Материалы заданий Межрегиональной олимпиады школьников Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева (предмет - химия)

11 класс

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Оргкомитета
_____ В.А. Колесников
« 13 » февраля 2012 г

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева
Заключительный (очный) этап
Химия. 11 класс

Вариант № 1

1. Напишите уравнения химических реакций, протекающих с участием неорганических веществ:

а) $Al + NaOH \xrightarrow[\text{сплавление}]{t}$; б) $Fe_3O_4 + H_2SO_4 \rightarrow$; в) $Ca(HCO_3)_2 + NaOH \rightarrow$;

г) $(NH_4)_2CrO_4 \xrightarrow{t}$; д) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow[\text{кипячение раствора}]{t}$.

2. Дополните левую часть уравнений реакций, протекающих с участием органических веществ; укажите условия их протекания и расставьте коэффициенты:

а)…..→ $CH{\equiv}CH + CaSO_4$; б)….→ $(CH_3)_2C{=}C(CH_3)_2 + KBr + H_2O$;

в)….→ $Ag + (NH_4)_2CO_3 + H_2O + NH_3$; г)…..→ $C_6H_6Cl_6$;

д)…..→ $HO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + MnO_2 + KOH$.

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

$$KCrO_2 \rightarrow \ldots \rightarrow Cr_2O_3 \rightarrow K_2CrO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3.$$

Переход по стрелке может быть в одну или несколько стадий.

4. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения, протекающие с участием органических веществ:

$$\text{ацетилен} \rightarrow \text{бензол} \rightarrow \ldots \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} \ldots \rightarrow \text{стирол} \rightarrow \text{бензойная кислота}.$$

Переход по стрелке может быть в одну или несколько стадий.

5. Напишите уравнения реакций, которые могут протекать между любыми парами следующих простых и сложных веществ: C, Al, Fe_3O_4, HNO_3. Укажите условия протекания этих реакций.

6. Используя только неорганические вещества, предложите способ получения бензойной кислоты. Любая аппаратура и катализаторы в Вашем распоряжении.

7. Напишите уравнения гидролиза в ионном (где возможно) и молекулярном виде следующих соединений: сульфит калия, сульфид бария, сульфид аммония, сульфат аммония, хлорид азота (III).

8. Напишите уравнения диссоциации в разбавленном водном растворе следующих электролитов: ортофосфорная кислота, фосфат натрия, гидрокарбонат натрия, дигидрофосфат натрия, гидрофосфат аммония. Укажите слабый электролит или стадию, соответствующую диссоциации слабого электролита.

9. Рассчитайте, сколько граммов медного купороса необходимо растворить в 216,0 мл 10,0 мас.% раствора сульфата меди (II) (плотность 1,111 г/мл) для получения 17,3 мас.% раствора. Какова масса осадка, который образуется при обработке полученного раствора избытком водного раствора соды?

10. При взаимодействии натрия с 15,03 г смеси фенола и предельного вторичного одноатомного спирта выделяется 2,52 л (н.у.) газа, при обработке того же количества смеси избытком бромной воды выпадает 14,895 г осадка. Установить формулу одноатомного спирта и его массовую и мольную долю в исходной смеси. В чем заключается отличие в химических свойствах рассматриваемого спирта и фенола?

Максимальная оценка за каждое задание – 10 баллов, в расчетах рекомендуется округлять величины до трех значащих цифр, а атомные и молярные массы – до целых единиц.

Председатель методической комиссии _____ В.В. Щербаков

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Оргкомитета
_____ В.А. Колесников
«15» февраля 2012 г

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева
Заключительный (очный) этап
Химия. 11 класс

Вариант № 2

1. Напишите уравнения химических реакций, протекающих с участием неорганических веществ:

а) $Al(OH)_3 + KOH \xrightarrow[\text{сплавление}]{t}$; б) $PCl_3 + KOH \rightarrow$; в) $KI + CuSO_4 \rightarrow$;

г) $K_2HPO_4 \xrightarrow{t}$; д) $Fe_3O_4 + HCl_{(конц.)} \rightarrow$.

2. Дополните левую часть уравнений реакций, протекающих с участием органических веществ; укажите условия их протекания и расставьте коэффициенты:

а)…..→ $C_3H_7CHO + H_2$; б)…..→ $C_3H_6 + KBr$;

в)…..→ $C_2H_5COONa + CO_2 + H_2O$; г)…..→ $C_2H_5\text{-}CH{=}CH\text{-}C_2H_5 + KBr + H_2O$;

д)…..→ $C_6H_5CH_2OH + CH_3COOH$.

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

$$Fe \rightarrow FeC1_3 \rightarrow FeC1_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow ... \rightarrow Fe_2O_3.$$

Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

4. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения, протекающие с участием органических веществ:

метанол → ….→ этан → ….→ этанол → диэтиловый эфир.

Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

5. Напишите уравнения реакций, которые могут протекать в водных растворах между любыми парами следующих соединений: сульфат железа (III), карбонат натрия, сульфид калия, азотная кислота.

6. Используя только неорганические вещества и органические вещества, полученные в предыдущих стадиях, предложите способ получения 2,4,6-триброманилина. Любая аппаратура и катализаторы в Вашем распоряжении.

7. Напишите уравнения гидролиза следующих соединений в ионной (если возможно) и молекулярной формах: нитрат меди (II), нитрат калия, силикат калия, гидрофосфат калия, сероуглерод.

8. Напишите уравнения диссоциации в водном растворе следующих электролитов: сульфат калия, азотная кислота, гидросульфид калия, гидрофосфат калия, основной хлорид магния. Укажите слабый электролит или стадию, соответствующую диссоциации слабого электролита.

9. 35,84 литров (н.у) HCl растворили в 172,66 мл 12,0 масс.% раствора хлороводородной кислоты (плотность 1,057 г/мл). Рассчитать массовую долю кислоты в полученном растворе. Сколько литров хлора (н.у.) может быть получено при добавлении к конечному раствору избытка оксида марганца (IV), если реакция прекращается при снижении концентрации кислоты до 15,0 масс.%?

10. В результате обработки смеси нитробензола и анилина избытком хлороводородной кислоты масса раствора органических веществ уменьшилась в 1,5 раза. Определите массовую долю анилина в исходной смеси. Во сколько раз уменьшится масса исходной смеси, если весь нитробензол перевести в анилин?

Максимальная оценка за каждое задание – 10 баллов, в расчетах рекомендуется округлять величины до трех значащих цифр, а атомные и молярные массы – до целых единиц.

Председатель методической комиссии _____ В.В. Щербаков

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Оргкомитета
_____ В.А. Колесников
«23» февраля 2012 г

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева
Заключительный (очный) этап
Химия. 11 класс

Вариант № 3

1. Напишите уравнения химических реакций, протекающих с участием неорганических веществ:
а) $MnSO_4 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$; б) $H_2SO_3 + H_2S \rightarrow$; в) $KNO_2 + NaI + H_2SO_4 \rightarrow$;
г) $Ca(H_2PO_4)_2 \xrightarrow{t}$; д) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{t}$.

2. Дополните левую часть уравнений реакций, протекающих с участием органических веществ; укажите условия их протекания и расставьте коэффициенты:
а)….→ $AgC{\equiv}C\text{-}CH_3 + H_2O + NH_3$; б)…..→ $CH_4 + AlCl_3$;
в)…..→ $CH_3CH_2COOK + CH_3OH$; г)…..→ $C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5 + H_2O$;
д)…..→ $CH_3\text{-}C{\equiv}CH + KBr + H_2O$.

3. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения, протекающие с участием неорганических веществ:
$Cu \rightarrow \ldots \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuBr_2 \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu$.
Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

4. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения, протекающие с участием органических веществ:
1,2-дибромэтан → ацетилен → бензол →… → анилин→ 2,4,6-триброманилин.
Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

5. Напишите уравнения реакций, которые могут протекать между любыми парами следующих веществ в растворе: перманганат калия (кислый раствор), алюминий, гидроксид натрия, сульфид натрия, хлорид меди (II).

6. Используя только неорганические вещества и органические вещества, полученные в предыдущих стадиях, предложите способ получения глицина. Любая аппаратура и катализаторы в Вашем распоряжении.

7. Напишите уравнения гидролиза следующих соединений в ионном (где возможно) и молекулярном виде: хлорид алюминия, хлорид аммония, хлорид цезия, хлорид фосфора (III), хлорид фосфора (V).

8. Напишите уравнения диссоциации в разбавленном водном растворе следующих электролитов: гидроксид кальция, сульфат хрома (III), дихромат калия, гидрокарбонат калия, дигидрофосфат калия. Укажите слабый электролит или стадию, соответствующую диссоциации слабого электролита.

9. В результате прокаливания 4,60 г смеси карбонатов кальция и магния произошло их полное разложение, а масса смеси уменьшилась в 1,917 раза по сравнению с первоначальной. Определите массовую долю карбоната магния в исходной смеси. Сколько мл 35,0 мас. % азотной кислоты (плотность 1,20 г/мл) потребуется для полного растворения исходной смеси карбонатов?

10. Сколько граммов оксида серебра потребуется для приготовления раствора гидроксида диамминсеребра (I), необходимого для полного взаимодействия с 21,50 г смеси формальдегида и ацетилена, если плотность этой газовой смеси по азоту равна 1,025 ? Определите массовую и мольную доли ацетилена в смеси исходных органических веществ.

Максимальная оценка за каждое задание – 10 баллов, в расчетах рекомендуется округлять величины до трех значащих цифр, а атомные и молярные массы – до целых единиц

Председатель методической комиссии _____ В.В. Щербаков

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Оргкомитета
_____ В.А. Колесников
«___» февраля 2012 г

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева
Заключительный (очный) этап
Химия. 11 класс

Вариант № 4

1. Напишите уравнения химических реакций, протекающих с участием неорганических веществ:

а) $Cu_2S + HNO_{3(конц.)} \rightarrow$; б) $K_2S + KMnO_4 + KOH \rightarrow$; в) $KHSO_4 \xrightarrow{t}$;

г) $NH_3 + O_2 \xrightarrow[(катализатор)]{t}$; д) $PCl_5 + NaOH \rightarrow$.

2. Дополните левую часть уравнений реакций, протекающих с участием органических веществ; укажите условия их протекания и расставьте коэффициенты:

а)….→ $C_2H_5\text{-}CH{=}CH\text{-}C_2H_5 + KBr + H_2O$; б)…..→ $NH_2\text{-}CH_2\text{-}COONa + NaCl$;

в)…..→ $C_6H_5COONH_4 + Ag + NH_3 + H_2O$; г)…..→ $C_2H_6 + K_2CO_3$;

д)…..→ $C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + HBr$.

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

$P \rightarrow \ldots \rightarrow H_3PO_3 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow \ldots \rightarrow K_4P_2O_7$.

Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

4. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения, протекающие с участием органических веществ:

углерод → метан → … → этилен → …→ этиленгликоль.

Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

5. Напишите уравнения реакций, которые могут протекать между любыми парами следующих водных растворов: хлорид железа (III), нитрат меди (II), йодид калия и сульфид натрия.

6. Используя только неорганические вещества и органические вещества, полученные в предыдущих стадиях, предложите способ получения стирола. Любая аппаратура и катализаторы в Вашем распоряжении.

7. Напишите уравнения реакций гидролиза в ионном (где возможно) и молекулярном виде следующих солей: сульфат железа (II), сульфат железа (III), сульфат калия, сульфид калия, сульфид алюминия.

8. Напишите уравнения диссоциации в разбавленном водном растворе следующих электролитов: гидроксид бария, гидрокарбонат натрия, карбонат натрия, угольная кислота, уксусная кислота. Укажите слабый электролит или стадию, соответствующую диссоциации слабого электролита.

9. Определите, сколько граммов оксида серы (VI) необходимо растворить в 51,2 мл 14,0 мас.% раствора серной кислоты (плотность 1,094 г/мл) для получения 20,0 мас. % раствора этой кислоты. Сколько мл 16,0 мас. % раствора едкого натра (плотность 1,175 г/мл) потребуется для полной нейтрализации полученного раствора кислоты?

10. При нагревании 33,3 г предельного одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой получен газ, который присоединяет 10,08 л (н.у.) хлороводорода. Определите формулу спирта, изобразите возможные графические формулы его изомеров и напишите их названия. В какие химические реакции вступает этот спирт? Напишите уравнения этих реакций.

Максимальная оценка за каждое задание – 10 баллов, в расчетах рекомендуется округлять величины до трех значащих цифр, а атомные и молярные массы – до целых единиц.

Председатель методической комиссии _____В.В. Щербаков

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

"УТВЕРЖДАЮ"

Председатель Оргкомитета _____ В.А. Колесников

«_____» _____ 2012 г.

Заключительный (очный) этап
Химия.
11 класс
Вариант №5

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

1. $S + HClO_4 + H_2O \xrightarrow{t}$ …… +……
2. $PH_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$……+ …… + …. + ….
3. $Ag\,NO_3 \xrightarrow{t}$ ……..+ …… + ….
4. $K_2S + H_2O + KBrO_4 \rightarrow$….. + …. + …..
5. $Cl_2 + KOH_{(горяч.)} \rightarrow$ …. +….. + …..

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

1. ….. + ….. → $CH_3COOC_2H_5 + H_2O$
2. …..+ …. → $C_6H_2\,Br_3NH_2 + 3HBr$
3. ….. + …..→ $C_2H_6 + 2NaCl$
4. ….. + ….. → $3CO_2 + 4H_2O$
5. ….. + …..→ CH_3CH_2OH

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

$N_2 \rightarrow Ca_3N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4ClO_4 \rightarrow X \xrightarrow{t} CaCN_2$

4. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения с участием органических веществ, уравняйте реакции, укажите условия их протекания:

$C_3H_6O \rightarrow C_3H_9NO_2 \rightarrow X_1 \rightarrow CH_3CH(Br)COOH \rightarrow X_2 \rightarrow C_3H_8O_2NBr$

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

хлорид цинка + азотная кислота →
нитрат бария + серная кислота →
сульфат гидроксокальция + серная кислота →

6. Как, исходя из метана, двумя различными способами получить этан? Напишите уравнения реакций, которые необходимо осуществить, назовите их, укажите условия.

7. Оксид серы(VI) массой 8 г растворили в 110 г 8%-ной серной кислоты. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 10,6 г гидроксида калия?

8. При сгорании газообразного органического вещества, не содержащего кислорода, выделилось 2,24 л (н.у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 3,65 г хлороводорода. Установите молекулярную формулу сгоревшего вещества, докажите ее истинность.

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

А) хлорид хрома (III);
Б) силикат натрия;
В) карбонат калия и хлорид меди(II) при совместном растворении.

10. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов по первой ступени:
гидрофосфат калия, хлорид гидроксохрома (III), сероводород.

Председатель
методической комиссии по химии В.В. Щербаков

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

"УТВЕРЖДАЮ"

Председатель Оргкомитета _____ В.А. Колесников

«_____» _____ 2012 г.

Заключительный (очный) этап
Химия.
11 класс
Вариант №6

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

1. $S + NaOH \rightarrow$ ….. + ….. +….
2. $KMnO_4 + HBr \rightarrow$ …..+ ….. + …. + ….
3. $KNO_3 \xrightarrow{t}$ …….. + ….
4. $Cu + H_2SO_4 \rightarrow$ …. +….. + …..
5. $FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$ …… + …… + …. + ….

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

1. ….. + ….. → $C_6H_5–NH_2 + NaCl + H_2O$
2. ….. + ….. → CH_3OH
3. …….+ ……→ $CH_3CH_2\ CH_3$
4. ….. + ……→ CH_3CHO
5. ….. + …… → $CH_3–COOH + 2\ Ag$

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

$$P \rightarrow PCl_5 \rightarrow PCl_3 \rightarrow H_3PO_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X \rightarrow NaH_2PO_4$$

4. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения с участием органических веществ, уравняйте реакции, укажите условия их протекания:

$$CH_3\ CH_2\ CH_2OH \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} \mathbf{X} \rightarrow C_6H_{10}O_4Ca \rightarrow CH_3CH_2COCH_2CH_3 \rightarrow CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3 \rightarrow C_5H_{10}$$

5. Напишите молекулярные уравнения реакций, которые могут протекать между водными растворами веществ, уравняйте их, ионно-молекулярными реакциями докажите возможность протекания процессов:
сульфат кобальта (II) + гидроксид натрия →
хлорид бария + нитрат калия →
гидрокарбонат кальция + гидроксид кальция →

6. Сколько изомерных алкенов могут соответствовать эмпирической формуле C_5H_{10}.
Напишите структурные формулы этих изомеров и назовите их.

7. Рассчитайте массовую долю (в %) соли в растворе, полученном при растворении 1,3 г цинка в 36,5 г 10% - ного по массе раствора соляной кислоты.

8. Сложный эфир массой 7,4 г подвергли щелочному гидролизу. При этом получили 9,8 г калиевой соли одноосновной предельной карбоновой кислоты и 3,2 г предельного одноатомного спирта. Установите молекулярную формулу эфира и назовите его.

9. Сухие соли растворили в воде при комнатной температуре. Напишите уравнения в ионном и молекулярном виде, характеризующие их состояние при растворении:
А) сульфат алюминия;
Б) сульфит калия;
В) сульфид натрия и хлорид алюминия при совместном растворении.

10. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов по первой ступени:
ацетат свинца (II), сульфат дигидроксоалюминия, гидроксид никеля (II).

Председатель
методической комиссии по химии В.В. Щербаков

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

"УТВЕРЖДАЮ"

Председатель Оргкомитета _____ В.А. Колесников

«____» _____ 2012 г.

Заключительный (очный) этап
Химия. 11 класс
ВАРИАНТ №7

1. При растворении сплава трех металлов в соляной кислоте был получен раствор, содержащий пять ионов, четыре из которых имели одинаковое электронное строение. Изобразите химические формулы, электронную формулу и электронную конфигурацию этих ионов. Напишите уравнения химических реакций одного из металлов сплава с кислотным, основным и амфотерным оксидом.

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

1) ….. → $K_2C_2O_4$ + MnO_2 + …. + …;
2) ….. → CH_3COONH_4 + …. + …. + ….;
3) ….. → $(CH_3)_3CC(O)H$ + …. +….;
4) ….. → $C_6H_5C{\equiv}CH$ + …. + ….;
5) ….. → $CH_3CH(NH_2)COONH_4$ + ….;

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

$S \rightarrow FeS \rightarrow H_2S \rightarrow X_1 \rightarrow NaHS \rightarrow H_2S \rightarrow CuS \rightarrow X_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow X_3 \rightarrow S$

4. Напишите уравнения реакций, протекающих при последовательной обработке 3-метил-1-бромбутана водной щелочью, кислородом в присутствии меди при нагревании, аммиачным раствором оксида серебра, подкислением продукта, монохлорированием, взаимодействием с избытком аммиака, и, наконец, с избытком соляной кислоты. Назовите органические продукты каждой реакции.

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.

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

7. Смесь порошков железа и цинка обработали избытком раствора ацетата меди(II). После завершения всех реакций масса раствора не изменилась. Сравните молярные концентрации ионов железа и цинка в полученном растворе и рассчитайте массовые доли металлов в исходной смеси.

8. Напишите структурные формулы и названия изомерных насыщенных третичных аминов, в которых массовая доля протонов составляет 57,426%.

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

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

Оценка заданий: по 10 баллов за каждое задание.

Председатель
методической комиссии по химии В.В. Щербаков

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

"УТВЕРЖДАЮ"

Председатель Оргкомитета _____ В.А. Колесников

«___» _____ 2012 г.

Заключительный (очный) этап
Химия. 11 класс
ВАРИАНТ №8

1. При растворении сплава трех металлов в бромоводородной кислоте был получен раствор, содержащий пять ионов, четыре из которых имели одинаковое электронное строение. Изобразите химические формулы, электронную формулу и электронную конфигурацию этих ионов. Напишите уравнения химических реакций одного из металлов сплава с кислотным, основным и амфотерным оксидом.

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

1) …. → $C_6H_{12}O_6$ + ….;
2) …. → CH_3COOK +K_2MnO_4 + ….;
3) …. → $CH_3C{\equiv}CCH_3$ + …. + ….;
4) …. → C_2H_6 + H_2 + …. + ….;
5) …. → $C_5H_{10}O_6$ + …. + …..

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

$C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow X_1 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow X_2 \rightarrow H_2SiO_3 \rightarrow X_3 \rightarrow Si \rightarrow K_2SiO_3$;

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), с избытком аммиака, и, наконец, с избытком соляной кислоты. Назовите органические продукты каждой реакции.

5. Предложите формулы четырех веществ, одно из которых является оксидом, два – кислотами и одно – основанием, каждое из которых способно взаимодействовать с тремя остальными. Приведите уравнения соответствующих химических реакций и укажите условия их протекания.

6. Используя только неорганические вещества, предложите способ получения этилового эфира аланина из целлюлозы.

7. Смесь порошков железа и кадмия обработали избытком раствора сульфата меди. После завершения всех реакций масса раствора не изменилась. Сравните молярные концентрации ионов железа и кадмия в полученном растворе и массовые доли металлов в исходной смеси.

8. Напишите структурные формулы и названия изомерных насыщенных альдегидов, в которых массовая доля протонов составляет 56,00%.

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

10. Сравните концентрации гидроксид-ионов и pH в растворах аммиака, муравьиной кислоты, хлорида стронция, гидроксида бария и гидроксида натрия одинаковой молярной концентрации. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями диссоциации.

Оценка заданий: по 10 баллов за каждое задание.

Председатель
методической комиссии по химии В.В. Щербаков