

9 класс (Санкт-Петербург)

1. Обогащение руды — совокупность методов разделения металлов и минералов друг от друга по разнице их физических и/или химических свойств. Природное минеральное сырьё, которое представляет собой естественную смесь ценных компонентов и пустой породы, перерабатывается с целью получения концентратов, существенно обогащенных одним или несколькими ценными компонентами.

Опишите свои действия при разделении катионов, входящих в смесь фосфатов натрия, аммония и кальция, в виде индивидуальных соединений. Из этих соединений получите обратно фосфаты. Напишите уравнения использованных химических процессов.

(30 баллов)

2. На полке стоят четыре раствора А, В, С и D. Юный химик Петя начал попарно сливать эти растворы. Полученные результаты он записал в виде таблицы:

	А	В	С	D
А		Осадок		Осадок и газ (такой же как в А+С)
В			В растворе не остается веществ	
С	Осадок малахит и газ (без цвета и запаха)			Ничего не происходит
D		Осадок. Но при избытке В растворяется (частично)		

Помогите Пете и предложите возможные составы растворов и напишите уравнения реакций, если известно, что раствор А окрашивает пламя в фиолетовый цвет, и только растворах В и С есть катионы металлов в степени окисления +2.

(30 баллов)

3. К смеси порошков трех металлов, нерастворимой в воде, добавили избыток концентрированного раствора гидроксида натрия, при этом выделился газ (I) и масса нерастворившегося остатка стала равна половине массы исходной смеси. Этот остаток обработали избытком раствора соляной кислоты, причем объем выделившегося теперь газа (II) оказался в 10 раз меньше объема газа (I) (их измерили в одинаковых условиях). При этом часть смеси не растворилась. Определите возможный качественный и количественный состав исходной смеси (в % по массе), если для всех металлов характерна степень окисления +2.

(25 баллов)

4. Ионы меди обладают сильным бактерицидным действием. Однако, в сельском хозяйстве используют бордоскую смесь, состоящую из медного купороса и гашеной извести. Впервые смесь была изобретена французским ботаником П. Милларде для защиты виноградников от плесневого гриба *Plasmopara viticola*. Почему, по Вашему мнению, не используют чистый медный купорос, и какова роль гашеной извести в этой смеси?

(15 баллов)

9 класс Вариант 1.

1. Твердую смесь трех металлов обработали водой, в результате чего выделился газ, и остался не растворившийся остаток **A**, чья масса в два раза меньше, чем масса исходной смеси металлов. Остаток **A** отделили от раствора **B** и обработали соляной кислотой, в результате чего его масса еще уменьшилась вдвое. Известно, что при пропускании через раствор **B** избытка углекислого газа образуется осадок гидроксида одного из исходных металлов, а сам раствор окрашивает пламя в фиолетовый цвет. Предложите состав исходной смеси металлов, напишите уравнения реакций и определите массовые доли металлов в нем, если известно, что металлы, входящие в смесь, проявляют в соединениях степени окисления +1 и +2 и +3.

(30 баллов)

2. Изотóпы (от др.-греч. *ίσος* – «равный», «одинаковый», и *τόπος* – «место») – разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный (порядковый) номер, но при этом разные массовые числа. Все изотопы одного элемента имеют одинаковый заряд ядра, отличаясь лишь числом нейтронов. Обычно изотоп обозначается символом химического элемента, к которому он относится, с добавлением верхнего левого индекса, означающего массовое число (например, ^{12}C , ^{222}Rn). Можно также написать название элемента с добавлением через дефис массового числа (например, углерод-12, радон-222). Некоторые изотопы имеют традиционные собственные названия и символы. Так, водород имеет три изотопа – протий, дейтерий и тритий.

Гидроксид металла содержит 28 нейтронов и 30 электронов. При обработке такого гидроксида кислотой, содержащей 11 нейтронов и 10 электронов, может образоваться две соли. Предложите формулы гидроксида и кислоты, описанных в задаче, напишите уравнения реакций и определите число нейтронов и электронов, содержащихся в образующихся солях.

(20 баллов)

3. Обогащение руды – совокупность методов разделения металлов и минералов друг от друга по разнице их физических и/или химических свойств. Природное минеральное сырьё, которое представляет собой естественную смесь ценных компонентов и пустой породы, перерабатывается с целью получения концентратов, существенно обогащенных одним или несколькими ценными компонентами.

Опишите Ваши действия при разделении смеси сульфидов калия, алюминия, никеля (II) и меди (II) и выделения каждого гидроксида в чистом виде. Напишите уравнения использованных химических процессов.

(30 баллов)

4. Броня космодесантников изготавливается из сплава двух металлов. Такая броня не растворяется в воде, но полностью растворяется в соляной кислоте. Причем при растворении 1 кг такой брони в кислоте и последующем опускании в полученный раствор цинковой пластины, на ней выделяется 350 г одного из металлов. Установите возможные металлы, используемые для изготовления брони и их массовые доли в таком сплаве. Напишите уравнения описанных процессов.

(20 баллов)