

Задания пробных экзаменов по химии

Вариант 1-2018

1. Запишите уравнения реакций 4-аминофенола а) с соляной кислотой; б) с раствором щелочи.

2. Рассчитайте давление в баллоне емкостью 5 л, в котором при температуре 35°C содержится смесь 20 г азота, 20 г аргона и 20 г кислорода.

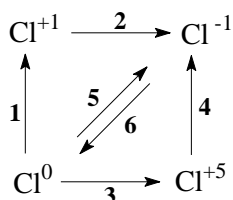
3. Рассчитайте рН раствора фтороводородной кислоты с концентрацией 0.01 моль/л. Константа диссоциации кислоты равна $6.8 \cdot 10^{-4}$.

4. Рассчитайте концентрацию (в масс. %) раствора серной кислоты, полученного осторожным добавлением 150 г 60%-ного олеума к 100 воды.

5. Как химическим путем из смеси опилок Au, Al и Cu выделить эти металлы в чистом виде? Приведите краткое описание последовательности необходимых операций, запишите уравнения происходящих реакций и укажите условия их протекания.

6. В замкнутый реактор поместили 0.1 моль NO и 0.2 моль Cl₂. Определите, как и во сколько раз изменится скорость элементарной реакции $2NO + Cl_2 \rightarrow 2NOCl_2$ к моменту, когда прореагирует 20% хлора.

7. Расшифруйте следующую схему превращений, запишите уравнения шести реакций и укажите условия их протекания.



8. Расшифруйте следующую схему превращений, запишите уравнения шести реакций и укажите условия их проведения.



9. Смесь двух изомерных спиртов массой 18.0 г нагрели с избытком пропионовой кислоты в присутствии следов серной кислоты и получили 25.056 г смеси сложных эфиров. Установите строение спиртов, если известно, что выход одного из эфиров составил 75%, выход второго – 60%, а масса первого из эфиров в пять раз больше массы второго.

10. В 134.1 мл воды растворили 42.9 г смеси гидроксида неизвестного щелочного металла X и фосфида цинка. Масса полученного при этом раствора оказалась на 27 г меньше суммы масс исходных твердых веществ и воды, а массовая доля образовавшейся соли составила 20.2%. Определите неизвестный металл X и рассчитайте массовые доли соединений в исходной смеси.

Вариант 2-2018

1. Запишите уравнения реакций 4-аминобутановой кислоты а) с соляной кислотой; б) с раствором щелочи.

2. Рассчитайте давление в баллоне емкостью 8 л, в котором при температуре 40°C содержится смесь 10 г углекислого газа, 20 г неона и 30 г пропана.

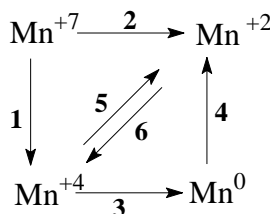
3. Рассчитайте рН раствора азотистой кислоты с концентрацией 0.005 моль/л. Константа диссоциации кислоты равна $4.6 \cdot 10^{-4}$.

4. После осторожного добавления 100 г олеума к 80 г воды был получен 60%-ный раствор серной кислоты. Определите состав олеума (масс. %).

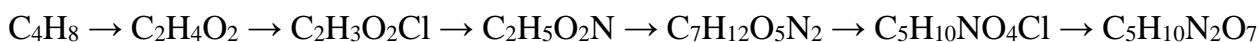
5. Как химическим путем из смеси опилок Ag, Fe и Cu выделить эти металлы в чистом виде? Приведите краткое описание последовательности необходимых операций, запишите уравнения происходящих реакций и укажите условия их протекания.

6. В замкнутый реактор поместили 0.5 моль CO и 0.4 моль O₂. Определите, как и во сколько раз изменится скорость элементарной реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ к моменту, когда прореагирует 40% кислорода.

7. Расшифруйте следующую схему превращений, запишите уравнения шести реакций и укажите условия их протекания.



8. Расшифруйте следующую схему превращений, запишите уравнения шести реакций и укажите условия их проведения.



9. Смесь двух изомерных карбоновых кислот массой 52.8 г нагрели с избытком метанола в присутствии следов серной кислоты и получили 45.9 г смеси сложных эфиров. Установите строение карбоновых кислот, если известно, что выход одного из эфиров составил 80%, выход второго – 50%, а масса первой карбоновой кислоты в пять раз больше массы второй.

10. В 111.6 мл воды растворили 16.8 г смеси гидроксида неизвестного щелочного металла X и карбида алюминия. Масса полученного при этом раствора оказалась на 28.4 г меньше суммы масс исходных твердых веществ и воды, а массовая доля образовавшейся соли составила 11.8%. Определите неизвестный металл X и рассчитайте массовые доли соединений в исходной смеси.

Вариант Октябрь-1-2019

1. Приведите пример многозарядного аниона, имеющего электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

2. Сколько существует изомерных диметилфенолов? Изобразите структурные формулы изомеров.

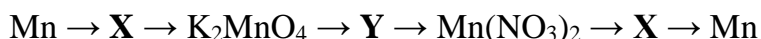
3. Ментол (1-метил-3-гидрокси-4-изопропилциклогексан) – кристаллическое вещество с мятым запахом. Приведите структурную формулу ментола и напишите уравнения двух реакций с его участием.

4. В трех пробирках находятся водные растворы нитрата серебра, гидрокарбоната натрия и хлорида железа(III). Как можно распознать эти вещества? Кратко опишите процедуру идентификации и приведите уравнения используемых реакций.

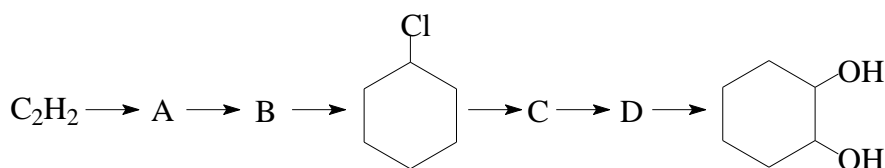
5. В 500 мл насыщенного раствора $Zn_3(PO_4)_2$ содержится $2.47 \cdot 10^{-7}$ моль фосфат-анионов. Вычислите произведение растворимости соли и ее растворимость в единицах моль/л.

6. Для полного разложения некоторого количества кристаллического дихромата калия потребовалось 99.5 кДж теплоты. Рассчитайте массу образовавшегося при этом кислорода. Теплоты образования $K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4 и Cr_2O_3 равны 2068, 1398 и 1141 кДж/моль соответственно.

7. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме.



8. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме. В уравнениях укажите структурные формулы веществ и условия проведения реакций.



9. На образец красного фосфора массой 11.16 г подействовали хлором, который занимал объем 15.4 л при температуре 20°C и нормальном давлении. К полученной жидкости добавили 500 г 18%-ного раствора гидроксида натрия. Найдите массовые доли веществ в образовавшемся растворе.

10. При полном гидролизе 49.50 г олигосахарида образовался только один продукт – глюкоза, при спиртовом брожении которой получено 22.08 г этанола. Установите число остатков глюкозы в молекуле олигосахарида и рассчитайте массу воды, необходимой для гидролиза, если выход реакции брожения составляет 80%.

Вариант Октябрь-2- 2019

1. Приведите пример многозарядного катиона, имеющего электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

2. Сколько существует изомерных диброманилинов? Приведите их структурные формулы.

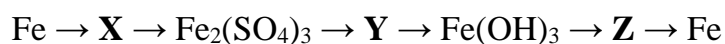
3. Пара-аминосалициловая (4-амино-2-гидроксibenзойная) кислота используется в медицине. Приведите ее структурную формулу и запишите уравнения двух реакций с ее участием.

4. В трех пробирках находятся водные растворы хлорида аммония, сульфида натрия и хлорида меди(II). Как можно распознать эти вещества? Кратко опишите процедуру идентификации и приведите уравнения используемых реакций.

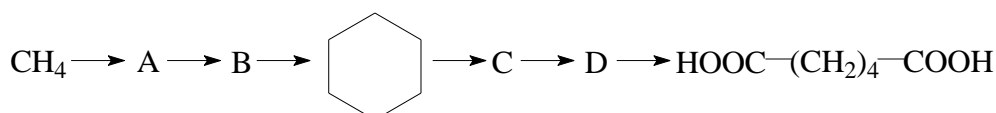
5. В 200 мл насыщенного раствора $Ba_3(PO_4)_2$ содержится $2.1 \cdot 10^{-9}$ моль ионов Ba^{2+} . Вычислите произведение растворимости соли и ее растворимость в единицах моль/л.

6. При полном разложении некоторого количества кристаллического дихромата аммония выделилось 159 кДж теплоты. Рассчитайте массу образовавшегося при этом азота. Теплоты образования $(NH_4)_2Cr_2O_7$, Cr_2O_3 и H_2O равны 1808, 1141 и 286 кДж/моль соответственно.

7. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме.



8. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме. В уравнениях укажите структурные формулы веществ и условия проведения реакций.



9. К образцу красного фосфора массой 19.84 г прилили 57.8 мл брома (плотность 3.10 г/мл). К полученной жидкости добавили 700 г 24%-ного раствора гидроксида натрия. Найдите массовые доли веществ в образовавшемся растворе.

10. При полном гидролизе 105.12 г олигосахаридов образовался только один продукт – глюкоза, при спиртовом брожении которой выделилось 42.24 г углекислого газа. Установите число остатков глюкозы в молекуле олигосахаридов и рассчитайте массу воды, необходимой для гидролиза, если выход реакции брожения составляет 75%.

Вариант Январь-1-2019

1. Приведите структурную формулу простейшей карбоновой кислоты, которая может существовать в виде двух оптических изомеров. Назовите это соединение.

2. Приведите пример растворимой в воде соли, при добавлении к которой как раствора Na_2CO_3 , так и раствора KF образуется осадок.

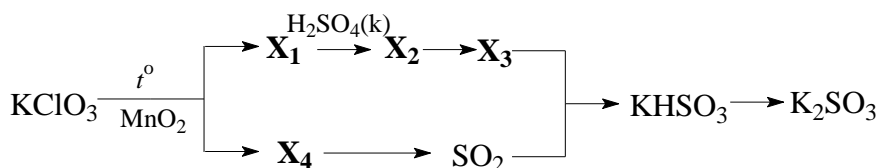
3. Рассчитайте относительную молекулярную массу для образца полипропилена, средняя степень полимеризации которого равна 5000. Запишите уравнение реакции получения полимера.

4. Из металла плотностью 7.31 г/см^3 изготовили кубик с ребром 1.32 см. Известно, что он содержит $2.64 \cdot 10^{23}$ валентных электронов. Определите неизвестный металл.

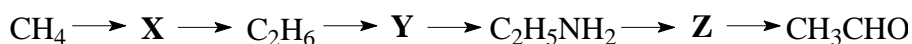
5. При 100°C константа скорости реакции изомеризации $\text{X} \rightarrow \text{Y}$ равна $2.14 \cdot 10^{-2} \text{ с}^{-1}$, а константа скорости обратного превращения составляет $9.72 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте состав равновесной смеси (в граммах), полученной из 80 г вещества X .

6. Константа диссоциации азотистой кислоты равна $4.6 \cdot 10^{-4}$. Найдите значение pH раствора этой кислоты с концентрацией 0.01 моль/л. Каково будет значение pH раствора, содержащего 0.01 М HNO_2 и 0.1 моль/л нитрита калия?

7. Расшифруйте схему превращений, напишите уравнения шести реакций, укажите условия их протекания.



8. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме. В уравнениях укажите структурные формулы веществ и условия проведения реакций.



9. На 12.6 г сплава, содержащего алюминий, цинк, кремний и серебро, подействовали избытком соляной кислоты. Получили 5.6 л газа (н. у.) и твердый остаток массой 3.4 г. При действии избытка раствора гидроксида натрия на аналогичный образец исходного сплава выделилось 6.72 л газа (н. у.) и также остался твердый остаток. Определите массовые доли компонентов исходного сплава.

10. При добавлении к смеси двух сложных эфиров массой 14.38 г избытка аммиачного раствора оксида серебра образуется 6.48 г осадка. Для полного гидролиза такой же порции смеси эфиров необходимо 100 г 8%-ного раствора гидроксида натрия. Определите строение сложных эфиров и рассчитайте их мольные и массовые доли в исходной смеси. Запишите уравнения всех упомянутых реакций.

Вариант Январь-2-2019

1. Приведите структурную формулу простейшего одноатомного предельного спирта, который может существовать в виде двух оптических изомеров. Назовите это соединение.

2. Приведите пример растворимой в воде соли, при добавлении к которой как соляной кислоты, так и раствора гидроксида натрия выделяется газ.

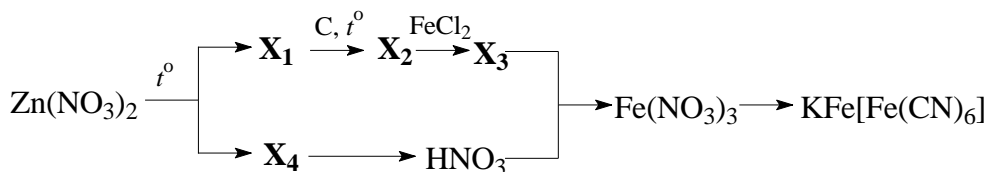
3. Рассчитайте среднюю степень полимеризации для образца тефлона (тетрафторэтилена), относительная молекулярная масса которого составляет 500000. Запишите уравнение реакции получения полимера.

4. Из металла плотностью 7.13 г/см^3 изготовили кубик с ребром 2.22 см . Известно, что он содержит $14.45 \cdot 10^{23}$ валентных электронов. Определите неизвестный металл.

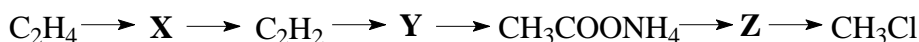
5. При 170°C константа скорости реакции изомеризации $\text{M} \rightarrow \text{N}$ равна $2.2 \cdot 10^{-2} \text{ с}^{-1}$, а константа скорости обратного превращения составляет $8.3 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте состав равновесной смеси (в граммах), полученной из 85 г вещества M .

6. Константа диссоциации плавиковой кислоты равна $6.8 \cdot 10^{-4}$. Найдите значение pH раствора этой кислоты с концентрацией 0.001 моль/л . Каково будет значение pH раствора, содержащего 0.001 моль/л HF и $0.1 \text{ моль/л фторида натрия}$?

7. Расшифруйте схему превращений, напишите уравнения шести реакций, укажите условия их протекания.



8. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме. В уравнениях укажите структурные формулы веществ и условия проведения реакций.

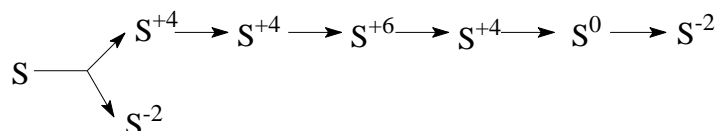


9. На 5.67 г сплава, содержащего медь, алюминий, цинк и магний, подействовали избытком раствора гидроксида натрия. Получили 1.232 л газа (н. у.) и твердый остаток массой 2.8 г . При действии соляной кислоты на аналогичный образец исходного сплава выделилось 1.456 л газа (н. у.) и также остался твердый остаток. Определите массовые доли металлов в исходном сплаве.

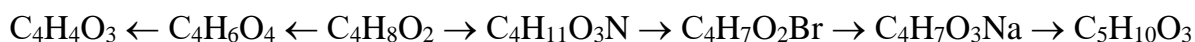
10. При добавлении к смеси двух сложных эфиров массой 14.8 г избытка аммиачного раствора оксида серебра образуется 12.96 г осадка. Для полного гидролиза такой же порции смеси эфиров необходимо 140 г 8%-ного раствора гидроксида калия. Определите строение сложных эфиров и рассчитайте их мольные и массовые доли в исходной смеси. Запишите уравнения всех упомянутых реакций.

Вариант Март-1-2019

1. Приведите пример межклассовой изомерии для предельных спиртов.
2. Запишите уравнения реакций фосфора а) с концентрированным раствором гидроксида натрия, б) с концентрированной азотной кислотой.
3. Как химическим путем разделить на индивидуальные вещества газовую смесь, состоящую из аммиака, оксида серы(IV) и пропана? Напишите уравнения соответствующих реакций.
4. В водном растворе серной кислоты число атомов водорода равно числу атомов кислорода. Рассчитайте массовую долю кислоты в растворе. Найдите число атомов серы в 100 г раствора.
5. Степень диссоциации бензойной кислоты в растворе с концентрацией 0.1 моль/л равна 0.0248. До какой концентрации нужно довести этот раствор, чтобы степень диссоциации кислоты достигла значения 0.112?
6. Дегидратация этанола при нагревании с серной кислотой протекает по двум параллельным путям: с образованием простого эфира и этилена. Определите, какая часть спирта превратилась в эфир, если при полной дегидратации одного моля этанола поглотилось 10.7 кДж теплоты. Теплоты образования этанола, этилена, диэтилового эфира и воды составляют 235, -52.5, 253 и 242 кДж/моль соответственно.
7. Напишите уравнения шести реакций, соответствующих следующей схеме превращений, укажите условия их протекания.



8. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме. В уравнениях укажите структурные формулы веществ и условия проведения реакций.



9. Смесь массой 24.4 г, состоящую из калиевой соли карбоновой кислоты и избытка гидроксида калия, подвергли плавлению. Полученное твердое вещество снова сплавляли с 9.0 г оксида кремния. Объем выделившегося при этом газа составил 2.49 л (при 30°C и нормальном давлении). Твердый остаток промыли избытком воды, масса нерастворившегося вещества составила 1.5 г. Установите молекулярную формулу и массу полученного в первой реакции органического соединения.

10. Смесь двух изомерных метилфенолов, взятых в молярном соотношении 2 : 3, обработали избытком бромной воды. Масса органических продуктов реакции оказалась в 2.756 раза больше массы исходной смеси. Установите возможное строение метилфенолов. Запишите уравнения реакций, укажите структурные формулы исходных соединений и продуктов бромирования.

Вариант Март-2-2019

1. Приведите пример межклассовой изомерии для карбоновых кислот.

2. Запишите уравнения реакций серы а) с горячим концентрированным раствором гидроксида натрия, б) с концентрированной азотной кислотой.

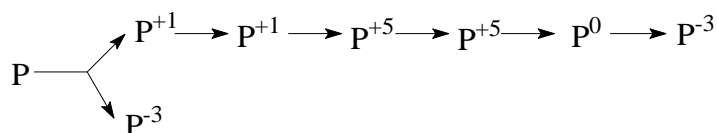
3. Как химическим путем разделить на индивидуальные вещества газовую смесь, состоящую из аммиака, углекислого газа и угарного газа? Напишите уравнения соответствующих реакций.

4. В водном растворе гидроксида натрия число атомов кислорода в 1.5 раза меньше числа атомов водорода. Рассчитайте массовую долю щелочи в растворе. Найдите число атомов натрия в 100 г раствора.

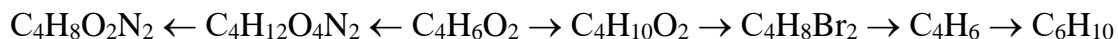
5. Степень диссоциации уксусной кислоты в растворе с концентрацией 0.1 моль/л равна 0.0132. До какой концентрации нужно довести этот раствор, чтобы степень диссоциации кислоты достигла значения 0.061?

6. Дегидратация этанола при нагревании с серной кислотой протекает по двум параллельным путям: с образованием простого эфира и этилена. Определите, какая часть спирта превратилась в этилен, если при полной дегидратации одного моля этанола поглотилось 22.3 кДж теплоты. Теплоты образования этанола, этилена, диэтилового эфира и воды составляют 235, -52.5, 253 и 242 кДж/моль соответственно.

7. Напишите уравнения шести реакций, соответствующих следующей схеме превращений, укажите условия их протекания.



8. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме. В уравнениях укажите структурные формулы веществ и условия проведения реакций.



9. Смесь массой 22.4 г, состоящую из натриевой соли карбоновой кислоты и избытка гидроксида натрия, подвергли плавлению. Полученное твердое вещество снова сплавляли с 20.4 г оксида алюминия. Объем выделившегося при этом газа составил 2.4 л (при 20°C и нормальном давлении). Твердый остаток промыли избытком воды, масса нерастворившегося вещества составила 5.1 г. Установите молекулярную формулу и массу полученного в первой реакции органического соединения.

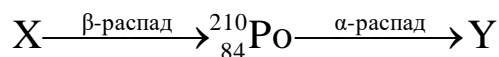
10. Смесь двух изомерных метилфенолов, взятых в молярном соотношении 1 : 2, обработали избытком бромной воды. Масса органических продуктов реакции оказалась в 2.951 раза больше массы исходной смеси. Установите возможное строение метилфенолов. Запишите уравнения реакций, укажите структурные формулы исходных соединений и продуктов бромирования.

Вариант Январь-1-2020

1. Определите степень окисления олова в минерале малайяит CaSnSiO_5 .

2. Приведите два способа получения хлора. Запишите уравнения реакций, укажите необходимые условия их проведения.

3. Запишите уравнения ядерных превращений в соответствии со схемой:



4. Соль неизвестной кислоты содержит натрий (34.328 % по массе), углерод (17.910 % по массе) и кислород. Приведите формулу соли и её название. Изобразите структурную формулу кислоты.

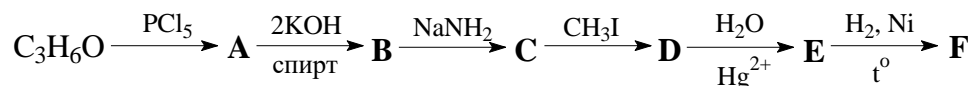
5. Фтороводород объёмом 22.4 мл (н. у.) растворили в воде, объём раствора довели до 1000 мл. Рассчитайте рН полученного раствора, если константа диссоциации фтористоводородной кислоты равна $6.8 \cdot 10^{-4}$.

6. Простая реакция между веществами X и Y описывается уравнением

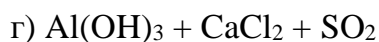
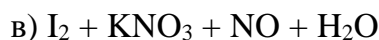
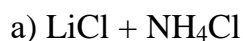


Начальные концентрации веществ X и Y составляли 0.2 и 0.5 моль/л соответственно, а константа скорости этой реакции при 25 °С равна $0.9 \text{ л}^2/(\text{моль}^2 \cdot \text{мин})$. Рассчитайте начальную скорость реакции и скорость в момент времени, когда концентрация вещества X достигнет 0.1 моль/л.

7. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме, укажите условия их протекания:



8. Какие два вещества вступили в реакцию и при каких условиях, если в результате образовались следующие вещества (указаны все продукты реакции без коэффициентов)?



Приведите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

9. При полном гидролизе образца природного жира массой 26.34 г образовалась смесь четырёх продуктов общей массой 27.96 г. Такой же образец жира при полном гидрировании превращается в другой жир, полный гидролиз которого даёт только два продукта. Установите структуру исходного жира и рассчитайте объём водорода, израсходованного на его гидрирование (250 °С, 2 атм).

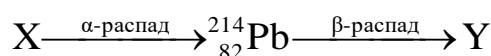
10. Раствор объемом 50 мл, содержащий нитрат хрома (III) и соляную кислоту, может прореагировать с 21.0 мл 11.93%-ного раствора аммиака (плотность 0.95 г/мл). Прокаливание выпавшего при этом осадка даёт 1.52 г твёрдого вещества. Вычислите молярные концентрации нитрата хрома (III) и хлороводорода в исходном растворе. Какой объём газа (при н. у.) выделится при внесении 2.4 г порошкообразной меди в 50 мл этого раствора?

Вариант Январь-2-2020

1. Определите степень окисления сурьмы в минерале стефанит Ag_5SbS_4 .

2. Приведите два способа получения хлороводорода. Запишите уравнения реакций, укажите необходимые условия их проведения.

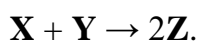
3. Запишите уравнения ядерных превращений в соответствии со схемой:



4. Соль неизвестной кислоты содержит калий (47.27 % по массе), фосфор (18.79 % по массе) и кислород. Приведите формулу соли и её название. Изобразите структурную формулу кислоты.

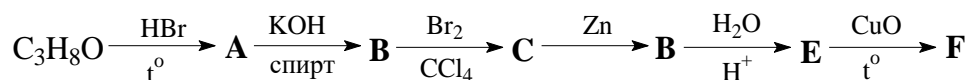
5. Уксусную кислоту массой 25 г растворили в воде, объём раствора довели до 1000 мл. Рассчитайте pH полученного раствора, если константа диссоциации кислоты равна $1.8 \cdot 10^{-5}$.

6. Простая реакция между веществами X и Y описывается уравнением

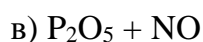


Начальные концентрации веществ X, Y и Z составляли 0.2, 0.4 и 0.1 моль/л соответственно, а скорость в начальный момент времени равнялась 0.022 моль/(л·мин). Рассчитайте константу скорости реакции и скорость в момент времени, когда концентрация вещества Z достигнет 0.2 моль/л.

7. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме, укажите условия их протекания:



8. Какие два вещества вступили в реакцию и при каких условиях, если в результате образовались следующие вещества (указаны все продукты реакции без коэффициентов)?



Приведите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

9. При полном гидролизе образца природного жира массой 32.0 г образовалась смесь четырёх продуктов общей массой 34.16 г. Такой же образец жира при полном гидрировании превращается в другой жир, полный гидролиз которого даёт только два продукта. Установите структуру исходного жира и рассчитайте объём водорода, израсходованного на его гидрирование (250 °С, 2 атм).

10. Раствор объёмом 50 мл, содержащий нитрат магния и соляную кислоту, может прореагировать с 34.5 мл 16.8%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1.16 г/мл). Прокаливание выпавшего при этом осадка даёт 0.8 г твёрдого вещества. Вычислите молярные концентрации нитрата магния и хлороводорода в исходном растворе. Какой объём газа (при н. у.) выделится при внесении 0.8 г порошкообразной меди в 50 мл этого раствора?