**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**МУНИПАЦИАЛЬНЫЙ ЭТАП**

***Химия***

***7 - 8 класс***

**ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ – 4(ЧЕТЫРЕ) ЧАСА**

*Вводная часть:* для выполнения заданий необходимо иметь калькулятор, таблицу растворимости веществ, периодическую систему Д.И.Менделеева.

**МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ** **(за все задания) –** **100 БАЛЛОВ.**

Внимательно читайте условия заданий, перечитывайте вопросы задания несколько раз.

**Желаем успеха!**

**Задание 1.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Са → Са(ОН)2 → Са(НСО3)2 → СаСl2 → Са(NO3)2 → Са(NO2)2

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Задание 2.**

Используя только 11 букв, которые входят в название элемента номер 91 в периодической системе Д.И.Менделеева, составьте как можно больше названий других химических элементов.

Назовите элемент № 91.

Предложив **6** названий из букв элемента № 91, вы получите максимальный балл.

Не ищите более шести названий!

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Задание 3.**

В шести склянках без этикеток находятся прозрачные растворы сульфата натрия, хлорида бария, карбоната натрия, соляной кислоты (разбавленной), сульфата меди (II), хлорида железа (III).

Как, не прибегая к помощи других реактивов и используя минимальное число операций, можно определить содержимое каждой склянки?

Составьте таблицу мысленного эксперимента и напишите уравнения протекающих реакций, с помощью которых можно определить вещества в растворах.

Укажите отличительные свойства сульфата бария и карбоната бария.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Задание 4.**

Французский химик К.Л. Бертолле, изучая действие хлора на гидроксид калия в водном растворе, получил соль, названную впоследствии его именем. Как показал химический анализ, в составе этой соли оказался калий, хлор и кислород.

1. Установите формулу соли, полученной К.Л. Бертолле, если массовая доля калия 31,8%, хлора – 29,0%.

2. Напишите уравнение реакции получения этой соли.

3. Какой объем хлора можно получить при взаимодействии 1 моль этой соли с соляной кислотой?

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Задание 5.**

Через озонатор пропустили кислород, полученный при разложении 122,5 г бертолетовой соли, при этом 5% его превратилось в озон.

Определите состав озонированного кислорода в объемных процентах.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**МУНИПАЦИАЛЬНЫЙ ЭТАП**

***Химия***

***9 класс***

**ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ – 4(ЧЕТЫРЕ) ЧАСА**

*Вводная часть:* для выполнения заданий необходимо иметь калькулятор, таблицу растворимости веществ, периодическую систему Д.И.Менделеева.

**МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ** **(за все задания) –** **100 БАЛЛОВ.**

Внимательно читайте условия заданий, перечитывайте вопросы задания несколько раз.

**Желаем успеха!**

**Задание 1.**

В трех пробирках находятся растворы нитрата серебра, бертолетовой соли и дихромата калия. При действии одного и того же реактива на содержимое трех пробирок в первой из них выпадает 57,4 г белого осадка, во второй и третьей пробирках за счет протекающих в них реакций образуется по 13,44 л хлора.

*Вопросы:*

1. Назовите формулу используемого реактива.
2. Напишите уравнения реакций используемого реактива с растворами солей в пробирках.
3. Определите исходные количества солей в пробирках.
4. Рассчитайте массовое содержание (%) нитрата серебра в первой пробирке.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Задание 2.**

В банках без этикеток находятся твердые вещества: фосфат натрия, нитрат калия и сульфат меди.

Определите, где какая соль находится.

Рассчитайте объем газа, выделившегося при электролизе 185 мл 18%-ного раствора сульфата меди (пл. 1,2 г/мл).

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Задание 3.**

Газом, выделившимся при обработке100 г сплава меди с цинком избытком раствора соляной кислоты, при нагревании полностью восстановили оксид железа (III), при этом масса оксида железа (III) уменьшилась на 9,6 г.

Определите процентный состав исходного сплава меди с цинком.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Задание 4.**

Научно-практическая работа учащихся 9-го класса по анализу воздуха включала определение сероводорода.

Для этого воздух пропускали в течение 5 часов со скоростью 10 л/с через концентрированный раствор гидроксида натрия, затем к этому раствору добавили иодную воду до обесцвечивания.

В результате реакции выпал желтый осадок, который взвесили, его масса оказалась равна 0,32 г.

1. Составьте уравнения химических реакций, проведенных учащимися.

2. Определите объем воздуха отобранный для анализа.

3. Рассчитайте массу сероводорода в исходном воздухе.

4. Соответствуют ли полученные данные санитарным нормам?

(Предельно допустимая среднесуточная концентрация (ПДКСС) сероводорода в воздухе на уровне 0,008 мг/м3).

5. Во сколько раз содержание сероводорода превышало предельно допустимую концентрацию?

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Задание 5.**

В шести пронумерованных бюксах находятся сухие соли: хлорид магния, хлорид бария, хлорид свинца, хлорид цинка, хлорид марганца и хлорид натрия.

Используя следующие реагенты: 1 М H2SO4, 1 M NaOH и дистиллированную воду, определите в каком бюксе находится каждый из выше перечисленных хлоридов.

Составьте таблицу растворимости солей в приведенных реагентах.

Напишите уравнения реакций.

Укажите признаки реакций.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**МУНИПАЦИАЛЬНЫЙ ЭТАП**

***Химия***

***10 класс***

**ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ – 4(ЧЕТЫРЕ) ЧАСА**

*Вводная часть:* для выполнения заданий необходимо иметь калькулятор, таблицу растворимости веществ, периодическую систему Д.И.Менделеева.

**МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ** **(за все задания) –** **100 БАЛЛОВ.**

Внимательно читайте условия заданий, перечитывайте вопросы задания несколько раз.

**Желаем успеха!**

**Задание 1.**

В трех склянках без этикеток находятся различные вещества, окрашивающие пламя в желтый цвет. При взаимодействии первого вещества с соляной кислотой выделяется

2,24 л газа с неприятным запахом, при пропускании которого через раствор нитрата свинца выпадает осадок черного цвета. При приливании раствора хлорида бария к раствору третьего вещества выпадает 25,3 г желтого осадка. При приливании раствора хлорида бария к раствору второй соли выпадает 69,9 г белого осадка.

Определите, какие вещества, и в каком количестве находятся в каждой склянке.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 2.**

Вещество ***А*** – один из немногих оксидов, традиционно относимых к несолеобразующим. Плотность ***А*** очень близка к плотности воздуха.

О веществе ***А*** известно следующее:

* взаимодействует с гидроксидом калия при давлении 5 атм и температуре 120 0С;
* чрезвычайно опасно для организма человека;
* вступает в реакции соединения с некоторыми металлами, например с железом, никелем и кобальтом;
* способно восстанавливать металлы из их оксидов.

*Вопросы:*

1. Установите вещество ***А***. Приведите два примера несолеобразующих оксидов.

2. Напишите уравнение взаимодействия вещества ***А*** с гидроксидом калия.

3. Напишите уравнение взаимодействия вещества ***А*** с железом, никелем и кобальтом, если массовые доли металлов в образующихся соединениях составляют Ⱳ(Fe) = 28,57%,

Ⱳ(Ni) = 34,50%, Ⱳ(Co) = 34,50%.

4. Почему вещество ***А*** так опасно для организма человека?

5. Напишите уравнения восстановления двух металлов из их оксидов веществом ***А***.

6. Вещество ***В*** имеет тот же качественный состав, что и вещество ***А***, и содержит 72,7% кислорода.

Учитывая, что энтальпия образования вещества ***В*** ∆*Н*0обр(***В***) = - 393,5 кДж/моль, а для реакции: ***А*** + nО2 → ***В***

энтальпия ∆*Н*0реакции  = - 283 кДж/(моль ***А***),

определите энтальпию образования вещества ***А*** ∆*Н*0обр **(А**).

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 3.**

В семи пронумерованных пробирках находятся сухие сульфаты аммония, калия, бария, свинца, марганца, цинка и алюминия.

1. Представьте в виде таблицы наиболее простой путь идентификации сульфатов.

2. Используя находящиеся на столе реактивы, определите, какая соль находится в каждой пробирке.

3. Приведите уравнения реакций.

*Реактивы:* Н2О, NH4OH (2M), NaOH (2M), (NH4)2SO4 (2M), индикаторная бумага универсальная.

*Оборудование:* пробирки, шпатель для отбора пробы, водяная баня.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 4.**

Смесь, состоящая из пропадиена, пропена, пентадиена-1,4, 1-винилциклопентена-1, при исчерпывющем каталитическом гидрировании поглощает объем водорода, равный половине объема углекислого газа (н.у.), образующегося при сжигании такого же количества смеси.

1. Напишите структурные формулы веществ, входящих в состав смеси.
2. Напишите уравнения исчерпывающего гидрирования для всех компонентов смеси. При написании уравнений используйте структурные формулы для органических веществ.
3. Напишите уравнения горения для всех компонентов смеси.
4. Определите объемное содержание пропадиена в смеси.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 5.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующую схему превращений:



Укажите условия протекания реакций. Напишите структурные формулы веществ **А-К** и назовите их.

Известно, что вещество **А** является первичным моногалогеналканом, массовая доля галогена в котором составляет 65%.

Также известно, что соединение **Х** содержит по массе 36,36% кислорода, 54,55% углерода и водород и имеет неразветвленный углеродный скелет.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**МУНИПАЦИАЛЬНЫЙ ЭТАП**

***Химия***

***11 класс***

**ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ – 4(ЧЕТЫРЕ) ЧАСА**

*Вводная часть:* для выполнения заданий необходимо иметь калькулятор, таблицу растворимости веществ, периодическую систему Д.И.Менделеева.

**МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ** **(за все задания) –** **100 БАЛЛОВ.**

Внимательно читайте условия заданий, перечитывайте вопросы задания несколько раз.

**Желаем успеха!**

**Задание 1.**



* Вещество З – черно-серые кристаллы; легко образуют фиолетовые пары, обладающие резким запахом; кристаллическая решетка ромбическая.
* Вещество В – желто-зеленый газ с резким запахом; т. пл. – 100,98 °C;   
  т. кип – 33,97 °С. Хорошо растворим в неполярных жидкостях, хуже в воде.

1. Приведите формулы веществ A – З.

2. Запишите уравнения происходящих реакций.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 2.**

Неизвестный металл сгорает в кислороде, разбрасывая искры, и образует 23,2 г оксида металла. Для восстановления образовавшегося оксида необходимо затратить 8,96 л оксида углерода (II). Если полученный при восстановлении металл растворить в разбавленном растворе серной кислоты, то образовавшийся при этом раствор дает темно-синий осадок с красной кровяной солью.

*Вопросы:*

1. Назовите металл;

2. Приведите формулы всех возможных оксидов данного металла;

3. Напишите уравнения реакций восстановления оксидов металла оксидом углерода (II);

4. Используя числовые данные, докажите, о каком оксиде неизвестного металла идет речь;

5. Напишите уравнение реакции взаимодействия металла с раствором разбавленной серной кислоты и с красной кровяной солью;

6. Назовите соль, образующуюся при взаимодействии ионов железа (II) с раствором красной кровяной соли.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 3.**

Раствор массой 9,21 г свежеприготовленной смеси анилина, фенола, уксусной кислоты и этанола в гексане при реакции с избытком мелкоизмельченного натрия выделяет 1568 мл газа (н.у.). Обработка того же количества исходной смеси бромной водой приводит к образованию 9,91 г осадка. Такое же количество исходной смеси может прореагировать с 17,86 мл 11,2%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,12 г/мл).

Вычислите содержание всех компонентов смеси в процентах по массе.

Напишите уравнения всех протекающих реакций, для ароматических соединений используйте структурные формулы.

Для расчетов используйте атомные массы, округленные до сотых.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 4.**

При сжигании 1 л бутана (н.у.) в избытке кислорода выделяется 128,5 кДж, а при сгорании 1г циклогексана в тех же условиях выделяется 47,1 кДж.

1. Вычислите средние энергии связей С – С и С – Н, если теплоты образования Н2О и СО2 равны, соответственно, 286 кДж/моль и 394 кДж/моль, а энергии атомизации графита и водорода составляют 715 кДж/моль и 436 кДж/моль, соответственно. Тепловые эффекты приведены для стандартной температуры 25оС, первоначальный объем бутана измерен при нормальных условиях.
2. Объясните, почему по этим данным можно вычислить только примерные средние значения энергии разрыва и образования связи.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**

**Задание 5.**

В шести пробирках находятся водные растворы глицерина, глюкозы, формалина, фенола, уксусной кислоты и муравьиной кислоты. Используя только следующие реактивы: CuSO4, 5%-ный раствор; NaOH, 5%-ный раствор; NaHCO3, 10%-ный раствори бромную воду, определите в какой пробирке какое вещество находится. В вашем распоряжении есть оборудование: штатив с чистыми пробирками, пипетки, водяная баня, плитка.

Составьте таблицу мысленного эксперимента.

Напишите все уравнения реакций, которые помогут идентифицировать вещества. При написании реакций используйте структурные формулы

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 20**