

Комплект задач для заочного тура школьного этапа олимпиады для 8 класса

Задание №1

Относительная атомная масса (или просто атомная масса) является величиной безразмерной.

Шел 1817 год. У министра Веймарского герцогства, поэта и философа Иоганна Гете собрались за вечерним чаем его друзья и родственники. Среди них были Иоганн Дёберейнер, профессор химии, жена сына герцога Мария Павловна – сестра русского царя Александра I и другие влиятельные лица. Дёберейнер сказал, что если все известные химические элементы сгруппировать по сходству их свойств и расположить по три в ряд по возрастанию атомных масс, то обнаружится нечто удивительное. Мария Павловна заметила: «Бог троицу любит...»

Задание:

1. Сгруппируйте данные химические элементы по свойствам: литий, хлор, натрий, кальций, йод, бром, барий, калий, стронций (3 элемента в каждой группе) и расположите их в порядке возрастания их атомных масс.

2. Попробуйте отгадать, что же удивительного обнаружил Дёберейнер?

Задание №2

Придумывая химические названия, ученые порой принимали во внимание необычные свойства нового элемента.

Какие элементы получили названия по цвету и запаху простых веществ или соединений?

Задание №3

Осуществите превращение:

Оксид 1 → кислота → соль 1 → основание → соль 2 → соль 3

Подберите вещества и запишите уравнения реакций.

Задание №4

Какие животные помогли ученым-химикам в открытии химических элементов, спасли им жизнь?

Задание №5

В четырех пробирках содержатся бесцветные растворы карбоната натрия, фосфата натрия, силиката натрия и нитрата серебра.

Как с помощью одного реактива определить каждое вещество?

Задание №6

Составьте кроссворд с использованием названий химических элементов.

Задание №7

Химический элемент IV группы Периодической системы, при взаимодействии с кислородом образует бесцветный газ, который выделяется при растворении шипучих таблеток в воде, при растворении в растворе щелочи образует среднюю и кислую соль.

Задание:

1. **Определите химический элемент.**
2. **О каких соединениях этого элемента идет речь?**
3. **Составьте уравнения реакций получения этих соединений.**
4. **Какую массу кислой и средней соли можно получить, если с кислородом прореагирует 240 г простого вещества, образованного данным элементом?**

Решение заданий заочного тура школьного этапа олимпиады для 8 класса с системой оценивания

Задание №1 Данные элементы сгруппированы в 3 группы:

Литий, натрий, калий.....**0,5 балла**

Хлор, йод, бром.....**0,5 балла**

Кальций, барий, стронций.....**0,5 балла**

При расположении данных элементов по возрастанию атомных масс Дёберейнер установил, что в «триаде», атомная масса второго элемента оказывается примерно равной среднеарифметическому значению от атомных масс первого и третьего элементов.....**4,5 балла**

Всего: 6 баллов

Задание №2 За каждый приведенный пример элемента..... **1 балл**

Бром – «бромос» - зловонный, индий – в спектре были обнаружены синие линии, рубидий – окрашивает спектр в красный цвет, сера – «сира» светло-желтый цвет и др.

Задание №3 Цепочка имеет множество решений. За каждое уравнение, соответствующее условию.....**1 балл**

Возможный вариант решения:

Оксид серы(VI) → серная кислота → сульфат меди(II) → гидроксид меди (II) → хлорид меди (II) → хлорид серебра

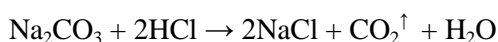
Задание №4

Речь идет о Куртуа, открывшего новый химический элемент йод. У него был любимый кот, который во время обеда сидел обычно на плече своего хозяина. В один из дней кот чего-то испугался, прыгнул на пол, но попал на бутылки, которые Куртуа приготовил для опытов. В одной из них находилась суспензия золы водорослей в спирте, а в другой концентрированная серная кислота. Бутылки разбились, и жидкости смешались. С пола стали подниматься клубы синевато-фиолетового пара, которые оседали на предметах в виде черных кристалликов. Это был йод.

За каждый найденный эпизод..... **3 балла**

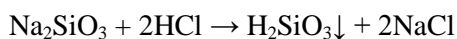
Задание №5 Данным реактивом является соляная кислота..... **1 балл**

Составлены уравнения химических реакций..... **1x4=4 балла**

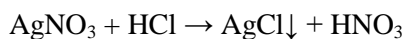


Выделяется бесцветный газ..... **0,5 балла**

$\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ ничего не наблюдаем..... **0,5 балла**



Наблюдаем выпадение бесцветного желеобразного осадка... **0,5 балла**



Наблюдаем выпадение белого осадка..... **0,5 балла**

Задание №6 За оригинальность составленного кроссворда..... **2 балла**

За каждое зашифрованное слово **1 балл**

Задание №7

1. Химический элемент – углерод..... **1 балл**

2. Углекислый газ CO_2 , карбонат натрия Na_2CO_3 , гидрокарбонат

натрия NaHCO_3 **3 балла**

3. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$



4. $n(\text{C}) = 240/12=20$ моль **0,5 балла**

по уравнениям реакций

$n(\text{NaHCO}_3)= 20$ моль и $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)= 20$ моль..... **2 балла**

$m(\text{NaHCO}_3)= 20 \cdot 84 =1680$ г..... **1 балл**

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)= 20 \cdot 106 =2120$ г..... **1 балл**

Всего:14,5 балла

**Комплект задач для очного тура школьного этапа олимпиады
для 8 класса**

Задача 8-1

***Кто ищет –
тот всегда найдет!***

В начале XX столетия геологи зашифровали на картах места открытия руд ценных металлов при помощи координат химических элементов в Периодической системе. Арабской цифрой указывали номер периода, а римской – номер группы. Кроме того, в записях были еще буквы русского алфавита – А и Б. На одной из старых картах карт нашли обозначения: 4VIБ, 4VIIIБ2, 6IB, 6IB.

Задание: *Расшифруйте записи геологов.*

Задача 8-2

***«Светлое тело,
которое ковать можно»***

М.В.Ломоносов

Один из химических элементов был выделен еще в XVI в. немецким химиком и металлургом Георгиусом Агриколой. В «Алхимическом словаре» Руланда (1612) он отнесен к металлам и назван «легчайшим, бледнейшим и дешевлешим свинцом». В России его называли то «нимфой», то «глаурой». Происхождение современного названия тоже покрыто тайной. Одни считают, что оно происходит от арабских слов «би исмид» - похожий на сурьму. Другие предполагают, что название элемента древнегерманского происхождения и означает «белый металл». Третьи утверждают, что название произошло от двух немецких слов – «визе» (луг) и «мутен» (рудник), поскольку в немецкой Саксонии элемент издавна добывают в рудниках, расположенных среди лугов округа Шнееберг.

Задание:

- 1. Что это за элемент?**
- 2. Опишите его положение в Периодической системе.**
- 3. Определите состав высшего оксида данного элемента.**

Задача 8-3

Предложите различные варианты классификации данных неорганических веществ:

CO₂, NO, NO₂, Na₂O, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, Cr₂O₃, CuO, ZnO

Задача 8-4

Предложите несколько вариантов (не более трех) решения цепочки реакций **A → B → B** и составьте уравнения реакций к данной схеме.

Вещества А, Б, В – сложные неорганические соединения, относящиеся к разным классам соединений.

Задача 8-5

Расшифруйте данную цепочку реакций, составьте к ней уравнения реакций (все вещества в цепочке содержат атомы железа), укажите тип химической реакции:



Задача 8-6

«Все соли состоят из какой-либо кислоты и какой-либо щелочи....»

Немецкий химик и аптекарь О.Тухений

Приведите примеры солей, в реакциях которых с кислотами и со щелочами выделяются газообразные продукты. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

Задача 8-7

В бутылке, цилиндре, колбе, банке находятся магний, гидроксид бария, сульфат меди (II), серная кислота. Магний и сульфат меди (II) не в бутылке, сосуд с гидроксидом бария стоит между колбой и сосудом с серной кислотой. В банке не гидроксид бария и не вещество, имеющее блеск. Цилиндр стоит около сосуда с веществом голубого цвета.

Задание:

- 1. Узнайте содержимое каждого сосуда.**
- 2. Составьте уравнения реакций, протекающих при попарном смешивании содержимого этих сосудов.**
- 3. Опишите внешние признаки протекающих реакций.**

Задача 8-8

Сплав натрия с калием, в котором на каждый атом калия приходится 2 атома натрия, массой 10 граммов поместили в воду. Определите объем водорода, который выделится при нормальных условиях.

**Решение заданий очного тура школьного этапа олимпиады для 8 класса
с системой оценивания**

Задача 8-1

Координаты 4VIБ в Периодической системе означают 4-й период
и VIБ – группу, элемент **хром**..... **0,5 балла**

4VIIIБ2 – 4-й период, VIIIБ2 - группу, элемент **никель**...**0,5 балла**

6IB – 6-й период, IB – группа, элемент – **золото**.....**0,5 балла**

6IIB – 6-й период, IIB – группа, элемент **ртуть**..... **0,5 балла**

Всего: 2 балла

Задача 8-2

Элемент-путаник – это **висмут**, легкоплавкий металл красновато-белого цвета,
последний по номеру элемент Периодической системы, не обладающий естественной
радиоактивностью **1 балл**

Порядковый номер 83, 6 период (большой), V группа, главная
подгруппа.....**0,5 баллов**

Состав высшего оксида Bi_2O_5**0,5 баллов**

Всего: 2 балла

Задача 8-3

Все приведенные в условии задачи вещества являются оксидами, поэтому
необходимо привести классификацию оксидов по различным признакам:

А) оксиды металлов и неметаллов

Б) основные, кислотные, амфотерные, другие

В) солеобразующие, несолеобразующие

Г) газообразные, твердые

Д) бесцветные, окрашенные

Е) по значению валентности химического элемента, образующего оксид и т.д.

За каждую предложенную классификацию.....**0,5 баллов**

За правильное распределение оксидов..... **по 0,1 баллу за каждый оксид**

Задача 8-4

Варианты решения задания могут быть различными, например: $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO}$
(не более трех вариантов)

Уравнения реакций: 1) $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$

2) $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

За каждое правильное уравнение реакции.....1 балл

Всего: 6 баллов

Задача 8-5

Так как все вещества в цепочке содержат атомы железа, а цепочка начинается с вещества 56, следовательно в основе шифра лежат атомные и молекулярные массы веществ ($A_r(\text{Fe})=56$).

Цепочка реакций выглядит так: $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$

За каждое правильное расшифрованное вещество.....1 балл

Уравнения реакций: 1) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

2) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$

3) $\text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$

4) $2\text{FeO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{CO}_2$

За каждое правильное уравнение реакции.....1 балл

За каждый правильно определенный тип реакции.....0,5 баллов

Всего: 10 баллов

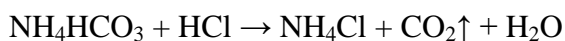
Задача 8-6

Соли аммония: карбонаты, сульфиты, сульфиды и соответствующие кислые соли.

За каждую соль.....1 балл

За каждое правильное уравнение реакции.....1 балл

Например:



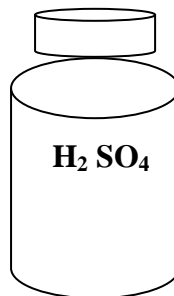
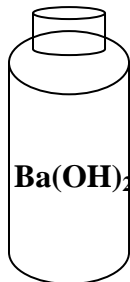
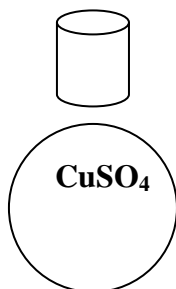
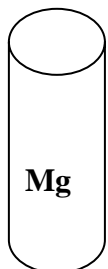
Задача 8-7

Цилиндр

колба

бутылка

банка



Вещество, имеющее металлический блеск – магний, вещество голубого цвета – сульфат меди.....**2 балла**

Магний – в цилиндре, сульфат меди – колбе, гидроксид бария – в бутылке,

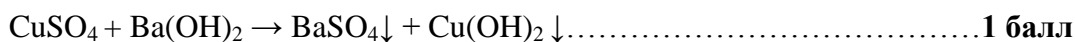
Серная кислота – в банке.....**4 балла**



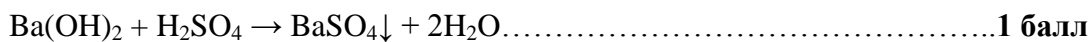
Признаки реакции – раствор обесцвечивается, выделяется порошок розового цвета – медь.....**1 балл**



Признаки реакции – выделяется газ без цвета и запаха**1 балл**



Признаки реакции – выпадение осадка.....**1 балл**



Признаки реакции – выпадение осадка бело цвета.....**1 балл**

Всего: 14 баллов

Задача 8-8

Пусть сплав состоит из 1 моль атомов калия и 2 моль атомов натрия, тогда масса сплава буде равна 39 г калия + 46 г натрия = 85 г, составим пропорцию: 1 моль калия – 85

г сплава X моль калия – 10 г $x = 0,1176$ моль, след. в сплаве массой 10 г содержится 0, 1176 моль калия и 0, 2353 моль натрия..... **4 балла**

Составим уравнения реакций:



По уравнениям реакций $n(\text{H}_2) = 0,5 n(\text{Na})$ и $n(\text{H}_2) = 0,5 n(\text{K})$, следовательно,

$$n(\text{H}_2) = 0,0588 + 0,11765 = 0,17645 \text{ моль} \dots\dots\dots \mathbf{2 \text{ балла}}$$

$$V(\text{H}_2) = 0,17645 * 22,4 = 3,95 \text{ л} \dots\dots\dots \mathbf{1 \text{ балл}}$$

Ответ: 3,95 литров

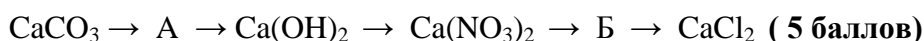
Всего: 9 баллов

9 класс

1. Отрывок из повести Хаггарда «Жемчужина Нила»: «Она вынула из уха одну из тех огромных жемчужин ... и ...опустила жемчужину в уксус. Наступило молчание, потрясенные гости, замерев, наблюдали, как жемчужина медленно растворяется в крепком уксусе. Вот от нее не осталось и следа, и тогда Клеопатра подняла кубок, покрутила его, взбалтывая уксус, и выпила весь до последней капли».

Объясните почему Клеопатра смогла выпить «крепкий уксус», а также составьте уравнение реакции. (**3 балла**)

2. Составьте уравнения реакций к цепочке реакций:



3. В трех пробирках без этикеток даны растворы солей хлорида, сульфата и фосфата калия. Определите, в какой пробирке находится каждое из предложенных веществ. (**3 балла**)

4. В состав химического соединения входят натрий (34,6 %), фосфор (23,3 %), кислород (42,1 %). Определите простейшую формулу соединения. (**3 балла**)

5. Четырьмя способами получите соль сульфат меди (II). (**2 балла**)

6. Найдите объем газа (н.у.), образовавшегося при взаимодействии 20 г технического сульфида железа (II), содержащего 12 % примесей, с 200 г 14,6%-ной соляной кислоты. (**6 баллов**)

10 класс

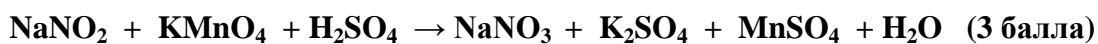
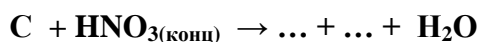
1. Самки бабочки медведицы сигнализируют самцам с помощью пахучего вещества – аттрактанта. Это 2-метил-замещенный алкан. Его относительная молекулярная масса равна 254. Составьте структурную формулу данного алкана. (2 балла)

2. Соединение А ($C_7H_{15}Br$) не относится к первичным бромалканам. Оно образует один алкен В при нагревании с этилатом натрия в этаноле. Гидрирование соединения В дает 2,4-диметилпентан. Определите вещества А и В. (4 балла)

3. Напишите уравнения реакций: карбид алюминия \rightarrow метан \rightarrow хлорметан \rightarrow метанол \rightarrow диметиловый эфир. Укажите условия их протекания. (4 балла)

4. В трех пронумерованных пробирках находятся кристаллические соли: сульфат калия, сульфат цинка, сульфат алюминия. При помощи одного дополнительного реактива определите, какая соль содержится в каждой пробирке. (3 балла)

5. Составьте окислительно-восстановительные реакции:



6. Найдите объем газа (н.у.), образовавшегося при взаимодействии 20 г технического сульфида железа (II), содержащего 12 % примесей, с 200 г 14,6%-ной соляной кислоты. (6 баллов)

11 класс

1. Почему поверхность статуи, которая отлита из бронзы, содержащей незначительное количество цинка, со временем покрывается белыми точками? (2 балла)

2. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы: глюкозы, глицерина, уксусной кислоты. Распознайте эти вещества. (3 балла)

3. Смесь магниевых и медных стружек массой 3 г поместили в сосуд, содержащий 50 мл 24%-ного раствора уксусной кислоты ($\rho = 1,2$ г/мл). Определите состав смеси, считая, что вещества прореагировали полностью, объем выделившегося газа (н.у.), если его выход равен 80% от теоритически возможного. (6 баллов)

4. Составьте уравнения реакций к цепочке реакций:



5. Газ А используют при осуществлении ингаляционного наркоза. Этот газ – исходное вещество для получения другого средства Б, применяемого для общего наркоза.

Установите формулы органических веществ А и Б, если в ходе реакции $\text{A} + \text{HCl} \rightarrow \text{B}$ на получение 46,44 г вещества Б затратили 26,28 г HCl . (4 балла)

6. Составьте уравнения реакций: Метан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow хлорбензол \rightarrow толуол \rightarrow бензойная кислота \rightarrow бензоат натрия \rightarrow бензол (3,5 балла)