



V Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów

Etap III (wojewódzki)

Poniżej podano treść sześciu zadań problemowych, za rozwiązanie których możesz uzyskać 74 punkty. Rozwiązując zadania rachunkowe, pamiętaj o przedstawieniu toku rozumowania. Jeśli się pomylisz i nie chcesz, aby jakaś część rozwiązania została uznana za odpowiedź, wyraźnie ją przekreśl. W trakcie konkursu możesz korzystać wyłącznie z tablic dołączonych do zestawu zadań i z prostego kalkulatora. Punktowane są tylko równania reakcji poprawnie uzgodnione. Nie używaj korektora. Pamiętaj, aby opisując obserwacje w doświadczeniach, nie zastępować ich wnioskami. Wykonując obliczenia, nie zapominaj o jednostkach.

Życzymy powodzenia w rozwiązywaniu zadań!

Czas pracy: 120 minut

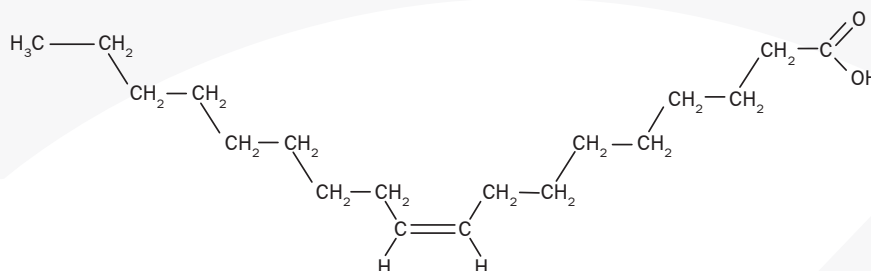
Zadanie I (6 punktów)

Kwas metanowy nazywany jest zwyczajowo kwasem mrówkowym.

1. Kwas metanowy wprowadzony do wody ulega procesowi dysocjacji elektrolitycznej. Zapisz równanie dysocjacji tego kwasu i podaj nazwę anionów powstających w wyniku tego procesu.
2. Oblicz sumaryczną liczbę jonów pochodzących z dysocjacji kwasu metanowego w $0,5 \text{ dm}^3$ $0,45$ -moleowego wodnego roztworu, wiedząc że stopień dysocjacji tego elektrolitu w temperaturze 293 K wynosi 2% .
3. Oblicz stężenie niezdisocjowanych cząsteczek kwasu w roztworze, o którym jest mowa w punkcie 2.
4. Do wodnego roztworu zawierającego $0,1$ mola kwasu mrówkowego dodano wodny roztwór zawierający $0,1$ mola wodorotlenku potasu. Jaki odczyn miał otrzymany roztwór?

Zadanie II (5 punktów)

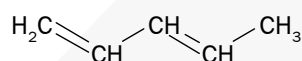
Jednym z ważniejszych nienasyconych kwasów tłuszczowych jest kwas oleinowy (nazwa systematyczna to kwas cis-oktadec-9-enowy) o wzorze półstrukturalnym:



Izomer trans tego kwasu nazywany jest zwyczajowo kwasem elaidynowym.

1. Napisz wzór półstrukturalny kwasu elaidynowego i podaj jego nazwę systematyczną.

Wśród nienasyconych kwasów tłuszczowych wyróżnia się grupę kwasów wielonienasyconych, które zawierają więcej niż jedno podwójne wiązanie węgiel-węgiel w łańcuchu węglowodorowym. Do kwasów tych zalicza się kwas linolowy, w którego łańcuchu węglowodorowym znajdują się dwa podwójne wiązania węgiel-węgiel. Kwas linolowy to kwas cis,cis-oktadec-9,12-dienowy. Na obecność dwóch podwójnych wiązań między atomami węgla w cząsteczce związku, np. węglowodoru, wskazuje przedrostek „di-”, wpisywany przed końcówką „-en” w nazwie związku, np.:



penta-1,3-dien

2. Napisz wzór półstrukturalny kwasu linolowego.
3. Podaj systematyczną nazwę kwasu, który powstanie w reakcji kwasu linolowego z nadmiarem wodoru.

Zadanie III (11 punktów)

Pewien związek chemiczny A składa się z niemetalu X, niemetalu Y oraz tlenu. Stosunek masowy pierwiastków w tym związku wynosi: $m_x : m_y : m_o = 7 : 1 : 12$, a stosunek molowy $n_x : n_y : n_o = 2 : 4 : 3$.

1. Ustal wzór sumaryczny związku A i podaj jego nazwę systematyczną.

Związek A bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, przy czym procesowi temu towarzyszą jeszcze inne procesy.

2. Podaj nazwy dwóch procesów towarzyszących rozpuszczaniu i określ odczyn wodnego roztworu substancji A.
3. Zapisz jonowe równanie reakcji odpowiedzialnej za odczyn tego roztworu.



Związek chemiczny B ze względu na liczne zastosowania, otrzymuje się w dużych ilościach w przemyśle, przeprowadzając w odpowiednich warunkach bezpośrednią syntezę pierwiastków X i Y. Związek B jest gazem palnym. W tlenie spala się żółtym płomieniem, tworząc między innymi pierwiastek X.

4. Zapisz równanie spalania związku B w tlenie, a współczynniki stechiometryczne tego równania ustal w oparciu o bilans elektronowy.

Związek B, ze względu na swój zasadowy charakter, reaguje z kwasami, tworząc sole.

5. Podaj wzory i systematyczne nazwy soli, powstających w wyniku reakcji związku B z kwasem fosforowym(V).

Zadanie IV (26 punktów)

Poniżej, w postaci równań, przedstawiono przebieg ośmiu reakcji chemicznych, w których uczestniczą substancje A, B, E, G, J, L, M, N, W, F, Y, oraz informacje dotyczące związków A, B, D, E, M, N, W. Zapoznaj się z tymi informacjami i wykonaj polecenia 1–4:

- a) $A + W = E + CH_3OH$
b) $E + NaOH = G + W$
c) $CaC_2 + 2W = J + Ca(OH)_2$
d) $J + H_2 = L$
e) $L + W = M$
f) $M + N = B + W$
g) $L + L = F$
h) $2G + H_2SO_4 = 2E + Y$

- Substancja W to woda.
- Związki A i B należą do tej samej klasy związków organicznych.
- Związek D ma taki sam wzór sumaryczny, co związki A i B, ale należy do innej klasy związków organicznych.
- Odczyn roztworu substancji D nie jest obojętny.
- Substancja E jest homologiem związku D, a zarazem związkiem organicznym mogącym powstać w wyniku utlenienia związku M.
- Związek N wchodzi w skład jadu mrówek i pszczoł.

1. Podaj wzory półstrukturalne oraz systematyczne nazwy związków A, B, D, E, G, J, L, M, N, F.
2. Zapisz równania wszystkich ośmiu reakcji, stosując wzory półstrukturalne związków organicznych.



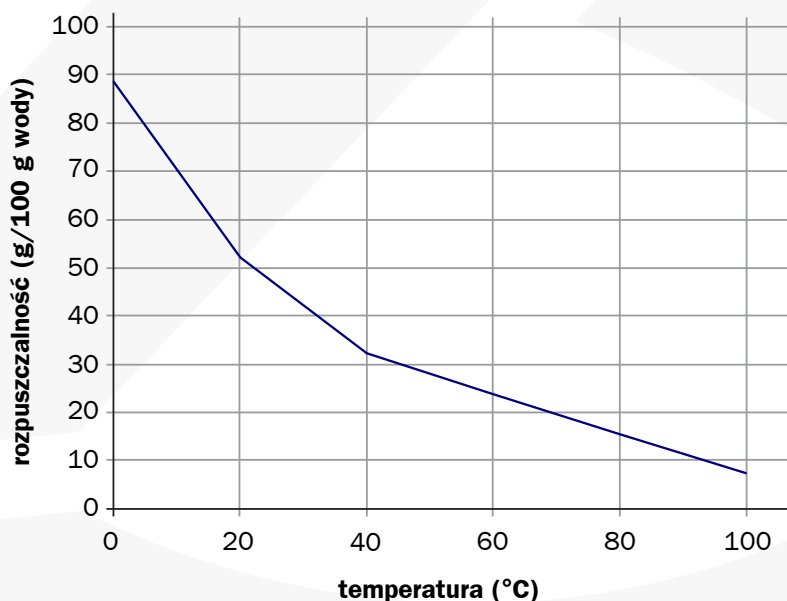
- Określ typy reakcji a) i f).
- W trzech ponumerowanych probówkach znajdują się roztwory wodne substancji E, G oraz Y. Zaproponuj doświadczalny sposób odróżnienia tych roztworów, wykorzystując do tego celu jedynie $\text{HCl}_{(aq)}$ lub $\text{NaOH}_{(aq)}$, lub papierki uniwersalne (**wolno Ci zastosować tylko jeden z zaproponowanych odczynników**). Tok rozumowania przedstaw w postaci tabeli (przerysuj tabelę do arkusza odpowiedzi). Równania reakcji zapisz w formie jonowej.

Nr próbki	Wykonana czynność	Obserwacje	Wzór zidentyfikowanej substancji	Równanie reakcji odpowiadającej obserwacjom lub informacja o braku jej przebiegu
1.				
2.				
3.				

Zadanie V (14 punktów)

Jedną z laboratoryjnych metod otrzymywania amoniaku jest wypieranie tego gazu z jego soli. Specyficzna budowa cząsteczki amoniaku powoduje, że substancja ta bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie, jednakże jej rozpuszczalność maleje wyraźnie wraz ze wzrostem temperatury, co ukazuje poniższy wykres.

Zależność rozpuszczalności amoniaku od temperatury





1. Zapisz cząsteczkowe równanie reakcji, o której mowa w informacji, zakładając, że solą służącą do otrzymania amoniaku jest chlorek amonu.
2. Korzystając z przedstawionego wykresu oblicz, czy amoniak, całkowicie wyparty z 20,98 g chlorku amonu, rozpuści się zupełnie w 20 g H_2O , w temperaturze $10^{\circ}C$.
3. Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu amoniaku, wiedząc, że gęstość tego roztworu wynosi $0,91\text{ g/cm}^3$.
4. Jaki odczyn ma wodny roztwór amoniaku? Zapisz równanie uzasadniające Twoje twierdzenie.
5. Do wodnego roztworu chlorku magnezu wprowadzono kilka kropli roztworu amoniaku. Przedstaw obserwacje, jakie towarzyszyły doświadczeniu i zapisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej reakcji.
6. Sporządzono 30 g wodnego roztworu amoniaku o temperaturze $55^{\circ}C$ i stężeniu 16,67%, a następnie ogrzano ten roztwór do temperatury $80^{\circ}C$. Oblicz, ile gramów amoniaku wydzieliło się z roztworu w wyniku jego ogrzania.

Zadanie VI (12 punktów)

W trzech naczyniach znajduje się tlenek potasu, tlenek fosforu(V) i wodorotlenek glinu. Każdą z substancji poddano dwóm próbom.

Próba 1

Do każdej z tych substancji dodano nadmiar kwasu solnego.

Próba 2

Do każdej z tych substancji dodano nadmiar wodnego roztworu wodorotlenku sodu.

1. Zapisz obserwacje, jakie towarzyszyć będą każdej z wykonanych prób, lub wpisz – „brak objawów reakcji”.
2. Przedstaw cząsteczkowe równania zachodzących reakcji lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.