

**Министерство образования и науки Хабаровского края
краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Хабаровский машиностроительный техникум»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

для специальностей

09.02.02 «Компьютерные сети», 22.02.06 «Сварочное производство», 15.02.08 «Технология машиностроения», 08.02.08 «Монтаж и эксплуатация обслуживания и систем газоснабжения», 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования».

Профильная подготовка

среднего профессионального образования

Указания к выполнению самостоятельной работы

При выполнении работы по заданной теме следует:

1. Написать номер темы и ее название, номер вашего варианта.
2. Указать тему сообщения, которая для всех вариантов одинакова. Помнить, что сообщения должны быть небольшими и конкретными. При работе желательно использовать рекомендации по написанию сообщений. Условие задач из своего варианта необходимо списывать.

Например:

Тема 1.1. Основные понятия и законы химии

Вариант №3

Выполнил студент гр. _____

Дата сдачи _____

1. Аллотропные модификации углерода (алмаз, графит), кислорода (кислород, озон), олова (серое и белое олово).
.
.
.
.
2. Понятие о химической технологии, биотехнологии и нанотехнологии.
.
.
.

Задача 1. Вычислите относительную молекулярную массу гидроксида железа (III).

Дано:

Решение:

Найти :

Задача 2. Расчитайте массовую долю (%) для первого элемента в веществе NH_3 .

Дано:

Решение:

Найти :

Задача 3. Какова масса нитрата меди, образующегося при взаимодействии оксида меди(II) массой 4г с азотной кислотой?

Дано:

Решение:

Найти :

3. Выполненная работа сдается преподавателю на следующее занятие.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 1.1. Основные понятия и законы химии

Типовые примеры решения задач

Пример 1. Вычислите относительную молекулярную массу серной кислоты, химическая формула которой H_2SO_4 .

Решение. Для вычисления относительной молекулярной массы необходимо суммировать относительные атомные массы элементов (их взять из периодической таблицы Д.И.Менделеева), образующих соединение с учетом числа атомов:

$$M_r(H_2SO_4) = 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

Ответ: $M_r(H_2SO_4) = 98$

Пример 2. Вычислите массовую долю кислорода в веществе, формула которого SO_3 .

Решение. Массовая доля элемента в веществе (w) показывает, какую часть относительной молекулярной массы вещества составляет относительная атомная масса элемента, умноженная на индекс (n) при знаке элемента в формуле. Массовая доля – величина безразмерная. Выражается в долях от единицы или в процентах.

1. Вычисляем относительную молекулярную массу SO_3 :

$$M_r(SO_3) = 32 + 16 \times 3 = 80$$

2. Вычисляем массовую долю кислорода.

Относительная атомная масса кислорода из периодической таблицы Д.И.Менделеева

$$A_r(O) = 16$$

Составим пропорцию: $M_r(SO_3)$ 80 - 100%

$$nA_r(O) \quad 3 \times 16 - x\%$$

$$x = \frac{3 \times 16 \times 100}{80} = 60\%$$

$$w(O) = 60\%$$

Ответ: $w(O) = 60\%$

Пример 3. Какое количество вещества оксида меди (II) содержится в 120 г его массы?

Решение. Используем формулу $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$,

где n- количество вещества;

m- масса вещества;

M – молярная масса вещества, численно равна относительной молекулярной массе

1. Относительная молекулярная масса $M_r(\text{CuO})=64+16=80$, следовательно, молярная масса $M(\text{CuO})=80\text{г/моль}$.

2. Пользуясь соотношением $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$

находим количество вещества: $n(\text{CuO}) = \frac{m(\text{CuO})}{M(\text{CuO})} = \frac{120\text{г}}{80\text{г/моль}} = 1,5\text{моль}$

Ответ: $n(\text{CuO})= 1,5$ моль

Пример 4. Определите массу гидроксида натрия количеством вещества 2 моль.

Решение. Используем формулу $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$, находим

1. Молярная масса $M(\text{NaOH})= 23+16+1=40\text{г/моль}$.

2. $m=nM$

3. $m(\text{NaOH})= 2\text{ моль} \times 40\text{г/моль}=80\text{г}$.

Ответ: $m(\text{NaOH})=80$ г.

Пример 5. Какой объем занимает 4 моль углекислого газа CO₂.

Решение. Используем формулу $n(\text{количество вещества}) = \frac{V(\text{вещества})}{V_m(\text{молярный объем})}$, где $V_m=22,4$ л/моль

1. $V(\text{CO}_2)=n(\text{CO}_2) \times V_m= 4\text{ моль} \times 22,4\text{л/моль}= 89,6\text{л}$.

Ответ: $V(\text{CO}_2)=89,6$ л

Пример 6. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8г гидроксида натрия с раствором сульфата меди(II).

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{NaOH})=8\text{г}$ Найти: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2)$ -?
2. Составьте уравнение химической реакции	Решение: $\text{CuSO}_4+2 \text{NaOH}=\text{Cu}(\text{OH})_2+\text{Na}_2\text{SO}_4$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	$\text{CuSO}_4+2 \underline{\text{NaOH}}=\underline{\text{Cu}(\text{OH})_2}+\text{Na}_2\text{SO}_4$
4. Под подчеркнутыми формулами подписать по коэффициентам «моли»	$\text{CuSO}_4+2 \underline{\text{NaOH}}=\underline{\text{Cu}(\text{OH})_2}+\text{Na}_2\text{SO}_4$ 2 моль 1 моль
5. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано»	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{8\text{г}}{40\text{г/моль}} = 0,2\text{моль}$

6. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 2 моль 1 моль 0,2 моль
7. Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль	$\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 2 моль 1 моль 0,2 моль x моль
8. Из полученной пропорции выразите x	2 моль 1 моль 0,2 моль x моль $x = \frac{0,2 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{0,2 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = 0,1 \text{ моль} -$ это количество вещества n(Cu(OH) ₂)
9. Зная n(Cu(OH) ₂) найдите массу Cu(OH) ₂	$m = nM$ $m(\text{Cu(OH)}_2) = n \text{ Cu(OH)}_2 \times M \text{ Cu(OH)}_2$ $M \text{ Cu(OH)}_2 = 64 + (16 + 1) \times 2 = 98 \text{ г/моль}$ $m(\text{Cu(OH)}_2) = 0,1 \text{ моль} \times 98 \text{ г/моль} = 9,8 \text{ г}$
10. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{Cu(OH)}_2) = 9,8 \text{ г}$

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

- Аллотропные модификации углерода (алмаз, графит), кислорода (кислород, озон), олова (серое и белое олово). (Указание: в сообщении написать о физических свойствах указанных модификаций и их применении, материал можно оформить в виде таблицы).
- Понятие о химической технологии, биотехнологии и нанотехнологии. (Указание: в сообщении отразить их определение и привести конкретные примеры применения).

Решите задачи

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

Задача 1. Вычислите относительную молекулярную массу....

1. Азотной кислоты	18. Оксида фосфора (V)
2. Оксида алюминия	19. Гидроксида кальция
3. Гидроксида железа (III)	20. Оксида серебра
4. Сульфата бария	21. Нитрата магния
5. Гидроксида алюминия	22. Гидроксида магния
6. Угольной кислоты	23. Карбоната бария
7. Соляной кислоты	24. Сульфата калия
8. Карбоната натрия	25. Оксида меди (II)
9. Оксида калия	26. Нитрата натрия
10. Хлорида железа (II)	27. Хлорида цинка
11. Фосфорной кислоты	28. Нитрата серебра
12. Сульфата натрия	29. Оксида магния
13. Оксида серы (IV)	30. Фосфата алюминия
14. Нитрата бария	31. Сульфида натрия
15. Сульфата меди (II)	32. Гидроксида цинка

16. Аммиака 17. Карбоната кальция	33. Хлорида железа (III) 34. Хлорида бария
--------------------------------------	---

Чему равна молярная масса вещества из вашего варианта?

Задача 2. Расчитайте массовую долю (%) для первого элемента в веществе

1. CO ₂ 2. H ₂ S 3. NH ₃ 4. H ₃ PO ₄ 5. CH ₄ 6. H ₂ O 7. Na ₂ SO ₄ 8. Na ₂ S 9. HNO ₃ 10. HBr 11. C ₂ H ₄ 12. CaF ₂ 13. K ₂ CO ₃ 14. SO ₂ 15. Ag ₂ O 16. NO ₂ 17. C ₂ H ₆	18. HF 19. Na ₃ PO ₄ 20. H ₂ CO ₃ 21. CuO 22. Ag ₂ O 23. Ba(OH) ₂ 24. CaO 25. N ₂ O ₅ 26. ZnO 27. K ₂ SO ₃ 28. CO 29. Fe ₂ O ₃ 30. HCl 31. Al ₂ O ₃ 32. H ₂ SiO ₃ 33. K ₂ O 34. KOH
--	--

Задача 3.

1. Рассчитайте, какое количество(n) углекислого газа получится при сгорании 6г угля С.
2. Юный радиотехник при травлении омедненной платы опустил ее в раствор хлорида железа (III).Какая масса меди перейдет в раствор, если в результате реакции, идущей согласно уравнению $2FeCl_3 + Cu = 2FeCl_2 + CuCl_2$, выделилось 1,35г хлорида меди(II).
3. Какова масса нитрата меди, образующегося при взаимодействии оксида меди(II) массой 4г с азотной кислотой?
4. Какое количество вещества (n) воды можно получить, если сжечь 3 моль газа водорода.
5. Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для сжигания 2,4г магния?
6. Сколько литров водорода (н.у.)можно получить при действии избытка разбавленной серной кислоты на цинк массой 24г?
7. Сколько граммов гидроксида калия потребуется для взаимодействия с 70г серной кислоты?
8. Сколько граммов водорода можно получить при взаимодействии алюминия массой 54г с соляной кислотой?
9. 4,6г натрия растворили в воде с образованием щелочи и водорода. Вычислите объем газа (н.у).
10. Какова масса соли, получившейся при взаимодействии оксида кальция массой 28 г с соляной кислотой?
11. Сколько литров оксида углерода (IV) (н.у.) можно получить при прокаливании известняка CaCO₃, массой 200г?

12. Какая масса алюминия подверглась окислению кислородом, если образовалось 10,2г оксида алюминия.
13. При растворении цинка в соляной кислоте выделился газ объемом 6,72л. Вычислите массу растворившегося цинка.
14. Сколько литров водорода (н.у.) выделится при разложении электрическим током воды массой 72 г?
15. Сколько граммов серной кислоты прореагирует с цинком, если получается 4 моль сульфата цинка?
16. Сколько литров водорода (н.у.) сгорело, если образовалось 72 г воды?
17. Какое количество вещества водорода выделится при взаимодействии магния с соляной кислотой массой 146 г?
18. Сколько граммов сульфата цинка можно получить, имея 0,5 моль серной кислоты взаимодействующей с цинком?
19. Какой объем водорода в литрах выделится (н.у.) если с соляной кислотой прореагировало 3 моль магния?
20. Получают 3г ртути путем разложения оксида ртути HgO. Сколько граммов исходного вещества потребуется для этого?
21. Сколько потребуется карбоната кальция (мрамора) при взаимодействии с соляной кислотой для получения 5,6 л углекислого газа (н.у.)
22. Сколько молей кислорода необходимо для полного окисления 0,4 моль магния?
23. Сколько грамм гидроксида натрия потребуется для взаимодействия с 9,8г серной кислоты.
24. Хлорид магния реагирует с 10,6г карбоната натрия. Найти массу образовавшегося осадка.
25. Какой объем кислорода (н.у.) нужен для сжигания серы массой 6,4 г до SO₂.
26. Какая масса гидроксида натрия потребуется для превращения сульфата меди (II) массой 16 г в гидроксид меди (II)?
27. Гидроксид алюминия массой 7,8 г растворили в соляной кислоте. Какая масса соли при этом образовалась?
28. Сколько грамм воды образуется при нейтрализации 8 г гидроксида натрия азотной кислотой?
29. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 9,8г серной кислоты с раствором хлорида бария.
30. Определите объем водорода, вступающего в реакцию с 44,8 л кислорода для образования воды. Объемы газов измерены при н.у.
31. Хлорид натрия реагирует с 17 г нитрата серебра. Найти массу образовавшегося осадка.
32. Для получения меди из оксида меди (II) израсходован водород объемом 1,12 л (н.у.).Сколько меди в граммах при этом выделилось?
33. Какой объем кислорода (н.у.) израсходуется на сжигание 12 г магния?
34. Для нейтрализации серной кислоты потребовалось 5,6 г гидроксида калия. Вычислите массу образовавшейся при этом соли.

Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

1. Радиоактивность. Использование радиоактивных изотопов в технических целях. (Указание: в сообщении раскрыть понятие радиоактивности и привести несколько примеров по использованию радиоактивных изотопов).

- Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине. (Указание: в сообщении дать понятие рентгеновскому излучению и привести несколько примеров по его использованию).
- Моделирование как метод прогнозирования ситуации на производстве. (Указание: в сообщении приведите любой пример моделирования ситуации на производстве)

Тема 1.3. Строение вещества

Типовой пример решения задачи

Задача. Какую массу оксида кальция можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей?

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{CaCO}_3) = 600\text{г}$ $W(\text{примесей}) = 10\%$ Найти: $m(\text{CaO}) = ?$
2. Составьте уравнение химической реакции	Решение: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	<u>CaCO₃</u> = <u>CaO</u> + CO ₂
4. Найдите массу чистого вещества (освободиться от примесей)	600г - 100% X г - 10% $X = \frac{600 \cdot 10}{100} = 60\text{г}$ - масса примесей, Тогда масса чистого CaCO ₃ равна 600 - 60 = 540г
5. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам «моли»	<u>CaCO₃</u> = <u>CaO</u> + CO ₂ 1 моль 1 моль
6. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано». Для расчета берите уже массу чистого вещества	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{540\text{г}}{100\text{г/моль}} = 5,4\text{моль}$
7. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	<u>CaCO₃</u> = <u>CaO</u> + CO ₂ 1 моль 1 моль 5,4 моль
8. Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль	<u>CaCO₃</u> = <u>CaO</u> + CO ₂ 1 моль 1 моль 5,4 моль x моль
9. Из полученной пропорции выразите x	$x = \frac{5,4\text{моль} \times 1\text{моль}}{1\text{моль}} = \frac{5,4\text{моль}}{1\text{моль}} = 5,4\text{моль}$ это количество вещества n(CaO)
10. Зная n(CaO) найдите массу CaO	$m = nM$ $m(\text{CaO}) = n(\text{CaO}) \times M(\text{CaO})$ $M(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56\text{г/моль}$ $m(\text{CaO}) = 5,4\text{моль} \times 56\text{г/моль} = 302,4\text{г}$
11. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{CaO}) = 302,4\text{г}$

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

1. Полярность связи и полярность молекулы. (Указание: дать определение этим понятиям).
2. Конденсация. Текучесть. Возгонка. Кристаллизация. Сублимация и десублимация. (Указание: дать определение этим понятиям).
3. Аномалии физических свойств воды. (Указание: конкретно какие?).
4. Жидкие кристаллы. Приборы на жидких кристаллах. (Указание: понятие жидких кристаллов и несколько примеров конкретных приборов на жидких кристаллах).
5. Минералы и горные породы как природные смеси. (Указание: любые конкретные примеры минералов и горных пород и их состав).
6. Эмульсии и суспензии. Золи (в том числе аэрозоли) и гели. Коагуляция. Синерезис. (Указание: дать определение этим понятиям).

Решите задачи

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

Задача 1.

1. Какой объем (н.у.) углекислого газа можно получить при термическом разложении 200 г известняка CaCO_3 , содержащего 20% примесей?
2. 50 г азота, содержащего 5% примесей, реагирует с водородом. Рассчитайте массу полученного аммиака NH_3 .
3. Какая масса CaO образуется при обжиге 400 кг известняка CaCO_3 , содержащего 6% примесей?
4. Какой объем (л) оксида углерода (IV) (н.у.) получится при обжиге 500 г известняка CaCO_3 , содержащего 8% примесей.
5. Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) выделится при сжигании 500 г угля C , содержащего 8% негорючих примесей?
6. Определите количество вещества (моль) оксида углерода (IV), которые можно получить при разложении 350 г известняка CaCO_3 , содержащего 5% примесей (н.у.).
7. Рассчитайте массу оксида бария, образующегося при разложении 80 г карбоната бария, содержащего 3% примесей.
8. Какой объем оксида углерода (IV) (н.у.) можно получить при взаимодействии с избытком соляной кислоты 60 г известняка, содержащего 25% примесей?
9. Какая масса кремния должна образоваться при восстановлении углем 60 г оксида кремния (IV), содержащего 5% примесей? ($\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Si} + \text{CO}_2$).
10. Какой объем углекислого газа выделится при сжигании 500 г угля, содержащего 8% негорючих примесей?
11. 100 г оксида кальция, содержащего 3% примесей обработали азотной кислотой. Какая масса соли при этом образовалась?
12. Сколько граммов гидроксида калия потребуется для взаимодействия с 70г серной кислоты, содержащей 4% примесей ?
13. Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для сжигания 60г магния, содержащего 15% примесей?
14. Сколько граммов водорода можно получить при взаимодействии цинка массой 54г, содержащего 2% примесей с соляной кислотой?
15. Хлорид натрия реагирует с 20 г нитрата серебра, содержащего 10% примесей. Найти массу образовавшегося осадка.

16. Сколько литров водорода (н.у.) выделится при разложении электрическим током воды массой 72 г, содержащей 2% примесей?
17. Вычислите массу осадка, полученного действием серной кислоты на раствор хлорида бария массой 80г, содержащего 6% примесей.
18. Какое количество вещества (моль) водорода выделится при взаимодействии магния массой 140 г, содержащего 18% примесей с соляной кислотой?
19. Какова масса нитрата меди, образующегося при взаимодействии оксида меди(II) массой 40г, содержащего 8% примесей с азотной кислотой?
20. Какое количество вещества (n) воды можно получить, если сжечь 60 г газа водорода, содержащего 4% примесей?
21. Сколько литров водорода (н.у.) можно получить при действии избытка разбавленной серной кислоты на цинк массой 30 г, содержащего 1% примесей?
22. Сколько литров оксида углерода (IV) (н.у.) можно получить при прокаливании известняка CaCO_3 , массой 80г, содержащего 20% примесей?
23. Хлорид магния реагирует с 100 г карбоната натрия, содержащего 7% примесей. Найти массу образовавшегося осадка.
24. Гидроксид алюминия массой 70 г, содержащего 4% примесей, растворили в соляной кислоте. Какая масса соли при этом образовалась?
25. Сколько молей(n) кислорода необходимо для полного окисления 85г магния, содержащего 12% примесей?
26. Какова масса соли, получившейся при взаимодействии оксида кальция массой 28 г, содержащего 6% примесей, с соляной кислотой?
27. Сколько литров водорода (н.у.) выделится при разложении электрическим током воды массой 30г, содержащей 3% примесей?
28. Для нейтрализации серной кислоты потребовалось 100г гидроксида калия, содержащего 10% примесей. Вычислите массу образовавшейся при этом соли.
29. Соляная кислота реагирует с 200 г оксида магния, содержащего 20 % примесей. Вычислите массу полученной соли.
30. Какова масса нитрата меди, образуется при взаимодействии оксида меди(II) массой 40г содержащего 5% примесей, с азотной кислотой?
31. Какая масса CaO образуется при обжиге 100 кг известняка CaCO_3 , содержащего 8% примесей?
32. Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для сжигания 40г магния, содержащего 5% примесей?
33. Вычислите массу осадка, полученного действием серной кислоты на раствор хлорида бария массой 200г, содержащего 25% примесей.
34. Какова масса соли, получившейся при взаимодействии оксида кальция массой 40 г, содержащего 2% примесей, с соляной кислотой?

Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Типовой пример решения задачи

Задача. Определите массовую долю (в %) КОН в растворе, если КОН массой 40 г растворен в воде массой 160 г.

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и	Дано:

требование задачи с помощью общепринятых обозначений	$m(\text{KOH})=40 \text{ г}$ $m(\text{воды})=160 \text{ г}$ Найти: $W(\text{KOH})$ -?
2. Запишите формулу нахождения массовой доли вещества в растворе	$w(\text{вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} * 100\%$
3. Вычислите общую массу раствора	$m(\text{раствора})=m(\text{KOH})+m(\text{H}_2\text{O})$ $m(\text{раствора})=40+160=200\text{г}$
4. Подставьте известные величины в формулу	$w(\text{KOH}) = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{раствора})} * 100\% = \frac{40}{200} * 100\% = 20\%$
5. Запишите ответ	Ответ: $w(\text{KOH}) = 20\%$

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

1. Кристаллогидраты (Указание: что это такое, примеры).
2. Применение воды в технических целях. (Указание: конкретные примеры производств, для чего используется там вода).
3. Жесткость воды и способы ее устранения. (Указание: виды жесткости, перечислить способы устранения).
4. Минеральные воды (Указание: что это такое, состав, применение).

Решите задачи

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

Задача 1.

1. Имеется раствор хлорида натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.
2. Имеется 30%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 200 г такого раствора.
3. Сколько граммов гидроксида натрия содержится в 150 г раствора с массовой долей гидроксида натрия в нём 6%?
4. Сахар массой 90 г растворили в 500 г воды. Вычислите массовую долю сахара в получившемся растворе.
5. В воде массой 135 г растворили 15 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.
6. При выпаривании 50 г раствора нитрата калия получили твердый остаток этой соли массой 0,5 г. Вычислите массовую долю нитрата калия в данном растворе.
7. В 190 г воды растворили 10 г сахара. Какова массовая доля сахара в этом растворе?
8. Какова масса серной кислоты, содержащейся в 200 г 7%-ного ее раствора.
9. Какая масса для приготовления 5%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г потребуется соли.
10. Приготовлен 10%-ный раствор хлорида кальция. Вычислите массы воды и хлорида кальция, содержащиеся в 200 г такого раствора.
11. Дано 200 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу щелочи и воды в данном растворе.
12. Для полоскания горла используют 2%-ный раствор гидрокарбоната натрия (пищевой соды.) Вычислите массы соды и воды, которые потребуются для приготовления 50 г такого раствора?

13. Дано 400 г 16%-ного раствора сульфата меди(II). Вычислите массу этой соли и воды в данном растворе.
14. Глюкозу массой 90 г растворили в 500 г воды. Вычислите массовую долю глюкозы в получившемся растворе.
15. Дано 300 г 20%-ного раствора серной кислоты. Вычислите массу кислоты и воды в данном растворе.
16. Определите массовую долю (в %) КОН в растворе, если КОН массой 40 г растворен в воде массой 160 г.
17. Определите массовую долю (в %) NaCl в растворе, полученном при растворении NaCl массой 20 г в воде объемом 300 мл.
18. Приготовлен 20%-ный раствор хлорида магния. Вычислите массы воды и хлорида магния, содержащиеся в 200 г такого раствора.
19. Имеется раствор хлорида калия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида калия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.
20. Имеется 10%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 100 г такого раствора.
21. Сахар массой 100 г растворили в 500 г воды. Вычислите массовую долю сахара в получившемся растворе.
22. В воде массой 200 г растворили 25 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.
23. Приготовлен 20%-ный раствор хлорида кальция. Вычислите массы воды и хлорида кальция, содержащиеся в 100 г такого раствора.
24. Дано 500 г 10%-ного раствора сульфата меди(II). Вычислите массу этой соли в данном растворе.
25. Определите массовую долю (в %) KCl в растворе, полученном при растворении KCl массой 20 г в воде объемом 300 мл.
26. Приготовлен 10%-ный раствор хлорида алюминия. Вычислите массы воды и хлорида алюминия, содержащиеся в 200 г такого раствора.
27. Имеется раствор карбоната натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г карбоната натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.
28. Глюкозу массой 50 г растворили в 100 г воды. Вычислите массовую долю глюкозы в получившемся растворе.
29. В воде массой 300 г растворили 30 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.
30. В 180 г воды растворили 50 г сахара. Какова массовая доля сахара в этом растворе?
31. Какая масса соли потребуется для приготовления 15%-ного раствора хлорида натрия массой 120 г.
32. Приготовлен 20%-ный раствор нитрата кальция. Вычислите массы воды и нитрата кальция, содержащиеся в 100 г такого раствора.
33. Сахарозу массой 10 г растворили в 300 г воды. Вычислите массовую долю сахарозы в получившемся растворе.
34. В воде массой 200 г растворили 40 г соли. Какова массовая доля соли в этом растворе.

Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства

Типовой пример решения задачи

Задача. Какая масса воды образуется при взаимодействии серной кислоты со 100 г 10%-ного раствора гидроксида натрия?

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых	Дано: $M_{p-ра}(\text{NaOH})=100\text{г}$

1. Какой объем газа (н.у.) выделится, если к раствору карбоната натрия, прилить 400 г азотной кислоты с массовой долей кислоты 20%?
2. Определите массу осадка, которая образуется при сливании 15 г 5%-ного раствора хлорида бария с раствором сульфата бария.
3. Какая масса нитрата цинка образуется при взаимодействии оксида цинка со 100 г 10%-ного раствора азотной кислоты?
4. Слили 40 г 10%-ного раствора серной кислоты с раствором нитрата бария. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.
5. Рассчитайте массу сульфата бария, образующегося при взаимодействии 200 г 7%-ного раствора серной кислоты с раствором хлорида бария.
6. Определите массу осадка, которая образуется при сливании хлорида бария с 10г 8%-ного раствора сульфата натрия.
7. Какова масса осадка, образующегося при сливании 200г 20%-ного раствора гидроксида натрия с раствором сульфата меди (II) ?
8. Какой объем газа (н.у) выделится при сливании 150 г 30%-ной соляной кислоты с раствором карбоната калия?
9. К 400 г 5%-ного раствора сульфата железа (II) прилили раствор гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка.
10. Какая масса соляной кислоты потребуется для полной нейтрализации 60 г 2% раствора гидроксида натрия?
11. Какой объем газа (н.у.) выделится, если к 100 г 20 %- ного раствора карбоната калия, прилить азотную кислоту?
12. К раствору сульфата железа (II) прилили 200 г 3%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка.
13. Определите массу соли полученную при взаимодействии 300г 30%-ного раствора азотной кислоты с гидроксидом калия.
14. Определите массу осадка, которая образуется при сливании 20 г 5%-ного раствора хлорида алюминия с раствором гидроксида натрия.
15. Какая масса нитрата магния образуется при взаимодействии оксида магния с 200 г 20%-ного раствора азотной кислоты?
16. Слили 60 г 10%-ного раствора сульфата натрия с раствором нитрата бария. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.
17. Какой объем газа (н.у.) выделится, если к раствору карбоната натрия, прилить 300 г серной кислоты с массовой долей кислоты 10% ?
18. Рассчитайте массу сульфата бария, образующегося при взаимодействии 100 г 5%-ного раствора серной кислоты с раствором нитрата бария.
19. Определите массу осадка, которая образуется при сливании хлорида кальция с 20 г 5%-ного раствора карбоната натрия.
20. Какова масса осадка, образующегося при сливании 200г 20%-ного раствора гидроксида бария с раствором хлорида меди (II) ?
21. К 200 г 5%-ного раствора хлорида железа (III) прилили раствор гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка.
22. Какая масса серной кислоты потребуется для полной нейтрализации 20 г 2% раствора гидроксида калия?
23. Какой объем газа (н.у.) выделится, если к 10 г 2 %- ного раствора карбоната натрия, прилить соляную кислоту?
24. Определите массу соли полученную при взаимодействии азотной кислоты с 300г 30%-ного раствора гидроксида калия.
25. Определите массу осадка, которая образуется при сливании сульфата алюминия с 200 г 5%-ного раствора гидроксида натрия.
26. Какая масса сульфата магния образуется при взаимодействии оксида магния со 100 г 10%-ного раствора серной кислоты?

27. Какая масса соли образуется при сливании 400 г 5%-ного раствора серной кислоты с гидроксидом калия?
28. Какова масса осадка, образующегося при сливании 400г 10%-ного раствора гидроксида натрия с раствором сульфата меди (II) ?
29. 100 г 10 %-ного раствора хлорида натрия реагирует с раствором нитрата серебра. Вычислите массу образовавшегося осадка.
30. Хлорид бария реагирует с 60 г 3% -ным раствором сульфата меди (II). Вычислите массу сульфата бария.
31. Найдите массу осадка, выпадающего при взаимодействии 80 г 15%-ного раствора гидроксида натрия с раствором нитрата меди (II).
32. Слили 80 г 10%-ного раствора серной кислоты с раствором хлорида бария. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.
33. Определите массу осадка, которая образуется при сливании нитрата алюминия с 250 г 6%-ного раствора гидроксида натрия.
34. Определите массу осадка, которая образуется при сливании хлорида бария со 100г 18%-ного раствора сульфата калия.

Тема 1.6. Химические реакции

Типовые примеры решения задач

Задача 1. Какое количество теплоты выделится при сгорании в кислороде 12 г водорода. Термохимическое уравнение горения водорода:



Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{H}_2)=12 \text{ г}$ Найти: $Q - ?$
2. Составьте уравнение химической реакции.	Решение: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$
3. В уравнении подчеркните, что записано в «Дано»	<u>2H_2</u> + $\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$
4. Под подчеркнутой формулой подпишите число моль:	<u>2H_2</u> + $\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$ 2 моль
5. Вычислите количество вещества n , которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{H}_2) = \frac{m(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2)} = \frac{12\text{г}}{2\text{г/моль}} = 6\text{моль}$
6. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	<u>2H_2</u> + $\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$ 2 моль 6 моль
7. Составьте пропорцию:	при сгорании 2 моль выделится 571,6 кДж теплоты при сгорании 6 моль выделится x кДж теплоты
8. Из полученной пропорции выразите x	1 моль 571,6 кДж 6 моль x кДж $x = \frac{6\text{моль} \times 571,6\text{кДж}}{2\text{моль}} = 1714,8 \text{ кДж}$ – это Q
9. Запишите ответ	$Q = 1714,8 \text{ кДж}$

Задача 2. Составьте термохимическое уравнение, если известно, что при сгорании

1 г магния выделяется 25,6 кДж теплоты.

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: m(Mg)=1 г Q=25,6 кДж Найти: Q' - ?
2. Чтобы составить термохимическое уравнение реакции, нужно вычислить тепловой эффект реакции, написать уравнение горения магния и указать в нем значение этой величины.	
3. Составьте уравнение химической реакции.	Решение: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$
4. При анализе условия и уравнения горения магния делают вывод, что, для того чтобы найти тепловой эффект реакции, нужно вычислить количество теплоты, которое выделится при сгорании 2 моль	
5. В уравнении подчеркните, что записано в «Дано»	$\underline{2}\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$
6. Под подчеркнутой формулой подпишите число моль:	$\underline{2}\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ 2 моль
7. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{1\text{г}}{24\text{г/моль}} = 0,04\text{моль}$
8. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$\underline{2}\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ 2 моль 0,04 моль
9. Составьте пропорцию:	при сгорании 0,04 моль магния выделится 25,6 кДж теплоты при сгорании 2 моль магния выделится x кДж теплоты
10. Из полученной пропорции выразить x	$x = \frac{2\text{моль} \times 25,6\text{кДж}}{0,04\text{моль}} = 1280 \text{ кДж}$
11. Запишите ответ	$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + 1280 \text{ кДж}$

Задача 3. На гидроксид натрия, взятый в необходимом количестве, подействовали раствором, содержащим 252 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли, если практический выход составляет 90 % от теоретического.

Количество продукта, рассчитанное по уравнению, является максимально возможным значением (*теоретическое значение, m_{теор}*). На практике из-за потерь обычно получают меньшее количество (*практическое значение, m_{практ.}, m_{практ.} < m_{теор}*).

Практический выход продукта определяется отношением его практического количества к теоретическому: $\eta = \frac{m(\text{практ})}{m(\text{теор})} * 100\%$

При получении продукта в газообразном или жидком состоянии часто определяют отношение не масс, а объемов готового вещества. В этом случае вычисляют объемную долю выхода продукта: $\eta = \frac{V(\text{практ})}{V(\text{теор})} * 100\%$

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{HNO}_3) = 252 \text{ г}$ $\eta(\text{соли}) = 90\%$ Найти: $m(\text{соли}) = ?$
2. Составьте уравнение химической реакции. Рассчитайте массу соли по уравнению – это теоретическая масса соли	Решение: $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$
5. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам число моль	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль 1 моль
6. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{252 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 4 \text{ моль}$
7. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль 1 моль 4 моль
8. Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль 1 моль 4 моль x моль
9. Из полученной пропорции выразите x	1 моль 1 моль 4 моль x моль $x = \frac{4 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 4 \text{ моль}$ – это количество вещества n(NaNO ₃)
10. Зная n(NaNO ₃) найдите массу NaNO ₃	$m = nM$ $m(\text{NaNO}_3) = n(\text{NaNO}_3) \times M(\text{NaNO}_3)$ $M(\text{NaNO}_3) = 23 + 14 + 16 \times 3 = 85 \text{ г/моль}$ $m(\text{NaNO}_3) = 4 \text{ моль} \times 85 \text{ г/моль} = 340 \text{ г}$ – теоретическая масса соли
11. Вычислите практическую массу полученной соли	340 г - 100% X г - 90% $x = \frac{340 \text{ г} \times 90\%}{100\%} = 306 \text{ г}$ - практическая масса NaNO ₃
11. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{NaNO}_3) = 306 \text{ г}$

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

1. Понятие об электролизе. Электролиз расплавов. Электролиз растворов. Электролитическое получение алюминия. Практическое применение электролиза.
2. Гальванопластика. Гальваностегия. Рафинирование цветных металлов. (Указание: что это такое, применение).
3. Катализ. Гомогенные и гетерогенные катализаторы. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы (Указание: что это такое, применение).
4. Производство аммиака: сырье, аппаратура, научные принципы.

Решите задачи

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

Задача 1.

1. При соединении 4,2 г железа с серой выделилась теплота, соответствующая 7,15 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
2. Термохимическое уравнение реакции разложения известняка:
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - 157 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты затрачивается на разложение 20 г известняка?
3. При сжигании 6,5 г цинка выделилась теплота, соответствующая 34,8 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
4. Термохимическое уравнение реакции горения фосфора: $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{ кДж}$. Сколько теплоты выделится при сгорании 31 г фосфора?
5. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
6. Термохимическое уравнение реакции оксида меди (II) с соляной кислотой:
 $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + 63,6 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди с соляной кислотой?
7. Путем сжигания серы получено 32 г оксида серы (IV), причем выделилась теплота, соответствующая 146,3 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
8. Термохимическое уравнение реакции горения метана:
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 878 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится при сгорании 4,48 л (н.у.) метана?
9. При сжигании 6,08 г магния выделилась теплота, соответствующая 152,5 кДж. Составьте термохимическое уравнение образования оксида магния.
10. Термохимическое уравнение реакции сгорания ацетилена:
 $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится при сгорании 13 г ацетилена?
11. При сжигании 6,5 г цинка выделилась теплота, соответствующая 34,8 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
12. Термохимическое уравнение реакции горения этилена:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 16 г кислорода?
13. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
14. Термохимическое уравнение реакции сгорания ацетилена:
 $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если будет израсходовано 1,12 л ацетилена?
15. Путем сжигания серы получено 32 г оксида серы (IV), причем выделилась теплота, соответствующая 146,3 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
16. Термохимическое уравнение реакции сгорания ацетилена:

- $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если будет израсходовано 1 моль ацетилена?
17. При сжигании 6,08 г магния выделилась теплота, соответствующая 152,5 кДж. Составьте термохимическое уравнение образования оксида магния.
18. Термохимическое уравнение реакции горения этилена:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 336 л (н.у) кислорода?
19. Термохимическое уравнение реакции горения этилена:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 1 моль кислорода?
20. При соединении 4,2 г железа с серой выделилась теплота, соответствующая 7,15 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
21. Термохимическое уравнение реакции разложения известняка:
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - 157 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты затрачивается на разложение 20 г известняка?
22. При сжигании 6,5 г цинка выделилась теплота, соответствующая 34,8 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
23. Термохимическое уравнение реакции горения фосфора:
 $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{ кДж}$. Сколько теплоты выделится при сгорании 31 г фосфора?
24. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
25. Термохимическое уравнение реакции оксида меди (II) с соляной кислотой:
 $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + 63,6 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди с соляной кислотой?
26. Путем сжигания серы получено 32 г оксида серы (IV), причем выделилась теплота, соответствующая 146,3 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
27. Термохимическое уравнение реакции горения метана:
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 878 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится при сгорании 4,48 л (н.у.) метана?
28. При сжигании 6,08 г магния выделилась теплота, соответствующая 152,5 кДж. Составьте термохимическое уравнение образования оксида магния.
29. Термохимическое уравнение реакции сгорания ацетилена:
 $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится при сгорании 13 г ацетилена?
30. Термохимическое уравнение реакции горения этилена:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 16 г кислорода?
31. Термохимическое уравнение реакции сгорания ацетилена:
 $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если будет израсходовано 1,12 л ацетилена?
32. Термохимическое уравнение реакции сгорания ацетилена:
 $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2610 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если будет израсходовано 1 моль ацетилена?
33. Термохимическое уравнение реакции горения этилена:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 336 л (н.у) кислорода?
34. Термохимическое уравнение реакции горения этилена:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$. Какое количество теплоты выделится, если в реакцию вступило 1 моль кислорода?

Задача 2

1. При прокаливании избытка оксида бария и 2,75 моль оксида кремния(IV) получили BaSiO_3 . Вычислите массу полученной соли, если практический выход полученной соли составляет 95% от теоретического.
2. При взаимодействии 9,84 г оксида железа (III) и монооксида углерода CO получается 5,73 г железа и выделяется углекислый газ. Рассчитайте практический выход (в %) железа.
3. Цинк массой 65 г окисляется кислородом с образованием оксида цинка. Вычислите массу полученного оксида, если практический выход оксида составляет 85% от теоретического.
4. Рассчитайте объем в л. (н.у.) оксида азота (IV), который можно получить окислением 58,5 моль азота, если практический выход составляет 39%.
5. Рассчитайте, какую массу оксида серы (IV) можно получить при взаимодействии 50 г серы с кислородом, если практический выход процесса равен 45%.
6. Рассчитайте объем в л. (н.у.) кислорода, который можно получить, в процессе разложения 15,38 г бертолетовой соли KClO_3 на KCl и O_2 , если практический выход кислорода составляет 89%.
7. Какую массу меди можно получить при восстановлении углем 160 г оксида меди (II), если массовая доля выхода меди составляет 85%?
8. Вычислите объем в л. (н.у.) аммиака NH_3 , который можно получить, нагревая 20 г хлорида аммония с избытком гидроксида кальция, если практический выход аммиака составляет 98 %. Продукты реакции: аммиак, хлорид кальция, вода.
9. При нагревании нитрита аммония NH_4NO_2 образуется азот и вода. Вычислите объем азота (н.у.), который можно получить при разложении 6,4 г нитрита аммония, если объемная доля выхода азота составляет 89%.
10. Оксид бария взаимодействует с алюминием с образованием оксида алюминия и бария. Вычислите массовую долю выхода бария, если из 4,59 г оксида бария было получено 3,8 г бария.
11. Фосфор массой 3,1 г сгорает в кислороде с образованием оксида фосфора (V). Вычислите массу полученного оксида, если практический выход оксида составляет 95% от теоретического.
12. Из 280 г оксида кальция при взаимодействии с водой получили 358 г гидроксида кальция. Вычислите массовую долю выхода гидроксида кальция.
13. Азот объемом 56 л (н.у.) прореагировал с водородом, взятым в избытке. Массовая доля выхода полученного аммиака составила 50 %. Рассчитайте объем полученного аммиака.
14. Алюминий массой 3,4 г окисляется кислородом с образованием оксида алюминия. Вычислите массу полученного оксида, если практический выход оксида составляет 75% от теоретического
15. Рассчитайте, какой объем (н.у.) водорода можно получить при растворении в разбавленной серной кислоте 112 г железа, если объемная доля выхода водорода составляет 98 %.
16. Гидроксид кальция реагирует с 6,3 г азотной кислоты. Какая масса нитрата кальция получится, если массовая доля выхода составляет 98%?
17. Из 140 г оксида кальция при растворении в воде получили 182 г гидроксида кальция. Вычислите массовую долю выхода гидроксида кальция.
18. При взаимодействии 6,9 г натрия с водой получили 3 л водорода (н.у.). Вычислите объемную долю выхода газа (в %).
19. Какую массу железа можно получить из 960 г оксида железа (III) при восстановлении его оксидом углерода (II), если массовая доля выхода составляет 90 %. (продукты реакции: железо и углекислый газ).
20. При прокаливании избытка оксида кальция и 2,5 г оксида кремния(IV) получили CaSiO_3 . Вычислите массу полученной соли, если практический выход полученной соли составляет 85% от теоретического.

21. При взаимодействии 9,84 г оксида железа (III) и монооксида углерода CO получается 5,73 г железа и выделяется углекислый газ. Рассчитайте практический выход (в %) железа.
22. Рассчитайте, какой объем (н.у.) водорода можно получить при растворении в разбавленной соляной кислоте 6,5 г цинка, если объемная доля выхода водорода составляет 90 %.
23. Рассчитайте объем в л. (н.у.) оксида азота (IV), который можно получить окислением кислородом 28 г азота, если практический выход составляет 90 %.
24. Рассчитайте, какую массу оксида серы (IV) можно получить при взаимодействии 3,2 г серы с кислородом, если практический выход процесса равен 75%.
25. Рассчитайте объем в л. (н.у.) кислорода, который можно получить, в процессе разложения 2,5 моль бертолетовой соли $KClO_3$ на KCl и O_2 , если практический выход кислорода составляет 80%.
26. Какую массу меди можно получить при восстановлении углем 80 г оксида меди (II), если массовая доля выхода меди составляет 75%?
27. Вычислите объем в л. (н.у.) аммиака NH_3 , который можно получить, нагревая 2 моль хлорида аммония с избытком гидроксида кальция, если практический выход аммиака составляет 98 %. Продукты реакции: аммиак, хлорид кальция, вода.
28. При нагревании нитрита аммония NH_4NO_2 образуется азот и вода. Вычислите объем азота (н.у.), который можно получить при разложении 10 г нитрита аммония, если объемная доля выхода азота составляет 89%.
29. Оксид бария взаимодействует с алюминием с образованием оксида алюминия и бария. Вычислите массовую долю выхода бария, если из 4,59 г оксида бария было получено 3,8 г бария.
30. Фосфор количеством 1 моль сгорает в кислороде с образованием оксида фосфора (V). Вычислите массу полученного оксида, если практический выход оксида составляет 95% от теоретического.
31. Магний массой 2,4 г сгорает в кислороде с образованием оксида магния. Вычислите массу полученного оксида, если практический выход оксида составляет 75% от теоретического.
32. Рассчитайте, какой объем (н.у.) водорода можно получить при растворении в разбавленной серной кислоте 5,5 моль цинка, если объемная доля выхода водорода составляет 88 %.
33. Рассчитайте объем в л. (н.у.) оксида азота (IV), который можно получить окислением кислородом 2,8 г азота, если практический выход составляет 98 %.
34. Гидроксид натрия реагирует с 6,3 г азотной кислоты. Какая масса нитрата натрия получится, если массовая доля выхода соли составляет 98%?

Тема 1.7. Металлы и неметаллы

Типовой пример решения задачи

Задача. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8 г сульфата меди (II), на раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия.

Количества, массы и объемы (для газов) реагентов не всегда берутся стехиометрическими, т.е. в соответствии с уравнением реакции и расчетным уравнением.

Чаще один реагент берется *в избытке*, а следовательно, другой реагент окажется *в недостатке*. Избыток реагента вступать в реакцию не будет.

Расчет получаемых количеств, масс и объемов (для газов) продуктов проводят только по реагенту *в недостатке*.

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{CuSO}_4)=8\text{г}$ $m(\text{NaOH})=10\text{г}$ Найти: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2)-?$
2. Составьте уравнение химической реакции	Решение: $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4
4. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам число моль	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4 1 моль 2 моль 1 моль
5. Под формулой вещества, массу которого надо найти поставьте x моль	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4 1 моль 2 моль 1 моль <div style="text-align: center;">x моль</div>
6. Вычислите количество веществ n , которые записаны в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{8\text{г}}{160\text{г/моль}} = 0,05\text{моль}$ – то, что есть по условию задачи $n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{10\text{г}}{40\text{г/моль}} = 0,25\text{моль}$ – то, что есть по условию задачи
7. Подпишите найденное n под формулами этих веществ	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4 1 моль 2 моль 1 моль 0,05 моль 0,25 моль x моль
8. Найдите, какое из исходных веществ <u>CuSO_4</u> или <u>NaOH</u> взято в избытке, составив пропорцию (x можно подставить или под <u>CuSO_4</u> или <u>NaOH</u>)	$\frac{1 \text{ моль}}{0,05 \text{ моль}} = \frac{2 \text{ моль}}{x \text{ моль}}$ $x = \frac{0,05 \text{ моль} \cdot 2 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 0,1 \text{ моль}$ – должно быть NaOH , а его 0,25 моль, значит NaOH дан в избытке. Далее расчет ведем по недостатку, т.е по CuSO_4 .
9. Выразите x уже через CuSO_4 .	<u>CuSO_4</u> + <u>2NaOH</u> = <u>$\text{Cu}(\text{OH})_2$</u> + Na_2SO_4 1 моль 2 моль 1 моль 0,05 моль 0,25 моль x моль
10. Из полученной пропорции выразите x	1 моль 1 моль 0,05 моль x моль $x = \frac{0,05\text{моль} \times 1\text{моль}}{1\text{моль}} = \frac{0,05\text{моль}}{1\text{моль}} = 0,05\text{моль}$ – это количество вещества $n(\text{Cu}(\text{OH})_2)$
11. Зная $n(\text{Cu}(\text{OH})_2)$ найдите массу $\text{Cu}(\text{OH})_2$	$m=nM$ $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = n(\text{Cu}(\text{OH})_2) \times M(\text{Cu}(\text{OH})_2)$ $M(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 64 + 17 \times 2 = 98\text{г/моль}$ $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,05 \text{ моль} \times 98\text{г/моль} = 4,9\text{г}$
12. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 4,9\text{г}$

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

1. Коррозия металлов: химическая и электрохимическая. Зависимость скорости коррозии от условий окружающей среды. Классификация коррозии металлов по различным признакам. Способы защиты металлов от коррозии.
2. Производство чугуна и стали. (Указание: что такое чугун, сталь, их получение).
3. Получение неметаллов фракционной перегонкой жидкого воздуха и электролизом растворов или расплавов электролитов. (Указание: на конкретных примерах).
4. Силикатная промышленность. (Указание: сырье, получаемые продукты, их применение).
5. Производство серной кислоты. (Указание: сырье, аппаратура, научные принципы).

Решите задачи

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

1. Рассчитайте массу осадка, которая образуется при сливании растворов, один из которых содержит 260 г нитрата бария, а второй 220 г сульфата калия.
2. К раствору, в котором находится 42,6 г нитрата алюминия, прилили раствор, содержащий 16 г гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.
3. Какой объём газа (н.у.) выделяется, если к раствору, содержащему 53 г карбоната натрия, прилить раствор, содержащий 80 г азотной кислоты?
4. Рассчитайте, какая масса нитрата магния получится при взаимодействии 20 г оксида магния с раствором, содержащим 94,5 г азотной кислоты.
5. К раствору, содержащему 40 г сульфата меди (II) прибавили 12 г железных опилок. Рассчитайте массу выделившейся меди.
6. Определите массу осадка, которая образуется при сливании раствора, содержащего 0,75 г хлорида бария и раствора, содержащего 0,8 г сульфата натрия.
7. К раствору, в котором находится 20 г сульфата железа (III) прилили раствор, содержащий 6 г гидроксида натрия. Вычислить массу образовавшегося осадка.
8. К раствору, содержащему 16 г сульфата меди (II), прибавили 12 г железных опилок. Какая масса меди выделится при этом?
9. Какова масса осадка, образующегося при сливании раствора содержащего 40 г гидроксида натрия с раствором, содержащим 3 моль сульфата меди (II)?
10. Какой объём газа(н.у.) выделится при сливании раствора, содержащего 45 г соляной кислоты с раствором карбоната натрия, содержащим 0,5 моль этой соли?
11. Слили раствор, в котором находится 4 г серной кислоты с раствором нитрата бария, содержащим 2,61 г соли. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.
12. 10 г оксида магния обработали раствором, содержащим 40 г азотной кислоты. Какая масса соли образовалась при этом?
13. Рассчитайте массу сульфата бария, образующегося при взаимодействии раствора, содержащего 14 г серной кислоты с раствором хлорида бария, содержащим 2 моль этой соли.
14. Какая масса нитрата цинка образуется при взаимодействии 16,2 г оксида цинка с раствором, содержащим 30 г азотной кислоты?
15. Рассчитайте массу гидроксида меди (II), полученного в результате взаимодействия 8 г гидроксида натрия и 17 г сульфата меди (II).
16. Оксид кальция массой 14 г обработали раствором, содержащим 35 г азотной кислоты. Установите массу образовавшейся соли.
17. Рассчитайте массу серы в реакции $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$, если смешано по 11,2 л (н.у.) обоих газов.

18. 8,68 г фосфора сожгли в 10 л (н.у.) кислорода. Определите массу полученного оксида фосфора (V).
19. Реагируют 17,6 г меди и 17,6 г серы. Установите массу продукта – сульфида меди (II).
20. Серная кислота массой 49 г полностью прореагировала с 20 г гидроксида натрия. Какая масса соли при этом образовалась?
21. Какой объем (н.у.) углекислого газа выделится при действии раствора, содержащего 30 г соляной кислоты, на 25 г карбоната кальция?
22. Вычислите массу соли, получающуюся при действии на 5,35 г гидроксида железа (III) раствором, содержащим 10 г азотной кислоты.
23. На 47 г оксида кальция подействовали раствором, содержащим 40 г азотной кислоты. Найдите массу образовавшегося нитрата кальция.
24. На 24 г металлического магния подействовали раствором, содержащим 30 г соляной кислоты. Вычислите объем (н.у.) образовавшегося водорода.
25. На 36 г алюминия подействовали 64 г серы. Найдите массу образовавшегося сульфида алюминия.
26. На раствор, содержащий 53 г карбоната натрия, подействовали раствором, содержащим 49 г серной кислоты. Вычислите массу образовавшейся соли.
27. 40 г оксида алюминия реагирует с раствором, содержащим 20 г серной кислоты. Вычислите массу полученной в ходе реакции воды.
28. 40 г оксида меди (II) обработали раствором, содержащим 49 г серной кислоты. Какая масса соли при этом образуется?
29. 5,6 г железа сожгли в 5,6 г хлора (н.у.). Вычислите массу образовавшегося хлорида железа (III).
30. 20 г гидроксида натрия взаимодействует с 32 г сульфата меди (II). Вычислите массу образовавшегося осадка.
31. К раствору, содержащему 26,1 г нитрата бария, добавлен раствор, содержащий 35,5 г сульфата натрия. Какая масса осадка при этом получается?
32. К раствору, содержащему 10,4 г хлорида бария, добавили раствор, содержащий 9,8 г серной кислоты. Определите массу осадка.
33. 14 г оксида кальция обработали раствором, содержащим 36 г азотной кислоты. Какова масса полученной соли?
34. К раствору, в котором находится 20 г сульфата железа (III) прилили раствор, содержащий 6 г гидроксида натрия. Вычислите массу образовавшегося осадка.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 2.1. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

1. Понятие о субстрате и реагенте. (Указание: раскрыть понятия).
2. Реакции окисления и восстановления органических веществ.(Указание: конкретные примеры).
3. Сравнение классификации соединений и классификации реакций в неорганической и органической химии.(Указание: написать, какие есть основные классы неорганических веществ и органических веществ; написать, какие есть типы химических реакций в неорганической и органической химии).

Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники

Типовой пример решения задачи

Задача. Относительная плотность органического вещества по водороду равна 27. Вещество содержит 89% углерода и 11% водорода. Определите формулу вещества.

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $W(C)=89\%$ $W(H)=11\%$ $d_{H_2}(в-ва) = 27$ Найти: C_xH_y
2. Запишите формулу вычисления массовой доли элемента в веществе	Решение: $w(эл) = \frac{nAr}{Mr} * 100\%$ Где n-число атомов элемента в веществе; Ar – относительная атомная масса элемента; Mr – молярная масса вещества
3. Запишите формулу вычисления молярной массы вещества через относительную плотность газов	$M_r(вещества) = D(газа) \cdot M_r(газа)$
4. Вычислите молярную массу вещества	$Mr = d_{H_2} \times M(H_2)$ $Mr(вещества) = 27 \times 2 = 54$
5. Подставьте все значения в формулу $w(эл) = \frac{nAr}{Mr} * 100\%$ и найдите n углерода и водорода	$n(C) = \frac{w(C) \times Mr(в-ва)}{Ar(C) \times 100}$ $n(C) = \frac{89 \times 54}{12 \times 100} = 4$ $n(H) = \frac{w(H) \times Mr(в-ва)}{Ar(H) \times 100}$ $n(H) = \frac{11 \times 54}{1 \times 100} = 6$
6. Запишите ответ	Ответ: C_4H_6

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

1. Реакция полимеризации винилхлорида. Поливинилхлорид и его применение. (Указание: написать уравнение реакции полимеризации винилхлорида, физические свойства поливинилхлорида, его применение).
2. Тримеризация ацетилен в бензол. Понятие об экстракции. Восстановление нитробензола в анилин. Гомологический ряд аренов
3. Тoluол. Нитрование толуола. Тротил.
4. Основные направления промышленной переработки природного газа.
5. Попутный нефтяной газ, его переработка.
6. Процессы промышленной переработки нефти: крекинг, риформинг.
7. Октановое число бензинов и цетановое число дизельного топлива.

8. Коксохимическое производство и его продукция.

Решите задачи

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

Задача 1.

1. Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего 85,7 % углерода и 14,3% водорода. Плотность паров по водороду равна 21.
2. Определите молекулярную формулу газообразного вещества, если его плотность по воздуху равна 2, а массовая доля углерода 82,76% и водорода 17,24%.
3. Найти молекулярную формулу газообразного вещества, содержащего 93,75% углерода и 6,25% водорода, если плотность этого вещества по воздуху равна 4,41.
4. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%, относительная плотность вещества по водороду равна 15.
5. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля водорода в котором составляет 14,3%, относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.
6. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 82,8% углерода и 17,2% водорода. Относительная плотность вещества по воздуху равна 2.
7. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 75%, относительная плотность углеводорода по азоту равна 0,572.
8. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 15,79 % водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,93.
9. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 25%, относительная плотность углеводорода по кислороду равна 0,5.
10. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 20%, относительная плотность углеводорода по воздуху равна 1,035.
11. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля углерода в котором составляет 85,7%, относительная плотность этого алкена по азоту равна 2.
12. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 85,7%, относительная плотность этого углеводорода по оксиду углерода (IV) равна 1,593.
13. Выведите молекулярную формулу алкина, содержащего 11,1% водорода. Плотность паров его по воздуху равна 1,863.
14. Выведите молекулярную формулу алкина, содержащего 90% углерода. Плотность паров его по водороду равна 20.
15. Массовая доля углерода в алкене составляет 85,71%. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 1,931. Найдите молекулярную формулу алкена.
16. Массовые доли углерода и водорода равны соответственно 92,31% и 7,69%. Плотность паров его по водороду равна 39. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.
17. Определите молекулярную формулу газообразного вещества, если его плотность по воздуху равна 2, а массовая доля углерода 82,76% и водорода 17,24%.
18. Найти молекулярную формулу газообразного вещества, содержащего 93,75% углерода и 6,25% водорода, если плотность этого вещества по воздуху равна 4,41.
19. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 80%, относительная плотность вещества по водороду равна 15.
20. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля водорода в котором составляет 14,3%, относительная плотность этого вещества по водороду равна 21.
21. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 82,8% углерода и 17,2% водорода. Относительная плотность вещества по воздуху равна 2.
22. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 75%, относительная плотность углеводорода по азоту равна 0,572.

23. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 15,79 % водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,93.
24. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 25%, относительная плотность углеводорода по кислороду равна 0,5.
25. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 20%, относительная плотность углеводорода по воздуху равна 1,035.
26. Найдите молекулярную формулу алкена, массовая доля углерода в котором составляет 85,7%, относительная плотность этого алкена по азоту равна 2.
27. Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 85,7%, относительная плотность этого углеводорода по оксиду углерода (IV) равна 1,593.
28. Выведите молекулярную формулу алкина, содержащего 11,1% водорода. Плотность паров его по воздуху равна 1,863.
29. Выведите молекулярную формулу алкина, содержащего 90% углерода. Плотность паров его по водороду равна 20.
30. Массовая доля углерода в алкене составляет 85,71%. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 1,931. Найдите молекулярную формулу алкена.
31. Массовые доли углерода и водорода равны соответственно 92,31% и 7,69%. Плотность паров его по водороду равна 39. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.
32. Определите молекулярную формулу газообразного вещества, если его плотность по воздуху равна 2, а массовая доля углерода 82,76% и водорода 17,24%.
33. Найти молекулярную формулу газообразного вещества, содержащего 89% углерода и 11% водорода, если плотность этого вещества по водороду равна 27.

Задача 2.

1. Какой объем (н.у.) водорода необходимо затратить для гидрирования 0,1 моль этилена?
2. Определите, какой объем кислорода (н.у.) затратится на полное сгорание 1,12 л метана?
3. Какой объем пропана (н.у.) будет израсходован в реакции с водородом, если образуется 7,15 моль пропана?
4. 6,4 г карбида кальция растворили в воде. Какой объем (н.у.) ацетилена при этом выделится?
5. Сколько кислорода необходимо для сжигания метана количеством вещества 0,1 моль?
6. Сколько граммов брома может присоединиться к этилену объемом 1,12 л при нормальных условиях?
7. При термическом разложении метана объемом 200 л (н.у.) получают водород. Определите объем (н.у.) выделившегося водорода.
8. Рассчитайте, какой объем кислорода (н.у.) израсходуется на полное сгорание 20 л ацетилена?
9. Какой объем (н.у.) оксида углерода (IV) выделится при сгорании в кислороде бензола количеством вещества 0,5 моль?
10. Сколько литров кислорода (н.у.) необходимо для сжигания метана массой 4 г?
11. Какой объем водорода (н.у.) необходимо затратить для гидрирования 10 л этилена?
12. Какой объем водорода (н.у.) потребуется для гидрирования бензола массой 20 г в циклогексан?
13. Сколько литров кислорода необходимо для сжигания метана объемом 10 л (н.у.)?
14. Определите массу сажи, образующуюся при разложении метана объемом 11,2 л (н.у.).
15. Сколько литров кислорода (н.у.) необходимо для полного сгорания ацетилена массой 6,5 г?
16. Сколько литров кислорода при нормальных условиях расходуется на сжигание 1 моль пропана?
17. Вычислите объем этана, который можно получить из этилена объемом 10л при нормальных условиях путем насыщения его водородом?

18. Вычислите объем кислорода (н.у.), необходимый для сжигания бензола массой 117 г.
19. Определите, какой объем кислорода (н.у.) затратится на полное сгорание 17,92 л этана?
20. Рассчитайте, какой объем углекислого газа (н.у.) выделится при сгорании в кислороде 0,5 моль метана?
21. Определите объем бутена (н.у.) необходимый для получения 8 моль бутана по реакции с водородом?
22. Рассчитайте объем газа (н.у.), полученного действием избытка воды на 38 г технического карбида кальция.
23. Рассчитайте, какой объем кислорода (н.у.) израсходуется на полное сгорание 2,5 моль ацетилена?
24. Какой объем (н.у.) водорода необходимо затратить для гидрирования 2,8 г этилена?
25. Определите, какой объем кислорода (н.у.) затратится на полное сгорание 32 г метана?
26. Какой объем пропена (н.у.) будет израсходован в реакции с водородом, если образуется 5,6 г пропана?
27. 64 г карбида кальция растворили в воде. Какой объем (н.у.) ацетилена при этом выделится?
28. Сколько кислорода необходимо для сжигания метана количеством вещества 0,5 моль?
29. Сколько граммов брома может присоединиться к этилену объемом 22,4 л при нормальных условиях?
30. Сколько моль углекислого газа (н.у.) выделится при полном сгорании ацетилена массой 2,6г?
31. Сколько литров кислорода при нормальных условиях расходуется на сжигание 3л пропина?
32. Вычислите объем этана, который можно получить из этилена объемом 22,4 л при нормальных условиях путем насыщения его водородом?
33. Вычислите объем кислорода (н.у.), необходимый для сжигания бензола количеством 4 моль.
34. Рассчитайте, какой объем углекислого газа (н.у.) выделится при сгорании в кислороде 5 л метана?

Тема 2.3 Кислородосодержащие органические соединения

Контрольные задания

Подготовьте сообщения

1. Метиловый спирт и его использование в качестве химического сырья. Токсичность метанола и правила техники безопасности при работе с ним.
2. Этиленгликоль и его применение. Токсичность этиленгликоля и правила техники безопасности при работе с ним.
3. Получение фенола из продуктов коксохимического производства и из бензола.
4. Поликонденсация формальдегида с фенолом в фенолоформальдегидную смолу. (Указание: написать уравнение).
5. Ацетальдегид. Понятие о кетонах на примере ацетона. Применение ацетона в технике и промышленности.
6. Многообразие карбоновых кислот (щавелевая кислота как двухосновная, акриловая кислота как непредельная, бензойная кислота как ароматическая). (Указание: формулы кислот, их применение).
7. Пленкообразующие масла. Замена жиров в технике непищевым сырьем. Синтетические моющие средства.
8. Молочнокислородное брожение глюкозы. Кисломолочные продукты. Силосование кормов.
9. Нитрование целлюлозы. Пироксилин.

Решите задачи

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

Задача 1. Глюкозу массой 50 г растворили в 100 г воды. Вычислите массовую долю глюкозы в получившемся растворе.

Задача 2. Вычислите массу уксусной кислоты, затраченную на реакцию с раствором гидроксида натрия массой 120 г с массовой долей щелочи 25%.

Задача 3. Какой объем водорода (н.у.) выделится при взаимодействии уксусной кислоты с 10 г магния, содержащего 20% примесей?

Задача 4. Какая масса фенолята натрия может быть получена при взаимодействии фенола массой 4,7 г с раствором гидроксида натрия, содержащего 2,4 г NaOH.

Задача 5. Какой объем углекислого газа (н.у.) образуется при спиртовом брожении глюкозы массой 250г, если объемная доля выхода газа составляет 95%?

Тема 2.4. Азотосодержащие органические соединения. Полимеры **Контрольные задания**

Подготовьте сообщения

1. Аминокапроновая кислота. Капрон как представитель полиамидных волокон
2. Использование гидролиза белков в промышленности.
3. Поливинилхлорид, политетрафторэтилен (тефлон). (Указание: состав, физические свойства, применение).
4. Фенолоформальдегидные пластмассы. (Указание: состав, физические свойства, применение).
5. Целлулоид. (Указание: что это такое, применение).
6. Промышленное производство химических волокон.

Литература.

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия (10 кл.). М. ОЛМА, 2010
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия (11 кл.). М. ОЛМА, 2010
3. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С.Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2012.
1. Ерохин Ю.М., Химия (учебник) – М.: Издательский центр «Академия», 2005.- 384 с.
2. Ерохин Ю.М.. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом)- М: Издательский центр «Академия», 2005.- 304 с.

Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

		Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева						VII		VIII		
I								(H)	He			
1	1	Д. И. Менделеева							 Периодический закон открыт Д.И. Менделеевым в 1869 г.			
II		III		IV		V		VI				
1	1	H 1 водород 1,00794								2	He гелий 4,002602	
2	2	Li 3 литий 6,941	Be 4 бериллий 9,01218	B 5 бор 10,811	C 6 углерод 12,011	N 7 азот 14,0067	O 8 кислород 15,9994	F 9 фтор 18,998403	Ne 10 неон 20,179			
3	3	Na 11 натрий 22,98977	Mg 12 магний 24,305	Al 13 алюминий 26,98154	Si 14 кремний 28,0855	P 15 фосфор 30,97376	S 16 сера 32,066	Cl 17 хлор 35,453	Ar 18 аргон 39,948			
4	4	K 19 калий 39,0983	Ca 20 кальций 40,078	Sc 21 скандий 44,95591	Ti 22 титан 47,88	V 23 ванадий 50,9415	Cr 24 хром 51,9961	Mn 25 марганец 54,9380	Fe 26 железо 55,847	Co 27 кобальт 58,9332	Ni 28 никель 58,69	
	5	Cu 29 медь 63,546	Zn 30 цинк 65,39	Ga 31 галлий 69,723	Ge 32 германий 72,59	As 33 мышьяк 74,9216	Se 34 селен 78,96	Br 35 бром 79,904	Kr 36 криптон 83,80			
5	6	Rb 37 рубидий 85,4678	Sr 38 стронций 87,62	Y 39 иттрий 88,9059	Zr 40 цирконий 91,224	Nb 41 ниобий 92,9064	Mo 42 молибден 95,94	Tc 43 технеций [98]	Ru 44 рутений 101,07	Rh 45 родий 102,9055	Pd 46 палладий 106,42	
	7	Ag 47 серебро 107,8682	Cd 48 кадмий 112,41	In 49 индий 114,82	Sn 50 олово 118,710	Sb 51 сурьма 121,75	Te 52 теллур 127,60	I 53 йод 126,9045	Xe 54 ксенон 131,29			
6	8	Cs 55 цезий 132,9054	Ba 56 барий 137,33	La* 57 лантан 138,9055	Hf 72 гафний 178,49	Ta 73 тантал 180,9479	W 74 вольфрам 183,85	Re 75 рений 186,207	Os 76 осмий 190,2	Ir 77 иридий 192,22	Pt 78 платина 195,08	
	9	Au 79 золото 196,9665	Hg 80 ртуть 200,59	Tl 81 таллий 204,383	Pb 82 свинец 207,2	Bi 83 висмут 208,9804	Po 84 полоний [209]	At 85 астат [210]	Rn 86 радон [222]			
7	10	Fr 87 франций [223]	Ra 88 радий [226]	Ac** 89 актиний [227]	Rf 104 резерфордий [261]	Db 105 дубний [262]	Sg 106 сигборгий [263]	Bh 107 борий [262]	Hs 108 гасий [265]	Mt 109 майтнерий [266]	Ds 110 дармштадтий [271]	
	11	Rg 111 рентгений [272]	Uub 112 унубий [285]	(Uut) 113 унунтий []	Uuq 114 унквядий [287]	(Uup) 115 унпентий []	Uuh 116 унгексий [292]	(Uus) 117 унсептий []	Uuo 118 унвюктий [293]			

* Лантаноиды

Ce 58 церий 140,12	Pr 59 празеодим 140,9077	Nd 60 неодим 144,24	Pm 61 прометий [145]	Sm 62 самарий 150,36	Eu 63 европий 151,96	Gd 64 гадолиний 157,25	Tb 65 тербий 158,9254	Dy 66 диспрозий 162,50	Ho 67 гольмий 164,9304	Er 68 эрбий 167,26	Tm 69 тулий 168,9342	Yb 70 иттербий 173,04	Lu 71 лютеций 174,967
---------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

** Actinoids

Th 90 торий 232,0381	Pa 91 протактиний [231]	U 92 уран 238,0289	Np 93 нептуний [237]	Pu 94 плутоний [244]	Am 95 америций [243]	Cm 96 кюрий [247]	Bk 97 берклий [247]	Cf 98 калифорний [251]	Es 99 эйнштейний [252]	Fm 100 фермий [257]	Md 101 менделевий [258]	No 102 нобелий [259]	Lr 103 люренсий [260]
-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

Целое число в скобках – массовое число наиболее устойчивого изотопа

Растворимость кислот, оснований и солей в воде

ИОНЫ	H ⁺	Li ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Cu ²⁺	Cu ⁺	Hg ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Bi ³⁺	Sn ²⁺	Sr ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	-	P	M	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	H	H	H	H	H	M
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
F ⁻	P	P	P	P	P	P	M	H	H	M	M	H	-	H	M	H	M	P	P	P	H	P	M	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P	P	P	-	P	P	
Br ⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	-	H	M	M	P	P	P	P	-	P	P	
I ⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	-	-	H	-	H	P	P	P	-	-	M	P	
S ²⁻	P	P	P	P	P	H	-	-	-	H	H	H	-	H	H	H	H	H	-	-	H	H	P	
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	M	M	M	M	M	H	-	H	H	-	H	M	-	-	-	H	H	H	
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	P	P	P	P	P	M	-	M	P	P	P	P	P	P	H	
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	M	M	H	M	-	H	-	-	H	H	H	H	-	-	-	H	-	H	
SiO ₃ ²⁻	H	P	P	P	P	H	H	M	-	H	H	-	-	-	-	H	H	-	-	-	H	-	H	
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	P	H	H	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	M	H	H	H	H	H	
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	P	H	H	H	-	-	-	H	-	-	-	-	H	-	M	
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
P растворимые		- M малорастворимые						H - нерастворимые					- разлагаются водой или не существуют											