

Задачи 34 из сборника Добротина 2026

Вариант 1

К 625 мл раствора серной кислоты с концентрацией 0,8 моль/л (плотность раствора 1,04 г/мл) добавили небольшими порциями 37,4 г олеума. К полученному раствору добавили избыток раствора гидроксида бария, в результате образовался осадок массой 209,7 г. Рассчитайте массовую долю соли в растворе, которые образуется, если такую же порцию олеума осторожно добавить к 400 г избытка раствора гидроксида натрия.

Ответ: 13%

Вариант 2

Смешали фосфид цинка и нитрид магния. Полученную смесь общей массой 65,7 г, в которой общее число электронов в 32 раза больше числа авогадро, растворили в 876 г 25%-ной соляной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в конечном растворе.

Ответ: 8,6%

Вариант 3

Смесь FeS и FeS_2 нагрели с избытком концентрированной серной кислоты до полного растворения твердых веществ. Одну десятую часть полученного раствора отобрали для проведения анализа. К отобранной пробе добавили избыток раствора гидроксида натрия, полученный осадок промыли и прокалили. Масса образовавшегося твердого вещества составила 2,8 г. Найдите объем газа (н.у.), выделившегося при обработке исходной смеси концентрированной серной кислотой, если известно, что соотношение числа атомов серы к числу атомов железа в исходной смеси равно 9:7.

Ответ: 42 л

Вариант 4

Раствор нитрата меди(II) объемом 2 л 374 мл с плотностью 1,15 г/мл и концентрацией нитрата меди(II) 1,15 моль/л, содержащий в качестве примеси нитрат серебра, разлили на две колбы в соотношении 1: 2. В первую колбу, содержащую меньшую часть раствора, опустили медную проволоку. После завершения реакции проволоку извлекли из раствора. При этом массовая доля нитрата меди(II) в первой колбе составила 20%. (Возможной реакцией меди с нитратом меди(II) пренебречь.) В раствор во второй колбе внесли порошок цинка, в результате получили бесцветный раствор. Вычислите массовую долю соли в конечном растворе во второй колбе.

Ответ: 20,1%

Вариант 5

Алюминий массой 16,2 г сплавляли с 19,2 г серы. Полученную смесь растворяли при нагревании в 192 г насыщенного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу сульфида натрия, выпавшего в осадок после охлаждения полученного раствора до 20 °С. Растворимость гидроксида натрия составляет 100 г на 100 г воды, растворимость сульфида натрия при 20 °С - 20,6 г на 100 г воды.

Ответ: 29,2 г

Вариант 6

Растворимость аммиака при некоторой температуре составляет 640 л на 1 л воды, растворимость хлороводорода – 448 л на 1 л воды. Насыщенные растворы аммиака и хлороводорода смешали, при этом вещества прореагировали полностью. К полученному раствору добавили 120 г воды и раствор нитрат серебра(I). В результате протекания реакции образовалось 760 г раствора, массовая доля единственного растворимого вещества в котором составила 21,05%. Определите массовую долю нитрата серебра(I) в добавленном растворе.

Ответ: 52,3%

Вариант 7

700 г концентрированного раствора азотной кислоты разлили поровну в две колбы, затем в одну из колб добавили 250 мл воды. В каждой колбе растворили до кусочку меди. При этом объём бурого газа, выделившегося в первой колбе, оказался равным объёму бесцветного газа, выделившегося во второй колбе. (Считать, что в результате реакций в каждой из колб образовался только один из газов.) Газ, выделившийся в первой колбе, поглотили раствором гидроксида калия. При этом все вещества прореагировали полностью и образовалось 375,6 г раствора с массовой долей атомов водорода 8,36 %. Вычислите массовую долю соли в растворе, полученном после растворения меди во второй колбе.

Ответ: 42,34%

Вариант 8

Насыщенный раствор хлорида кальция, приготовленный при некоторой температуре добавлением необходимого количества хлорида кальция к 160 мл воды, разлили на две колбы. В первую колбу добавили избыток раствора карбоната натрия. При этом выпал осадок массой 30 г. Во вторую колбу добавили 595 г раствора нитрата серебра с концентрацией 3,3 моль/л (плотность раствора 1,4 г/мл). Определите массовую долю нитрата серебра в растворе, образовавшемся во второй колбе. Растворимость хлорида кальция в воде при данной температуре составляет 55,5 г на 100 г воды.

Ответ: 11,2%

Вариант 9

При некоторой температуре приготовили насыщенный раствор гидроксида натрия. Полученный раствор перелили в пустую колбу, при этом масса колбы увеличилась на 64 г. В образовавшийся раствор поместили навеску фосфида цинка массой 25,7 г. После прекращения выделения газа к образовавшемуся прозрачному раствору прилили 137,2 г 50% раствора серной кислоты. Вычислите массовую долю сульфата цинка в конечном растворе. В условиях, при которых были проведены реакции, растворимость гидроксида натрия составляет 100 г на 100 г воды, сульфата цинка – 57,7 г на 100 г воды, растворимость сульфата натрия - 28 г на 100 г воды.

Ответ: 24,7%

Вариант 10

Хлорат калия массой 9,8 г поместили в фарфоровую чашку и осторожно нагрели.

Нагрев прекратили, когда масса навески уменьшилась на 0,96 г. Твёрдый остаток поместили в колбу, содержащую 150 г воды, при этом образовался прозрачный раствор, в котором массовая доля хлорида калия составляет 1,17%. Определите, чему равна массовая доля перхлората калия в твердом остатке после прокаливании исходной навески соли. При решении задачи примите, что часть соли разложилась с выделением газа, другая часть подверглась диспропорционированию, а некоторая часть не успела разложиться.

Ответ: 23,5%



Вариант 11

Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 750 мл раствора сульфата меди(II) с концентрацией 0,8 моль/л и плотностью 1,08 г/мл. После того как на аноде выделилось 4,48 л (н. у.) газа, процесс остановили. К образовавшемуся в процессе электролиза раствору добавили 500 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 3,2 моль/л и плотностью 1,25 г/мл. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе.

Ответ: 1,2%

Вариант 12

Массовая доля элемента азота в смеси нитратов свинца(II) и калия составляет 0,0972. При нагревании навески этой смеси до постоянства массы выделяется 4,48 л (н. у.) кислорода. Такую же навеску смеси растворили в 320 г воды и в полученный раствор добавили 250 мл раствора иодида калия с концентрацией 1,2 моль/л. Плотность всех растворов примите равной 1 г/мл. Рассчитайте массовую долю нитрат-ионов в полученном растворе.

Ответ: 6,3%

Вариант 13

Через 400 г 36%-ного раствора нитрата железа(II) пропустили электрический ток. При этом объём газа, выделившегося на катоде, оказался в 2 раза меньше объёма газа, выделившегося на аноде, а массовая доля нитрата железа(II) уменьшилась до 10,19%. К полученному раствору добавили 120 г 40%-ного раствора карбоната аммония. Вычислите массовую долю нитрата железа(II) в конечном растворе. Возможными процессами окисления ионов Fe^{2+} и их осаждения из околокатодного пространства пренебречь.

Ответ: 8%

Вариант 14

Навеску хлората калия массой 11,025 г осторожно нагрели. При этом часть её подверглась диспропорционированию, часть - разложилась с выделением газа, а некоторая часть не разложилась. Масса получившегося твёрдого остатка составила 10,065 г. Этот остаток растворили в 111 мл воды и получили раствор с массовой долей хлорида калия 2%. Рассчитайте массовую долю перхлорат-ионов в твёрдом остатке после прокаливания хлората калия.

Ответ: 37,07%

Вариант 15

Через 522 г 10 %-ного раствора нитрата бария пропускали электрический ток до тех пор, пока на катоде не выделилось 94,08 л (н. у.) газа. К образовавшемуся раствору добавили насыщенный при некоторой температуре раствор, полученный добавлением к воде медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) массой 100 г. В результате реакции массовая доля сульфата меди(II) в растворе уменьшилась в 4 раза. Вычислите растворимость (в г на 100 г воды) сульфата меди(II) при данной температуре.

Ответ: 19 г на 100 г

Вариант 16

К 161 г водного раствора аммиака, в котором 55,9% от общей массы раствора составляет масса протонов в ядрах всех атомов, добавили 40,05 г хлорида алюминия. Через образовавшийся раствор пропустили сернистый газ, при этом прореагировало 2,24 л (н. у.) газа. Вычислите массовые доли солей в конечном растворе.

Ответ: 26% / 5,4%

Вариант 17

Смесь бромида калия и иодида калия растворили в воде. Полученный раствор разлили по трём колбам. К 250 г раствора в первой колбе добавили 430 г 40 % -ного раствора нитрата серебра. После завершения реакции массовая доля нитрата серебра в образовавшемся растворе составила 8,44 %. К 300 г раствора во второй колбе добавили избыток раствора нитрата меди(II). в результате чего в осадок выпало 28,65 г соли. Вычислите массовую долю каждой из солей в третьей колбе.

Ответ: 23,3% / 16,6%

Вариант 18

Смесь фосфида и нитрида лития, в которой масса протонов в ядрах всех атомов составляет 46% от общей массы смеси, растворили в 200 г 36,5%-ной соляной кислоты. При этом выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Вычислите массовую долю кислоты в конечном растворе.

Ответ: 23,3% / 16,6%

Вариант 19

При нагревании образца нитрата алюминия часть вещества разложилась. В результате образовался твёрдый остаток, который разделили на две части. Первую часть массой 73,2 г добавили к 663,6 г 15%-ного раствора карбоната натрия. При этом массовая доля соды в растворе уменьшилась в полтора раза. Вторую часть массой 24,4 г полностью растворили при нагревании в 245 г 20%-ного раствора серной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.

Ответ: 7,3%

Вариант 20

Смесь меди и оксида меди, которой содержится 46% протонов, разделили на две равные части. К первой части прилили избыток раствора разбавленной серной кислоты. В итоге получилось раствор массой 528 г с массовой долей соли 10%. Ко второй части прилили 700 г раствора разбавленной азотной кислоты, также взятой в избытке. Вычислите массовую долю нитрата меди в полученном растворе.

Ответ: 12,31%

Вариант 21

В раствор сульфата железа (III) поместили порошок меди. После завершения реакции раствор отфильтровали и поместили в него железную пластинку. После того, как пластинку извлекли, её масса увеличилась на 0,16 г, а масса раствора стала равна 52,4 г. Затем в раствор добавили избыток раствора гидроксида натрия, в результате чего выпал осадок, состоящий из двух веществ. Масса осадка составила 10,96 г. Вычислите массовую долю сульфата железа (III) в изначальном растворе

Ответ: 32%

Вариант 22

Железную пластину полностью растворили в 500 г раствора азотной кислоты. При этом выделилась смесь оксида азота(II) и оксида азота (IV), в которой число молекул составляет $5,418 \cdot 10^{23}$. В полученной смеси оксидов азота соотношение числа атомов кислорода к числу атомов азота в этой газовой смеси равно 5:3. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ: 24,6%

Вариант 23

В смеси оксида и пероксида натрия соотношение числа атомов кислорода к числу атомов натрия равно 2:3. Данную смесь нагрели в избытке углекислого газа. Полученное вещество растворили в воде и получили 600 г раствора. К этому раствору добавили 229,6 г раствора бромиды железа(III). После завершения реакции масса раствора составила 795 г, а массовая доля карбоната натрия в нем составляла 4%. Вычислите массу исходной смеси оксида и пероксида натрия.

Ответ: 40,4%

Вариант 24

К 200 г раствора фосфорной кислоты добавили хлорид фосфора(V). После завершения реакции молярные концентрации двух кислот в образовавшемся растворе оказались одинаковыми. Для полной нейтрализации полученного раствора потребовалось добавить 263 г раствора гидроксида лития, после чего массовая доля соли в образовавшемся растворе составила 5%. Рассчитайте молярную концентрацию фосфорной кислоты в исходном растворе, если его плотность составляет 1,05 г/мл.

Ответ: 2,1 моль/л

Вариант 25

Образец алюминия массой 2,7 г растворили в 75 г соляной кислоты. После того как к полученному раствору добавили 250 мл раствора NaOH с молярной концентрацией 2 моль/л, в полученном растворе молярная концентрация хлорид-ионов стала равна молярной концентрации ионов натрия. Затем к реакционной смеси добавили ещё некоторое количество этого же раствора гидроксида натрия, после чего в полученном растворе молярная концентрация хлорид-ионов оказалась в 2,5 раза меньше молярной концентрации ионов натрия. Рассчитайте массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе. Плотность раствора NaOH с молярной концентрацией 2 моль/л равна 1,1 г/мл.

Ответ: 3,4%

Вариант 26

Смесь меди и оксида меди (I) растворили в избытке концентрированной азотной кислоты. При этом образовалось 470 г раствора, в котором массовая доля соли составила 40%. Соль выделили из раствора, а оставшийся раствор нейтрализовали гидроксидом натрия. Известно, что соотношение масс меди, оксида меди (I) и гидроксида натрия составляет 8 : 9 : 20. Определите массовую долю азотной кислоты в исходном растворе.

Ответ: 73,57%

Вариант 27

При частичном термическом разложении образца нитрата меди(II) образовался твёрдый остаток массой 50,8 г. К остатку добавили 150 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. При этом образовался раствор с массой 159 г и массовой долей гидроксида натрия 13,84%. Определите объём смеси газов, выделившихся в результате частичного разложения нитрата меди (II).

Ответ: 22,4 л

Вариант 28

Смешали воду, дигидрофосфат натрия и гидроксид натрия в массовом соотношении 4,5:0,9 : 1 соответственно. К образовавшемуся раствору добавили раствор нитрата Серебра. При этом получили 442 г раствора, содержащего только одно растворенное вещество, массовая доля которого составила 25%. Определите массовую долю нитрата серебра в добавленном растворе.

Ответ: 61,7%

Вариант 29

Газовую смесь, состоящую из водорода и угарного газа, взятых в массовом соотношении 8 : 7 сожгли в избытке кислорода. Продукты горения полностью поглотили раствором гидроксида натрия. При этом образовалось 265 г раствора с массовой долей единственного растворенного вещества 10%. Известно, что это вещество не реагирует с раствором гидроксида калия. Вычислите массовую долю исходного раствора гидроксида натрия.

Ответ: 11%

Вариант 30

В 700 г раствора серной кислоты с массовой долей H_2SO_4 89% поместили тонкоизмельчённый цинк. Взаимодействие протекало с выделением двух газов — сероводорода и водорода. Полученную газовую смесь пропустили через раствор, содержащий 15,12 г гидроксида лития, в результате чего не поглотилось 6,272 л (н. у.) газа, гидроксид лития прореагировал полностью, и образовался раствор двух солей с равными массовыми долями. Найдите массовую долю серной кислоты в растворе после завершения реакции с цинком.

Ответ: 47,2%