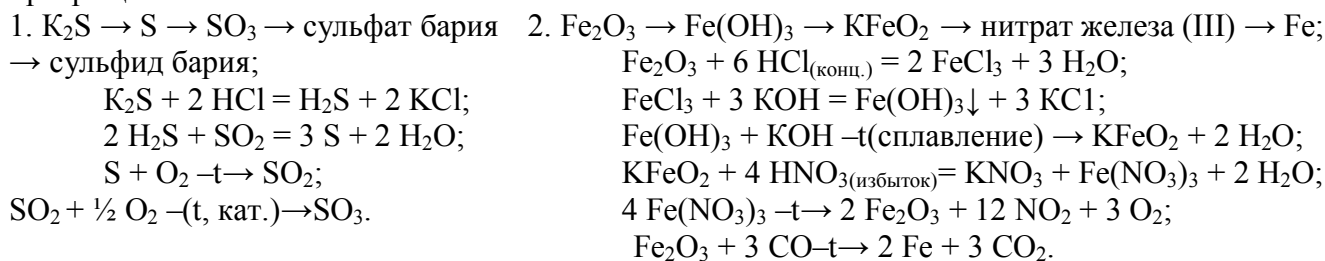
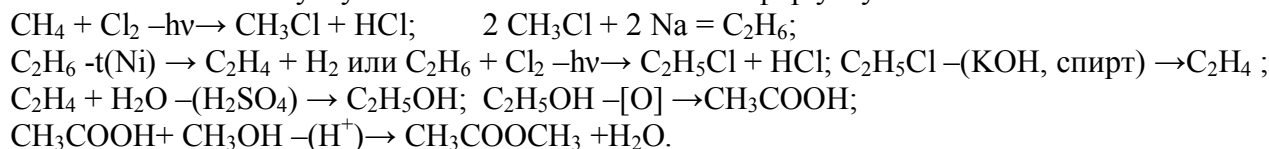


Ключ к варианту №1

Написать уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности химических превращений:



3. метан $\rightarrow \dots \rightarrow$ этанол \rightarrow уксусная кислота \rightarrow метиловый эфир уксусной кислоты.



4. 20,1 л (объем измерен при 330 К и давлении 85,0 кПа) хлороводорода растворили в 204 мл воды и получили раствор с плотностью 1,05 г/мл. Найти массовую долю HCl в полученном растворе, а также его концентрацию в моль/л раствора.

Решение: Количество вещества HCl $v = pV/RT = (85 \cdot 10^3 \cdot 201 \cdot 10^{-3}) / (8,314 \cdot 330) = 0,623$ моль. Масса HCl равна $0,623 \cdot 36,5 = 22,73$ г. Масса раствора $M = 22,73 + 204 = 226,73$ г. Массовая доля HCl равна $22,73 : 226,73 = 0,10$ или 10 %. Объем раствора $V = 226,73 : 1,05 = 215,93$ мл. Молярность равна $0,623 : 0,21593 = 2,885$ М. **Ответ: 10 %, 2,885 М.**

5. Предельный кетон содержит в своем составе 27,6 мас.% кислорода. Какой это кетон? Написать уравнение реакции окисления этого кетона серноокислым водным раствором KMnO₄ при нагревании. Привести структурную формулу хотя бы одного изомера этого кетона и назвать его (их).

Решение. Молекулярная формула кетона C_nH_{2n}O. Молярная масса радикала C_nH_{2n} равна $12n + 2n = 14n$. $27,6 : 16 = 1,725 = 72,4 : 14n$. **Ответ: n=3 – ацетон.**

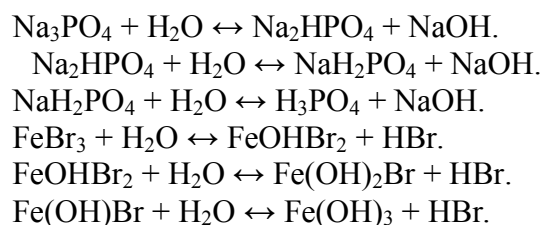
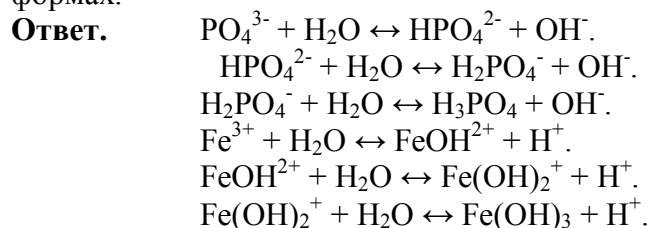
6. На бромирование 12,1 г смеси железа и цинка расходуется 12,82 мл брома (плотность брома 3,12 г/мл). Определить мольную долю цинка в исходной смеси металлов.

Решение. Масса брома $12,82 \cdot 3,12 = 40$ г. Количество вещества брома $v = 40 : 160 = 0,25$ моль. Масса цинка – x. Масса железа $12,1 - x$. Реакции: $Zn + Br_2 = ZnBr_2;$ $Fe + 3/2 Br_2 = 2FeBr_3$. Расход брома: $0,25 = x/65 + (3/2)(12,1 - x)/56$. $x = Zn = 6,5$ г. Fe – 5,6 г. **Ответ: мольная доля цинка – 0,5.**

7. Написать уравнения диссоциации в водном растворе следующих электролитов: хлорид алюминия, гидросульфат цезия, азотная кислота, муравьиная кислота. Указать слабый электролит или стадию диссоциации, соответствующую слабому электролиту.

Ответ. $AlCl_3 \rightarrow (=) Al^{3+} + 3 Cl^-.$
 $CsHSO_4 = Cs^+ + H^+ + SO_4^{2-}$ (в разбавл. p-pe); $CsHSO_4 = Cs^+ + HSO_4^-$ (в конц.p-pe);
 HSO_4^- (в конц.p-pe) $\leftrightarrow H^+ + SO_4^{2-}$ (слабый электролит);
 $HNO_3 = H^+ + NO_3^-.$ $HCOOH \leftrightarrow H^+ + COOH^-$ (слабый электролит).

8. Написать уравнения гидролиза фосфата натрия и бромида железа (III) в ионной и молекулярной формах.



9. Найти массовую долю хлорной кислоты в ее водном растворе, в котором число атомов кислорода в 1,2 раза больше числа атомов водорода.

Решение. Мольная доля HClO_4 – x . Воды – $(1-x)$. Число атомов кислорода: $4x+(1-x)$. Число атомов водорода $x+2(1-x)$. Их отношение $(3x+1)/(2-x)=1,2$. $x=0,333$. Масса кислоты равна $0,333 \cdot 100,5=33,46$ г. Масса воды в растворе $0,667 \cdot 18=12,01$ г. Масса раствора 45,47 г.

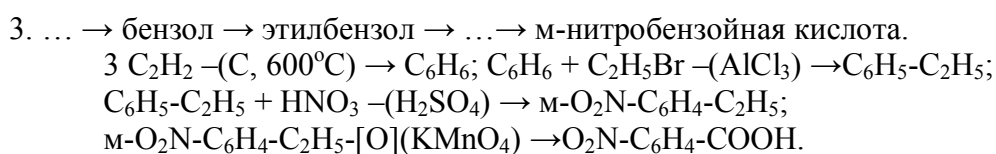
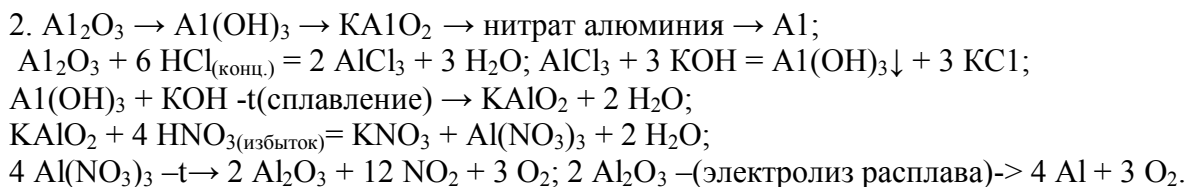
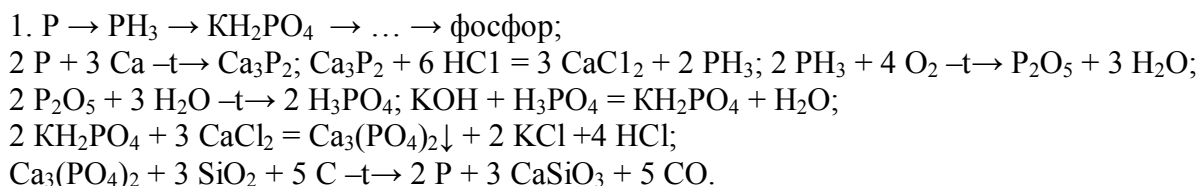
Ответ: Массовая доля кислоты – 33,46:45,47= 0,736 или 73,6 %.

10. Приведите структурные формулы возможных изомеров метилового эфира уксусной кислоты, назовите эти соединения.

Ответ. Этиловый эфир муравьиной кислоты.

Ключ к варианту №2

Написать уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности химических превращений:



4. 10,0 л (объем измерен при 300 К и давлении 75,0 кПа) аммиака растворили в 46,0 мл воды и получили раствор с плотностью 0,960 г/мл. Найти массовую долю NH_3 в полученном растворе, а также его концентрацию в моль/л раствора.

Решение: Количество вещества NH_3 $v = pV/RT = (75 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3}) / (8,314 \cdot 300) = 0,3$ моль. Масса аммиака равна $0,3 \cdot 17 = 5,1$ г. Масса раствора $M = 46 + 5,1 = 51,1$ г. Массовая доля аммиака равна $5,1 / 51,1 = 0,0998$ или 9,98 % (10%). Объем раствора $V = 51,1 / 0,97 = 53,229$ мл. Молярность равна $0,3 / 0,053229 = 5,64$ М.

Ответ: 10 %, 5,64 М.

5. Углеводород содержит в своем составе 14,3 мас.% водорода и имеет плотность паров по азоту 3,0. Какой это углеводород? Есть ли у него изомеры? Написать уравнение реакции окисления этого углеводорода кислым водным раствором $KMnO_4$.

Решение. Отношение числа атомов $C:H = 85,7/12 : 14,3/1 = 7,14:14,3 = 1:2$.

Молярная масса углеводорода равна $28 \cdot 3 = 84$. C_nH_{2n} . $n = 84/14 = 6$. Углеводород C_6H_{12} . **Ответ: C_6H_{12} .**

Окисление с образованием карбоновых кислот и кетонов в зависимости от положения двойной связи и структуры C_6H_{12} .

6. Смесь карбонатов кальция и магния массой 18,4 г при прокаливании до постоянной массы теряет 47,8% первоначальной массы. Определить мольную долю карбоната магния в исходной смеси карбонатов.

Решение: разложение карбонатов:



X-масса $MgCO_3$, $(18,4-X)$ – масса $CaCO_3$. Масса CO_2 равна $18,4 \cdot 0,478 = 8,795$ г. Число моль CO_2 равно $8,795/44 = 0,2$ моль. $M(MgCO_3) = 84$ г/моль. $M(CaCO_3) = 100$ г/моль.

Уравнение: $X/84 + (18,4-X)/100 = 0,2$. $X = 8,4$ г. $MgCO_3$ – 0,1 моль. $CaCO_3$ – 10 г – 0,1 моль. **Ответ: 0,5**

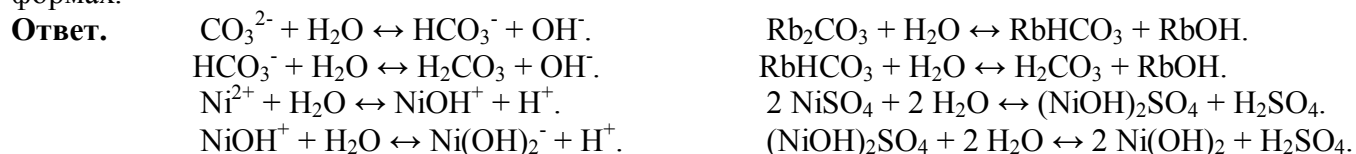
7. Написать уравнения диссоциации в водном растворе следующих электролитов: хлорид стронция, гидросульфид натрия, хлорная кислота, сероводород. Указать слабый электролит или его стадию диссоциации.

Ответ. $SrCl_2 \rightarrow (=) Sr^{2+} + 2 Cl^-$. $HClO_4 = H^+ + ClO_4^-$.

$NaHS = Na^+ + HS^-$; $HS^- \leftrightarrow H^+ + S^{2-}$ (слабый электролит).

$H_2S \leftrightarrow H^+ + HS^-$ (слабый электролит); $HS^- \leftrightarrow H^+ + S^{2-}$ (слабый электролит).

8. Написать уравнения гидролиза карбоната рубидия и сульфата никеля (II) в ионной и молекулярной формах.



9. Найти массовую долю серной кислоты в ее водном растворе, в котором число атомов кислорода в 1,25 раза больше числа атомов водорода.

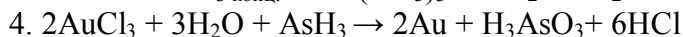
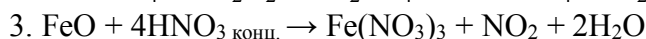
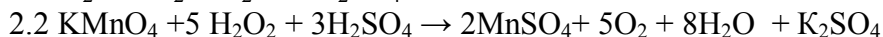
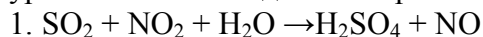
Решение. Мольная доля H_2SO_4 – x . Воды – $(1-x)$ Число атомов кислорода: $4x+(1-x)$. Число атомов водорода $2x+2(1-x)$. Их отношение $(3x+1)/2=1,25$; $x=0,5$. Масса кислоты равна $0,5 \cdot 98=49$ г. Масса воды равна $0,5 \cdot 18=9$ г. Масса раствора 58 г. Массовая доля $49:58=0,845$. **Ответ. 0,845 или 84,5 %.**

10. Приведите структурные формулы возможных изомеров о-метилбензойной кислоты, назовите эти соединения.

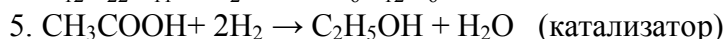
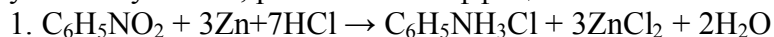
Ответ: м-метилбензойная кислота, п-метилбензойная кислота.

Ключ к варианту №3

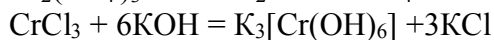
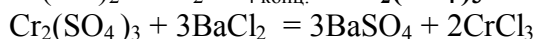
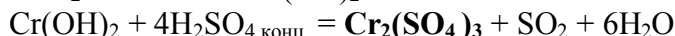
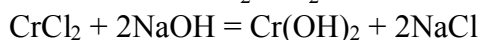
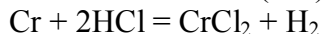
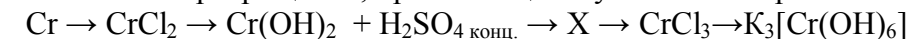
1. Напишите уравнения химических реакций, протекающих с участием неорганических веществ, уравняйте их методом электронного баланса:



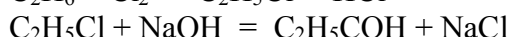
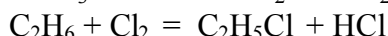
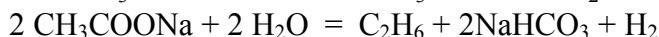
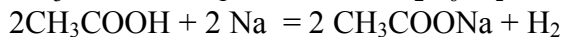
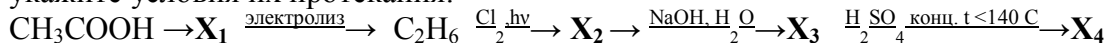
2. Допишите левую часть уравнений реакций, протекающих с участием органических веществ, укажите условия, расставьте коэффициенты:



3. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения, протекающие с участием неорганических веществ, уравняйте их:

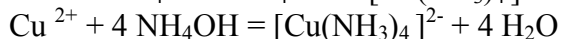
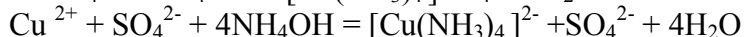


4. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить реакции, укажите условия их протекания:

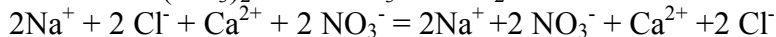
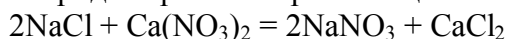


5. Напишите молекулярные уравнения реакций, которые могут протекать между водными растворами веществ, уравняйте их, ионно-молекулярными реакциями докажите возможность протекания процессов:

сульфат меди (II) + избыток гидроксида аммония \rightarrow

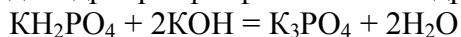


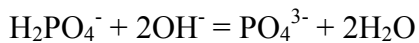
хлорид натрия + нитрат кальция \rightarrow



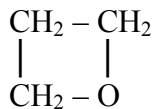
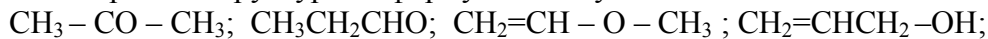
реакция не идет

дигидроортофосфат калия + гидроксид калия \rightarrow

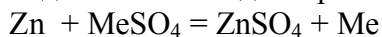




6. Изобразите структурные формулы пяти устойчивых веществ состава $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.



7. Цинковую пластинку поместили в раствор сульфата некоторого металла со степенью окисления +2. Масса раствора равна 50 грамм. Через некоторое время масса цинковой пластинки увеличилась на 1,08 грамм, а массовая доля сульфата цинка в растворе стала равной 6,58%. Какой металл был в виде иона в исходном растворе сульфата.



$$\text{Масса раствора после реакции } m_{\text{р-ра}} = 50 - 1,08 = 48,92\text{г}$$

$$\text{Масса сульфата цинка в растворе } \omega = m_{\text{в-ва}} \cdot 100\% / m_{\text{р-ра}}$$

$$m_{\text{в-ва}} = \omega \cdot m_{\text{р-ра}} / 100\% = 48,92 \cdot 0,0658 = 3,22\text{г}$$

$$\text{число моль сульфата цинка } n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}} = 3,22 / 161 = 0,02 \text{ моль}$$

$$\text{По уравнению реакции } n(\text{Zn}) = n(\text{ZnSO}_4) = n(\text{Me}) = 0,02 \text{ моль}$$

$$\text{Определим массу цинка } m(\text{Zn}) = n \cdot M(\text{Zn}) = 0,02 \cdot 65 = 1,3\text{г}$$

$$\text{Определим массу металла } m(\text{Me}) = m(\text{Zn}) + 1,08 = 1,3 + 1,08 = 2,38\text{г}$$

Найдем молярную массу неизвестного металла и назовем его

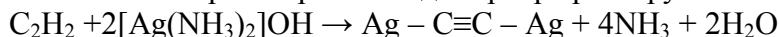
$$M(\text{Me}) = m(\text{Me}) / n(\text{Me}) = 2,38 / 0,02 = 119\text{г/моль} - \text{это олово} - \text{Sn.}$$

8. После пропускания 8,96 л (н.у.) смеси этана и ацетилен в избыток аммиачного раствора оксида серебра было получено 72 г осадка. Рассчитайте массовые доли (%) газов в исходной смеси.

Рассчитаем количество реагирующей газовой смеси

$$n = V / V_m^0 = 8,96 / 22,4 = 0,4 \text{ моль}$$

С аммиачным раствором оксида серебра реагирует только ацетилен:



$$\text{По уравнению реакции } n(\text{C}_2\text{Ag}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_2) = n = m_{\text{в-ва}} / M_{\text{в-ва}} = 72 / 240 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,4 - 0,3 = 0,1 \text{ моль}$$

Определим массу исходной смеси, как сумму масс газов, $m = n \cdot M$

$$m_{\text{смеси}} = 0,1 \cdot 30 + 0,3 \cdot 26 = 10,8 \text{ г}$$

Найдем массовые доли газов в смеси

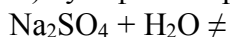
$$\omega = m_{\text{в-ва}} \cdot 100\% / m_{\text{р-ра}}$$

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_2) = 7,8 \cdot 100\% / 10,8 = 72,22\%$$

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_6) = 3 \cdot 100\% / 10,8 = 27,78\%$$

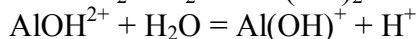
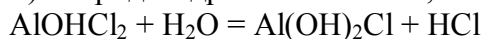
9. Сухие соли растворили в воде при комнатной температуре. Напишите уравнения в ионном и молекулярном виде, характеризующие их состояние при растворении:

А) сульфат натрия;

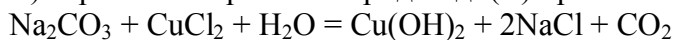


Гидролизу не подвергается, так как состоит из ионов сильных электролитов.

Б) хлорид гидроксиалюминия;

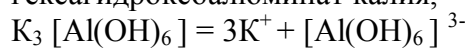


В) карбонат натрия и хлорид меди(II) при совместном растворении.

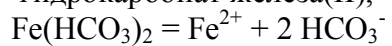


10. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов по первой ступени:

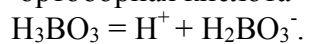
гексагидроксоалюминат калия,



гидрокарбонат железа(II),



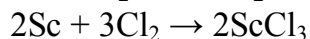
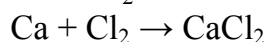
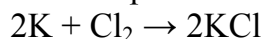
ортоборная кислота



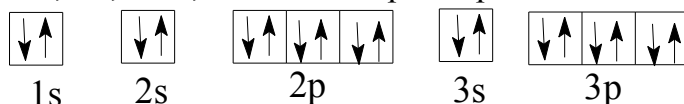
Ключ к варианту №7

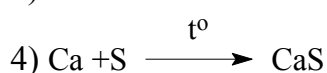
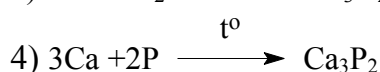
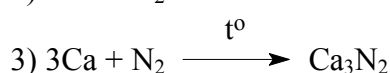
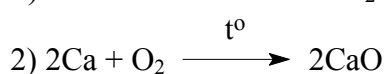
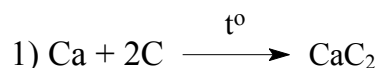
1. При взаимодействии трех простых веществ с хлором были получены вещества, содержащие четыре иона с одинаковым электронным строением. Напишите формулы соответствующих веществ и изобразите электронную формулу и электронную конфигурацию образовавшихся ионов. Напишите уравнения пяти реакций одного из исходных веществ с неметаллами.

Простые вещества: K, Ca, Sc

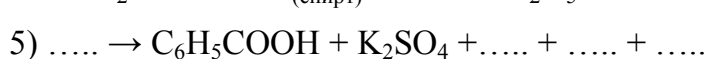
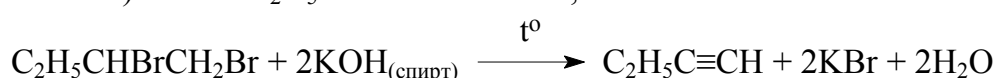
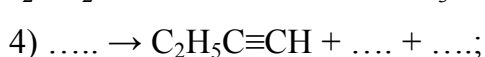
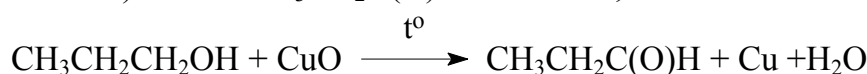
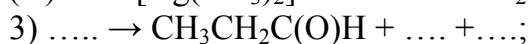
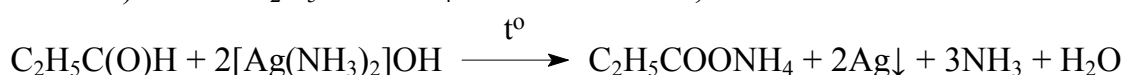
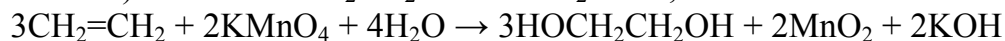
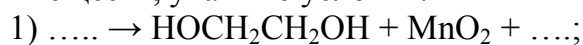


Электронная формула ионов Cl^- ; K^+ ; Ca^{2+} ; Sc^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

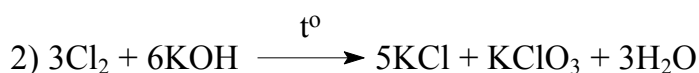
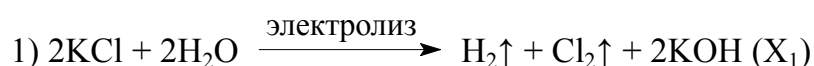
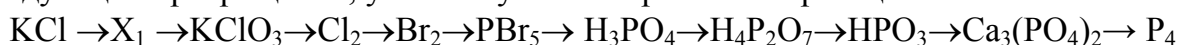
Электронная конфигурация: 



2. Дополните левую и правую части уравнений реакций, протекающих с участием органических веществ, укажите условия:



3. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, укажите условия протекания реакций:

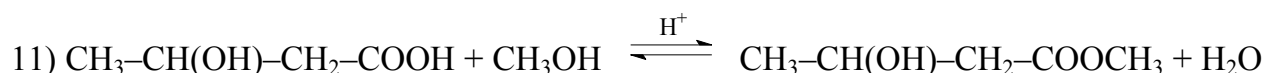
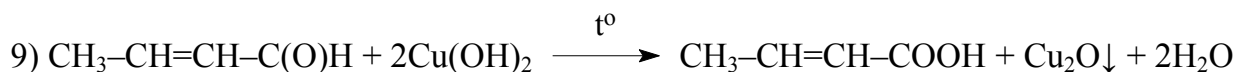
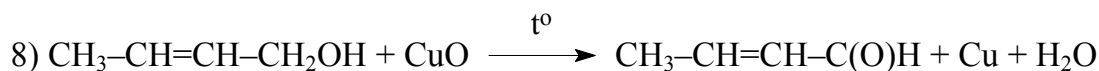
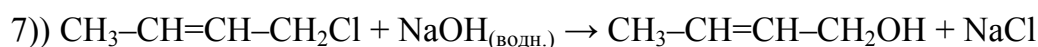
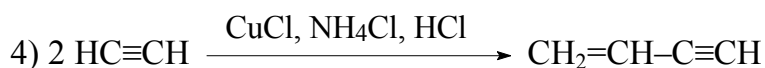
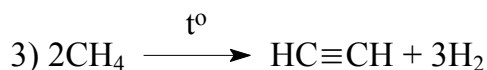
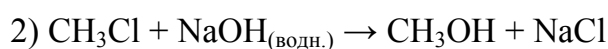
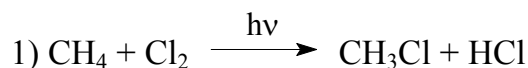


5. Предложите формулы четырех веществ, одно из которых является карбонатом а три — солями других кислот, каждое из которых способно взаимодействовать с тремя остальными. Приведите уравнения соответствующих химических реакций и укажите условия их протекания.

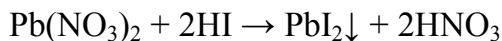
Вещества: Na_2CO_3 ; BaI_2 ; AgNO_3 ; HgCl_2 .

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaI}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{NaI}$;
- 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Ag}_2\text{CO}_3\downarrow$
- 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HgCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{HgCO}_3\downarrow$
- 4) $\text{BaI}_2 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgI}\downarrow$
- 5) $\text{BaI}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{HgI}_2\downarrow$
- 6) $2\text{AgNO}_3 + \text{HgCl}_2 \rightarrow 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

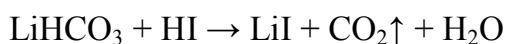
6. Используя только неорганические вещества, предложите способ получения метилового эфира β -гидроксимасляной кислоты из метана.



7. К избытку раствора иодоводорода добавили смесь нитрата свинца и гидрокарбоната лития. После окончания всех реакций массы конечного и исходного растворов оказались равными. Сравните молярные концентрации и массовые доли ионов лития и нитрат-ионов в конечном растворе.



Пусть $\nu \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 1$ моль, тогда $m \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 331$ г и $m(\text{PbI}_2) = 461$ г.



Пусть $\nu(\text{LiHCO}_3) = x$ моль, тогда $m(\text{LiHCO}_3) = 68x$ г и $m(\text{CO}_2) = 44x$ г.

Поскольку масса раствора не изменилась, масса добавленной смеси солей равна сумме масс выпавшего осадка и выделившегося газа:

$$331 + 68x = 461 + 44x. \quad 24x = 130; \quad x = 5,42. \quad \nu(\text{Li}^+) = 5,42 \text{ моль}$$

$\nu(\text{NO}_3^-) = 2$ моль. В одном растворе концентрации веществ соотносятся как их количества: $c(\text{Li}^+) / c(\text{NO}_3^-) = 5,42 / 2 = 2,71$.

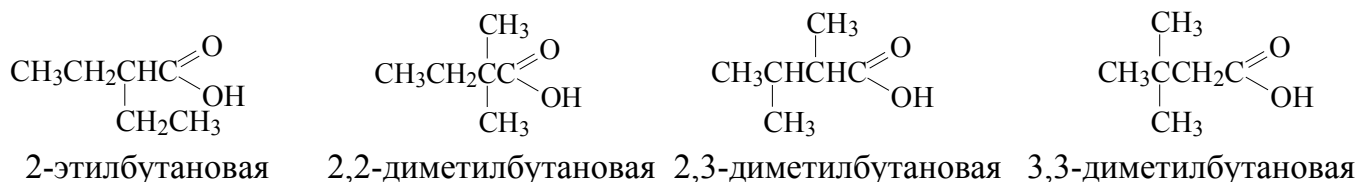
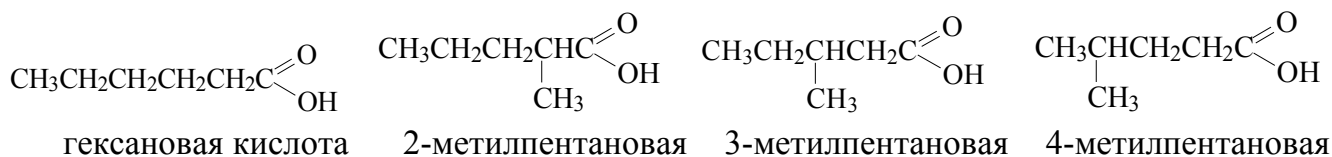
$m(\text{Li}^+) = 5,42 \times 7 = 37,94$ г; $m(\text{NO}_3^-) = 2 \times 62 = 124$ г. В одном растворе массовые доли веществ соотносятся как их массы:

$$\omega(\text{Li}^+) / \omega(\text{NO}_3^-) = 37,94 / 124 = 0,306.$$

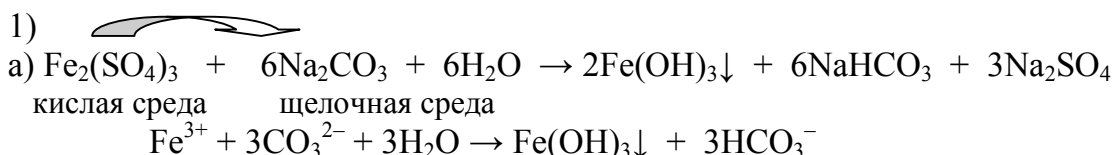
8. Напишите структурные формулы и названия изомерных насыщенных карбоновых кислот, в которых массовая доля протонов составляет 55,172%.

Возьмем 1 моль $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$. Масса кислот равна их молярной массе = $12n + 2n + 32 = 14n + 32$ г. Масса протонов = $6n + 2n + 16 = 8n + 16$.

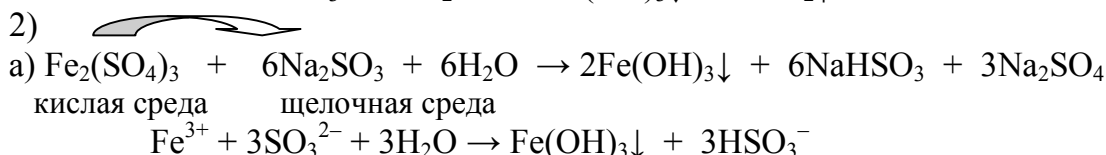
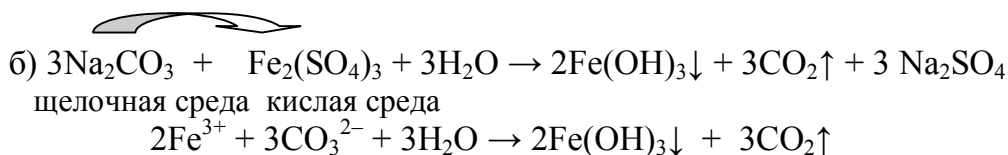
$$8n + 16 = 0,55172(14n + 32) = 7,724n + 17,655; \quad 0,276n = 1,655; \quad n = 6$$



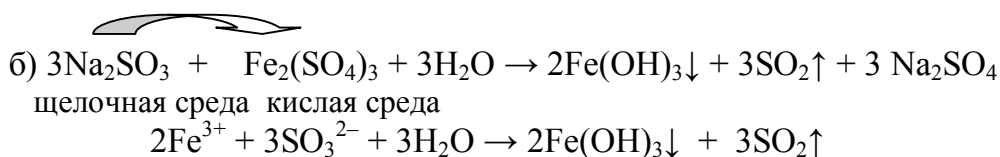
9. Приведите примеры трех солей различных кислот, растворы которых при взаимодействии с раствором сульфата железа (III), дают различные продукты в зависимости от порядка смешивания реагентов. Ответ подтвердите соответствующей аргументацией и уравнениями химических реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.



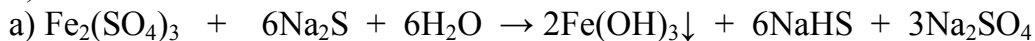
При обратном порядке смешивания растворов сначала в избытке кислый раствор, и сразу начинается выделение CO_2 :



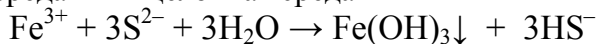
При обратном порядке смешивания растворов сначала в избытке кислый раствор, и сразу начинается выделение SO_2 :



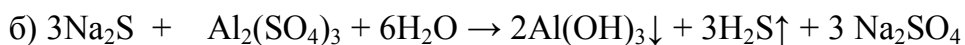
3) 



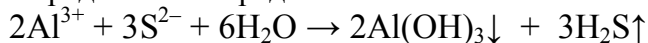
кислая среда щелочная среда



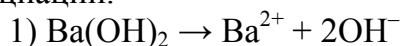
При обратном порядке смешивания растворов сначала в избытке кислый раствор, и сразу начинается выделение H_2S :



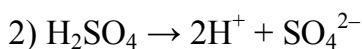
щелочная среда кислая среда



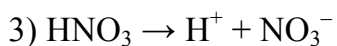
10. Сравните концентрации ионов водорода и pH среды в растворах гидроксида бария, серной кислоты, азотной кислоты, аммиака, сульфата натрия и гидроксида натрия одинаковой молярной концентрации. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями диссоциации.



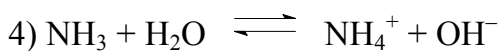
среда щелочная pH > 7



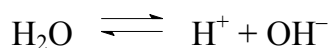
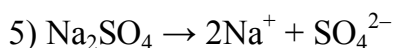
среда кислая pH < 7



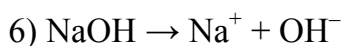
среда кислая pH < 7



среда щелочная pH > 7

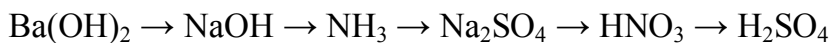


среда нейтральная pH = 7



среда щелочная pH > 7

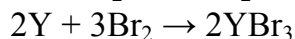
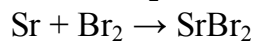
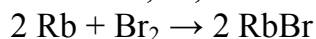
Концентрация ионов водорода возрастает, а pH уменьшается в следующем порядке:



Ключ к варианту №8

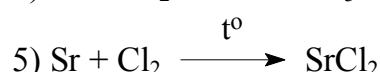
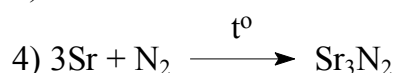
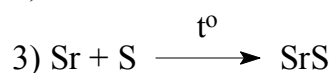
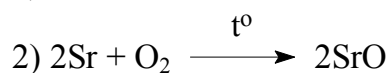
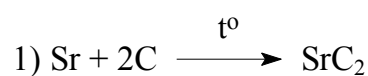
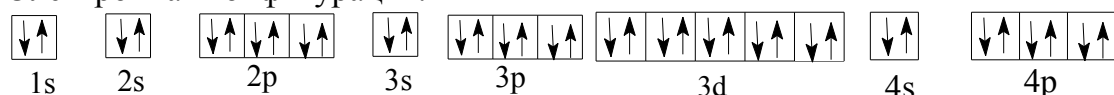
1. При взаимодействии трех простых веществ с бромом были получены вещества, содержащие четыре иона с одинаковым электронным строением. Напишите формулы соответствующих веществ и изобразите электронную формулу и электронную конфигурацию образовавшихся ионов. Напишите уравнения пяти реакций одного из исходных веществ с неметаллами.

Rb, Sr, Y



Электронная формула ионов Br^- ; Rb^+ ; Sr^{2+} ; Y^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

Электронная конфигурация:

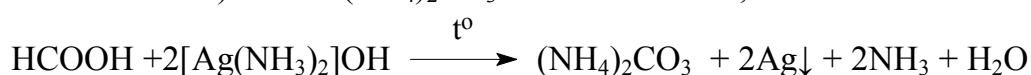


2. Дополните левую и правую части уравнений реакций, протекающих с участием органических веществ, укажите условия:

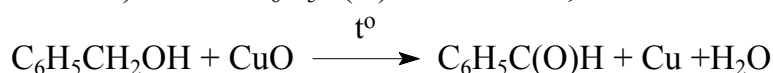
1) \rightarrow пропандиол-1,2 + MnO_2 +



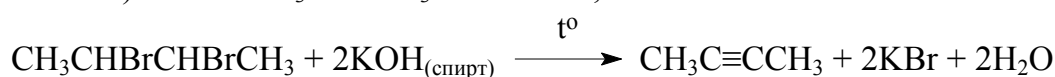
2) \rightarrow $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ + + +



3) \rightarrow $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{H}$ + +



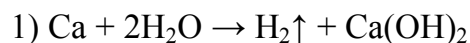
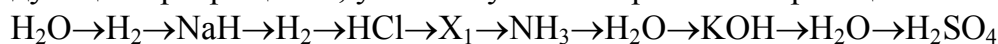
4) \rightarrow $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ + +

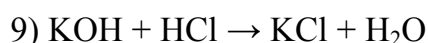
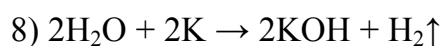
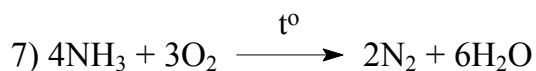
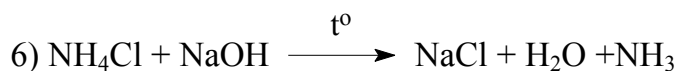
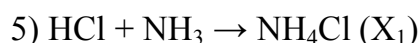
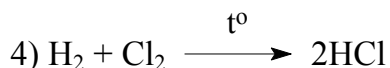
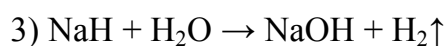
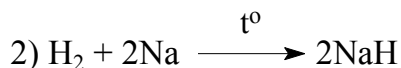


5) \rightarrow $\text{HOOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ + MnSO_4 + +

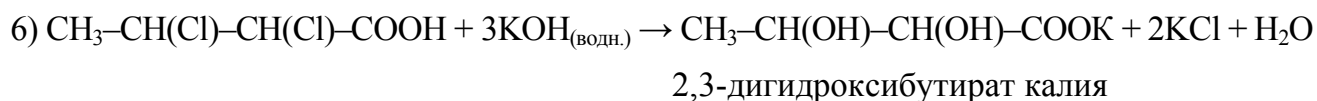
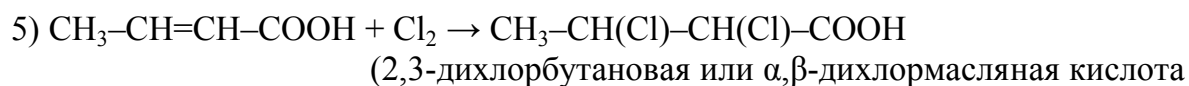
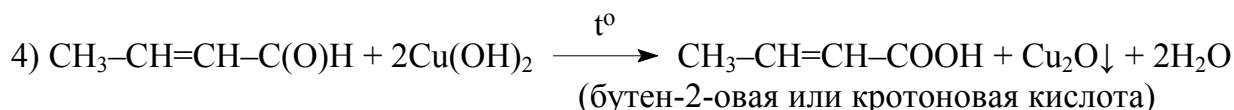
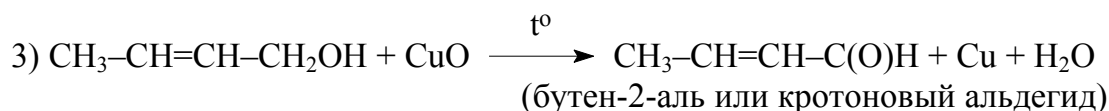
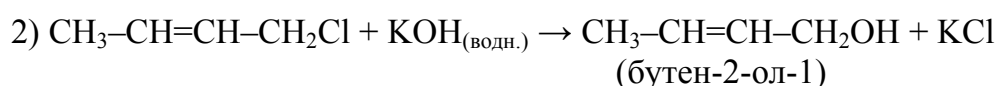
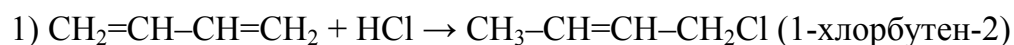


3. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, укажите условия протекания реакций:



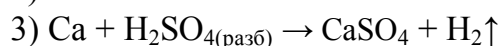
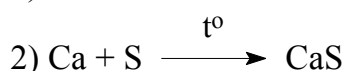
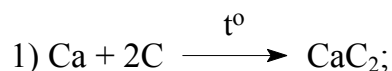


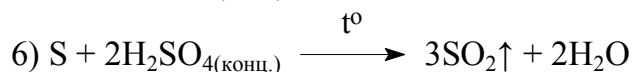
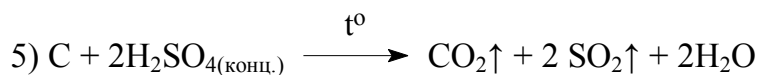
4. Напишите уравнения реакций, протекающих при последовательном взаимодействии бутадиена-1,3 с хлороводородом (1:1), с водной щелочью, с оксидом меди, с гидроксидом меди, хлором (1:1), и, наконец, с избытком водного раствора гидроксида калия. Назовите органические продукты каждой реакции.



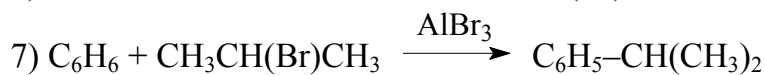
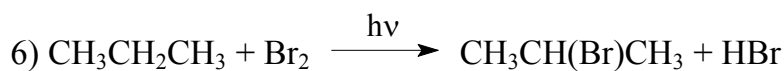
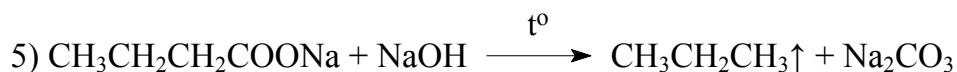
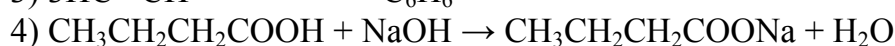
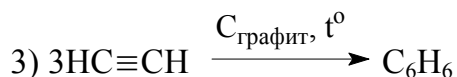
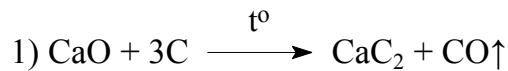
5. Предложите формулы четырех веществ, три из которых являются простыми веществами, а одно — кислотой, каждое из которых способно взаимодействовать с тремя остальными. Приведите уравнения соответствующих химических реакций и укажите условия их протекания.

Вещества: Ca; C; S; H₂SO₄.

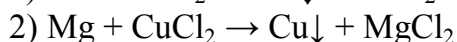
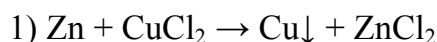




6. Используя только неорганические вещества и катализаторы, предложите способ получения изопропилбензола (кумола) из масляной кислоты.



7. Смесь порошков цинка и магния обработали избытком раствора хлорида меди. После завершения всех реакций масса раствора не изменилась. Сравните молярные концентрации и массовые доли ионов цинка и магния в конечном растворе.



Поскольку масса раствора не изменилась, $m(\text{Zn} + \text{Mg}) = m(\text{Cu})$.

Пусть $\nu(\text{Zn}) = 1$ моль, а $\nu(\text{Mg}) = x$ моль.

$$65 + 24x = 64(1 + x); 40x = 1. x = 0,025$$

В одном растворе концентрации веществ соотносятся как их количества:

$$c(\text{Zn}^{2+}) / c(\text{Mg}^{2+}) = 1 / 0,025 = 40$$

$$m(\text{Zn}^{2+}) = 65 \text{ г}; m(\text{Mg}^{2+}) = 0,025 \times 24 = 0,6 \text{ г.}$$

В одном растворе массовые доли веществ соотносятся как их массы:

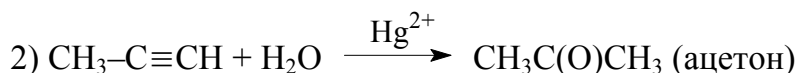
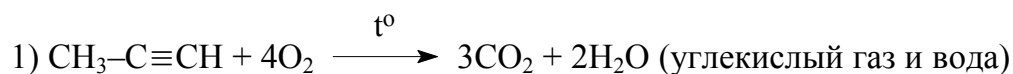
$$\omega(\text{Zn}^{2+}) / \omega(\text{Mg}^{2+}) = 65 / 0,6 = 108,3.$$

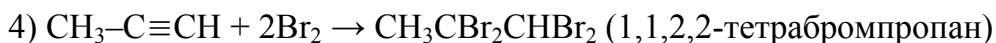
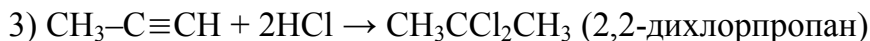
8. Напишите четыре уравнения реакций алкина, в котором массовая доля протонов составляет 55,00%, с неорганическими веществами, назовите полученные продукты.

Возьмем 1 моль $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$. Масса алкина равна его молярной массе $= 12n + 2n - 2 = 14n - 2$ г.

Масса протонов $= 6n + 2n - 2 = 8n - 2$.

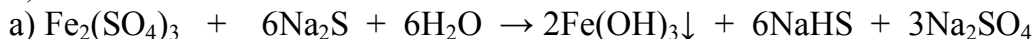
$$8n - 2 = 0,55(14n - 2) = 7,7n - 1,1; 0,3n = 0,9; n = 3$$



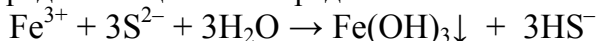


9. Приведите примеры трех солей различных металлов, растворы которых при взаимодействии с раствором сульфида натрия, дают различные продукты в зависимости от порядка смешивания реагентов. Ответ подтвердите соответствующей аргументацией и уравнениями химических реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.

1) 

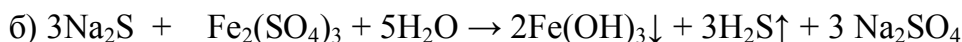


кислая среда щелочная среда

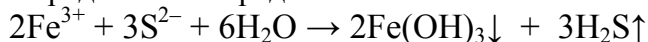


При обратном порядке смешивания растворов сначала в избытке кислый раствор, и сразу начинается выделение H_2S :

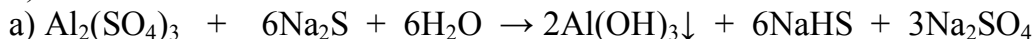




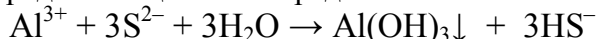
щелочная среда кислая среда



2) 

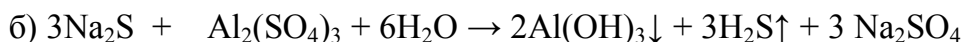


кислая среда щелочная среда

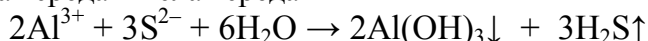


При обратном порядке смешивания растворов сначала в избытке кислый раствор, и сразу начинается выделение H_2S :

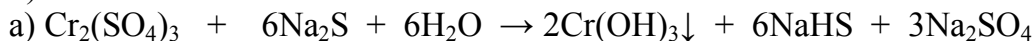




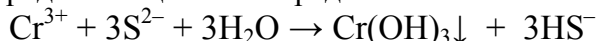
щелочная среда кислая среда



3) 

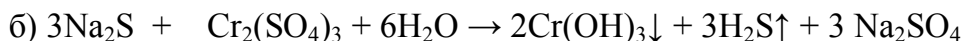


кислая среда щелочная среда

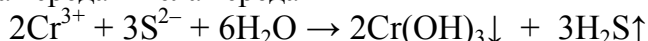


При обратном порядке смешивания растворов сначала в избытке кислый раствор, и сразу начинается выделение H_2S :

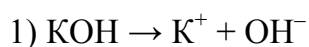




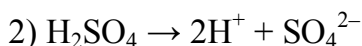
щелочная среда кислая среда



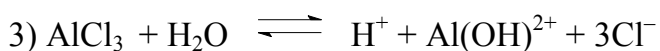
10. Сравните концентрации ионов водорода и pH среды в растворах гидроксида калия, серной кислоты, хлорида алюминия, аммиака, нитрата цезия и гидроксида бария одинаковой молярной концентрации. Ответ подтвердите соответствующими химическими уравнениями.



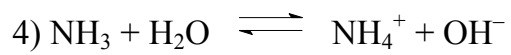
среда щелочная $\text{pH} > 7$



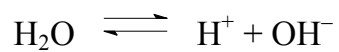
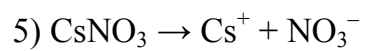
среда кислая $\text{pH} < 7$



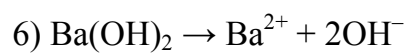
среда кислая $\text{pH} < 7$



среда щелочная $\text{pH} > 7$



среда нейтральная $\text{pH} = 7$



среда щелочная $\text{pH} > 7$

Концентрация ионов водорода возрастает, а pH уменьшается в следующем порядке:

