

И. А. Громченко

**Сборник задач по химии
для 8 класса**

Москва
Центр образования №109
2009

1. Массовая доля элемента. Расчёты по формулам.

- 1.1. У какого вещества тяжелее молекула: BaO, P₂O₅, Fe₂O₃?
- 1.2. Определить соотношение масс элементов в молекуле: а) SO₂, б) P₂O₅, в) CO₂.
- 1.3. Рассчитать массовую долю элементов в молекулах: а) воды H₂O, б) серной кислоты H₂SO₄, в) азотной кислоты HNO₃.
- 1.4. Вычислите, где больше массовая доля (в %) элемента водорода: в метане CH₄ или сероводороде H₂S?
- 1.5. В каком веществе массовая доля кислорода больше: в оксиде цинка ZnO или в оксиде магния MgO?
- 1.6. В каком веществе массовая доля металла больше: в оксиде алюминия Al₂O₃ или в оксиде железа Fe₂O₃?
- 1.7. Составьте формулу соединения меди с кислородом, если соотношение масс элементов в нём $m(\text{Cu}):m(\text{O}) = 4:1$.
- 1.8. Составьте формулу соединения железа с серой, если соотношение масс элементов в нём $m(\text{Fe}):m(\text{S}) = 7:4$.
- 1.9. Составьте формулу соединения алюминия с кислородом, если соотношение масс элементов в нём $m(\text{Al}):m(\text{O}) = 9:8$.
- 1.10. Составьте формулу соединения кальция, углерода и кислорода, если соотношение масс элементов в нём $m(\text{Ca}):m(\text{C}):m(\text{O}) = 10:3:12$.
- 1.11. Составьте формулу соединения магния, серы и кислорода, если соотношение масс элементов в нём $m(\text{Mg}):m(\text{S}):m(\text{O}) = 3:4:8$.
- 1.12. Составьте формулу соединения серы с кислородом, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{S}) = 40\%$, $\omega(\text{O}) = 60\%$.
- 1.13. Составьте формулу соединения марганца с кислородом, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{Mn}) = 63,2\%$, $\omega(\text{O}) = 36,8\%$.
- 1.14. Составьте формулу соединения калия, хлора и кислорода, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{K}) = 31,8\%$, $\omega(\text{Cl}) = 29,0\%$, $\omega(\text{O}) = 39,2\%$.
- 1.15. Составьте формулы двух оксидов меди, если массовые доли меди в них 79,9% и 88,8%.
- 1.16. Составьте формулы двух оксидов железа, если массовые доли железа в них 77,8% и 70,0%.
- 1.17. Составьте формулу соединения водорода, серы и кислорода, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{H}) = 2,04\%$, $\omega(\text{S}) = 32,65\%$, $\omega(\text{O}) = 65,31\%$.
- 1.18. Составьте формулу соединения натрия, углерода и кислорода, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{Na}) = 43,4\%$, $\omega(\text{C}) = 11,3\%$, $\omega(\text{O}) = 45,3\%$.
- 1.19. Составьте формулу соединения магния, серы и кислорода, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{Mg}) = 20\%$, $\omega(\text{S}) = 26,7\%$, $\omega(\text{O}) = 53,3\%$.
- 1.20. Составьте формулу соединения натрия, фосфора и кислорода, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{Na}) = 34,6\%$, $\omega(\text{P}) = 23,3\%$, $\omega(\text{O}) = 42,1\%$.
- 1.21. Составьте формулу соединения водорода, йода и кислорода, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{H}) = 2,2\%$, $\omega(\text{I}) = 55,7\%$, $\omega(\text{O}) = 42,1\%$.
- 1.22. Составьте формулу соединения калия, серы и кислорода, если массовые доли элементов в нём: $\omega(\text{K}) = 30,75\%$, $\omega(\text{S}) = 25,21\%$, $\omega(\text{O}) = 44,04\%$.
- 1.23. Составьте формулу оксида азота, если массовая доля азота в нём – 30%, а кислорода – 70%.
- 1.24. Определите формулу гидроксида железа, если массовые доли составляющих его элементов: 62,2% Fe, 35,6% O и 2,2% H.

2. Количество вещества

- 2.1. Рассчитать массу 2 моль газа водорода и число молекул в этом количестве вещества.
- 2.2. Вычислить массу 0,25 моль серы.
- 2.3. Вычислить массу 1,5 моль цинка.
- 2.4. Вычислить массу 10 моль воды.
- 2.5. Оксид алюминия имеет формулу Al_2O_3 . Вычислить: молярную массу вещества, массу 0,5 моль, число частиц в 0,5 моль.
- 2.6. Азотная кислота имеет формулу HNO_3 . Вычислите её молярную массу; массу 5 моль азотной кислоты и число молекул в этом количестве вещества; количество вещества, содержащееся в 12,6 г азотной кислоты.
- 2.7. Вычислить количество вещества в 32 г меди.
- 2.8. Вычислить количество вещества в 66 г оксида углерода (IV).
- 2.9. Какое количество вещества составляют $60,2 \times 10^{23}$ атомов серы?
- 2.10. Сколько атомов содержится в 20 г кальция?
- 2.11. Какова масса $12,04 \times 10^{23}$ молекул воды?
- 2.12. Какое количество вещества содержит 5,6 г железа?
- 2.13. Какое количество вещества составляют 16 г серы?
- 2.14. Какова масса $3,01 \times 10^{23}$ атомов железа?
- 2.15. Какова масса 0,2 моль серной кислоты H_2SO_4 ?
- 2.16. Какое количество вещества сульфида серы содержится в 8,8 г FeS ?
- 2.17. Сколько молекул в 1,7 кг сероводорода (H_2S)?
- 2.18. Какова масса $3,01 \times 10^{24}$ молекул аммиака (NH_3)?
- 2.19. Сколько частиц в 0,1 моль серы S?
- 2.20. Какое количество вещества содержится в 6 кг металла магния?
- 2.21. Сколько частиц в 3,4 г аммиака NH_3 ?
- 2.22. Сколько частиц содержится в 72 г воды?
- 2.23. Определить объём, занимаемый 2,5 моль сернистого газа SO_2 (н.у.).
- 2.24. Определить объём, занимаемый 0,5 моль H_2 (н.у.).
- 2.25. Какой объём займут 5 моль газа азота N_2 (н.у.)?
- 2.26. Какое количество вещества содержат 112 л газа водорода H_2 (н.у.)?
- 2.27. Какое количество вещества (н.у.) содержится в 4,48 л углекислого газа CO_2 ?
- 2.28. Какое количество вещества (н.у.) содержится в 224 л сероводорода H_2S ?
- 2.29. Какой объём (н.у.) займёт сернистый газ SO_2 массой 9,6 г?
- 2.30. Какую массу имеют 4,48 л газа водорода (н.у.) и сколько в них содержится молекул H_2 ?
- 2.31. Какой объём займут (н.у.) и какую массу будут иметь $3,01 \times 10^{23}$ молекул газа хлора Cl_2 ?
- 2.32. Какой объём (н.у.) займёт 0,05 моль углекислого газа CO_2 ?
- 2.33. Какой объём (н.у.) займёт 248,5 г газа хлора Cl_2 ?
- 2.34. Какой объём (н.у.) займёт 4 кг метана CH_4 ?
- 2.35. Какое количество вещества (н.у.) составляет 0,56 м³ азота N_2 ?
- 2.36. Какой объём (н.у.) занимают 48 г кислорода O_2 ?
- 2.37. Определить массу и объём 3 моль газа азота N_2 (н.у.).
- 2.38. Определить объём, занимаемый 0,5 г газа водорода (н.у.).
- 2.39. Какова масса (н.у.) 11,2 л газа хлора Cl_2 ?
- 2.40. Какой объём (н.у.) займут выпущенные из баллона 3,55 кг хлора?

3. Расчёты по уравнению реакции.

- 3.1. Какое количество вещества кислорода необходимо для сгорания 6 моль магния?
- 3.2. Какое количество вещества кислорода необходимо для получения 4 моль оксида магния?
- 3.3. Какое количество вещества кислорода необходимо для окисления 1,2 моль металла алюминия с образованием оксида алюминия?
- 3.4. Сколько граммов кислорода получится при разложении воды электрическим током, если водорода получилось 4 моль?
- 3.5. Какое количество вещества кислорода образуется при полном разложении 5 моль оксида ртути (II)?
- 3.6. Сколько граммов оксида кальция получится при сгорании в кислороде 0,5 моль металла кальция?
- 3.7. Какое количество вещества оксида магния получится при сжигании в кислороде 480 г металла магния?
- 3.8. Какое количество вещества сульфида железа (II) может быть получено при взаимодействии 7 г железа с серой? (Уравнение реакции найти в учебнике на стр.44)
- 3.9. Определить массу серы, вступившей в реакцию с 0,1 моль железа, если образуется сульфид железа (II) – FeS.
- 3.10. Определить массу ртути, которая потребуется для реакции с кислородом, чтобы получить 0,1 моль оксида ртути (II) – HgO.
- 3.11. Какое количество вещества кислорода необходимо для сгорания 54 г алюминия?
- 3.12. Какая масса оксида алюминия образуется при взаимодействии алюминия с 0,5 моль кислорода?
- 3.13. Какая масса кислорода выделится при разложении 1 моль бертолетовой соли?
- 3.14. Какая масса оксида магния получится при сгорании магния в 6,4 г кислорода?
- 3.15. Какова масса воды, образовавшейся при сгорании 8 г водорода в кислороде?
- 3.16. Какая масса серы в реакции с железом потребуется для образования 132 г сульфида железа FeS?
- 3.17. Какая масса кислорода требуется для получения 2 г оксида магния?
- 3.18. Какая масса воды получится, если в реакцию с водородом вступило 16 г кислорода?
- 3.19. Сколько граммов оксида меди (II) получится при разложении 111 г малахита (CuOH)₂CO₃?
- 3.20. Вычислите массу оксида меди (II), образующегося при взаимодействии 6,4 г меди с кислородом.
- 3.21. Сколько граммов кислорода можно получить при разложении 49 г бертолетовой соли?
- 3.22. Какова масса кислорода, вступившего в реакцию с кальцием, если в результате образовалось 11,2 г оксида кальция?
- 3.23. Какая масса воздуха потребуется для сжигания 0,6 г угля, если кислорода в воздухе по массе 23%?
- 3.24. Какая масса воздуха необходима для полного сгорания 52 г метана (CH₄), если кислорода в воздухе 23% по массе?
- 3.25. Сколько граммов цинка вступило в реакцию с соляной кислотой, если образовалось 0,5 г газа водорода?
- 3.26. Какая масса оксида меди (II) необходима, чтобы при восстановлении водородом получить из неё 128 г меди?
- 3.27. При восстановлении оксида серебра (I) водородом получилось 0,54 г воды. Какая масса серебра образовалась?
- 3.28. Какой объём кислорода (н.у.) необходим для взаимодействия с 6,4 г оксида серы (IV) SO₂ с образованием оксида серы (VI)?
- 3.29. Какой объём кислорода (н.у.) выделится при разложении 237 г перманганата калия?
- 3.30. Какая масса оксида серебра (I) разложилась, если образовалось металлическое серебро и выделилось 5,6 л кислорода (н.у.)?

- 3.31. Какая масса железа вступила в реакцию с серной кислотой, если в результате реакции выделилось 100,8 л водорода (н.у.) и образовалась соль железа (II)?
- 3.32. Сколько литров углекислого газа (н.у.) получится при разложении 1 кг известняка CaCO_3 ?
- 3.33. Какой объём водорода (н.у.) выделится при взаимодействии 54 г алюминия с соляной кислотой HCl ? Ответ: 67,2 л
- 3.34. Какой объём кислорода (н.у.) можно получить при разложении 1,7 кг пероксида водорода H_2O_2 ? Ответ: 560 л
- 3.35. Какие масса и объём водорода (н.у.) получаются при растворении в соляной кислоте 3,27 г цинка?
- 3.36. Какие масса и объём углекислого газа (н.у.) выделяются при обработке 50 г карбоната кальция соляной кислотой?
- 3.37. Рассчитать массу гидроксида натрия, необходимой для реакции нейтрализации с 31,2 г гидроксида алюминия.
- 3.38. Рассчитать массу гидроксида калия, необходимую для взаимодействия с 198 г гидроксида цинка.
- 3.39. При нагревании поваренной соли с концентрированной H_2SO_4 получено 224 л HCl (н.у.). Сколько граммов соли вступило в реакцию?
- 3.40. Определить массу образовавшейся соли, если через раствор, содержащий 20,6 г бромиды натрия, пропустили газ хлор.

4. Решение задач по термохимическим уравнениям.

- 4.1. По ТХУ $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 311 \text{ кДж}$ вычислите, сколько теплоты выделится при окислении 6 моль меди.
- 4.2. Какое количество теплоты выделится при сгорании 6,2 г фосфора, если ТХУ горения имеет вид $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{ кДж}$?
- 4.3. По ТХУ $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 1116 \text{ кДж}$ вычислите, сколько теплоты выделится при сжигании 560 г железа.
- 4.4. По ТХУ $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$ рассчитайте массу сгоревшего водорода, если выделилось 41 кДж тепловой энергии.
- 4.5. По ТХУ $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + 297 \text{ кДж}$ вычислите, сколько тепловой энергии выделится при сжигании 0,8 кг серы. Ответ: 7400 кДж
- 4.6. По ТХУ горения натрия в хлоре $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + 819 \text{ кДж}$ рассчитайте, какая масса натрия сгорела, если выделилось 1,43 кДж теплоты. Ответ: 2,3 г
- 4.7. По ТХУ $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS} + 97,2 \text{ кДж}$ вычислите, какое количество теплоты выделится, если в результате реакции образуется 44г сульфида железа(II) – FeS. Напишите в ответе, является эта реакция экзо- или эндотермической. Ответ: 48,6 кДж
- 4.8. Вычислить тепловой эффект реакции горения ацетилена C_2H_2 составить ТХУ, если при сгорании 1,3 г C_2H_2 выделяется 67,5 кДж теплоты.
- 4.9. Составьте ТХУ горения магния, если при сгорании 1 г магния выделяется 21,3 кДж теплоты.
- 4.10. По ТХУ $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 401 \text{ кДж}$ вычислите, сколько теплоты выделится при сжигании угля массой 1,5 кг. Ответ: 50000 кДж
- 4.11. При сжигании 65 г цинка выделилось 348 кДж теплоты. Вычислите тепловой эффект и напишите ТХУ реакции горения цинка в кислороде. Ответ: 696 кДж
- 4.12. Составить ТХУ, если для разложения 10,85 г оксида ртути (II) было затрачено 4,5 кДж теплоты.
- 4.13. По ТХУ горения натрия в хлоре $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + 819 \text{ кДж}$ вычислите, какая масса хлора израсходована, если выделилось 205 кДж теплоты.
- 4.14. Рассчитать теплоту, которая выделится при сгорании 40 г метана CH_4 по ТХУ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 880 \text{ кДж}$. Ответ: 2200 кДж
- 4.15. Составить ТХУ горения водорода, если при сгорании 0,2 г H_2 выделяется 28,6 кДж теплоты. Ответ: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$

5. Плотность и относительная плотность газов.

- 5.1. Рассчитать плотности газов H_2 и CH_4 .
- 5.2. Рассчитать плотность оксида углерода (IV) по водороду.
- 5.3. Определите, во сколько раз тяжелее воздуха сероводород H_2S .
- 5.4. Определите молярную массу газа, если его относительная плотность по кислороду равна 0,8125.
- 5.5. Плотность простого вещества газа фтора по воздуху равна 1,31. Вычислить молярную массу фтора и его формулу.
- 5.6. Плотность паров простого вещества фосфора по водороду – 62. Определить формулу фосфора.
- 5.7. Плотность газа по воздуху – 0,59. Массовая доля элемента азота в нём – 82,35%, а водорода – 17,65%. Вывести формулу газа.
- 5.8. Относительная плотность газа по водороду – 27. Массовая доля элемента водорода в нём – 18,5%, а элемента бора – 81,5%. Определите формулу газа.
- 5.9. Вычислить плотность и относительную плотность по воздуху углекислого газа CO_2 .
- 5.10. Вычислить плотность и относительную плотность по водороду оксида серы (IV).
- 5.11. Вычислить плотность и относительную плотность по кислороду газа фтора F_2 .
- 5.12. Рассчитать плотность и относительные плотности по водороду, кислороду и воздуху газа этилена C_2H_4 .
- 5.13. Определить плотность и относительную плотность по воздуху газа ацетилена C_2H_2 .
Ответы: 1, 17 г/л; $\approx 0,9$

6. Массовая доля растворённого вещества.

- 6.1. Какова концентрация раствора, получившегося при растворении 5 г соли в 45 г воды?
- 6.2. В 60 г воды растворили 10 г вещества. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.
- 6.3. В 150 г воды растворили 50 г соли. Какова концентрация раствора?
- 6.4. В 80 г воды растворили 7 г соли. Определите массу раствора и массовую долю в нём соли.
- 6.5. Рассчитайте массу вещества, растворённого в 40 г 25%-ного раствора.
- 6.6. Как узнать, не пробуя на вкус, какой раствор сахара более сладкий: из 250 г воды и 50 г сахара или из 50 г воды и 10 г сахара?
- 6.7. Какую массу воды необходимо взять для приготовления 50 г раствора с массовой долей соли 16%?
- 6.8. Какую массу воды и вещества нужно взять, чтобы приготовить 1 кг раствора с массовой долей вещества 2%?
- 6.9. Сколько граммов соли и воды нужно взять для приготовления 1 кг раствора с массовой долей вещества 25%?
- 6.10. Какую массу воды и соли требуется взять для приготовления 500 г 3%-ного раствора соли?
- 6.11. В медицине используют физиологический раствор, представляющий собой 0,9%-ный раствор поваренной соли в воде. Рассчитайте объём воды и массу соли, необходимые для приготовления 10 кг такого раствора.
- 6.12. К 5 г раствора с массовой долей вещества 20% долили 95 г воды. Какова концентрация нового раствора?
- 6.13. К раствору массой 150 г с массовой долей вещества 32% долили 150 г воды. Какова новая концентрация раствора?
- 6.14. К 200 г раствора с массовой долей растворённой соли 10% добавили 200 г воды. Какова концентрация нового раствора?
- 6.15. К 100 г раствора с массовой долей соли 40% добавили 20 г сухой соли. Какова концентрация нового раствора?
- 6.16. К 150 г раствора с массовой долей растворённого вещества 32% добавили 50 г сухого вещества. Какова концентрация получившегося раствора?
- 6.17. Смешали 100 г 20%-ного раствора и 50 г 32%-ного раствора соли. Какова концентрация получившегося раствора?
- 6.18. Смешали 150 г 10%-ного раствора и 50 г 20%-ного раствора сахара. Какова концентрация нового раствора?
- 6.19. Плотность 10%-ного раствора серной кислоты H_2SO_4 1,066 г/мл (1066 кг/м³). Определить массу 1 л 10% раствора серной кислоты и массу растворённой в нём серной кислоты.
- 6.20. Определить новую концентрацию раствора, если к 100 г 10%-ного раствора соли добавили: 1) 100 г воды; 2) 20 г соли.
- 6.21. При выпаривании 20 г раствора получили 4 г сухой соли. Какой концентрации был раствор? Ответ: 20%
- 6.22. В какой массе воды нужно растворить 200 г вещества, чтобы получить 10%-ный раствор? Ответ: 1,8 кг
- 6.23. Какая получится массовая доля соли в растворе, если к 0,12 кг 10%-ного раствора соли добавить: а) 50 г воды (Ответ: $\approx 7\%$); б) 5 г соли (Ответ: 13,6%); в) 50 г 20%-ного раствора этой же соли (Ответ: $\approx 13\%$)

7. Решение задач по уравнениям реакций в растворах.

- 7.1. Какой объём водорода выделится при действии серной кислоты на 130 г металла цинка (н.у.)?
- 7.2. Какой объём водорода выделится при действии 70 г раствора с массовой долей серной кислоты 70% на металл цинк (н.у.)?
- 7.3. Сколько граммов раствора 25%-ной соляной кислоты потребуется для получения 2,8 л водорода при взаимодействии с цинком?
- 7.4. Какой объём раствора 5%-ной соляной кислоты с плотностью раствора 1,025 г/мл потребуется для реакции с 6,5 г цинка?

Содержание

1. Массовая доля элемента. Расчёты по формулам.....	2
2. Количество вещества	3
3. Расчёты по уравнению реакции.	4
4. Решение задач по термохимическим уравнениям.	6
5. Плотность и относительная плотность газов.	7
6. Массовая доля растворённого вещества.	8
7. Решение задач по уравнениям реакций в растворах.....	9