|  |  |
| --- | --- |
|  | D:\ОЛИМПИАДЫ\ОЛИМПИАДА 2019-2020\печать.jpg |

**Задания второго этапа республиканской олимпиады**

**по учебному предмету «Химия»**

**2019/2020 учебный год**

**IX класс**

Уважаемые участники олимпиады!

Вам предлагается выполнить:

**Задание 1.** Тест. Содержит 10 заданий с одним правильным ответом.

**Задание 2.** Решить 5 текстовых задач. Решения записываются в тетради.

Внимание! Черновики не проверяются! Желаем успеха!

**Задание 1**

1. Укажите число молекул кислорода, содержащихся в 4,48 л (н.у.) простого вещества кислород:

а) 0,2·1023;

б) 6,02·1023;

в) 1,204·1023;

г) 1,204·10-23.

2. Укажите формулу средней соли:

а) Na2HPO4;

б) NaH2PO4;

в) NaH2PO3;

г) NaH2PO2

3. Большее число протонов, чем электронов, имеет частица:

а) анион хлора; б) катион магния; в) атом хлора; г) атом магния.

4. Кислотные свойства усиливаются в ряду:

а) NH3, H2O, HF; б) HBr, HCl, HF;

в) GeO2, SnO2, PbO2; г) HClO3, HBrO3, HIO3.

5. Водный раствор гидрокарбоната натрия НЕ реагирует с:

а) HCl; б) NaOH; в) KOH; г) CO2.

6. Формула высшего оксида элемента-неметалла Э2О5. Данный элемент образует летучее водородное соединение с формулой:

а) ЭН; б) ЭН3; в) ЭН5; г) ЭН2.

7. Масса цинковой пластинки НЕ изменится при выдерживании ее в водном растворе:

а) нитрата железа (II); б) нитрата серебра;

в) нитрата ртути (II); г) нитрата магния.

8. Оксид НЕ соответствует кислоте в случае:

а) I2O3 и HIO3; б) P2O5 и HPO3; в) P2O3 и H3PO3; г) Cl2O7 и HClO4.

9. В каком случае верно указано соотношение первых энергий ионизации атомов:

а) Е1 (Ca) > E1(Mg); б) Е1 (Cl) > E1(F);

в) Е1 (N) > E1(O); г) Е1 (P) > E1(Si).

10. При добавлении водного раствора сульфида калия к подкисленному серной кислотой водному раствору перманганата калия протекает окислительно-восстановительная реакция, в результате которой образуется раствор двух сульфатов. Сумма всех коэффициентов в уравнении этой реакции равна:

а) 19; б) 23; в) 35; г) 54.

**Задание 2.**

***Задача 9-1***

Массовая доля кислорода в молекуле некоторой кислоты Х в 1,142 раза больше массовой доли азота, а массовая доля водорода равна 3,25%.

*а) Рассчитайте массовую долю азота в кислоте Х.*

*б) Установите формулу кислоты Х.*

*в) Предложите структурную формулу молекул этой кислоты.*

***Задача 9-2***

Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей последовательности изменения степени окисления серы:

S-2 → S0 → S-2 → S-2 → S+4 → S0 → S+6 → S+4 → S+6

***Задача 9-3***

Сплав нейзильбер применяется для изготовления деталей приборов и медицинских инструментов. Он состоит из трех металлов: Cu (65%), Zn (20%) и металла Х (15%). Образец сплава массой 1,000 г растворили в избытке разбавленной азотной кислоты и получили ярко окрашенный раствор. Добавление избытка NaОН к полученному раствору привело к образованию осадка, который после прокаливания имел массу 1,005 г. Установите металл Х.

***Задача 9-4***

К 15% раствору сульфата цинка массой 75,0 г осторожно добавили 0,460 г натрия. Вычислить массовые доли веществ в полученном растворе.

***Задача 9-5***

Газообразную смесь аммиака и метана сожгли в необходимом количестве кислород. Все продукты сгорания пропустили через колонку, заполненную гранулами оксида бария. На выходе из колонки было собрано 2,688 дм3 (н.у.) простого газообразного вещества. После окончания эксперимента масса колонки увеличилась на 35,28 г.

*а) Приведите уравнения реакций, протекающих в описанном эксперименте.*

*б) какой объем (н.у.) имела исходная смесь газов?*

*в) Кислород какого объема (измерен при 120 кПа, 300К) необходим для сжигания исходной газовой смеси массой 100 г?*

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Ректор государственного учреждения образования «Гомельский областной институт развития образования»  В.Л.Акуленко  2019 |

**Задания второго этапа республиканской олимпиады**

**по учебному предмету «Химия»**

**2019/2020 учебный год**

**X класс**

Уважаемые участники олимпиады!

Вам предлагается выполнить:

**Задание 1.** Тест. Содержит 10 заданий с одним правильным ответом.

**Задание 2.** Решить 5 текстовых задач. Решения записываются в тетради.

Внимание! Черновики не проверяются! Желаем успеха!

**Задание 1**

1. В водном растворе какого вещества фенолфталеин окрасился в малиновый цвет:

А) хлорид кальция; B) фосфат калия; С) нитрат натрия; D) сульфат лития.

2. В концентрированном растворе какой кислоты можно растворить золото:

A) азотной; B) серной; C) соляной; D) селеновой.

3. Сильным электролитом в разбавленном водном растворе является:

A) HF; B) H2S; C) HNO2; D) HI.

4. Максимальная валентность какого элемента превышает четыре:

A) В; B) С; C) N; D) Fe.

5. Химический элемент, который в земной коре содержится в виде единственного нуклида (является мононуклидным), это:

A) литий; B) натрий; C) бор; D) углерод.

6. Укажите верные утверждения:

A) бензол образуется при нагревании натриевой соли фенилуксусной кислоты с NaOH;

B) тримеризация ацетилена приводит к бензолу, а тримеризация пропина дает смесь трех изомеров состава С9Н12;

C) бензольное кольцо является частью структуры фенилаланина, анилина и пикриновой кислоты;

D) октановые числа гомологов бензола не превышают 100.

7. Сложные эфиры:

А) содержат в молекуле карбонильную группу;

B) состоят из простых эфиров;

С) образуются из двух молекул карбоновых кислот;

D) при гидролизе образуются две молекулы спирта.

8. Суффикс «енол» в названии свидетельствует о наличии в молекуле органического соединения:

А) кратной связи и спиртовой группы; B) тройной связи и альдегидной группы;

C) спиртовой группы и двойной связи; D) двойной связи и карбоксильной группы.

9. Какое вещество имеет наиболее высокую температуру плавления:

А) 1-деканол; В) 2-бромоктан; С) нонан; D) 2-децен.

10. Механизм реакции пропилена с бромоводородом:

А) радикальное замещение; В) нуклеофильное замещение;

С) электрофильное присоединение; D) нуклеофильное присоединение.

**Задание 2.**

***Задача 10- 1***

Массовая доля углерода в ароматическом углеводороде ***А*** равна 91,23%, а плотность его паров по азоту равна 3,291.

*А) Установите молекулярную формулу* ***А****. Приведите структурную формулу и тривиальное название углеводорода* ***А****.*

*Б) Какие монохлорпроизводные могут образоваться при хлорировании* ***А*** *в различных условиях? Приведите структурные формулы монохлорпроизводных и укажите условия проведения соответствующих реакций.*

*В) Образования каких продуктов можно ожидать при действии на каждое из монохлорпроизводных избытка NaOH?*

*Г) Какие побочные продукты могут образоваться при действии щелочи? Кратко поясните свой ответ.*

***Задача 10-2***

Удобным лабораторным способом получения соединений, содержащих семивалентный иод, является окисление иодидов свободным бромом. Так, например, парапериодат натрия можно получить окислением иодида натрия с помощью брома. Ниже описана методика лабораторного синтеза этой соли.

В стакане емкостью 2 дм3 растворяют 25 г иодида натрия и 132 г гидроксида натрия в 1000 см3 воды. Раствор нагревают до 80℃ и медленно прибавляют из капельной воронки 40 см3 брома. Температуру реакционной смеси следует поддерживать на уровне 80℃. Через некоторое время внезапно выпадает значительное количество осадка парапериодата натрия. Выпавшие кристаллы отфильтровывают, а затем промывают дистиллированной водой. Полученные кристаллы сушат на воздухе. Получается примерно 44 г продукта.

*А) Установите молекулярную формулу парапериодата натрия, если, по данным количественного анализа, он содержит 23,47% натрия, 43,18% иода и 32,66% кислорода по массе.*

*Б) Приведите молекулярное уравнение реакции, протекающей в описанном синтезе, если среди продуктов реакции, кроме парапериодата натрия, присутствуют бромид натрия и вода.*

*В) Рассчитайте практический выход конечного продукта, если плотность брома составляет*

***Задача 10-3***

Газ **А** входит в состав атмосферы и играет важную роль в жизнедеятельности всех живых организмов. Магниевая лента продолжает гореть в атмосфере **А**, при этом образуется серый продукт, представляющий собой смесь белого вещества **Б** и черного вещества **В**. Ни **Б**, ни **В** практически не растворяются в разбавленных растворах кислот и щелочей. При сжигании **В** в кислороде образуется **А**. При сжигании магния в газе **Г**, также входящем в состав атмосферы, образуется белое вещество **Д**, легко растворимое в кислотах и разлагающееся водой с образованием газа **Е** с резким запахом.

*А) Расшифруйте, какие вещества обозначены буквами А – Е*

*Б) Приведите химические уравнения описанных в задаче превращений.*

*В) При взаимодействии А с Е в промышленных масштабах получают ценное удобрение. Назовите это удобрение. Приведите уравнение реакции его получения.*

***Задача 10-4***

Сплав железа с цинком массой 988 мг растворили в избытке соляной кислоты. К полученному раствору добавили концентрированный водный раствор аммиака до слабощелочной среды (рН = 7,8). Образовавшийся при этом осадок отфильтровали, высушили, а затем прокалили на воздухе до тех пор, пока его масса не перестала изменяться. Массовая доля кислорода в полученном после прокаливания твердом остатке оказалась равной 26,4%.

*А) Приведите уравнение химический реакции, протекающих в описанном эксперименте.*

*Б) Рассчитайте массовую долю цинка в сплаве.*

*В) Какой была бы массовая доля кислорода в твердом остатке после прокаливания Б если в описанном эксперименте к полученному после растворения сплава в соляной кислоте раствору добавить большой избыток концентрированного водного раствора аммиака*

***Задача 10-5***

Соединение элемента *Э* с хлором содержит *66,2%* хлора по массе. Исследование строения молекулы этого соединения показало, что расстояние Э-Cl в ней равно 2,113**×**10 -10 м, а расстояние Cl-Cl составляет 3,450×10 -10 м.

*А) Определите состав молекулы этого соединения и её пространственную конфигурцию.*

*Б) Каков тип гибридизации атома Э в данной молекуле?*

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Ректор государственного учреждения образования «Гомельский областной институт развития образования»  В.Л.Акуленко  2019 |

**Задания второго этапа республиканской олимпиады**

**по учебному предмету «Химия»**

**2019/2020 учебный год**

**XI класс**

Уважаемые участники олимпиады!

Вам предлагается выполнить:

**Задание 1.** Тест. Содержит 10 заданий с одним правильным ответом.

**Задание 2.** Решить 5 текстовых задач. Решения записываются в тетради.

Внимание! Черновики не проверяются! Желаем успеха!

**Задание 1**

1. Стандартными условиями для газа являются температура и давление:

а) 298 К, 101,3 кПа; б) 273 К, 105 Па;

в) 273 К, 101,3 кПа; г) 0 К, 1 атм.

1. При растворении хлорида фосфора (V) в воде образуется:

а) водный раствор PCl5; б) H3PO3 + HCl;

в) PCl3 + Cl2 ; г) H3PO4 + HCl;

1. К какому классу неорганических соединений относятся алюмокалиевые квасцы:

а) основная соль; б) кислая соль; в) основание; г) двойная соль.

1. Какое вещество можно обнаружить действием бромной воды:

а) бензол; б) анилин; в) толуол; г) нитробензол.

1. Какая соль свинца наиболее растворима в воде:

а) карбонат; б) ацетат; в) хлорид; г) сульфат.

1. Для производства чего используется продукт поликонденсации адипиновой кислоты и гексаметилендиамина:

а) лавсана; б) найлона; в) нитрона; г) вискозы.

1. Чему равна сумма коэффициентов правой части уравнения

CH3OH + KMnO4 + H2SO4 → CO2 + H2O + K2SO4 + MnSO4:

а) 10; б) 16; в) 22; г) 33.

1. В ряду о-, м-, п-фторбензойных кислот кислотные свойства:

а) усиливаются; б) усиливаются, а затем ослабевают;

в) ослабевают; г) почти не изменяются.

1. Ацетальдегид можно получить по реакции:

а) Зайцева; б) Кучерова; в) Лебедева; г) Зинина.

10. Какое соединение является неустойчивым:

а) 3-метилбутен-2-ол-2; б) бутен-2-ол-1;

в) 2-метилпропен-2-овая кислота; г) 2-гидроксиэтановая кислота?

**Задание 2**

***Задача 11-1***

Лаборанту для анализа принесли сильнокислый раствор, в котором предположительно находятся ионы из следующего списка: Mg2+, Zn2+, Ba2+, Al3+, Fe2+, Fe3+, Pb2+, Ni2+, Cu2+, Mn2+, Cr3+, SO42-, S2-, F-, Cl-, I-, SO32-, CO32-, SiO32-, ClO3-, Br -. В ходе анализа в растворе были обнаружены в значительных количествах четыре аниона и семь катионов (не считая Н+). Назовите эти ионы.

***Задача 11-2***

Минерал блёдит имеет следующий состав: натрия – 13,77%, магния – 7,18%, кислорода – 57,48%, водорода – 2,39%, а остальное приходится на элемент, который вам предстоит установить. Выведите брутто-формулу блёдита и установите его химическую природу. Растворяется ли блёдит в воде? Приведите 3 уравнения, характеризующие химические свойства блёдита.

***Задача 11-3***

Газ, образовавшийся при полном сгорании 745,7 см3 смеси пропана и метана (740 мм рт.ст. и 220С), может быть поглощен 49,02 мл 5,6%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,02 г/мл). Определите объемный состав газовой смеси углеводородов, если известно, что раствор, полученный после пропускания продуктов сгорания через раствор щелочи, не образует осадка при добавлении к нему раствора хлорида кальция. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для полного сгорания указанной смеси?

***Задача 11-4***

Домашнее полоскание для горла часто готовят следующим образом: питьевую соду заливают кипящей водой и прибавляют несколько капель спиртового раствора йода. Обсудите, какие химические реакции могут происходить в ходе описанных операций и какими внешними признаками они сопровождаются.

***Задача 11-5***

При обработке 1 моль 2-метил-1,4-дихлорбутана водным раствором, содержащим 2 моль гидроксида калия, получается вещество **А**. При действии фосфорной кислоты на вещество **А** образуется легколетучее вещество **Б**, которое не обесцвечивает бромную воду и в обычных условиях не реагирует с натрием. В присутствии оксида алюминия при повышенной температуре вещество **А** превращается в вещество **В**. Это вещество присоединяет 1 моль водорода. При этом может образоваться несколько изомерных продуктов, среди которых преобладает изомер **Г**, являющийся термодинамически более устойчивым среди остальных. Изомер **Г** в разбавленном водном растворе перманганата калия превращается в соединение **Д,** обладающее следующими свойствами. Под действием 30% серной кислоты оно дигидратируется и перегруппировывается в соединение **Е**. При окислении тетраацетатом свинца соединение **Д** расщепляется на два вещества – **Ж** и **З**, являющихся продуктами крупнотоннажного органического синтеза. Вещество **Ж** дает реакцию серебряного зеркала, а вещество **З** – нет, но оба реагируют с соединением **Д** с образованием циклических продуктов **И** и **К**. Расшифруйте вещества **А – К** и напишите уравнения всех протекающих реакций.