

ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

ХИМИЯ

8 класс

Пишите разборчиво. В работе не должно быть никаких пометок, не относящихся к ответам на вопросы. Если Вы не знаете ответа, ставьте прочерк.

Максимальное количество баллов-100.

Задание 1 (25 баллов). Смешали порошок серы и магниевую стружку. Полученную смесь нагрели до начала химической реакции, по окончании которой всю полученную массу обработали избытком соляной кислоты. Плотность образовавшегося газообразного продукта реакции по воздуху составила 0,90. Затем 3,0 л (н.у.) этого газа сожгли и продукты сгорания пропустили через 100 мл 5%-ного раствора пероксида водорода ($\rho=1,0 \text{ г/см}^3$). Испарением, а также взаимодействием компонентов смеси с кислородом воздуха пренебречь.

- Напишите уравнения химических реакций, о которых идет речь в условии задачи.
- Рассчитайте исходный состав смеси магния и серы в массовых долях.
- Рассчитайте массовую долю кислоты, образовавшейся в растворе пероксида водорода.

Задание 2 (25 баллов). В 200 см³ 25%-ного раствора хлорида меди (II) поместили 5,4 г алюминиевой проволоки. При этом выделилось 2,7 л газа (н.у.), а вместо проволоки образовалось некое красно-коричневое бесформенное индивидуальное вещество. Раствор над этим веществом оставался прозрачным.

- Какое вещество образовалось вместо проволоки? Какова его масса
- Напишите уравнения химических реакций, о которых идет речь в условии задачи.

Задание 3 (25 баллов). Минерал темного цвета имеет следующий состав: натрий — 13.77%, магний — 7.18%, кислород — 57.48%, водород — 2.39%, остальное – элемент X.

- Выведите брутто-формулу вещества, образующего минерал (подтвердите расчетами), предположите молекулярную формулу, а также укажите класс этого соединения. Приведите название вещества по международной номенклатуре и тривиальное название.
- Растворяется ли этот минерал в воде в воде?
- Приведите 4 уравнения, характеризующие химические свойства минерала.

Задание 4 (25 баллов). Напишите уравнение и рассчитайте тепловой эффект реакции образования оксида мышьяка (III) из простых веществ, используя приведенные ниже термохимические уравнения:

$\text{As}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{изб.})} = 2\text{H}_3\text{AsO}_{3(\text{p})} - 32 \text{ кДж}$	(1)
$2\text{As} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AsCl}_3 + 598 \text{ кДж}$	(2)
$\text{AsCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}_{(\text{изб.})} = \text{H}_3\text{AsO}_{3(\text{p})} + 3\text{HCl}_{(\text{p})} + 74 \text{ кДж}$	(3)
$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}_{(\text{г})} + 184 \text{ кДж}$	(4)
$\text{HCl}_{(\text{г})}^{\text{H}_2\text{O}_{(\text{изб.})}} = \text{HCl}_{(\text{p})} + 72 \text{ кДж}$	(5)
$2 \text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 572 \text{ кДж}$	(6)

ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

ХИМИЯ

9 класс

Пишите разборчиво. В работе не должно быть никаких пометок, не относящихся к ответам на вопросы. Если Вы не знаете ответа, ставьте прочерк.

Максимальное количество баллов-100.

Задание 1 (25 баллов). Смешали порошок серы и магниевую стружку. Полученную смесь нагрели до начала химической реакции, по окончании которой всю полученную массу обработали избытком соляной кислоты. Плотность образовавшегося газообразного продукта реакции по воздуху составила 0,90. Затем 3,0 л (н.у.) этого газа сожгли и продукты сгорания пропустили через 100 мл 5%-ного раствора пероксида водорода ($\rho=1,0 \text{ г/см}^3$). Испарением, а также взаимодействием компонентов смеси с кислородом воздуха пренебречь.

- Напишите уравнения химических реакций, о которых идет речь в условии задачи.
- Рассчитайте исходный состав смеси магния и серы в массовых долях.
- Рассчитайте массовую долю кислоты, образовавшейся в растворе пероксида водорода.

Задание 2 (25 баллов). В 200 см³ 25%-ного раствора хлорида меди (II) поместили 5,4 г алюминиевой проволоки. При этом выделилось 2,7 л газа (н.у.), а вместо проволоки образовалось некое красно-коричневое бесформенное индивидуальное вещество. Раствор над этим веществом оставался прозрачным.

- Какое вещество образовалось вместо проволоки? Какова его масса
- Напишите уравнения химических реакций, о которых идет речь в условии задачи.

Задание 3 (25 баллов). Минерал темного цвета имеет следующий состав: натрий — 13.77%, магний — 7.18%, кислород — 57.48%, водород — 2.39%, остальное – элемент X.

- Выведите брутто-формулу вещества, образующего минерал (подтвердите расчетами), предположите молекулярную формулу, а также укажите класс этого соединения. Приведите название вещества по международной номенклатуре и тривиальное название.
- Растворяется ли этот минерал в воде в воде?
- Приведите 4 уравнения, характеризующие химические свойства минерала.

Задание 4 (25 баллов). Напишите уравнение и рассчитайте тепловой эффект реакции образования оксида мышьяка (III) из простых веществ, используя приведенные ниже термохимические уравнения:

$\text{As}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{изб.})} = 2\text{H}_3\text{AsO}_3(\text{p}) - 32 \text{ кДж}$	(1)
$2\text{As} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AsCl}_3 + 598 \text{ кДж}$	(2)
$\text{AsCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{изб.})} = \text{H}_3\text{AsO}_3(\text{p}) + 3\text{HCl}_{(\text{p})} + 74 \text{ кДж}$	(3)
$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}_{(\text{г})} + 184 \text{ кДж}$	(4)
$\text{HCl}_{(\text{г})}^{\text{H}_2\text{O}_{(\text{изб.})}} = \text{HCl}_{(\text{p})} + 72 \text{ кДж}$	(5)
$2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 572 \text{ кДж}$	(6)

ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

ХИМИЯ

10 класс

Пишите разборчиво. В работе не должно быть никаких пометок, не относящихся к ответам на вопросы. Если Вы не знаете ответа, ставьте прочерк.

Максимальное количество баллов-100.

Задание 1 (25 баллов). Колбу наполнили при 20°C и атмосферном давлении равными объемами водорода и хлора. После этого ее плотно закрыли пробкой и выставили на рассеянный солнечный свет. Через несколько секунд пробка вылетела. На какую глубину (степень превращения, %) прошла реакция к моменту вылета пробки, если для этого необходимо увеличение давления на 10%?

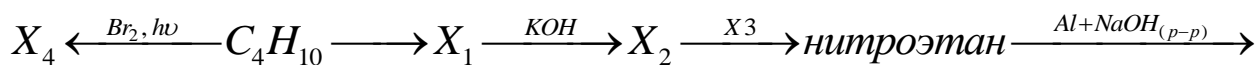


Все газы считать идеальными, а их теплоемкости (С) одинаковыми и равными 30 Дж/(моль*К). Потерями тепла до вылета пробки пренебречь.

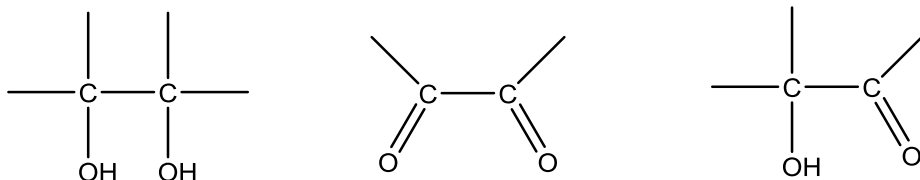
Задание 2 (25 баллов). Вещество А под действием некоторого реагента превращается в летучий алкен Б, после бромирования которого эквимольным количеством брома образуется вещество В. При обработке В спиртовым раствором едкого кали получается простейший алкин Г. Часть образовавшегося соединения Г при определенных условиях может превратиться в Д (родоначальника некоего гомологического ряда), способного восстанавливаться на платиновом катализаторе в соединение Е. Вещество Г в каталитических условиях способно димеризоваться с образованием соединения Ж, при реакции которого с хлороводородом имеется возможность получить важный мономер З для синтеза распространенного синтетического каучука И. При частичном гидрировании Ж образуется соединение К, также используемое для синтеза каучуков. Вещество К, участвуя в реакции Дильса-Альдера с акриловой кислотой, образует вещество Л.

Напишите схемы упомянутых превращений и назовите соединения А-Л. По возможности укажите условия протекания процессов и подразумеваемые реагенты.

Задание 3 (25 баллов). Осуществите превращения. Уравнения реакций запишите в молекулярном виде, используя структурные формулы органических веществ. Назовите все вещества по международной номенклатуре. Для ОВР составьте электронный баланс.



Задание 4 (25 баллов). Йодная кислота - специфический окислитель, применяемый для расщепления связей С—С между атомами углерода, связанными со следующими кислородсодержащими заместителями:

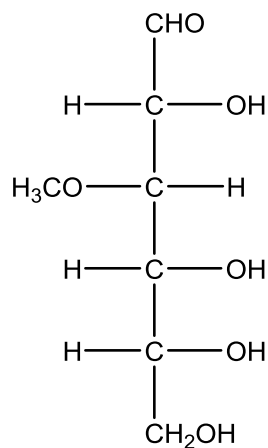


ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

ХИМИЯ



Для установления строения углевода А было проведено его окисление йодной кислотой в различных условиях:



Углевod А

- а) Напишите уравнение химической реакции (используйте структурные формулы веществ, уравняйте с помощью электронного баланса) окисления углевода А избытком йодной кислоты при слабом нагревании (30°C) (на 1 моль углевода расходуется 3 моля кислоты).
- б) Напишите уравнение химической реакции (используйте структурные формулы веществ, уравняйте с помощью электронного баланса) окисления углевода А йодной кислотой при температуре 5°C (на 1 моль углевода расходуется 1 моль кислоты).

ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

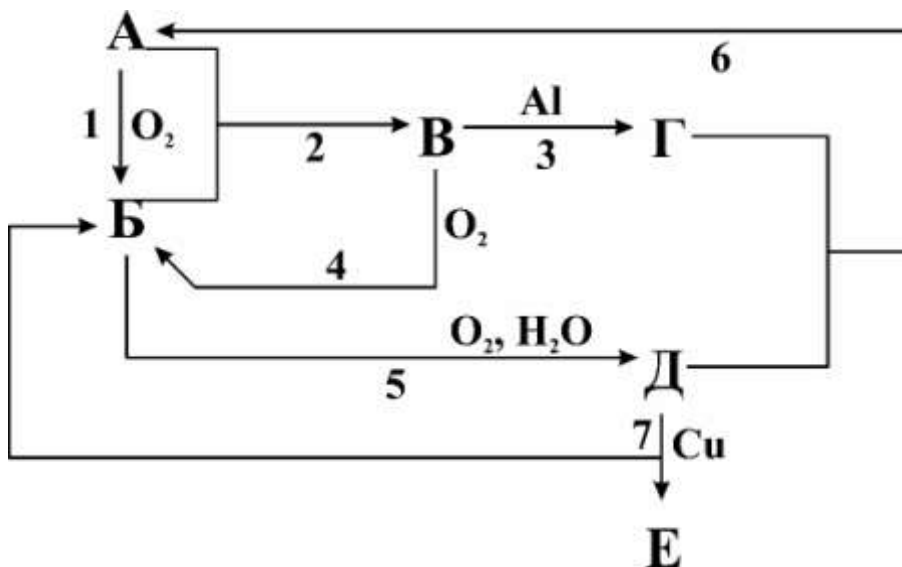
ХИМИЯ

11 класс

Пишите разборчиво. В работе не должно быть никаких пометок, не относящихся к ответам на вопросы. Если Вы не знаете ответа, ставьте прочерк.

Максимальное количество баллов-100.

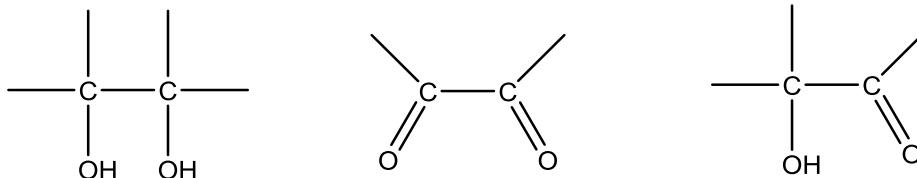
Задание 1 (25 баллов). Изучите схему превращений:



При нормальных условиях А и В — газообразные, а В и Г - твердые вещества. В результате реакции меди с концентрированной кислотой Д образуется раствор соли Е, при охлаждении которого выпадает кристаллический осадок. Элементный анализ раствора 5,0 г этого осадка в 100 мл воды дал следующие результаты: Cu — 1,22%; Н — 10,77%; О — 87,4%, остальное – элемент Х.

- Расшифруйте вещества А-Е. Приведите необходимые расчеты.
- Напишите уравнения химических реакций 1-7 и укажите условия их протекания.
- Рассчитайте массовую долю соли Е в растворе, используемом для проведения элементного анализа.

Задание 2 (25 баллов). Йодная кислота - специфический окислитель, применяемый для расщепления связей С—С между атомами углерода, связанными со следующими кислородсодержащими заместителями:

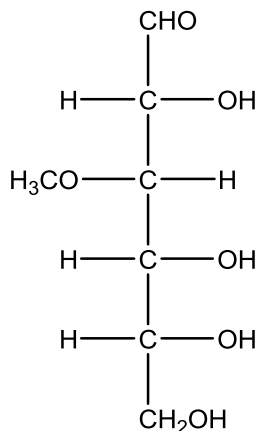


ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

ХИМИЯ



Для установления строения углевода А было проведено его окисление йодной кислотой в различных условиях



Углевod А

а) Напишите уравнение химической реакции (используйте структурные формулы веществ, уравняйте с помощью электронного баланса) окисления углевода А избытком йодной кислоты при слабом нагревании (30°C) (на 1 моль углевода расходуется 3 моля кислоты).

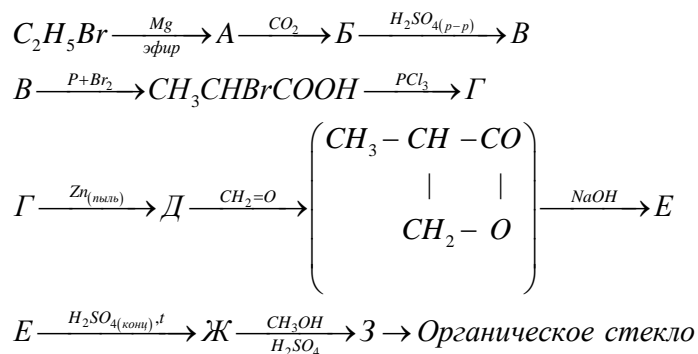
б) Напишите уравнение химической реакции (используйте структурные формулы веществ, уравняйте с помощью электронного баланса) окисления углевода А йодной кислотой при температуре 5°C (на 1 моль углевода расходуется 1 моль кислоты).

Задание 3 (25 баллов). Через трубку, содержащую 20,0 г оксида меди (II), пропущено при нагревании 5,60 л смеси оксидов углерода (II) и (IV). Содержимое трубки после этого обработано 60,0 мл 85%-ной ($\rho=1,80$ г/мл) серной кислоты при нагревании. При этом 42,7% кислоты вступило в реакцию.

а) Напишите уравнения проведенных реакций.

б) Вычислите объемные доли оксидов углерода в исходной смеси.

Задание 4 (25 баллов). Вещество 3, широко используемое для получения органического стекла, может быть получено по следующей схеме превращений:



а) Напишите уравнения химических реакций, используя структурные формулы органических веществ.

б) Предложите другую схему для получения 3 из ацетона.