

I Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów
Etap III (wojewódzki)
rok szkolny 2002/2003



12.04.2003, godz. 11.00
czas pracy: 120 minut

Poniżej podano treść siedmiu zadań, za rozwiązanie których możesz uzyskać maksymalnie 61 punktów.

Rozwiązując zadania rachunkowe pamiętaj o zamieszczeniu toku rozumowania.

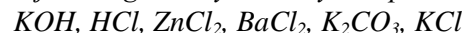
W trakcie Konkursu możesz korzystać wyłącznie z tablic dołączonych do zestawu zadań.

Jeżeli się pomylisz i nie chcesz, aby jakaś część rozwiązania została uznana za odpowiedź, wyraźnie ją przekreśl. Nie używaj korektora.

Życzymy powodzenia w rozwiązywaniu zadań!

Zadanie I [15 punktów]

W sześciu naczyniach znajdują się rozcieńczone roztwory sześciu substancji nieorganicznych, którym odpowiadają wzory:



Roztwory te nie są podpisane a jedynie oznaczone (w przypadkowej kolejności) literami A, B, C, D, E, F.

Roztwory A i E mają odczyn kwaśny, roztwory B i F- odczyn obojętny, a roztwory C i D- zasadowy.

Po dodaniu roztworu E do roztworu C wydzielił się gaz, a po dodaniu roztworu C do roztworu F wytrącił się osad.

1. Określ odczyn wodnych roztworów wszystkich substancji, których wzory podano powyżej. Inny niż obojętny odczyn roztworów soli uzasadnij odpowiednim równaniem reakcji w formie jonowej (tzw. zapis skrócony).
2. Przyporządkuj literom A, B, C, D, E, F wzory odpowiednich substancji. Swoj dobór uzasadnij zapisaniem (w formie cząsteczkowej) równań reakcji zachodzących po zmieszaniu ze sobą roztworów E i C oraz roztworów C i F.

Zadanie II [6 punktów]

W trzech nieoznakowanych naczyniach znajdują się wodne roztwory substancji o następujących wzorach: KOH, KCl i HCl. Zaproponuj sposób identyfikacji tych roztworów, jeżeli oprócz nich samych dysponujesz jedynie fenoloftaleiną i szkłem laboratoryjnym- opisz sposób postępowania oraz towarzyszące mu obserwacje i wynikające z nich wnioski.

Zadanie III [11 punktów]

Informacja wprowadzająca.

Znanymi powszechnie sposobami określania stężeń roztworów są stężenie procentowe i stężenie molowe. Rzadziej stosuje się tzw. stężenie molalne (c_L):

$$c_L = \frac{n_X}{m_{rozp}}$$

gdzie: c_L - stężenie molalne roztworu substancji X [mol/kg]

n_X - liczba moli substancji X rozpuszczonej w roztworze [mol];

m_{rozp} - masa rozpuszczalnika [kg].

Stężenie molalne określamy więc podając, ile moli substancji X znajduje się w 1kg rozpuszczalnika (np. w roztworze substancji X, którego stężenie molalne wynosi 0.2 mol/kg, na 0.2 mola tej substancji przypada 1 kg rozpuszczalnika (np. wody))

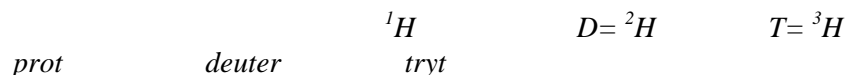
W naczyniach oznaczonych literami A i B znajdują się wodne roztwory wodorotlenku sodu o różnych stężeniach.

1. naczynie A: Roztwór ten otrzymano wprowadzając 6,2 g tlenu sodu do 13,8 g wody.
2. naczynie B: Stężenie molalne roztworu w tym naczyniu wynosi 6,25 mol/kg.

Oblicz stężenia procentowe roztworów znajdujących się w naczyniach A i B. Pamiętaj o zamieszczeniu toku rozumowania i (jeśli to potrzebne) przeliczeniu jednostek.

Informacja wprowadzająca do zadań IV i V

Znane są trzy izotopy wodoru: prot, deuter i tryt. Deuterowi i trytowi przypisuje się (odpowiednio) symbole D i T.



Zadanie IV [6 punktów]

Załóżmy, że pewna cząsteczka zbudowana jest z jednego atomu protu i jednego atomu trytu.

1. Narysuj (używając symboli H i T) wzór elektronowy ("kropkowy" lub "kreskowy") tej cząsteczki.
2. Załóżmy, że udało się przeprowadzić proces fuzji (połączenia) jąder wchodzących w skład naszej cząsteczki a procesowi temu (oprócz wydzielania energii) nie towarzyszyła emisja żadnej cząstki. Dla zsyntetyzowanego w ten sposób jądra określ:
 - a) liczbę atomową,
 - b) liczbę masową,
 - c) masę,
 - d) ładunek,
 - e) liczbę występujących w nim elektronów.

Zadanie V [7 punktów]

Mianem woda ciężka określa się wodę, w której atomami wodoru są atomy deuteru. Wodzie ciężkiej możemy więc przypisać wzór D_2O .

Do naczynia z wodą ciężką wrzucono 2,3 g sodu. Sód przereagował całkowicie.

1. Zapisz równanie reakcji sodu z wodą ciężką (D_2O).
2. Oblicz masę i objętość, jaką zajmie w warunkach normalnych gazowy produkt tej reakcji.

Informacja wprowadzająca do zadań VI i VII

Dane są następujące związki organiczne:

- * etan
- * etanol (alkohol etylowy)
- * propano-1,2,3-triol (1,2,3-propanotriol, propanotriol, glicerol, gliceryna)
- * kwas etanowy (kwas octowy),
- * etanian potasu (octan potasu),

* etanian etylu (octan etylu).

Zadanie VI [8 punktów]

W poniższej tabeli zebrano niektóre właściwości związków, których nazwy zostały podane w informacji wprowadzającej. Związki te oznaczono literami A, B, D, E, G, J, przy czym kolejność oznaczeń jest przypadkowa. Jeżeli jakaś właściwość nie została podana, w odpowiednim miejscu tabeli znalazła się gwiazdka (*).

	temperatura topnienia [°C]	temperatura wrzenia [°C]	Rozpuszczalność w wodzie [g] (t=20°C)	Odczyn wodnego roztworu	dodatkowe informacje
A	-114	78,3	nieograniczona	obojętny	*
B	292	*	255	zasadowy	*
D	16,6	118	nieograniczona	kwaśny	*
E	-182	-161,5	bardzo słaba	*	*
G	-83,8	77,1	8,5	*	owocowy zapach
J	18,2	*	nieograniczona	obojętny	związek służący do produkcji dynamitu

1. Na podstawie analizy danych zamieszczonych w tabeli przyporządkuj literom A, B, D, E, G, J nazwy substancji, których właściwości opisano w danym wierszu.
2. Które z substancji A, B, D, E, G, J są ciałami stałymi w temperaturze -100°C?

Zadanie VII [8 punktów]

1. Podaj wzory półstrukturalne związków, których nazwy podano w informacji wprowadzającej.
2. Zapisz (używając wzorów półstrukturalnych związków organicznych) równanie reakcji otrzymywania:
 - a) octanu potasu
 - b) octanu etylu.

Zakwalifikuj oba związki do odpowiednich grup związków organicznych.