**7 класс**

***Второй этап***

**Задача 1**

*Приведите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:*

****

**Задача 2**

Наиболее распространенным способом получения кислорода в школьной лаборатории является термическое разложение некоторых сложных веществ.

*а) Приведите формулы и названия шести веществ, из которых можно практически получить кислород в школьной лаборатории.*

*б) Приведите уравнения реакций, протекающих при термическом разложении этих веществ, и укажите условия их осуществления.*

*в) Какую массу одного из этих веществ (любого на ваш выбор) потребуется взять для получения 10,0 л (н.у.) кислорода?*

**Задача 3**

Многие химические вещества используются в быту для самых различных целей. У большинства из вас дома имеются: в аптечке – марганцовка, борная кислота, перекись водорода; на даче – аммиачная селитра, медный купорос; на кухне – уксус, питьевая сода.

*а) Приведите формулы и химические названия указанных сложных веществ.*

*б) Что происходит при нагревании каждого из указанных веществ? Приведите уравнения соответствующих реакций и укажите их условия.*

*в) Между какими из указанных веществ возможны химические реакции? Приведите соответствующие уравнения и укажите условия их проведения.*

*г) Все указанные вещества выпускаются промышленностью. Для одного из них кратко опишите способ получения в промышленных условиях.*

**Задача 4**

Элементы А, Б и В образуют между собой соединение АБВ3, при нагревании которого получается твердое вещество Г и выделяется газ (н.у.) Д. Элементы А и Б образуют соединение, находящееся в твердом агрегатном состоянии при комнатных условиях. Элементы б и В образуют между собой несколько соединений, которые являются газами при обычных условиях.

*а) Приведите три примера веществ состава АБВ3, удовлетворяющие условию задачи, содержащих только один общий элемент.*

*б) Напишите уравнения химических реакций термического разложения веществ, приведенных вами в пункте а).*

*в) Приведите молекулярные формулы и названия веществ, которые образуют между собой элементы А и Б из пункта а).*

*г) Какие соединения образуют между собой элементы Б и В из пункта а) приведите их молекулярные формулы и названия.*

**8 класс**

***Второй этап***

**Задача 1**

Химическая реакция обмена между двумя водными растворами двух солей возможна только в том случае, если хотя бы один из продуктов реакции нерастворим в воде и выпадает в осадок. Однако таким образом не удается получить некоторые соли, например, при взаимодействии водных растворов сульфата алюминия и сульфида натрия образуется осадок гидроксида алюминия и выделяется газ с очень неприятным запахом.

*а) Приведите химическое уравнение описанной реакции.*

*б) При сливании 100 г раствора с массовой долей сульфида калия 5,00% с 200 г раствора с массовой долей хлорида алюминия 8,00% выпал осадок. Рассчитайте массу вещества, которое образуется при прокаливании этого осадка при 10000С.*

*в) Как можно получить сульфид алюминия в школьной лаборатории?*

*г) Приведите формулы трех солей, которые подобно сульфиду алюминия нельзя получить по обменной реакции в водном растворе.*

**Задача 2**

Навеску кристаллической соды Na2CO3·10H2O массой 14,3 г растворили в 640 мл воды. К полученному раствору при комнатной температуре добавили 88 мл раствора с массовой долей хлороводорода 4,00% и плотностью 1,036  г/см3. Выделившийся газ собрали и измерили его объем при н.у. Он оказался равным 856 мл.

*а) Приведите уравнение протекающей реакции.*

*б) Какой объем газа должен быть получен в ходе этого опыта?*

*в) Почему объем выделившегося газа не соответствует рассчитанному по уравнению реакции, хотя исходные вещества не содержали примесей?*

*г) Рассчитайте массовую долю хлорида натрия в полученном растворе.*

*д) Изменится ли массовая доля растворенного вещества в полученном растворе, если реакцию проводить при 800С? Поясните свой ответ.*

**Задача 3**

Элементы А и Б принадлежат к одной подгруппе. Они способны вступать во взаимодействия, описанные схемами:

А + Б 🡪 З

А + О2 🡪 В

Б + О2 🡪 Г

Г + NaOH 🡪 Д + Н2О

Д + Н2О + В 🡪 Е + Ж

Е 🡪 H2O + Г

Г + Mg 🡪 MgO + Б(+ …).

*А) Определите неизвестные вещества (А-З).*

*Б) Напишите уравнения зашифрованных реакций.*

**Задача 4**

Предполагают, что смесь металлических опилок содержит магний, алюминий и олово. При растворении 0,75 г опилок в соляной кислоте выделилось 0,784 дм3 водорода при н.у. При сжигании такой же навески в токе кислорода образовалось 1,31 г оксидов.

*Установите процентный состав исходной смеси.*

**Первый этап ДО 2016**

**Тестовое задание**

***7 класс***

1. Какой из химических элементов назван в честь страны?

А) Индий б) Скандий в) Калифорний **г) Рутений**

2. К какому классу неорганических веществ относится соединение, формула которого СО(ОН)2?

А) Оксиды **б) Кислоты** в) Основания г) Соли

3. При действии избытка воды на какой из металлов массой 10 г выделится наибольший объем водорода?

**А) Li** б) Na в) K г) Rb

4. Постоянная Авогадро показывает число структурных элементов в:

А) 1 г вещества **б) 1 моль вещества**

в) 1 дм3 вещества г) 1 молекуле вещества

5. Какое вещество нельзя получить взаимодействием соответствующего оксида с водой:

А) азотную кислоту **б) кремниевую кислоту**

в) гидроксид натрия г) гидроксид бария

6. При взаимодействии каких веществ образуется нерастворимое основание?

А) металл и соль б) кислота и щелочь

**в) щелочь и соль**  г) средняя соль и кислота

7. Какой газ не следует собирать методом вытеснения воды?

А) азот б) кислород в) водород **г) аммиак**

8. Три великих ученых из разных стран – Карл Шееле, Джозеф Пристли и Антуан Лавуазье – имеют отношение к открытию «огненного воздуха». Кто из них смог осознать это открытие и определил его важную роль в химии? Как сегодня мы называем «огненный воздух»?

А) Карл Шееле, водород б) Карл Шееле, кислород

в) Антуан Лавуазье, водород г) Джозеф Пристли, кислород

**д) Антуан Лавуазье, кислород**

9. 350 лет назад учёный Роберт Бойль написал книгу «Химик-скептик». В ней он доказывает, что химия должна стать самостоятельной наукой и вводит одно из основных химических понятий –

А) атом б) молекула **в) элемент** г) реакция

10. Этот ученый сделал великое открытие в химии, а также предсказал существование 11 химических элементов, которые впоследствии были открыты учеными из разных стран. Кто этот великий прорицатель?

А) Йенс Якоб Берцелиус б) Альфред Нобель

в) Пьер Бертло г) Михаил Ломоносов **д) Дмитрий Менделеев**

11. Нобелевская премия – самая престижная награда в науке. Она вручается ежегодно 10 декабря в пяти номинациях: литература, медицина и физиология, сохранение мира, а также …

**А) химия б) физика** в) биология г) математика д) география

12. Открытие состава этой природной смеси имело огромное значение для объяснения природных процессов окисления (дыхания, гниения, горения и др.). Состав чего был установлен?

А) Морской воды **б) Воздуха** в) Природного газа г) Нефти

13. Прежде чем овощи попадут с поля к нам на стол, каждый из них получает 30-50 ударов и существенно повреждается. Каким газом обрабатывают овощи, чтобы уменьшить потери?

А) Азотом, он не поддерживает дыхание

Б) Углекислым газом, он задерживает тепло

В) Кислородом, он способствует окислению

**Г) Озоном, он уничтожает вредителей и бактерии**

Д) Водородом, он способствует восстановлению

14. Какое число химических элементов в таблице Менделеева имеет символ, состоящий из одной буквы?

А) 9 б) 11 в) 13 **г) 14**  д) 15

15. При комнатной температуре только два простых вещества находятся в жидком агрегатном состоянии. Укажите их

**А) ртуть б) бром** в) галлий г) йод

16. Для непосредственного разделения смесей в лабораторной практике не используют

А) фильтр б) центрифугу **в) манометр** г) магнит д) пинцет

17. Какой из описанных процессов невозможен:

А) разложение сложного вещества с образованием трех веществ

**Б) разложение простого вещества с образованием простого и сложного веществ**

В) разложение сложного вещества с образованием простого и сложного веществ

Г) разложение сложного вещества с образованием одного простого и двух сложных веществ

18. Воздушные шары заполняют чаще гелием, чем водородом, потому что

А) гелий дешевле

**Б) гелий неогнеопасен**

В) гелий нетоксичен

Г) водород улетучивается через оболочку воздушного шара

19. Алхимики утверждали: «Семь металлов создал свет по числу семи планет…». Отметьте металлы, которые входили в эту «великолепную семерку»

**А) золото б) ртуть** в) калий **г) олово** д) магний

20. Какой химический элемент был открыт на Солнце раньше, чем на Земле?

А) водород б) кислород **в) гелий** г) неон

***8 класс***

1. Фтороводородная кислота имеет еще одно название, которое поможет вам определить, в сосуде из какого материала нельзя ее хранить:

а) тефлона б) золота **в) стекла** г) полиэтилена

2. Если верить древнему историку, то во время похода Александра Македонского в Индию офицеры его армии болели желудочно-кишечными заболеваниями гораздо реже, чем солдаты. Пища у них была одинаковая, но посуда разная. Из какого материала изготавливали посуду для офицеров?

**А) серебро** б) золото в) стекло г) алюминий

3. Какая вода мутнеет в присутствии углекислого газа?

**А) известковая** б) аммиачная **в) баритовая** г) хлорная д) жавелевая

4. Из-за природных залежей этой соли вели между собой в прошлом Чили, Боливия и Перу, пока в 1883 году Чили не овладела значительной частью пустыни Атакама, где находились основные ее запасы. О какой соли идет речь:

А) поваренной соли б) соли Мора

**в) нитрате натрия** г) карбонате натрия

5. Реакция 2NH3 + 2Li = 2LiNH2 + H2 доказывает следующие свойства аммиака:

А) окислительные б) восстановительные **в) кислотные** г) основные

7. К какому классу неорганических веществ относится соединение, формула которого Cu2CO3(OH)2?

А) Кислые соли б) Кислоты

в) Основания г) Средние соли

**д) Основные соли**

6. Жесткость воды связана с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния. Как изменится жесткость минеральной воды при добавлении к ней соды?

А) Не изменится

Б) Увеличится

**В) Уменьшится**

Г) Вода станет газированной

8. Первые в истории медицинские инструменты, изготовленные из этого природного материала, отличались чрезвычайной остротой. Они не ржавели, а способностью к затачиванию металлический скальпель и сегодня уступает скальпелю изготовленному из

**А) обсидиана** б) опала в) хрусталя

г) рубина д) топаза

9. С какой целью алхимики изобрели «царскую водку», которая не имеет никакого отношения к алкогольным напиткам?

А) для получения философского камня

Б) для получения пороха

В) для растворения драгоценных камней

**Г) для растворения золота**

Д) для растворения камней в организмах царей

10. Миллиардер Джон Д. Рокфеллер утверждал: «Кто работает с утра до вечера, тому некогда зарабатывать деньги». Именно так работал этот учёный. Ему удалось превратить магнетизм в электричество и установить законы электролиза. Укажите этого учёного, который является гордостью Англии и известен всему миру.

А) Алессандро Вольта **б) Майкл Фарадей**

в) Анри Ампер г) Гемфри Дэви д) Бенджамин Франклин

11. За всю историю присуждения Нобелевской премии по химии её получили четыре женщины, причем одна из них дважды: по физике и по химии. Кто эта великая женщина?

А) Ирен Жолио-Кюри **б) Мария Склодовская-Кюри**

в) Дороти Кроуфорт-Ходжкин г) Ада Йонат

12. Древнегреческий учёный Аристотель полагал, что в основе природы лежат четыре начала, которые могут превращаться друг в друга. Это

А) огонь, железо, сера и вода

Б) огонь, вода, воздух и ртуть

**В) воздух, вода, огонь и земля**

Г) Ртуть, железо, вода и сера

13. В XVIII веке в Швеции жил и работал выдающийся экспериментатор. За свою короткую жизнь он открыл много неорганических соединений и органических веществ. Курьёзная страсть пробовать всё на вкус, с чем он имел дело (по другим сведениям, в те годы при описании свойств вещества необходимо было обязательно указывать его вкус), стоила ему жизни. Укажите этого ученого.

А) Клод Бертолле б) Генри Кавендиш

в) Джозеф Пристли **г) Карл Шееле**

14. Современная химия подразделяется более чем на 40 научных направлений, одно из которых – геммология. Она тесно связана с минералогией, кристаллографией, использует методы физики, химии, геологии. Что изучает эта наука?

А) состав крови **б) драгоценные камни**

в) пластмассы г) вещества-носители генетической информации

15. Насыщенный раствор сульфида натрия при 200С содержит 25 г соли на 100 г воды. Какова массовая доля сульфида натрия в таком растворе?

**А) 20%**  б) 25% в) 40% г) 50%

16. Разбавленный раствор какой кислоты взаимодействует с некоторыми металлами, стоящими в электрохимическом ряду напряжений металлов правее водорода?

А) Серной б) Соляной **в) Азотной** г) Фосфорной

17. В каком веществе атом азота может выступать в роли как окислителя, так и восстановителя?

А) NH3 **б) N2**  в) N2O5 г) HNO3

18. В какой частице число протонов больше числа электронов?

А) атоме натрия б) атоме серы

**в) катионе натрия** в) сульфид-анионе

19. Существование какого вещества невозможно ни при каких условиях?

А) Na2 б) Cl2 в) S2 **г) Ne2**

20. Какую среднюю молярную массу имел бы воздух, если бы он содержал 50% азота и 50% кислорода по объему?

А) 28 г/моль б) 29 г/моль **в) 30 г/моль** г) 31 г/моль

**7 класс**

***Третий этап***

**Задача 1**

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения *(все превращения должны быть осуществлены в одну стадию)*:



**Решение:**

1) 2Na + Cl2 = 2NaCl;

2) NaCl + AgNO3 = NaNO3 + AgCl;

3) 2Na + 2H2O = 2NaOH + H2 ;

4) NaOH + HNO3 = NaNO3 + H2O;

5) 2Na + O2 = Na2O2;

6) Na2O2 + 2Na = 2Na2O;

7) Na2O + H2O = 2NaOH;

8) Na2O + SiO2 = Na2SiO3

9) Na2SiO3 + HNO3 = Na2SiO3 + H2SiO3;

10) 2Na2O2 + 2CO2 = 2Na2CO3 + O2;

11) Na2CO3 + 2HCl = 2NaCl + CO2 + H2O;

12) Na2CO3 + SiO2 = Na2SiO3 + CO2.

**Задача 2**

Элементы **A** и **B** принадлежат к одной и той же группе и расположены в соседних периодах. Водородное соединение **C** двухвалентного элемента **A** содержит 11,1% водорода по массе. Элемент **B** образует с элементом **A** два соединения **D** и **E**, в которых массовая доля **A** составляет 50% и 60% соответственно. Вещество **C** реагирует с веществом **E** с образованием тяжелой маслянистой жидкости **F**.

*а) Какие элементы обозначены буквами A и B? Приведите примеры простых веществ, образованных этими элементами?*

*б) Как используя только простые вещества, образованные элементами A и B, и воду получить раствор вещества F? Приведите уравнения реакций.*

*в) Напишите уравнения реакций негашеной извести с веществами C, D, E и F.*

*г) Какова массовая доля образовавшегося вещества в растворе, полученном растворением 8 г вещества E в 92 см3 воды?*

**Решение:**

а) А – O (O2 и O3), В – S (S8).

б) S + O2 = SO2; 2SO2 + O2 = 2SO3; SO3 + H2O = H2SO4.

в) CaO + H2O = Ca(OH)2; CaO + SO2 = CaSO3; CaO + SO3 = CaSO4; CaO + H2SO4 = CaSO4 + H2O.

г) w(H2SO4) = 9,8%.

**Задача 3**

В лаборатории имеется смесь трех солей: хлорида натрия, хлорида кальция и карбоната кальция, в которой число атомов хлора в 2 раза больше числа атомов кальция. Порцию этой смеси поместили в воду, при этом часть смеси растворилась. Не растворившуюся часть отфильтровали, промыли водой и взвесили. Ее масса оказалась равной 1,000 г. К фильтрату (раствору, оставшемуся после фильтрования) добавили избыток раствора нитрата серебра (I). Выпавший осадок отфильтровали, промыли и взвесили. Его масса составила 7,175 г.

*а) Запишите уравнения протекающих реакций.*

*б) Укажите массу карбоната кальция.*

*в) Рассчитайте химическое количество (моль) атомов хлора и атомов кальция в исходной смеси.*

*г) Рассчитайте массу (г) хлорида кальция и хлорида натрия в исходной смеси.*

*д) Рассчитайте массовую долю хлорида натрия в исходной смеси.*

*е) Какая из солей смеси реагирует с раствором бромоводородной кислоты, а какая – с разбавленным раствором карбоната калия? Приведите уравнения соответствующих реакций.*

**Решение:**

а) NaCl + AgNO3 = NaNO3 + AgCl

CaCl2 + 2AgNO3 = Ca(NO3)2 + 2AgCl

б) Нерастворившаяся в воде часть смеси представляет собой СаСО3, его масса 1 г.

в) m(AgNO3)=7,175/143,5=0,05 моль.

Количество атомов (моль) хлора в исходной смеси: n(Cl)=n(AgCl)= 0,05 моль.

Количество (моль) атомов кальция в исходной смеси: n(Ca)=n(Cl)/2=0,025 моль.

г) Определим количество (моль) кальция в СаСО3: n(Ca)=n(CaCO3)=1/100=0,01 моль.

Найдем массу хлорида кальция в исходной смеси:

n(CaCl2)=0,025-0,01=0,015 моль.

m(CaCl2)=n(CaCl2)\*M(CaCl2)=0,015\*111=1,665 г.

Определим количество (моль) хлора в CaCl2:

n(Cl)=0,015\*2=0,03 моль.

Найдем массу хлорида натрия в исходной смеси:

m(NaCl)=(0,05-0,03)\*58,5=1,17 г.

д) w(NaCl)=m(NaCl)/m(смеси)=1,17/(1,17+ 1,665+1)=0,3051 или 30,51%

е) Молекулярные и ионно-молекулярные уравнения:

2HBr + CaCO3 = CaBr2 + H2O + CO2

K2CO3 + CaCL2 = CaCO3 + 2KCl

**8 класс**

***Третий этап***

**Задача 1**

Смесь массой 4,03 г, состоящую из оксида никеля(II) и оксида свинца(II), восстановили при нагревании оксидом углерода(II). Газовую смесь, образовавшуюся после реакции, пропустили через 41 мл раствора гидроксида бария (массовая доля основания 17,1%, плотность раствора 1,22 г/см3), при этом выпал осадок.

*а) Какой объем газа (дм3, н.у.) вступил в реакцию?*

*б) Вычислите массовые доли оксидов в смеси.*

Решение:

а) V(CO2) = 1,12 дм3;

б) w(NiO) = 89,53% , w(PbO) = 10,47%

**Задача 2**

Если к смеси порошков двух простых веществ А темно-серого цвета и Б серебристо-белого цвета, добавить несколько капель жидкости В, то произойдет бурная реакция образования вещества Г. Если вещество Г растворить в избытке раствора гидроксида натрия, то образуется прозрачный раствор. При пропускании в этот раствор хлора выпадает белый осадок Д, а раствор окрашивается в бурый цвет. Если же вещество Г растворить в растворе аммиака, то осадок Д образуется сразу же.

*а) Определите вещества А – Д. Запишите их химические формулы и названия.*

*б) Напишите уравнения упомянутых реакций.*

Решение:

а) А – I2, Б – Al, B – H2O, Г – AlI3, Д – Al(OH)3

б) Уравнения реакций:

2Al + 3I2 = 2AlI3

AlI3 + 4NaOH + 2H2O = 3NaI + Na[Al(OH)4\*2H2O]

Процессы, происходящие при пропускании хлора:

Cl2 + H2O = HCl + HClO

2NaI + Cl2 = 2NaCl + I2

5HClO + I2 + H2O = 5HCl + 2HIO3

HCl + Na[Al(OH)4\*2H2O] = Al(OH)3 + NaCl + H2O

AlI3 + 3NH3\*H2O = Al(OH)3 + 3NH4I

**Задача 3**

Закончите уравнения реакций, расставьте коэффициенты (во всех реакциях кроме 7, начальные коэффициенты не приведены).

*1) СаСl2+Na2CO3→*

*2) NH4Cl+KOH→*

*3) MgSO4+(CH3COO)2Ba→*

*4) PbO2+HCl(k) →*

*5) KMnO4+H2O+SO2→*

*6) F2+H2O→*

*7) 2H3PO4+5KOH→*

*8) NO+Cl2→*

*9) CaO+Al→ (при нагревании)*

*10) H2S+I2→*

*11) Fe+H2O→ (7000C)*

*12) NH4NO3→ (осторожное нагревание при 2000С)*

*13) AgNO3→ (прокаливание)*

*14) Zn+Hg2(NO3)2→*

*15) CH4+O2→ (сжигание)*

Решение:

1) СаСl2+Na2CO3 → СaCO3↓+2NaCl

2) NH4Cl+KOH → KCl+NH3·H2O

3) MgSO4+(CH3COO)2Ba → (CH3COO)2Mg+BaSO4↓

4) PbO2+4HCl(k)(6) → PbCl2↓(возможно H2[PbCl4])+Cl2↑+2H2O

5) 2KMnO4+2H2O+5SO2 → K2SO4+2MnSO4+2H2SO4

6) 2F2+2H2O → 4HF+O2

7) 2H3PO4+5KOH → K2HPO4+K3PO4+5H2O

8) 2NO+Cl2 → 2NOCl

9) 4CaO+2Al → 3Ca+Ca(AlO2)2

10) H2S+I2 → 2HI+S

11) Fe+4H2O → Fe3O4+4H2↑

12) NH4NO3 → N2O+2H2O

13) 2AgNO3 → 2Ag+2NO2+O2

14) Zn+Hg2(NO3)2 → Zn(NO3)2+2Hg

15) CH4+2O2 → CO2+2H2O