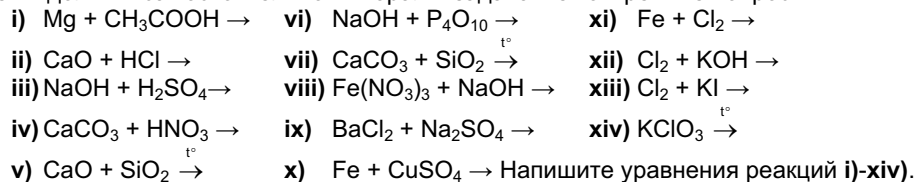


**Задачи регионального тура олимпиады по химии 2007/2008 г.
10 класс**

1. а) В каких из веществ имеется межмолекулярная водородная связь: i) NH_3 , ii) C_2H_6 , iii) HCl , iv) NaCl , v) CaO ? (1)
 б) Напишите максимальную и минимальную возможную степень окисления элементов N, Li и I в их соединениях. (3)
 в) Напишите электронные формулы следующих частиц: Cl , Na^+ , Fe и S^{2-} . (2)
 г) Напишите (в порядке их образования) формулы и названия солей, образующихся при приливании ортофосфорной кислоты в раствор гидроксида калия. (3)
 д) Определите pH (>7 , <7 или $=7$) водных растворов следующих веществ: K_2SO_4 , KNO_2 , NaCl , NH_4F , FeCl_3 и BaSO_4 . (3) **12 б**

2. Студент спросил профессора: „А как получить соль?“, более ничего не уточнив. Профессор подумал и сказал: „Я знаю минимум 14 способов получения солей. Но дабы Вы их самостоятельно усвоили, я напишу только начало реакций. Завершить же их должны самостоятельно!“. Мораль: задавайте конкретные вопросы.



3. „Искусственную кровь“ легко приготовить смешиванием растворов хлорида железа(III) и тиоцианата аммония – образуется комплексное соединение $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ с интенсивной красной окраской. Для приготовления „искусственной крови“ имеется 3,00 % раствор NH_4SCN и насыщенный раствор FeCl_3 . Необходимо приготовить 150 см³ 0,500 % раствора $\text{Fe}(\text{SCN})_3$.

- а) Напишите уравнение реакции синтеза „искусственной крови“. (1)
 б) i) Сколько см³ раствора NH_4SCN нужно взять? ii) Сколько см³ воды и насыщенного раствора FeCl_3 нужно смешать, чтобы после смешивания растворов FeCl_3 и NH_4SCN сразу получить 150 см³ „искусственной крови“? (8)
 Насыщенный раствор FeCl_3 содержит 91,9 г ровно в 100 г воды (1,54 г/см³). Плотность остальных растворов принять равной единице. **9 б**

4. За тридцать земель и тридцать морей жил король, которому стало скучно. Он призвал своих министров и загадал загадку: „Перед вами пять ящиков с разными монетами. В ящиках цинковые, хромовые, железные, свинцовые и серебряные монеты. Тот, кто правильно отгадает, какие монеты находятся в каком ящике, получит все монеты себе.“ Дал и подсказки. Монеты из ящиков **A-D** реагируют с разбавленной соляной кислотой (реакции 1-4), в то же время монеты из ящика **E** реагируют только с концентрированной азотной кислотой. При приливании к растворам, полученным после растворения в HCl монет из ящиков **A** и **D**, раствора сульфата натрия во втором растворе образовался осадок (реакция 5), но в первом растворе осадка не образовалось. Если в раствор, полученный растворением в HCl монет из ящика **C**, поместить монеты из ящика **B**, то они начинают растворяться, и в то же время их поверхность покрывается сероватым осадком (реакция 6). Если же монеты из ящика **B** бросить в раствор, полученный растворением в HCl монет из ящика **A**, то ничего не происходит.

- а) Напишите символы и названия металлов, из которых изготовлены монеты в ящиках **A-E**. (5)
 б) Напишите уравнения реакций 1-6. (3) **8 б**

5. При горении простого вещества **A** получают газообразное соединение **D** с резким запахом. При растворении **D** в воде получают кислоту **E**, которая входит в состав кислотных дождей. Если газ **D** реагирует с кислородом в присутствии катализатора, образуется соединение **G**, при растворении которого в воде получают сильную кислоту **K**. В молекуле кислоты **K** на один атом кислорода больше, чем в молекуле кислоты **E**. При реакции разбавленной кислоты **K** с цинком выделяется газ **L**, который при поджигании на воздухе взрывается. При реакции газа **L** с веществом **A** при высокой температуре получают соединение **M** с запахом тухлого яйца (оно настолько ядовито, что вдыхание воздуха с его 0,1 % содержанием является смертельно опасным).

- а) Напишите формулы и названия веществ **A, D, E, G, K, L** и **M**. (7)
 б) Напишите уравнения реакций: i) горение вещества **A**, ii) получение кислоты **E** из вещества **D**, iii) вещества **D** с кислородом в присутствии катализатора, iv) получение вещества **K** из вещества **G**, v) разбавленной кислоты **K** с цинком и vi) газа **L** с веществом **A**. (3) **10 б**

6. Растениям для жизни нужны только солнце, вода и неорганические вещества. Для обеспечения роста растений необходим питательный раствор, содержащий оптимальное количество минералов. Для его приготовления чаще всего используется раствор, разработанный Деннисом Хогландом.

макро-элемент	Соль	c(M)	V(см ³)	микро-элемент	Соль	c(mM)	V(см ³)
	KNO_3	1,000	6,0		KCl	25,0	2,0
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1,000	4,0	H_3BO_3	12,5			
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	1,000	2,0	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	1,0			
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1,000	1,0	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1,0			

Для изготовления питательного раствора сначала готовят концентрированные растворы, молярная концентрация которых и объем раствора (в см³), необходимый для приготовления 1,0 дм³ питательного раствора, даны в таблице. Для каждого макроэлемента концентрированные растворы делаются отдельно, а для микроэлементов - один общий, содержащий все микроэлементы, раствор (его необходимо взять 2,0 см³ для приготовления 1,0 дм³ питательного раствора). После приготовления концентрата соответствующие объемы раствора пипетируют в посуду для питательного раствора и разбавляют водой до метки.

- а) Напишите названия приведенных в таблице соединений. (4)
 б) i) Сколько граммов $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ нужно растворить в воде, чтобы получить 0,2000 дм³ концентрата? ii) Сколько граммов каждого из веществ, содержащего микроэлементы, необходимо растворить в воде, чтобы получить 0,200 дм³ концентрированного раствора, содержащего микроэлементы? (5,5)
 в) Сколько дм³ питательного раствора можно приготовить из 0,200 дм³ концентрированного раствора, содержащего микроэлементы? Какой объем концентрированного раствора KNO_3 требуется для приготовления этого же питательного раствора? (1,5)
 г) Рассчитайте молярную концентрацию сульфат-ионов в полученном питательном растворе. (2) **13 б**