

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

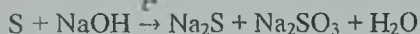
9 класс

Ответы к тестовому заданию:

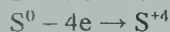
1в, 2б, 3е, 4б, 5в, 6б, 7а, 8а, 9г, 10в

Задача 9-1

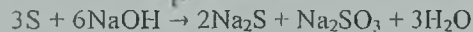
а) Из условия задачи известно, что соединения **А** и **Б** являются солями, содержащими в своем составе серу. При этом вещество **А** не содержит в своем составе кислорода, следовательно, вещества **А** – сульфид. Вещество **Б** содержит металл, серу и кислород, причем массовая доля кислорода 38,1%, если это натриевая соль. Если при растворении простого вещества серы в растворе щелочи обе образующиеся соли содержат серу, это значит, что протекает реакция диспропорционирования, и, следовательно, степень окисления серы в веществе **Б** должна быть +4 или +6. Массовая доля кислорода равная 38,1% соответствует сульфиту натрия. Тогда уравнение реакции растворения серы в концентрированном растворе гидроксида натрия при нагревании:



Расставим в этом уравнении коэффициенты методом электронного баланса:



Тогда:



И окислителем, и восстановителем в данной реакции является молекулярная сера S^0 . Окислительно-восстановительные реакции, в которых окислителем и восстановителем является одно и то же вещество, называются реакциями диспропорционирования.

б) Вещество **А** – сульфид натрия, вещество **Б** – сульфит натрия.

в) Взаимодействует молекулярная сера S и сульфит натрия Na_2SO_3 . При этом образуется только один продукт **В**, следовательно, в его состав входит Na , S и O . Из условия известно, что в веществе **В** содержание серы по массе в 1,33 раза больше, чем содержание кислорода.

Пусть химическая формула вещества **В** – $Na_xS_yO_z$. Тогда:

$$\omega(S) = 32y / (23x + 32y + 16z)$$

$$\omega(O) = 16z / (23x + 32y + 16z)$$

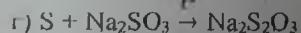
Известно, что $\omega(S) = 1,33\omega(O)$, тогда

$$32y / (23x + 32y + 16z) = 1,33 \cdot 16z / (23x + 32y + 16z)$$

$$32y = 1,33 \cdot 16z$$

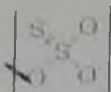
$$y / z = 1,33 \cdot 16 / 32 = 0,665 = 2 / 3$$

Следовательно, чтобы соблюдалось условие электронейтральности, химическая формула вещества **В** – $Na_2S_2O_3$.



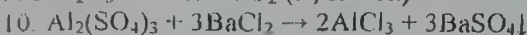
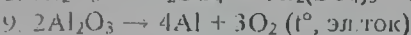
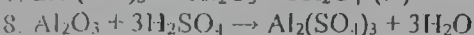
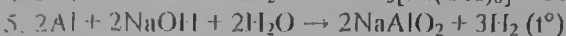
д) Вещество **В** – тиосульфат натрия.

Структурная формула аниона:



Задача 9-2

а) Уравнения реакций:

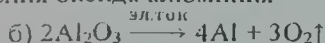


Возможны и иные верные варианты уравнений реакций.

б) Вещество X - $NaAlO_2$ - алюминат натрия, вещество Y - $Na_3[Al(OH)_6]$ - гексагидроксоалюминат натрия.

Задача 9-3

а) Криолит в данном процессе используется для снижения температуры плавления оксида алюминия



в) Боксит - руда, используемая для получения алюминия. Основной компонент в боксите - Al_2O_3 . Тогда:

$$m(Al_2O_3) = m(\text{боксит}) \cdot \omega(Al_2O_3) = 20 \cdot 0,65 = 13 \text{ т}$$

$$n(Al) = 2n(Al_2O_3) = 2m(Al_2O_3) / M(Al_2O_3)$$

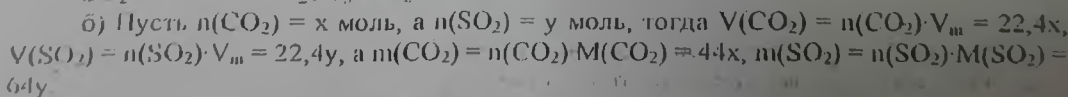
$$m_{\text{теор}}(Al) = n(Al) \cdot M(Al) = 2 \cdot 13 \cdot 27 / 102 = 6,88 \text{ т}$$

Это теоретическая масса алюминия, которую можно получить из боксита.

Учитывая, что практический выход промышленного процесса получения алюминия равен 97%, найдем практическую массу алюминия:

$$m_{\text{пр}}(Al) = 6,88 \cdot 0,945 = 6,50 \text{ т}$$

Задача 9-4



Увеличение массы раствора KOH при пропускании газов определяется массой пропущенных газов. Следовательно, можно составить следующую систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} 22,4x + 22,4y = 8,96 \\ 44x + 64y = 24,0 \end{cases}$$

Решая данную систему уравнений, получаем $x = 0,08$ моль, $y = 0,32$ моль, тогда

$$V(\text{CO}_2) = 22,4 \cdot 0,08 = 1,792 \text{ дм}^3$$

$$V(\text{SO}_2) = 22,4 \cdot 0,32 = 7,168 \text{ дм}^3$$

в) Объемная доля газов в смеси $\varphi(\text{CO}_2) = 1,792 / 8,96 = 0,2$; $\varphi(\text{SO}_2) = 7,168 / 8,96 = 0,8$. Тогда молярная масса смеси газов:

$$M(\text{смеси}) = \varphi(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) + \varphi(\text{SO}_2) \cdot M(\text{SO}_2) = 0,2 \cdot 44 + 0,8 \cdot 64 = 60 \text{ г/моль}$$

$$\text{г) } pV = nRT, V = nRT/p$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,08 \text{ моль}, n(\text{SO}_2) = 0,32 \text{ моль},$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,08 \cdot 8,314 \cdot (27 + 273) / (101,325 \cdot 1,5) = 1,31 \text{ дм}^3$$

$$V(\text{SO}_2) = 0,32 \cdot 8,314 \cdot (27 + 273) / (101,325 \cdot 1,5) = 5,25 \text{ дм}^3$$

$$V(\text{смеси}) = V(\text{CO}_2) + V(\text{SO}_2) = 1,31 + 5,25 = 6,56 \text{ дм}^3$$

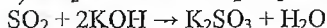
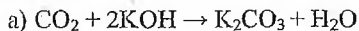
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

10 класс

Ответы к тестовому заданию:

1г, 2г, 3е, 4в, 5е, 6а, 7е, 8в, 9е, 10б

Задача 10-1



б) Пусть $n(\text{CO}_2) = x$ моль, а $n(\text{SO}_2) = y$ моль, тогда $V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m = 22,4x$, $V(\text{SO}_2) = n(\text{SO}_2) \cdot V_m = 22,4y$, а $m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) = 44x$, $m(\text{SO}_2) = n(\text{SO}_2) \cdot M(\text{SO}_2) = 64y$.

Увеличение массы раствора KOH при пропускании газов определяются массой пропущенных газов. Следовательно, можно составить следующую систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} 22,4x + 22,4y = 8,96 \\ 44x + 64y = 24,0 \end{cases}$$

Решая данную систему уравнений, получаем $x = 0,08$ моль, $y = 0,32$ моль, тогда

$$V(\text{CO}_2) = 22,4 \cdot 0,08 = 1,792 \text{ дм}^3$$

$$V(\text{SO}_2) = 22,4 \cdot 0,32 = 7,168 \text{ дм}^3$$

в) Объемная доля газов в смеси $\varphi(\text{CO}_2) = 1,792 / 8,96 = 0,2$; $\varphi(\text{SO}_2) = 7,168 / 8,96 = 0,8$. Тогда молярная масса смеси газов:

$$M(\text{смеси}) = \varphi(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) + \varphi(\text{SO}_2) \cdot M(\text{SO}_2) = 0,2 \cdot 44 + 0,8 \cdot 64 = 60 \text{ г/моль}$$

г) $pV = nRT$, $V = nRT/p$

$$n(\text{CO}_2) = 0,08 \text{ моль}, n(\text{SO}_2) = 0,32 \text{ моль},$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,08 \cdot 8,314 \cdot (27 + 273) / (101,325 \cdot 1,5) = 1,31 \text{ дм}^3$$

$$V(\text{SO}_2) = 0,32 \cdot 8,314 \cdot (27 + 273) / (101,325 \cdot 1,5) = 5,25 \text{ дм}^3$$

$$V(\text{смеси}) = V(\text{CO}_2) + V(\text{SO}_2) = 1,31 + 5,25 = 6,56 \text{ дм}^3$$

Задача 10-2

а) Рассчитаем химическое количество соляной кислоты, необходимое для полного растворения вещества Y:

$$c = n / V$$

$$n(\text{HCl}) = 2 \text{ (моль/дм}^3) \cdot 0,100 \text{ дм}^3 = 0,2 \text{ моль}$$

При растворении Y в соляной кислоте выделяется газ имеющий плотность $1,52 \text{ г/дм}^3$ (н.у.). Найдем молярную массу данного газа:

$$\rho = m / V = n \cdot M / n \cdot V_m = M / V_m$$

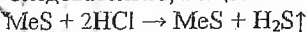
$$M = V_m \cdot \rho = 22,4 \cdot 1,52 = 34,05 \text{ г/моль}$$

Из условия известно, что при пропускании данного газа через раствор нитрата серебра образуется темный осадок, содержащий 87,1% серебра по массе, т.е. это не может быть металлическое серебро. Из всех солей серебра, выпадающих в осадок в реакциях ионного обмена, темный цвет имеет только сульфид серебра. Проверить предположение об образовании именно этой соли можно на основании известной массовой доли серебра в осадке:

$$\omega(\text{Ag}) = 108,2 / (108,2 + 32) = 0,871$$

Следовательно, газ, выделяющийся при растворении вещества Y в соляной кислоте – сероводород H_2S . Данный факт подтверждается и рассчитанным из плотности газа значением его молярной массы.

Следовательно, вещество Y – сульфид двухвалентного металла – MeS .



$$n(\text{MeS}) = 0,5n(\text{HCl}) = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ моль}$$

Сульфид MeS образуется восстановлением углем соли X, следовательно, в состав этой соли сера входит в степени окисления +4 или +6, т.е. это либо сульфит, либо сульфат металла Me. В любом случае, в реакции прокаливании с избытком угля химические количества исходной соли X и продукта ее восстановления Y равны.

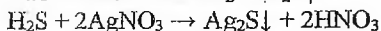
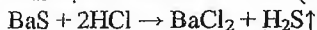
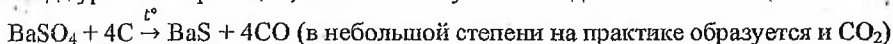
Тогда:

$$n(\text{X}) = n(\text{MeS}) = 0,1 \text{ моль}$$

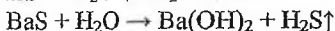
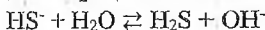
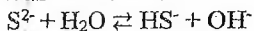
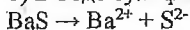
$$M(\text{X}) = m(\text{X}) / n(\text{X}) = 23,3 / 0,1 = 233 \text{ г/моль}$$

Если предположить, что это сульфит, то $M(\text{Me}) = 233 - (32 + 16 \cdot 3) = 153 \text{ г/моль}$, что не соответствует никакому двухвалентному металлу, а если предположить, что это сульфат, то $M(\text{Me}) = 233 - (32 + 16 \cdot 4) = 137 \text{ г/моль}$, следовательно, X – сульфат бария.

Тогда уравнения реакций, описанных в условии задачи:

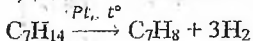
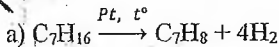


б) В воде сульфид бария подвергается гидролизу по аниону:



Следовательно, водный раствор сульфида бария будет иметь щелочную среду.

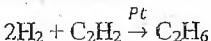
Задача 10-3



б) Если бы газы прореагировали полностью, или в избытке оказался бы ацетилен, то конечный объем смеси оказался бы равен объему ацетилена. Следовательно, в реакции в избытке оказался водород, причем избыток водорода составил:

$$V_{\text{изб.}}(\text{H}_2) = 86,8 - 70,0 = 16,8 \text{ дм}^3$$

Если водород был в избытке, значит реакция с ацетиленом проходила до образования этана:



Рассчитаем объем водорода, выделившийся при дегидрировании смеси гептана и метилциклогексана. Он будет складываться из объема, вступившего в реакцию с ацетиленом, и объема водорода, оказавшегося в избытке. Тогда:

$$V(\text{H}_2) = 70,0 \cdot 2 + 16,8 = 156,8 \text{ дм}^3$$

Пусть масса гептана в исходной смеси с метилциклогексаном равна x г. И пусть при дегидрировании гептана выделилось y дм³ водорода. Тогда в соответствии с

уравнениями реакций дегидрирования гептана и метилциклогексана можно составить систему уравнений из равенства химических количеств участников реакций:

$$x / 100 = y / (4 \cdot 22,4)$$

$$(198 - x) / 98 = (156,8 - y) / (3 \cdot 22,4)$$

Решая систему из двух уравнений получаем массу гептана в смеси:

$$m(C_7H_{16}) = 100 \text{ г}$$

$$\omega(C_7H_{16}) = 100 / 198 \cdot 100 = 50,5\%$$

Задача 10-4

а) Рассчитаем массу серной кислоты и воды, содержащихся в растворе серной кислоты массой 700 кг с концентрацией 1,69 моль/дм³ и плотностью 1,100 г/см³:

$$c = n / V$$

$$\rho = m / V$$

$$V_1(p-pa) = 700 \text{ (кг)} / 1,100 \text{ (кг/дм}^3\text{)} = 636,4 \text{ кг}$$

$$n_1(H_2SO_4) = 1,69 \text{ (моль/дм}^3\text{)} \cdot 636,4 \text{ (кг)} = 1075,5 \text{ моль}$$

$$m_1(H_2SO_4) = 1075,5 \cdot 98 = 105,4 \text{ кг}$$

$$m_1(H_2O) = 700 - 105,4 = 594,6 \text{ кг}$$

По условию, к этому раствору добавили некоторый объем 90,5%-ного раствора, чтобы получить 20%-ный раствор. Пусть масса добавленного 90,5%-ного раствора серной кислоты составляет x кг. Тогда в добавляемом 90,5%-ном растворе:

$$m_2(H_2SO_4) = 0,905x$$

$$m_2(H_2O) = 0,095x$$

Тогда в получившемся 20%-ном растворе массовая доля серной кислоты:

$$\omega(H_2SO_4) = m(H_2SO_4) / m(p-pa)$$

$$0,2 = (105,4 + 0,905x) / (700 + x)$$

$$x = 49,08 \text{ кг}$$

Тогда объем 90,5%-ного раствора, который необходимо добавить:

$$V_2(p-pa) = 49,08 \text{ (кг)} / 1,820 \text{ (кг/дм}^3\text{)} = 27,0 \text{ дм}^3$$

Масса серной кислоты в получившемся растворе составляет:

$$m_2(H_2SO_4) = 105,4 + 0,905 \cdot 49,08 = 149,8 \text{ кг}$$

б) В соответствии с условием, предприятие должно изготовить 2 т 20% серной кислоты. Следовательно, в итоговом растворе масса серной кислоты должна быть:

$$m(H_2SO_4) = 2000 \text{ (кг)} \cdot 0,2 = 400,0 \text{ кг}$$

Значит, для приготовления итогового раствора необходимо дополнительно:

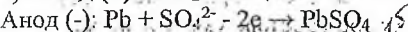
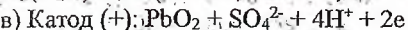
$$m_3(H_2SO_4) = 400 - 149,8 = 250,2 \text{ кг}$$

Тогда масса 90,5%-ного раствора, который содержит такую массу серной кислоты, равна:

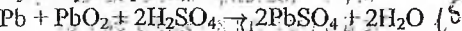
$$m_3(p-pa) = 250,2 / 0,2 = 1251 \text{ кг}$$

$$V_3(p-pa) = 1251 / 1,820 = 687,4 \text{ дм}^3$$

$$m_3(H_2O) = 1251 - 250,2 = 1000,8 \text{ кг}$$



Суммарная реакция:



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

11 класс

Ответы на тестовое задание:

1в, 2д, 3а, 4в, 5б, 6е, 7е, 8д, 9а, 10е.

8 - нет правильного ответа

Задача 11-1

а) Из условия задачи известно, что плотность газа Б по гелию равна 17,75. Из этих данных можно найти молярную массу газа Б:

$$D_{\text{He}} = M(\text{Б})/M(\text{He}),$$

откуда $M(\text{Б}) = 71$ г/моль. Из условия также известно, что газ Б является простым веществом, тогда наиболее вероятно, что химическая формула газа Б – Cl_2 .

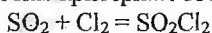
В реакцию взаимодействия газа Б с газом А потребовалось $n(\text{Cl}_2) = V(\text{Cl}_2)/V_m = 16,80/22,4 = 0,75$ моль. Из данных условия задачи найдем химическое количество газа А, необходимое на реакцию с хлором:

$$pV = nRT$$

$$101,325 \text{ кПа} \cdot 18,65 \text{ дм}^3 = n(\text{А}) \cdot 8,314 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)} \cdot (30 + 273) \text{ К}$$

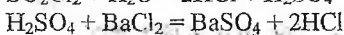
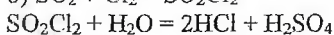
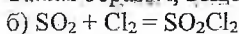
$$n(\text{А}) = 0,75 \text{ моль}$$

Следовательно, газы А и Б взаимодействуют в эквимольном количестве с образованием вещества Х, причем $M(\text{Х}) = 135$ г/моль, которое при растворении в воде дает смесь кислот, причем при добавлении к раствору хлорида бария образуется белый осадок. Из приведенного описания можно предположить, что образующийся белый осадок – сульфат бария. Следовательно, при растворении вещества Х в воде образуется серная кислота. Из этого следует, что газ А также должен содержать серу. А учитывая, что вещество Х образуется по реакции газа А с хлором в эквимольном количестве, то всем этим критериям соответствует следующий процесс:



$$M(\text{SO}_2\text{Cl}_2) = 135 \text{ г/моль}$$

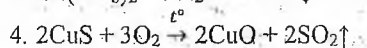
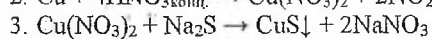
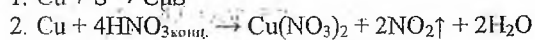
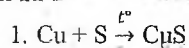
Таким образом, вещество А – SO_2 , Б – Cl_2 , Х – SO_2Cl_2 .

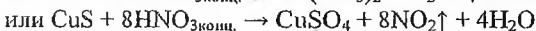
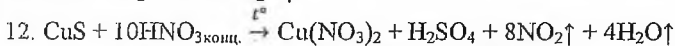
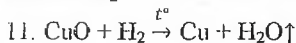
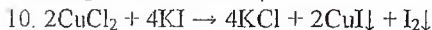
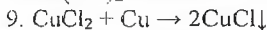
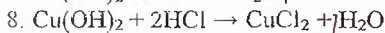
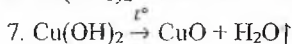
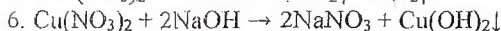
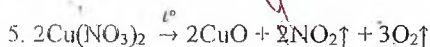


в) SO_2Cl_2 – сульфурилхлорид, или хлористый сульфурил. Молекула сульфурилхлорида имеет форму искаженного тетраэдра. Степень окисления атома серы +6.



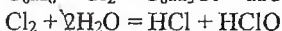
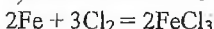
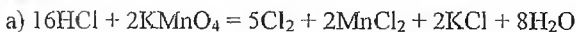
Задача 11-2





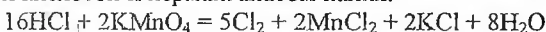
Возможны и другие реакции, позволяющие осуществить приведенные в условии задания химические превращения.

Задача 11-3



б) Раствор KOH необходим для нейтрализации HCl, образующейся при хлорировании бензола, а также на взаимодействие с возможным избытком газообразного хлора, который остался после реакции хлорирования бензола.

Рассчитаем, сколько газообразного хлора было получено в реакции между соляной кислотой и перманганатом калия:



$$m(\text{HCl}_{\text{раствор}}) = \rho \cdot V = 1,17 \text{ г/см}^3 \cdot 917,5 \text{ см}^3 = 1073,5 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = m(\text{HCl}_{\text{раствор}}) \cdot \omega(\text{HCl}) / 100\% = 1073,5 \cdot 0,34 = 365,0 \text{ г}$$

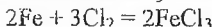
$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl}) = 365,0 / 36,5 = 10,0 \text{ моль}$$

$$n(\text{KMnO}_4) = m(\text{KMnO}_4) / M(\text{KMnO}_4) = 177,0 / 158 = 1,12 \text{ моль}$$

В соответствии с уравнением реакции $n(\text{KMnO}_4) : n(\text{HCl}) = 1 : 8$, следовательно, соляная кислота, взятая для реакции, находится в избытке. Тогда количество выделившегося хлора:

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{KMnO}_4) \cdot 5/2 = 2,8 \text{ моль}$$

Бензол реагирует с хлором в присутствии хлорида железа(III), который получается при взаимодействии железных опилок под действием хлора. Масса железных опилок по условию 5,6 г, тогда на реакцию



$$\text{израсходовалось } n(\text{Cl}_2) = n(\text{Fe}) \cdot 3/2 = 5,6 / 56 \cdot 3/2 = 0,15 \text{ моль}$$

В реакцию хлорирования вступил бензол химическим количеством:

$$n(\text{C}_6\text{H}_6) = m(\text{C}_6\text{H}_6) / M(\text{C}_6\text{H}_6) = \rho(\text{C}_6\text{H}_6) \cdot V(\text{C}_6\text{H}_6) / M(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,8775 \cdot 160 / 78 =$$

1,8 моль

На хлорирование бензола израсходовалось хлора:

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{C}_6\text{H}_6) = 1,8 \text{ моль},$$

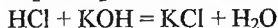
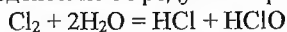
и при этом образовался хлорододород:

$$n(\text{HCl}) = 1,8 \text{ моль}$$

Итого, после реакции хлорирования бензола осталось хлора:

$$n(\text{Cl}_2) = 2,8 - 0,15 - 1,8 = 0,85 \text{ моль}$$

Раствор гидроксида калия концентрацией $0,5 \text{ моль/дм}^3$ расходуется на нейтрализацию хлороводорода, образовавшегося при хлорировании бензола, и на взаимодействие с продуктами растворения хлора в воде:



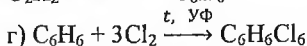
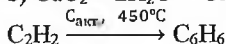
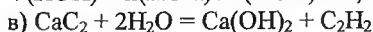
$n(\text{HCl}) = 1,8 \text{ моль}$ (образовалось при хлорировании) + $0,85 \text{ моль}$ (образовалось при растворении хлора в воде) = $2,65 \text{ моль}$

$$n(\text{HClO}) = 0,85 \text{ моль}$$

$$n(\text{KOH}) = 2,65 + 0,85 = 3,5 \text{ моль}$$

$$c(\text{KOH}) = 0,5 \text{ моль/дм}^3, \text{ тогда}$$

$$V(\text{KOH}) = n(\text{KOH}) / c(\text{KOH}) = 3,5 \text{ моль} / 0,5 \text{ моль/дм}^3 = 7 \text{ дм}^3.$$



$\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ – 1,2,3,4,5,6-гексахлорциклогексан, или гексахлоран.

Задача 11-4

а) Пусть молярные концентрации растворов кислоты равны c_1 и c_2 . Из условия задачи известно, что растворы кислоты смешали в объемном соотношении 3:1 и для исследования отобрали 10 см^3 полученной смеси. Тогда для приготовления смеси растворов кислоты объем раствора с концентрацией c_1 был взят $7,5 \text{ см}^3$, а раствора с концентрацией c_2 – $2,5 \text{ см}^3$. Известно также, что для нейтрализации 10 см^3 такой смеси понадобилось $7,5 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия. Во втором случае, объемное отношение кислот в смеси составило 1:3, тогда в 10 см^3 такой смеси объем раствора с концентрацией c_1 составил $2,5 \text{ см}^3$, а раствора с концентрацией c_2 – $7,5 \text{ см}^3$, и на нейтрализацию 10 см^3 такой смеси понадобилось $10,5 \text{ см}^3$ щелочи. Акриловая кислота – одноосновная, следовательно, кислота и щелочь реагируют в эквимольном количестве:

$$n(\text{кислоты}) = n(\text{щелочи})$$

$$n = c \cdot V$$

Пусть концентрация раствора щелочи равна $c_{\text{щ}}$. Тогда:

$$\begin{cases} 7,5 \cdot c_1 + 2,5 \cdot c_2 = 7,5 \cdot c_{\text{щ}} \\ 2,5 \cdot c_1 + 7,5 \cdot c_2 = 10,5 \cdot c_{\text{щ}} \end{cases}$$

$$c_2 = 3 \cdot (c_{\text{щ}} - c_1)$$

$$c_1 + 3c_2 = 4,2c_{\text{щ}}$$

$$c_1 + 9c_{\text{щ}} - 9c_1 = 4,2c_{\text{щ}}$$

$$4,8c_{\text{щ}} = 8c_1$$

$$c_1 = 0,6c_{\text{щ}}$$

$$c_2 = 1,2c_{\text{щ}}$$

Нужно рассчитать, в каком объемном отношении необходимо смешать исходные растворы кислоты, чтобы на нейтрализацию полученной смеси понадобился объем щелочи, равный объему приготовленной смеси, т.е.:

$$\begin{cases} V_1 + V_2 = V_{\text{щ}} \\ c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c_{\text{щ}} \cdot V_{\text{щ}} \end{cases}$$

$$c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2 = c_{\text{ш}}(V_1 + V_2)$$

$$0,6c_{\text{ш}} \cdot V_1 + 1,2c_{\text{ш}} \cdot V_2 = c_{\text{ш}}(V_1 + V_2)$$

$$V_1 / V_2 = c_{\text{ш}}(1,2 - 1) / c_{\text{ш}}(1 - 0,6)$$

$$V_1 / V_2 = 1 / 2$$

б) Акриловая кислота $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ проявляет свойства, характерные и для кислот, и для алкенов.

