ta zachodzi z wydajnością 95 %.

**Zadanie 6.** (5p.)

Poniżej przedstawiono schemat przemiany związku chemicznego oznaczonego symbolem X w związek oznaczony symbolem Q.



a) Podaj **nazwy** związków oznaczonych symbolami Y, Z i Q. Uzupełnij tabelę.

|               |   |   |   |
|---------------|---|---|---|
| symbol        | Y | Z | Q |
| nazwa związku |   |   |   |

b) Zapisz równania reakcji przemiany następujących związków:

1. przemiany związku X w związek Y:

---

2. przemiany związku Z w związek Q:

---

c) Uzupełnij poniższe zdanie. Wybierz i **podkreśl** jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Przemiana etenu w związek Z to reakcja (addycji / substytucji), zaś reakcja w której ze związku Z powstaje związek Q to reakcja (addycji / substytucji).

**Zadanie 7.** (5 p.)

Przygotowano wodne roztwory następujących substancji: kwasu siarkowego(VI) ( $H_2SO_4$ ), wodorotlenku sodu (NaOH), chlorku amonu ( $NH_4Cl$ ), etanolu ( $C_2H_5OH$ ) i octanu sodu ( $CH_3COONa$ ). Wszystkie roztwory miały identyczne stężenie molowe. Następnie zbadano pH każdego z roztworów.

a) U szereguj podane roztwory według rosnącego pH. Wpisz wzory lub nazwy substancji w odpowiednie miejsce poniżej:

pH



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

b) Uzupełnij luki w tekście. Wstaw wzory lub nazwy substancji w wolne miejsca.

Wśród wymienionych substancji, \_\_\_\_\_ dysocjuje z wytworzeniem największej ilości jonów. \_\_\_\_\_ ulega hydrolizie kationowej, zaś \_\_\_\_\_ ulega hydrolizie anionowej. Jako jedyny z wymienionych, dysocjacji elektrolitycznej nie ulega \_\_\_\_\_.

c) w formie jonowej skróconej zapisz równanie reakcji hydrolizy chlorku amonu ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ):

\_\_\_\_\_

d) w formie jonowej skróconej zapisz równanie reakcji hydrolizy octanu sodu ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ):

\_\_\_\_\_

### Zadanie 8. (4 p.)

Na zajęciach koła chemicznego nauczyciel przygotował uczniom sześć zestawów, po dwie próbówki w każdym zestawie, wypełnionych bezbarwnymi, wodnymi roztworami różnych substancji.

Zestaw 1: glukozy i chlorku sodu

Zestaw 2: kwasu octowego i metanolu

Zestaw 3: glicerolu i etanolu

Zestaw 4: kwasu octowego i octanu sodu

Zestaw 5: chlorku sodu i chlorku amonu

Zestaw 6: glicyny i palmitynianu sodu

Oceń czy dysponując jedynie uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym da się odróżnić roztwory każdej z par. Wstaw „TAK” lub „NIE” w odpowiednie miejsce w tabeli.

| Zestaw   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Czy możliwe jest odróżnienie substancji w zestawie przy pomocy uniwersalnego papierka? |   |   |   |   |   |   |

### Zadanie 9. (3 p.)

Bomba kalorymetryczna to szczelne naczynie wykonane z kwasoodpornej, nierdzewnej stali, o wzmocnionych ściankach, umożliwiające spalenie umieszczonego w nim paliwa. Naczynie umieszczone jest w kalorymetrze za pomocą którego mierzy się ilość ciepła wydzielonego podczas reakcji.

Spalenie jednego mola glukozy w bombie kalorymetrycznej pozwala na wydzielenie 687 kcal energii. W przypadku tłuszczów ilość ta wynosi 9 kcal energii na każdy gram spalanego tłuszczu.

Uzupełnij luki w tekście. W odpowiednie miejsce wpisz wyrazy wybrane spośród wymienionych w ramce. Nie każdy wyraz z ramki musi zostać użyty, ale prawidłowe wyrazy mogą być użyte tylko raz.

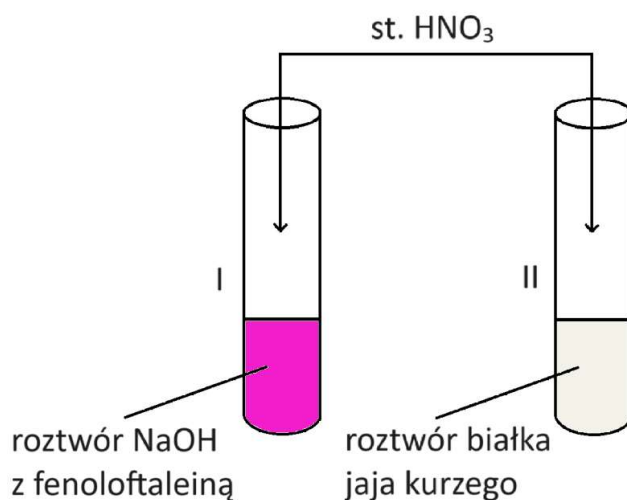
mniej, egzotermiczne, większa, endotermiczne, mniejsza, więcej

Spalanie tłuszczu i spalanie glukozy w bombie kalorymetrycznej to procesy \_\_\_\_\_ . Podczas spalania 1 g glukozy wydziela się \_\_\_\_\_ energii niż podczas spalania 1 g tłuszczu. Przeciętne jabłko zawiera około 20 g glukozy. Ilość energii uzyskana z glukozy zawartej w jednym jabłku jest \_\_\_\_\_ niż 100 kcal.



**Zadanie 10.** (3 p.)

Przeprowadzono doświadczenie w którym do wodnych roztworów: zasady sodowej z kilkoma kroplami fenoloftaleiny oraz białka jaja kurzego dodano, zachowując środki ostrożności, kilka kropli stężonego kwasu azotowego(V) zgodnie ze schematem przedstawionym poniżej.



W obu probówkach zaobserwowano zmiany potwierdzające zajście reakcji chemicznych. W jednej z nich nastąpiło odbarwienie różowego roztworu, a w drugiej zaobserwowano wytrącenie się białego osadu, a następnie zmianę jego zabarwienia na żółte.

Podaj nazwy procesów zachodzących w obu probówkach. Pamiętaj, że w probówce I zaszła tylko jedna reakcja chemiczna, zaś w probówce II – dwie.

| probówka      | I | II |
|---------------|---|----|
| nazwy reakcji |   |    |
|               |   |    |

**Zadanie 11.** (3 p.)

Do dwóch próbek zawierających po  $80 \text{ cm}^3$  wody dodano po 20 g substancji stałych. Do pierwszej (**I**) dodano tlenku sodu  $\text{Na}_2\text{O}$ , a do drugiej (**II**) – wodorotlenku sodu  $\text{NaOH}$ . Oblicz stężenie procentowe obu otrzymanych w ten sposób roztworów wodorotlenku sodu.

| <b>I</b> | <b>II</b> |
|----------|-----------|
|          |           |