

Вариант 3

1. Элементы А, В и С находятся соответственно в I, II и III периодах периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Они взаимодействуют друг с другом, образуя соединения АС, А₂В и В₂С₂. Соединения АС и В₂С₂ реагируют с А₂В, образуя щелочной раствор и два газа, реакция между которыми происходит при пропускании электрического разряда и приводит к одному из исходных соединений. Укажите, какие это элементы, напишите уравнения реакций.

2. Смесь двух металлов, находящихся в двух различных группах периодической системы, полностью реагирует при нагревании с 56 см³ водорода (н. у.) и дает смесь двух ионных соединений. При растворении этой смеси в 270 мг воды происходит количественная реакция, в которой расходуется $\frac{1}{3}$ количества воды. В результате реакции получается щелочной раствор 30,77 %-ной концентрации и отделяется в виде осадка только одно твердое вещество, масса которого равна 58,2 % от массы веществ, образовавшихся при второй реакции. Это полученное твердое вещество при обжиге теряет 27 мг своей массы. Если смесь, полученную при действии воды, обработать стехиометрическим количеством карбоната аммония, то концентрация растворенного вещества составит 34 %, а если провести ту же реакцию с щелочным раствором, не содержащим осадка, то концентрация растворенного вещества будет 38 % (предполагается, что образующиеся осадки и газы полностью удаляются из растворов). Определите массу и состав исходной смеси металлов.

3. В пронумерованных пробирках (1–5) находятся водные растворы Na₂CO₃, Na₂SO₄, Ba(NO₃)₂, Pb(NO₃)₂ и CaCl₂. Определите, какие вещества находятся в пронумерованных пробирках, если при попарном сливании растворов было установлено следующее: 1) раствор 2 дает белые осадки с растворами 1, 3 и медленно – с 4; 2) раствор 5 дает белые осадки с растворами 1, 3 и 4; 3) раствор 3 медленно дает осадок с раствором 4; 4) раствор 1 не образует осадков с растворами 3 и 4.

4. Для анализа железной руды, содержащей FeO и Fe₂O₃, два образца массой 0,1000 г растворили в соляной кислоте. Растворы обработали хлоридом олова (II), избыток которого удалили хлоридом ртути (II). В первом растворе на окисление ионов Fe²⁺ израсходовали 12,50 мл раствора перманганата калия, содержащего 3,1600 г KMnO₄ в 1 л раствора, во втором – также 12,50 мл раствора дихромата калия, содержащего 4,9023 г K₂Cr₂O₇ в 1 л раствора. Напишите уравнения проведенных реакций и вычислите массовую долю (%) железа в руде.

5. Смесь некоторого металла, степень окисления которого во всех его соединениях равна +2, с его оксидом массой 0,3 г полностью растворили в 8 мл 1 моль/л соляной кислоты. При этом выделилось 36,4 мл водорода (н. у.). Вычислите массовую долю металла и оксида (%) и назовите исследуемый металл.

6. Можно ли приготовить путем осаждения из раствора карбонат железа (III)? Ответ поясните уравнениями соответствующих реакций.

7. Имеется смесь уксусного альдегида, уксусной кислоты и бензола. Как обнаружить наличие каждого из этих веществ в данной смеси? Напишите уравнения реакций.

8. При взаимодействии 25 мл бензольного раствора 3,66 г свежеприготовленной смеси фенола, этилового спирта и уксусной кислоты неизвестного состава с избытком металлического натрия выделилось 672 мл газа (н. у.). Для полной нейтрализации того же количества смеси необходимо 18,18 мл 8 %-ного раствора едкого натра (плотность равно 1,1 г/см³), а добавление бромной воды к полученному при нейтрализации раствору приводит к выделению 3,31 г осадка. Найдите концентрацию каждого из растворенных веществ (в моль/л) в исходном бензольном растворе.

9. Напишите структурные формулы всех изомеров, имеющих состав C_3H_6O . К каким классам они будут относиться? Предскажите важнейшие реакции этих изомеров.

10. В сосуде, полностью заполненном бутаном, проводят дегидрирование, в результате чего получают смесь бутана, водорода, бутенов и бутадиена. Равновесие устанавливается при степени дегидрирования – 0,1; причем отношение парциальных (относительных) давлений газообразных бутенов и дивинила равно 3. Определите, какое количество бутана было введено в реакцию, если известно, что давление в герметически закрытом сосуде объемом 20 л оказалось равным 253,2 кПа и весь процесс проводили при температуре 400 °С.