

Химия 8 класс

Тестовый раунд

- Оксид азота содержит 36,84% азота по массе. Что это за соединение?
 - NO
 - N₂O
 - N₂O₃
 - NO₂
- Укажите лишнее явление в ряду:
 - изменение цвета листьев осенью
 - протухание яиц
 - скисание молока
 - кипение воды
- Из приведенных смесей выберите гомогенную
 - воздух
 - кровь
 - мутная вода
 - взвесь извести в воде
- При разделении какой смеси при помощи декантации можно получить два чистых сложных вещества?
 - железных опилок и песка
 - поваренной соли и спирта
 - сахара и воды
 - железных опилок и порошка серы
- Выберите утверждение(-я), в которых речь идет о химическом элементе, а не о простом веществе. В ответе приведите последовательность цифр, соответствующих правильному ответу, без разделительных знаков.
 - свечение лампы накаливания обеспечивается нагревом вольфрамовой нити
 - кислород имеет температуру кипения выше, чем азот
 - сплав железа с углеродом называется чугуном
 - круговорот углерода в природе обеспечивается в том числе дыханием
- Масса кислорода, которую можно получить из 100 г 3,4 %-ного раствора пероксида водорода равна
 - 3,2 г
 - 6,4 г
 - 1,6 г
 - Получить кислород из пероксида водорода невозможно
- Большее число ионов образуется при полной электролитической диссоциации 1 моль
 - гидроксида натрия
 - гидроксида бария
 - сульфата алюминия
 - хлорида алюминия
- Соединения состава NaHЭО₃ и NaHЭО₄ характерны для
 - азота
 - фосфора
 - хлора
 - серы
- И с серной кислотой, и с гидроксидом натрия взаимодействует
 - оксид цинка
 - оксид кальция
 - оксид серы(IV)
 - оксид углерода(IV)
- Синоним к термину возгонка является
 - Испарение
 - Перегонка
 - Сублимация
 - Плавление

Каждый правильный ответ – 2 балла.

Теоретический раунд

1. В качестве антигололедного реагента широко применяется распространенное и дешевое вещество А. Анализ водного раствора данного вещества показал, что при добавлении раствора гидроксида натрия он мутнеет, также образует белый осадок с раствором серной кислоты. В результате электролиза данного раствора выделяется желто-зеленый газ. Определите неизвестное вещество **А**, напишите уравнения реакций, о которых говорится в задаче.
Максимальный балл за задачу – 10 баллов
2. В машиностроении многие детали делают из бронзы. Она представляет собой сплав из меди (80 % по массе) и олова. Представьте небольшую деталь сложного механизма массой 10 г. Необходимо рассчитать число атомов меди и олова, присутствующих в ней. Определите длину проволоки, полученной из этой детали, если её вытянуть до толщины в один атом? Радиусы атомов меди и олова считайте равным $1,5 \cdot 10^{-10}$ м.
Максимальный балл за задачу – 6 баллов
3. В лаборатории находятся три закрытые одинаковые плоскодонные конические колбы, содержащие газы CO, NO, N₂O. Необходимо предложить химический и физический способы распознавания этих газов. Приведите описание необходимых экспериментов, и запишите уравнения протекающих при этом реакций.
Максимальный балл за задачу – 12 баллов
4. При определенных условиях в химическую колбу помещается 0,17 моль кислорода. При заполнении другим газом масса сосуда оказывается на 5,1 г меньше. Необходимо определить молярную массу (с точностью до целых) неизвестного газа.
Максимальный балл за задачу – 8 баллов
5. Дано твердое вещество, после полного разложения которого, выделился газ и образовалась твердая смесь. Выделившийся газ занял 11,2 л, масса смеси составила 28 г, а масса исходного вещества 50 г. Необходимо рассчитать молярную массу (с точностью до целых) выделившегося газа.
Максимальный балл за задачу – 6 баллов
6. Раствор вещества 1 в жидкости 2 содержит только водород, кислород и натрий. Раствор вещества 3 в жидкости 2 содержит только водород, кислород и хлор. При сливании этих растворов происходит экзотермическая реакция. При добавлении к раствору 1 раствора вещества 4 выпадает осадок, содержащий только серебро и кислород. Необходимо написать формулы веществ и уравнения перечисленных реакций.
Максимальный балл за задачу – 8 баллов
7. В трех фарфоровых чашечках даны оксиды кальция, алюминия и фосфора. Предложите схему распознавания этих веществ. Напишите уравнения протекающих реакций.
Максимальный балл за задачу – 12 баллов

Химия 9 класс

Тестовый раунд

- Водный раствор гидроксида натрия способен прореагировать с КАЖДЫМ из веществ в группе:
 - FeCl_3 , H_2SiO_3 , CO_2
 - HCl , KNO_3 , P_2O_5
 - Al , SO_3 , FeS
 - H_2SO_4 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, Ag .
- К окислительно-восстановительным реакциям разложения относится следующая:
 - $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 - $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
 - $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
 - $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$.
- Среди приведенных ниже утверждений отметьте ЛОЖНОЕ:
 - калий и натрий легко окисляются на воздухе, реагируют с водой, вступают в реакцию с галогенами, серой, фосфором
 - основной способ промышленного получения алюминия - электролиз расплава оксида этого металла в криолите
 - медь - малоактивный металл, однако реагирует при нагревании с кислородом и хлором, растворяется в концентрированной азотной кислоте
 - степень окисления +3 мало характерна для железа, поэтому окисление $\text{Fe}(\text{OH})_2$ до $\text{Fe}(\text{OH})_3$ невозможно.
- Аммиак окислили кислородом в присутствии катализатора, продукт реакции смешали с кислородом и пропустили через воду. Получили:
 - гидроксид аммония
 - азотную кислоту
 - оксид азота(V)
 - нитрат аммония.
- Кислую реакцию среды имеет водный раствор:
 - хлорида никеля(II)
 - сульфата калия
 - карбоната калия
 - гидроксида бария.
- Для осуществления цепочки превращений $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl}$ потребуются следующие реагенты:
 - $\text{CO}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{HCl}$
 - $\text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaCl}_2$
 - $\text{CO} \rightarrow \text{BaSO}_4 \rightarrow \text{HCl}$
 - $\text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2$.
- В ряду $\text{F} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$:
 - уменьшается радиус атома
 - усиливаются неметаллические свойства
 - уменьшается электроотрицательность
 - растет число электронов на внешнем уровне.
- Продуктами электролиза водного раствора бромида натрия будут (без учета побочных реакций):
 - Na_2O , Br_2 , O_2
 - NaOH , Br_2 , H_2
 - NaOH , O_2 , HBr
 - Br_2 , NaOH , Br_2O .
- Сероводород НЕ может быть синтезирован при:
 - действии соляной кислоты на сульфид железа (II);
 - взаимодействии серы с водородом;
 - пропускании водорода через сернистую кислоту;
 - обработке Na_2S разбавленной серной кислотой.
- Отметьте истинное утверждение:
 - галогены легко взаимодействуют с неметаллами, особенно с кислородом, но не способны окислять металлы
 - сероводород - жёлтый газ без запаха, образуется при взаимодействии SO_2 с водой
 - синтез аммиака из водорода и азота идет с хорошим выходом при комнатной температуре и нормальном атм. давлении
 - при нагревании смеси песка, мела и соды можно получить стекло.

Каждый правильный ответ – 2 балла.

Теоретический раунд

1. Из приведенного списка выберите вещества, способные реагировать с водой.
Вещества: 1) CO_2 , 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 3) BaO , 4) Al , 5) Fe , 6) C (графит).
Напишите уравнения возможных реакций, укажите условия их проведения.
Максимальный балл за задачу – 6 баллов
2. Даны образцы 30% раствора гидроксида калия, в которых растворили простые вещества: алюминий, кремний, серу, бром. После растворения к полученным растворам по каплям добавили 20% соляную кислоту.
 - 1) Напишите уравнения реакций растворения простых веществ в щелочи.
 - 2) Напишите уравнения реакций, происходящих при добавлении к щелочным растворам кислоты.
 - 3) Опишите изменения (цвет, осадок) после добавления избытка кислоты.Максимальный балл за задачу – 8 баллов
3. При взаимодействии 69,8 г смеси карбоната и гидрокарбоната одного и того же щелочного металла с соляной кислотой выделяется углекислый газ массой 30,8 г. Запишите уравнения, протекающих реакций. Определите щелочной металл и рассчитайте массы солей в исходной смеси.
Максимальный балл за задачу – 10 баллов
4. Стружки металла А сожгли в токе воздуха. Получившийся продукт реакции, который содержит 72,4% А, растворили в избытке 50% азотной кислоты. Образовавшийся нитрат прокалили на воздухе до окончания реакции. Получен оксид, содержащий 70,0% А. Необходимо определить металл А и написать уравнения реакций.
Напишите уравнения возможных реакций металла А с избытком азотной кислоты.
Максимальный балл за задачу – 18 баллов
5. К 100 г 4,9 % раствора серной кислоты добавили 4 % раствор гидроксида натрия до полной нейтрализации. Определите массовую долю вещества (%) в нейтральном растворе. Ответ округлите до сотых долей процента.
Максимальный балл за задачу – 6 баллов
6. Наличие некоторых газов в атмосфере затрудняет отражение тепла от поверхности Земли, что приводит к «парниковому эффекту». Такие газы называют «парниковые». Один из них способен реагировать и с хлором, и с кислородом. При реакции с избытком кислорода из 1 л исходного газа получается 1 л другого «парникового газа» (объем измерен при тех же условиях). 1 л исходного газа может прореагировать с 4 л хлора, при этом образуется жидкость тяжелее воды и 4 л газа, очень хорошо растворимого в воде. Необходимо определить газ, написать уравнения перечисленных реакций. Вычислите массу воды, которая получается при реакции 1 л исходного газа (н.у.) с избытком кислорода.
Максимальный балл за задачу – 10 баллов
7. В четырех пробирках находятся порошки оксида меди(II), оксида железа (III), серебра, железа. Как распознать эти вещества, используя только один химический реактив? Распознавание по внешнему виду исключается.
Максимальный балл за задачу – 10 баллов

Химия 10 класс

Тестовый раунд

- Валентности атомов углерода в пропане C_3H_8 равны
 - IV
 - IV и III
 - IV и II
 - III и II
- Образование осадка при использовании мыла в жесткой воде объясняется реакцией
 - $C_{15}H_{31}COONa + LiCl \rightarrow C_{17}H_{31}COOLi + NaCl$
 - $C_{15}H_{31}COOK \rightarrow C_{15}H_{31}COO^- + K^+$
 - $Ca^{2+} + 2C_{17}H_{35}COONa \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca + 2Na^+$
 - $C_{17}H_{35}COOK + H^+ \rightarrow C_{17}H_{31}COOH + K^+$
- Впервые синтезировал органическое вещество - мочевины - из неорганических веществ
 - Кольбе
 - Вёлер
 - Бутлеров
 - Бертло
- Верны ли следующие суждения?
 - Органические вещества горючи.
 - Органические вещества не разлагаются при нагревании.
 - верно только А
 - верно только Б
 - верны оба суждения
 - оба суждения неверны
- Изомерами гексина-3 являются оба вещества группы
 - гексадиен-2,3; 2,3-диметилбутан
 - 3-метилпентин-1; 1,2-диметилциклопропан
 - 2,2-диметилбутин-1; метилциклопентен
 - циклогексен; гексадиен-2,4
- Физическое свойство не характерное для циклоалканов
 - хорошая растворимость в воде
 - специфический запах
 - плотность меньше, чем у воды
 - t кипения и t плавления повышаются с увеличением углеродного скелета
- Правильная характеристика химических связей между атомами углерода и галогена в молекулах галогенопроизводных
 - ковалентные, неполярные, по обменному механизму
 - ковалентные, полярные, одинарные
 - ионные, «напряженные», одинарные
 - ковалентные, полярные, кратные
- При окислении ацетальдегида кислородом образуется:
 - уксусная кислота
 - этанол
 - бензол
 - гидроксид натрия
- К кетонам относится:
 - фенол
 - ацетон
 - циклогексан
 - глицин
- К реакциям замещения относится:
 - взаимодействие этана с бромом
 - реакция гидроксида калия с HF
 - окисление CO до CO₂
 - реакция между ацетиленом и водой

Каждый правильный ответ – 2 балла.

Теоретический раунд

1. Определите количество кристаллизационной воды (n) в кристаллогидрате сульфата меди ($\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), если при его растворении в воде масса раствора увеличивается на 5,72 г, а полученный раствор способен осадить 1,96 г осадка из избытка раствора гидроксида калия.
Максимальный балл за задачу – 6 баллов
2. При разложении вещества Z выделилось 16,8 л газов (при н.у.). Определите сколько граммов вещества Z необходимо для этого. При разложении Z образуются оксид металла с $w(\text{O})=30\%$ и смесь газов со средней молярной массой 43,2 г/моль. Ответ округляйте до целого числа.
Максимальный балл за задачу – 8 баллов
3. Для полного сгорания смеси бутадиена-1,3, бутана и циклопентадиена требуется объем кислорода в 5,5 раз превышающий объем исходной смеси (объемы измерены в газовой фазе при одинаковых условиях). Вычислите объемную долю бутадиена-1,3 в смеси.
Максимальный балл за задачу – 10 баллов
4. Смесь нитрата железа и нитрата серебра прокалили, выделившаяся при этом газовая смесь полностью поглотилась при пропускании в 60 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 20%. Полученный раствор имеет нейтральную реакцию среды и остается бесцветным при добавлении подкисленного водного раствора KI . Определите состав и массу исходной смеси. Ответ подтвердите рассуждением и расчетом. Напишите уравнения упомянутых реакций.
Максимальный балл за задачу – 18 баллов
5. Имеется смесь объемом 84 л, содержащая пропин и оксид углерода(II). Объемная доля угарного газа в смеси равна 0,5. Данную смесь сожгли в стехиометрическом количестве кислорода. Рассчитайте минимальную массу 15 % раствора гидроксида натрия, через который нужно пропустить получившуюся смесь, до полного поглощения. Ответ округляйте до целого числа.
Максимальный балл за задачу – 12 баллов
6. X – непредельный углеводород без циклов, обладающий, кроме одинарных, только двойной(ыми) связью(ями). При реакции углеводорода X с бромом его масса увеличилась в 6,93 раза. При реакции 0,2 моль углеводорода X с хлором расходуется 8,96 л (н.у.) хлора. Определите формулу углеводорода X . В ответ запишите последовательность индексов. *Например, для вещества C_6H_{10} – ответ 610.*
Максимальный балл за задачу – 6 баллов
7. В четырех пробирках без этикеток находятся бензол, хлоргексан, гексан и гексен. Используя минимальное число реактивов, предложите метод определения каждого из указанных веществ. Дайте план проведения анализа. Напишите схемы необходимых реакций.
Максимальный балл за задачу – 16 баллов

Химия 11 класс

Тестовый раунд

- Смесь поваренной соли, железных опилок и порошкообразной серы можно разделить следующим образом:
 - нагреть (при этом испаряется соль) и добавить HCl (растворится сера)
 - магнитом отделить железные опилки, растворить в воде, профильтровать, фильтрат выпарить
 - обработать спиртом, остаток высушить и нагреть до 1000°C
 - выдержать 2 недели – разделится сама собой
- Фенолами называют:
 - соединения, содержащие более двух OH-групп
 - любые вещества, содержащие бензольное кольцо
 - 3 вещества, в которых одна или более OH-групп непосредственно связаны с бензольным ядром
 - сложные эфиры, в состав которых входит остаток муравьиной кислоты
- В состав молекулы 2,2 – диметилпропана входит:
 - три атома углерода
 - пять атомов углерода
 - семь атомов углерода
 - десять атомов углерода
- Магний не реагирует:
 - с кислородом
 - с соляной кислотой
 - с кальцием
 - с серой
- При действии соляной кислоты на карбонат натрия образуются:
 - хлорид натрия, углекислый газ и вода
 - хлорид натрия, вода и оксид углерода (II)
 - хлорат натрия оксид углерода (IV) и водород
 - сульфат натрия, углекислый газ и вода
- Белки – это высокомолекулярные вещества, образованные остатками:
 - глюкозы
 - азотистых оснований
 - аминокислот
 - аминоспиртов
- Какая из приведенных ниже реакций НЕ относится к окислительно - восстановительным:
 - железо + соляная кислота
 - горение метана в кислороде
 - азот + водород
 - гидроксид кальция + серная кислота
- Какое из приведенных ниже утверждений ошибочно:
 - фосфор горит в кислороде с образованием оксида
 - азот с трудом реагирует с водородом (t, давление, катализатор)
 - при действии соляной кислоты на карбонат натрия выделяется CO
 - оксид кремния (IV) не реагирует с водой
- Какое из приведенных ниже утверждений справедливо:
 - число электронов в атоме всегда равно числу нейтронов
 - в атоме гелия содержится четыре протона
 - на внешнем электронном уровне атома магния находится 2 электрона
 - протоны вращаются вокруг ядра, состоящего из электронов и нейтронов
- При увеличении температуры на 10°C скорость химической реакции:
 - увеличивается в 2-4 раза
 - увеличивается на 30-50%
 - уменьшается в 3-7 раз
 - ведет себя непредсказуемым образом

Каждый правильный ответ – 2 балла.

Теоретический раунд

1. Даны правые части уравнений химических реакций. Каждое из них описывает взаимодействие двух веществ. Запишите эти уравнения полностью.
→ $\text{NaOH} + \text{NH}_3$
→ $\text{I}_2 + 2 \text{FeCl}_2 + 2 \text{KCl}$
→ $\text{CO}_2 + 2 \text{HCl}$
→ $2 \text{FeSO}_4 + 2 \text{H}_2 + 9 \text{CO}$
→ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2 \text{NO} + \text{CO}_2$
→ $2 \text{NaHSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
→ $2 \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$
→ $2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
→ $4 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{CH}_4$
→ $\text{LiCl} + \text{AlCl}_3 + 4 \text{H}_2$
Максимальный балл за задачу – 10 баллов
2. Белая краска на старинных картинах, представляющая собой свинцовые белила - гидроксокарбонат свинца, темнеет после длительного пребывания в помещениях. Один из методов реставрации состоит в обработке потемневших участков пероксидом водорода. Почему краска темнеет и почему снова становится белой? Почему при реставрации на картинах иногда пропадает желтый цвет? Напишите соответствующие уравнения реакций.
Максимальный балл за задачу – 8 баллов
3. Для повреждения вражеских самолетов можно подсыпать в авиационную краску вещество А. Известно, что при добавлении к водному раствору А избытка нитрата серебра выпадает белый творожистый осадок, а при добавлении стехиометрического количества иодида калия выпадают желтые кристаллы (причем из 1,000 г вещества А можно получить 1,673 г желтых кристаллов). Определите формулу вещества А и подтвердите свой ответ расчетом. Объясните, каким образом наличие А в краске может приводить к разрушению обшивки самолетов. Какое вещество можно добавить в краску, чтобы нейтрализовать действие А?
Максимальный балл за задачу – 18 баллов
4. В школьной лаборатории изучали взаимодействие серы с гидроксидом натрия. Помимо ожидаемых продуктов А и Б, образовались еще два В и Г. Причем вещество В состоит из двух элементов, а вещество Г из трех. Вещество А имеет тот же качественный состав, что и вещество В. Определите все полученные вещества. Почему вместо двух, образовалось четыре вещества? Приведите уравнения реакций образования веществ.
Максимальный балл за задачу – 12 баллов
5. Вещества А-И вступают в следующие превращения (коэффициенты и условия не указаны):
 $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$
 $\text{A} + \text{D} \rightarrow \text{C} + \text{E}$
 $\text{F} + \text{G} \rightarrow \text{A} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{C} + \text{H} \rightarrow \text{I}$
 $\text{B} + \text{I} \rightarrow \text{H} + \text{F}$
 $\text{G} + \text{H} \rightarrow \text{C} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{K} + \text{D} \rightarrow \text{A} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{K} + \text{H} \rightarrow \text{I}$
Определите вещества А – К и приведите их названия, если известно, что вещества В, С и И – простые, а соединения D и G применяются в пищевой промышленности.
Максимальный балл за задачу – 15 баллов
6. При разложении озона, находящегося в смеси с кислородом, объем смеси увеличивается на 17,5 % при том же давлении и той же температуре. Определите максимальную массу йода, которая может образоваться, при быстром пропускании 300 мл исходной смеси через подкисленный раствор иодида калия.
Максимальный балл за задачу – 6 баллов
7. В шести пробирках без надписей находятся безводные соединения: оксид фосфора(V), хлорид натрия, сульфат меди, хлорид алюминия, сульфид алюминия, хлорид аммония. Как можно определить содержимое каждой пробирки, если имеется только набор пустых пробирок, вода и горелка? Предложите план проведения анализа. Напишите схемы необходимых реакций.
Максимальный балл за задачу – 10 баллов