Измерение вещества. Основные законы химии

1. Единицей измерения молярной массы является:

1) моль/г
2) моль/л
3) г/моль
4) л/моль

2. Единицей измерения молярного объема является:

1) л/моль
2) моль/л
3) г/моль
4) все ответы верны

3. Закон сохранения массы веществ объясняется тем, что в ходе реакции не изменяется:

1) качественный и количественный состав веществ
2) общее число атомов всех элементов
3) общее число молекул всех веществ
4) все перечисленное

4. Масса (г) одного атома изотопа ^{79}Br равна:

1) $1{,}31 \cdot 10^{-22}$
2) $7{,}53 \cdot 10^{21}$
3) $1{,}33 \cdot 10^{-22}$
4) $2{,}66 \cdot 10^{-22}$

5. Хлор массой 14,2 г занимает при н.у. объем (л):

1) 4,48
2) 2,24
3) 6,72
4) 8,96

6. Кислород, занимающий при н.у. объем 4,48 л, имеет массу (г):

1) 8,4
2) 6,8
3) 6,4
4) 3,2

7. В порции высшего оксида азота содержится $3{,}01 \cdot 10^{23}$ атомов азота. Масса (г) этой порции равна:

1) 27
2) 54
3) 108
4) 216

8. Число атомов кислорода, содержащегося в азотной кислоте массой 12,6 г, равно:

1) $4{,}01 \cdot 10^{22}$
2) $1{,}204 \cdot 10^{23}$
3) $4{,}01 \cdot 10^{23}$
4) $3{,}612 \cdot 10^{23}$

9. Масса (г) серы, которая содержится в сульфиде алюминия массой 30 г, равна:

1) 6,4
2) 10,8
3) 12,8
4) 19,2

10. Объем сероводорода при н.у., в котором столько же атомов водорода, сколько их в аммиаке объемом 4,48 л при н.у., равен (л):

1) 4,48
2) 6,72
3) 8,96
4) 17,92

11. Порция вещества, соответствующая по числу молекул числу Авогадро, содержит:

1) 80 г оксида серы (IV)
2) 34 г сероводорода
3) 49 г серной кислоты
4) 36 г воды

12. Порция серной кислоты, содержащая 1 моль атомов кислорода, имеет массу (г):

1) 24,5
2) 49
3) 98
4) 392

13. Порции газов, занимающие при одинаковых условиях равный объем, указаны в наборе:

1) 4 г водорода и 40 г неона
2) 8,8 г углекислого газа и 4 г аргона
3) 3,4 г аммиака и 3,2 г кислорода
4) 7,1 г хлора и 16,8 г криптона

14. Порции газов, имеющие одинаковую массу при н.у., содержат:

1) 4,48 л углекислого газа и 6,72 л хлора
2) 8,96 л угарного газа и 4,48 л оксида азота (IV)
3) 17,92 л аммиака и 11,2 л сероводорода
4) 11,2 л кислорода и 5,6 л оксида серы (IV)

15. По окончании реакции между оксидом серы (IV) объемом 20 л и сероводородом объемом 30 л (газы находятся в одинаковых условиях) в избытке остался газ объемом (л):

1) SO_2, 10
2) H_2S, 10
3) SO_2, 5
4) H_2S, 5

16. Объем кислорода при н.у., который потребуется для каталитического окисления 10 л аммиака при н.у. по реакции, протекающей по схеме

$$NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O,$$

равен (л):

1) 2,5
2) 8
3) 10
4) 12,5

17. Наиболее тяжелым газом является:

1) фтор
2) азот
3) углекислый газ
4) аргон

18. Воздушный шар взлетит, если его наполнить любым газом из набора (давление внутри шара считать нормальным, массой шара пренебречь):

1) аммиак, неон
2) водород, кислород
3) гелий, аргон
4) водород, углекислый газ

19. При н.у. порция водорода занимает объем 20 л. Объем этой же порции при температуре 50 °С и давлении 300 кПа равен (л):

1) 8
2) 16
3) 25
4) 50

20. Объемные доли метана, аммиака, сернистого газа, угарного газа в смеси одинаковы. Наибольшую массовую долю имеет:

1) метан
2) аммиак
3) сернистый газ
4) угарный газ

21. Массовые доли водорода, хлора, фтора, азота в смеси одинаковы. Наименьшую объемную долю имеет:

1) водород
2) хлор
3) фтор
4) азот

22. Плотность по водороду смеси аммиака с азотом равна 10,7. Объемная доля (%) аммиака в этой смеси составляет:

1) 20
2) 40
3) 60
4) 80

23. Объемная доля метана в смеси с углекислым газом равна 60%. Массовая доля (%) метана в этой смеси равна:

1) 35,3
2) 44,5
3) 55,5
4) 64,7

24. Масса (г) аммиака, содержащегося в колбе объемом 30 л при 10 °С и давлении 200 кПа, равна:

1) 22,77
2) 43,36
3) 57,14
4) 72,86

25. Определите, какое вещество и какой массы (г) останется в избытке при взаимодействии железа и серы массой по 2,8 г по уравнению $Fe + S \rightarrow FeS$:

1) сера, 1,2
2) железо, 1,2
3) сера, 0,6
4) избытка не останется

26. После окончания реакции полного окисления углерода массой 2,4 г кислородом, занимающим при н.у. объем 5,6 л, объемы (л) углекислого газа и кислорода (соответственно), оказавшихся в реакционной смеси, равны:

1) 1,12 и 4,48
2) 4,48 и 1,12
3) 3,36 и 2,24
4) 2,24 и 3,36

27. При разложении 11,2 л при н.у. вещества состава N_xH_y было получено 14 г азота и 2 г водорода. Число атомов водорода в молекуле исходного вещества равно:

1) 2
2) 3
3) 4
4) 6

28. При прокаливании гидроксида состава $Э(OH)_2$ массой 4,9 г уменьшение массы (за счет удаления водяного пара) составило 0,9 г. В состав исходного гидроксида входит элемент:

1) цинк
2) кальций
3) железо
4) медь

29. В замкнутый сосуд объемом 5 л, наполненный воздухом (объемная доля кислорода 21%), вносят уголек массой 0,3 г и поджигают. Объемная доля (%) кислорода в сосуде по окончании реакции (считать, что уголек сгорел полностью) равна:

1) 0
2) 9,8
3) 10,5
4) 32,3

30. Масса (г) продукта взаимодействия 4,48 л хлороводорода с таким же объемом аммиака при н.у. по уравнению реакции $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$ равна:

1) 5,35
2) 10,7
3) 16,05
4) 21,4

Расчеты по формулам веществ

1. Для нахождения относительной молекулярной массы серной кислоты необходимо применить следующее выражение:

1) $2 \cdot A_r(H) + 2 \cdot A_r(S) + 4 \cdot A_r(O)$
2) $2 \cdot A_r(H) \cdot A_r(S) \cdot 4 \cdot A_r(O)$
3) $A_r(H) + A_r(S) + A_r(O)$
4) $2 \cdot A_r(H) + A_r(S) + 4 \cdot A_r(O)$

2. Формула $\omega(Э) = \frac{A_r(Э) \cdot n(Э)}{M_r(\text{вещества})} \cdot 100\%$ применяется для вычисления:

1) массовой доли вещества в растворе
2) массовой доли элемента в сложном веществе
3) массовой доли примесей в веществе
4) массовой доли выхода продукта реакции

3. Молярная масса $CuSO_4$ равна (г/моль):

1) 80
2) 132
3) 160
4) 224

4. Молярная масса железного купороса $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ равна (г/моль):

1) 170
2) 278
3) 1082
4) 19152

5. Наибольшую молярную массу имеет вещество с формулой:

1) H_2O
2) H_2S
3) H_2Se
4) H_2Te

6. Молярная масса карналлита $KCl \cdot MgCl_2 \cdot nH_2O$ равна 277,5 г/моль. Число моль воды в одном моле минерала равно:

1) 1
2) 3
3) 6
4) 10

7. Наименьшую массовую долю кислорода имеет соединение, формула которого:

1) BeO
2) MgO
3) CaO
4) SrO

8. Массовая доля (%) азота в аммиачной селитре NH_4NO_3 равна:

1) 17,5
2) 21,2
3) 35,0
4) 42,4

9. Массовая доля (%) кристаллизационной воды в глауберовой соли $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ равна:

1) 5,69
2) 44,1
3) 55,9
4) 94,31

10. С точки зрения содержания металла, для получения меди предпочтительнее использовать:

1) азурит $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
2) малахит $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
3) халькопирит $CuFeS_2$
4) борнит Cu_3FeS_3

11. Под одно плодовое дерево в качестве азотного удобрения внесли натриевую селитру $NaNO_3$ массой 34 г. Масса (г) мочевины $(NH_2)_2CO$, которая требуется для равноценной подкормки другого дерева, равна:

1) 6
2) 12
3) 18
4) 24

12. Массовая доля (%) водорода в гидрате $H_2SO_4 \cdot 2H_2O$ равна:

1) 0,17
2) 1,49
3) 2,98
4) 4,48

13. Молярное соотношение карбоната натрия и кристаллизационной воды в кристаллогидрате, в котором массовая доля воды составляет 62,9%, равно:

1) 1:7
2) 1:10
3) 7:1
4) 10:1

14. Массовая доля (%) безводной соли в медном купоросе $CuSO_4 \cdot nH_2O$ равна 64%. Число молекул воды в одной формульной единице этого вещества равно:

1) 0,5
2) 1
3) 5
4) 7

15. При прокаливании 1 моль гипса $CaSO_4 \cdot nH_2O$ был получен водяной пар, занимающий объем 44,8 л при н.у. Число моль кристаллизационной воды в одном моле гипса равно:

1) 0,5
2) 1
3) 2
4) 4

16. При осторожном нагревании 12,1 г кристаллогидрата состава $Cu(NO_3)_2 \cdot nH_2O$ был получен водяной пар объемом 3,36 л при н.у. Число n равно:

1) 1
2) 3
3) 5
4) 7

17. Массовые доли элементов в сложном веществе равны: $\omega(K) = 26{,}53\%$, $\omega(Cr) = 35{,}37\%$, $\omega(O) = 38{,}10\%$. Молекулярная формула этого вещества:

1) $KCrO_2$
2) K_2CrO_4
3) $K_2Cr_2O_7$
4) K_3CrO_3

18. Массовая доля хлора в соединении с фосфором составляет 77,5%. Соотношение $\nu(Cl):\nu(P)$ в этом соединении равно:

1) 1:1
2) 1:3
3) 3:1
4) 5:1

19. Число атомов железа в простейшей формуле вещества, состоящего из железа и углерода, в котором массовая доля углерода 6,67%, равно:

1) 1
2) 2
3) 3
4) 6

20. Соотношение масс элементов в карбонате кальция $CaCO_3$ равно соответственно:

1) 1:1:3
2) 10:3:12
3) 3:1:4
4) 5:2:6

21. Массы магния, серы и кислорода в сложном веществе соотносятся как 3:4:8. Число атомов кислорода в одной формульной единице этого вещества равно:

1) 2
2) 3
3) 4
4) 6

22. Молярная масса оксида, в составе которого содержится 86,6% свинца (по массе), равна (г/моль):

1) 207
2) 223
3) 239
4) 430

23. Массовая доля азота в оксиде составляет 25,9%. Степень окисления азота в этом оксиде равна:

1) +1
2) +3
3) +4
4) +5

24. Относительная плотность газа по кислороду равна 2. Плотность этого газа по оксиду азота (II) равна:

1) 0,47
2) 1,07
3) 1,39
4) 2,13

25. Плотность азотводородной смеси по кислороду равна 0,47. Объемная доля азота (%) в смеси равна:

1) 25
2) 50
3) 75
4) 80

26. Плотность газообразного оксида $ЭO_2$ по воздуху равна 1,586. Оксидообразующим элементом является:

1) углерод
2) азот
3) хлор
4) сера

27. Относительная плотность газообразного соединения $H_2Э$ по аммиаку равна 2. Этим элементом является:

1) кислород
2) сера
3) селен
4) теллур

28. Объемная доля сероводорода в смеси с сернистым газом равна 60%. Плотность по кислороду этой смеси равна:

1) 1,31
2) 1,44
3) 2,62
4) 2,88

29. Массовая доля метана в смеси с угарным газом равна 72%. Плотность этой смеси по водороду равна:

1) 9,09
2) 11,57
3) 18,18
4) 23,15

30. Плотность азоткислородной смеси по водороду равна 14,93. Число молекул азота и кислорода в смеси объемом 2,24 л при н.у. равно соответственно:

1) $4{,}88 \cdot 10^{22}$ и $1{,}14 \cdot 10^{22}$
2) $1{,}14 \cdot 10^{22}$ и $4{,}88 \cdot 10^{22}$
3) $3{,}22 \cdot 10^{22}$ и $2{,}80 \cdot 10^{22}$
4) $2{,}80 \cdot 10^{22}$ и $3{,}22 \cdot 10^{22}$