



«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. 10 класс

Вариант № 1

Написать уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности химических превращений:

1. $K_2S \rightarrow S \rightarrow SO_3 \rightarrow$ сульфат бария \rightarrow сульфид бария;
2. $Fe_2O_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow KFeO_2 \rightarrow$ нитрат железа (III) $\rightarrow Fe$;
3. метан $\rightarrow \dots \rightarrow$ этанол \rightarrow уксусная кислота \rightarrow метиловый эфир уксусной кислоты.

Каждый этап может быть осуществлен в одну или несколько стадий. Указать условия осуществления процессов.

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.

5. Предельный кетон содержит в своем составе 27,6 мас.% кислорода. Какой это кетон? Написать уравнение реакции окисления этого кетона сернокислым водным раствором $KMnO_4$ при нагревании. Привести структурную формулу хотя бы одного изомера этого кетона и назвать его (их).

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.

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.

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.

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

Максимальная оценка каждого задания – 10 баллов.

Председатель методической комиссии

В.В. Щербаков



«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Оргкомитета

В.А. Колесников

«12» февраля 2012 г

Министерство образования и науки Российской Федерации
Межрегиональная олимпиада школьников
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева
Заключительный (очный) этап
Химия. 10 класс

Вариант № 2

Написать уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности химических превращений:

1. $P \rightarrow PH_3 \rightarrow KH_2PO_4 \rightarrow \dots \rightarrow$ фосфор;
2. $Al_2O_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow KAlO_2 \rightarrow$ нитрат алюминия $\rightarrow Al$;
3. $\dots \rightarrow$ бензол \rightarrow этилбензол $\rightarrow \dots \rightarrow$ м-нитробензойная кислота.

Каждый этап может быть осуществлен в одну или несколько стадий. Указать условия осуществления процессов.

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.

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 $KMnO_4$.

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.

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

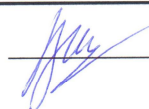
8. Написать уравнения гидролиза карбоната рубидия и сульфата никеля (II) в ионной и молекулярной формах.

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

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

Максимальная оценка каждого задания – 10 баллов.

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.

10 класс

Вариант №3

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

- $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots + \dots$
- $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \dots + \dots + \dots$
- $\text{FeO} + \text{HNO}_3_{\text{конц}} \rightarrow \dots + \dots + \dots$
- $\text{AuCl}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{AsH}_3 \rightarrow \dots + \dots + \dots$
- $\text{KOH} + \text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \dots + \dots + \dots + \dots$

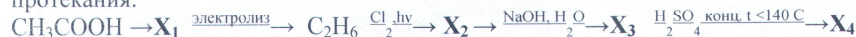
2. Допишите левую часть уравнений реакций, протекающих с участием органических веществ, укажите условия, расставьте коэффициенты:

- $\dots + \dots + \dots \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl} + \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\dots + \dots \rightarrow \text{CH}_2\text{CHCHCH}_2 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- $\dots + \dots \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
- $\dots + \dots \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- $\dots + \dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

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 следующие химические превращения с участием органических веществ, уравняйте 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

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.

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.

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

А) сульфат натрия;

Б) хлорид гидроксоалюминия;

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.

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.

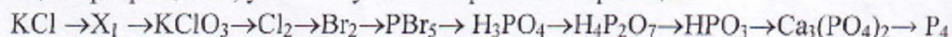
Заключительный (очный) этап
Химия. 10 класс
ВАРИАНТ №7

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.

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

- 1) \rightarrow $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{MnO}_2 + \dots + \dots$;
- 2) \rightarrow $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONH}_4 + \dots + \dots + \dots$;
- 3) \rightarrow $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{H} + \dots + \dots$;
- 4) \rightarrow $\text{C}_2\text{H}_5\text{C}\equiv\text{CH} + \dots + \dots$;
- 5) \rightarrow $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots + \dots + \dots$

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



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, и, наконец, избытком раствора KOH при нагревании. 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 -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.

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

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.

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.

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.

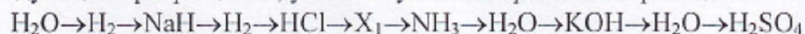
Заключительный (очный) этап
Химия. 10 класс
ВАРИАНТ №8

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.

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

- 1) \rightarrow пропандиол-1,2 + MnO_2 + + ..;
- 2) \rightarrow $(NH_4)_2CO_3$ + + + ..;
- 3) \rightarrow $C_6H_5C(O)H$ + + ..;
- 4) \rightarrow $CH_3C\equiv CCH_3$ + + ..;
- 5) \rightarrow $HOOC_6H_4COOH$ + $MnSO_4$ + + ..

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.

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.

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

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.

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.

Оценка заданий: по 10 баллов за каждое задание.

Председатель
методической комиссии по химии

В.В. Щербаков