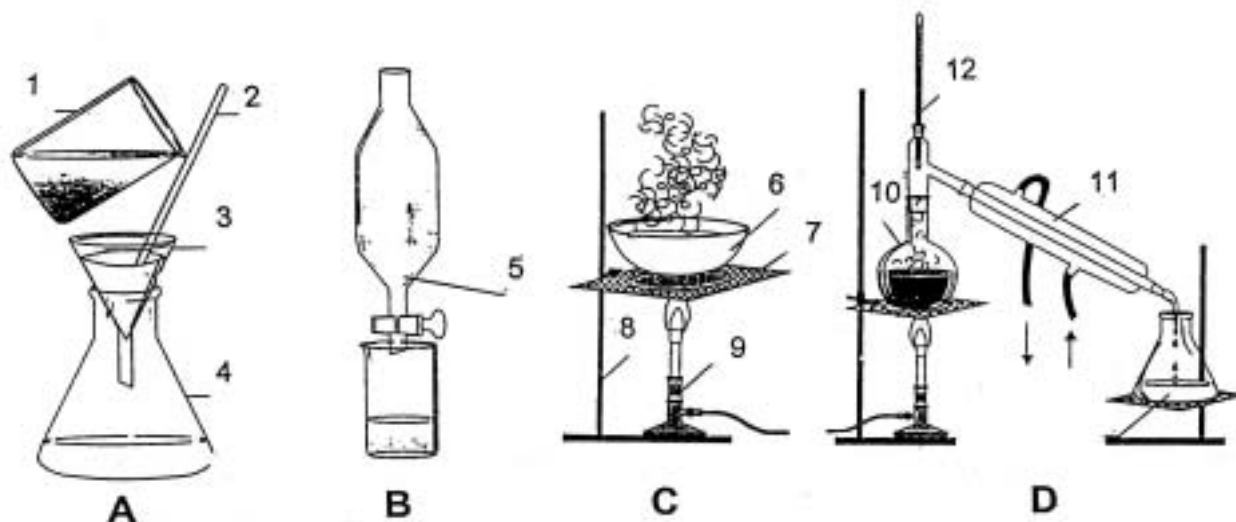


Задачи II тура олимпиады по химии 2000/2001 г.г.

8 класс

1. а) Дать названия лабораторной посуды и приспособлений 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. (6)
- б) Приспособления А, В, С, D позволяют отделить вещества друг от друга. Про каждое приспособление написать: i) название метода, ii) в каком состоянии (твердое, жидкое, растворенное, несмешивающееся) вещества можно разделить этим методом, iii) на каком физическом свойстве вещества (растворимость, плотность, температура кипения и плавления) основывается разделение.
- с) i) Для чего бы применялось лабораторное приспособление С, если бы отсутствовала посуда 6? (3)
- ii) Для чего нужна деталь 7 в данном приспособлении? (2) **11 б**



2. Система (смесь из растворяющихся и нерастворяющихся друг в друге веществ) состоит из равных объемов (25 см^3) бензола (C_6H_6), гексана (C_6H_{12}), песка (насыпная плотность $2,3 \text{ г/см}^3$), воды и 3 граммов поваренной соли (NaCl ; температура плавления $800 \text{ }^\circ\text{C}$). Для разделения системы на составные части можно использовать все приведенные в задаче №1 лабораторную посуду и приспособления. В таблице приводятся данные о свойствах веществ, содержащихся в системе. Предположить, что при растворении равных объемов жидкостей друг в друге плотность образовавшегося раствора равна среднему арифметическому плотностей исходных жидкостей и плотность водного раствора NaCl больше плотности воды.

Растворение

Вещество	плотность (г/см^3)	t° кипения ($^\circ\text{C}$)	растворяется	не растворяется
бензол	0,88	80,1	в гексане	в воде
гексан	0,66	68,7	в бензоле	в воде
SiO_2	2,6	2950	–	ни в одной жидкости
вода	1,0	100	–	в бензоле, гексане
NaCl	2,2	1440	в воде	в бензоле, гексане

- а) i) Из скольких видимых частей состоит данная система? ii) Из каких веществ состоят эти части и как они расположены относительно друг друга? (4)
- б) Написать (указав очередность операций i, ii и тд), с помощью каких

приспособлений можно отделить перечисленные вещества друг от друга и получить их (кроме H_2O) в чистом виде. (5)

с) Найти массу **i**) песка и **ii**) бензола в системе. Ответы дать с точностью до двух значащих цифр. (1) **10 6**

3. Сахарозу (сахар) производят из сахарной свеклы или сахарного тростника; в зависимости от этого существует свекловичный и тростниковый сахар. Молекулярная масса сахарозы равна 342. По массе в сахарозе 42% углерода. Водорода по массе в 8 раз меньше, чем кислорода. Под действием катализаторов одна молекула сахарозы реагирует с одной молекулой воды. Образуется инверсионный сахар, который представляет собой смесь равных количеств молекул глюкозы и фруктозы. То есть из одной молекулы сахарозы образуется одна молекула глюкозы и одна молекула фруктозы. Эти молекулы имеют одну и ту же брутто-формулу (формула, в которой не указана структура молекулы). Сахарозу, глюкозу и фруктозу называют сахарами, а также углеводами.

a) i) Найти число атомов углерода, водорода и кислорода в молекуле сахарозы. **ii)** Написать брутто-формулу сахарозы. (4,5)

b) Найти брутто-формулу глюкозы (фруктозы). Написать уравнение реакции получения глюкозы и фруктозы из сахарозы. (2)

с) От чего могло произойти общее название - углеводы? (0,5) **7 6**

4. Написать в уравнениях реакций недостающие коэффициенты:

1) $(...)HNO_3 + (...)P + 2H_2O = 3H_3PO_4 + 5NO$ (3)

2) $(...)I_2 + (...)KOH = 5KI + KIO_3 + 3H_2O$ (2,5)

3) $(...)KNO_2 + (NH_4)_2SO_4 = 2N_2 + K_2SO_4 + 4H_2O$ (1,5)

4) $SiH_4 + (...)NaOH + H_2O = (...)H_2 + Na_2SiO_3$ (3)

5) $2KMnO_4 + (...)SO_2 + 2H_2O = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$ (2) **12 p**

5. У металла **X** два изотопа. Эти атомы отличаются друг от друга на два нейтрона и частное от деления атомной массы одного изотопа на атомную массу другого равно 0,9692. Средняя атомная масса металла **X** на 1,4 а.е.м. меньше атомной массы более тяжелого изотопа. Массу нейтрона принять равной 1,00 а.е.м.

a) Рассчитать массы изотопов элемента **X** (в а.е.м.). (5)

b) Рассчитать среднюю массу элемента **X**, найти из таблицы соответствующий ей химический элемент и написать его название. (2)

с) Из каких элементарных частиц состоят атомы обоих изотопов и сколько разных элементарных частиц в каждом изотопе? (2) **9 6**

6. Хлорофилл ($C_{55}H_{72}N_4O_5Mg$) придает листьям растений зеленую окраску. При его горении образуются CO_2 , H_2O , N_2 и MgO .

a) Найти массу хлорофилла с точностью до трех значащих цифр. При расчетах использовать следующие атомные массы: C – 12,01; H – 1,01; N – 14,0; O – 16,0 и Mg – 24,3. (6)

b) Чему была бы равна молекулярная масса хлорофилла, если бы учитывали точность исходных данных? (1)

с) Написать уравнение реакции горения хлорофилла. (4)

Внимание: Понятие уравнение означает, что число атомов равно по обе стороны знака равенства. **11 6**