

Сборник задач

для индивидуальной работы учащихся

Растворы

$$\omega = \frac{m_{\text{вещ-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{вещ-ва}} = \frac{\omega \cdot m_{\text{р-ра}}}{100\%}$$

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{вещ-ва}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$m_{\text{р-ра}} = \rho \cdot V$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$C = \frac{n}{V}$$

$$n = C \cdot V$$

Зерноград 2010 г.

Составитель: Паталах В. Ф.

учитель МОУ лицей № 3 г. Зернограда

Сборник является дидактическим обеспечением технологии дифференцированного усвоения (модифицированной технологии полного усвоения).

Рекомендации ученику.

Дорогой друг!

Вначале внимательно прочитай и осознай цели усвоения. Последовательность действий при решении задач отражена в алгоритмах. Все задачи предназначены для самостоятельного решения по алгоритму. Слева от номера задачи ты увидишь значки. Они показывают уровень требований к усвоению темы. Знаком «Δ» отмечены задачи, за решение которых ты можешь получить отметку «3». Если дополнительно решаешь задачи со знаком «□», можешь считать, что этот тип решения задач ты усвоил на «4». А если решаешь задачи со знаком «*» - можешь оценить свои знания на «5».

При решении задач советую идти от простого к сложному, а не «замахиваться» сразу на высокий уровень задач.

Выучи алгоритм решения. Если что-то не понятно, обратиться к учителю.

Успеха тебе!

Алгоритм нахождения массовой доли растворенного вещества

Последовательность действий	Примеры
1. Прочитайте текст задачи	1. Рассчитайте массовую долю хлорида натрия в растворе, полученном при смешивании 28 г соли и 252 г воды
2. Запишите краткое условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	2. Дано: $m(\text{NaCl})=28 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O})=252 \text{ г}$ $w(\text{NaCl})=?$ Решение:
3. Составьте формулу расчета массовой доли растворенного вещества: $w = \frac{m(a - \text{ва})}{m(p - \text{ра})}$	3. $w(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(p - p)}$
4. Рассчитайте массу раствора по формуле: $m(p - \text{ра}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{H}_2\text{O})$	4. $m(p - p) = m(\text{NaCl}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 28 + 252 = 280 \text{ (г)}$
5. Вычислите массовую долю растворенного вещества по формуле, составленной в шаге 3	5. $w(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(p - p)} = \frac{28}{280} = 0,1$
6. Запишите ответ	6. <i>Ответ:</i> массовая доля хлорида натрия в растворе равна 0,1

Алгоритм нахождения массы растворенного вещества, если известны доля растворенного вещества и масса раствора

Последовательность действий	Примеры
1. Прочитайте текст задачи	1. Вычислите массу хлорида натрия, необходимую для приготовления 200 г раствора с массовой долей соли 0,05
2. Запишите краткое условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	2. Дано: $m(p - \text{ра})=200 \text{ г}$ $w(\text{NaCl})=0,05$ $m(\text{NaCl})=?$ Решение:
3. Составьте формулу расчета массы растворенного вещества: $m(\text{в-ва}) = w * m(p - \text{ра})$	3. $m(\text{NaCl}) = w(\text{NaCl}) * m(p - \text{ра})$

4. Подставьте в полученное в шаге 4 выражение цифровые данные из условия задачи и проведите расчеты	4. $m(\text{NaCl})=0,05 \cdot 200=10 \text{ (г)}$
5. Запишите ответ	5. <i>Ответ:</i> для приготовления 200 г раствора с массовой долей хлорида натрия 0,05 необходимо 10 г соли

Алгоритм нахождения массы воды, необходимой для приготовления раствора, если известны массовая доля растворенного вещества и масса раствора

Последовательность действий	Примеры
1. Прочитайте текст задачи	1. Рассчитайте массу воды, необходимой для приготовления 300 г раствора с массовой долей сульфата меди 0,2
2. Запишите условия и требования задачи с помощью общепринятых обозначений	2. Дано: $m(p-pa)=300 \text{ г}$ $w(\text{CuSO}_4)=0,2$ $m(\text{H}_2\text{O})=?$ Решение:
3. Напишите формулу расчета массовой доли растворенного вещества: $\omega = \frac{m(s - va)}{m(p - pa)}$	3. $\omega(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{m(p - p)}$
4. Преобразуйте эту формулу в выражение, удобное для расчета массы растворенного вещества: $m(v-va)=w \cdot m(p-pa)$	4. $m(\text{CuSO}_4)=w(\text{CuSO}_4) \cdot m(p-p)$
5. Вычислите по формуле (см. шаг 4) массу растворенного вещества	5. $m(\text{CuSO}_4)=0,2 \cdot 300=60 \text{ (г)}$
6. Найдите массу воды по разности между массой раствора и массой растворенного вещества: $m(\text{H}_2\text{O})=m(p-pa) - m(v-va)$	6. $m(\text{H}_2\text{O})=m(p-pa) - m(\text{CuSO}_4) =$ $= 300 - 60 = 240 \text{ (г)}$
7. Запишите ответ	7. <i>Ответ:</i> для приготовления 300 г раствора с массовой долей сульфата меди необходимо 240 г воды

Алгоритм нахождения массы раствора

Последовательность действий	Примеры
1. Прочитайте текст задачи	1. Рассчитайте массу раствора, содержащего 160 г воды, если массовая доля сульфата меди в нем составляет 0,20
2. Запишите условия и требования задачи с помощью общепринятых обозначений	2. Дано: $m(\text{H}_2\text{O}) = 160 \text{ г}$ $w(\text{CuSO}_4) = 0,2$ $m(\text{p-pa}) = ?$ Решение:
3. Запишите формулу для расчета массы раствора по массе его компонентов: $m(\text{p-pa}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{H}_2\text{O})$	3. $m(\text{p-pa}) = m(\text{CuSO}_4) + m(\text{H}_2\text{O})$
4. Запишите формулу для расчета массы раствора по массовой доле растворенного вещества: $m(\text{p-pa}) = \frac{m(\text{в-ва})}{w(\text{в-ва})}$	4. $m(\text{p-pa}) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{w(\text{CuSO}_4)}$
5. Полученные в шагах 3 и 4 формулы сведите в одно уравнение с одним неизвестным x (масса растворенного вещества) и решите его $m(\text{p-pa}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{в-ва})}{w(\text{в-ва})}$ $m(\text{в-ва}) = x$ $x = \frac{m(\text{H}_2\text{O}) * w}{1 - w}$	5. $m(\text{p-pa}) = m(\text{CuSO}_4) + m(\text{H}_2\text{O}) =$ $= \frac{m(\text{CuSO}_4)}{w(\text{CuSO}_4)}$ $m(\text{CuSO}_4) = x$ $x + m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{x}{w(\text{CuSO}_4)}$ $x = \frac{m(\text{H}_2\text{O}) * w(\text{CuSO}_4)}{1 - w(\text{CuSO}_4)} = \frac{160 * 0,2}{1 - 0,2} = 40$ $m(\text{CuSO}_4) = 40 \text{ (г)}$
6. Вычислите массу раствора по формуле (см. шаги 3 и 4) 7. Запишите ответ	6. $40 \text{ г} + 160 \text{ г} = 200 \text{ г}$ 7. Ответ: масса раствора, содержащего 160 г воды и сульфат меди с массовой долей 0,2, будет равна 200 г

Задачи

1. В растворе массой 200 г. содержится хлорид натрия, массой 40 г. Какова массовая доля хлорида натрия в растворе?
2. Сахар массой 5 г. растворили в воде массой 20 г. Какова массовая доля (%) сахара в растворе?
3. Какие массы сульфата меди и воды необходимо взять для приготовления 2 кг. раствора с массовой долей CuSO_4 , равной 0,05?
4. Из 250 г. 20%-го раствора хлорида калия выпарили 100 мл. воды. Какой стала массовая доля соли в растворе?
5. При выпаривании 500 г. 10%-го раствора сульфата натрия получили раствор массой 200 г. Какова процентная (%) концентрация полученного раствора?
6. В 180 г. 15%-го раствора гидроксида натрия растворили ещё 20 г. щелочи. Какой стала массовая доля щелочи в полученном растворе?
7. К 250 г. 10%-го раствора соли прилили 150 мл. воды. Какова массовая доля (%) соли в полученном после разбавления растворе?
8. Требуется приготовить раствор массой 320 г. с массовой долей хлорида калия 3%. Рассчитайте массу KCl и массу воды, которые необходимы для приготовления раствора.
9. Слили два раствора серной кислоты: 240 г. 30%-го и 180 г. 5%-го. Какой стала массовая доля кислоты в образовавшемся растворе?
10. Какова массовая доля (%) растворенного вещества в растворе, полученном растворением хлорида калия массой 5 г. в воде массой 45 г?
11. Какие массы карбоната натрия и воды надо взять, чтобы приготовить раствор массой 50 г. с массовой долей Na_2CO_3 5%?
12. Массовая доля солей в морской воде составляет 3,5%. Какова масса соли, оставшейся после выпаривания морской воды массой 5 кг?
13. Рассчитайте массу соли и объём воды, необходимые для приготовления 5 кг. раствора с массовой долей растворенного вещества 10%.
14. В какой массе воды надо растворить 40 г. сульфата магния, чтобы получить раствор с массовой долей этой соли 5%?

15. В каком объеме воды необходимо растворить 500 г. хлорида меди (II) чтобы получить раствор с массовой долей растворенного вещества 2,5% в полученном растворе.
16. 220 г. соли растворили в 500 г. воды. Рассчитайте массовую долю растворенного вещества (%) в полученном растворе.
17. Для приготовления раствора сульфата меди (II) с массовой долей соли 20% взято 500 г. этой соли. Рассчитайте массу полученного раствора.
18. Какую массу фосфата калия и воды надо взять для приготовления раствора массой 250 г. с массовой долей K_3PO_4 8%?
19. Столовый уксус представляет собой раствор массовой доля уксусной кислоты в котором 9%. Вычислите массу уксусной кислоты в растворе массой 400 г.
20. Какие массы соли и воды требуются для приготовления 50 кг. 7%-ного раствора?
21. Нитрат калия массой 10 г. растворили в воде объемом 150 мл. (плотность воды равна 1 г/мл) Рассчитайте массовую долю соли в растворе.
22. В растворе хлорида натрия (объем 120 мл, массовая доля NaCl 16%, плотность 1,12 г/мл) и прилили воду объемом 80 мл (плотность воды 1 г/мл). Рассчитайте массовую долю хлорида натрия в полученном растворе.
23. Какие массы кристаллогидрата сульфата натрия $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ и воды надо взять, чтобы получить раствор массой 71 г. с массовой долей Na_2SO_4 20%?
24. В какой массе воды нужно растворить 27,8 г. кристаллогидрата сульфата железа (II) ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$), чтобы получить 3,8%-ный раствор сульфата железа (II) $FeSO_4$?
25. Какую массу кристаллической соды $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ надо взять, чтобы приготовить 500 г. раствора с массовой долей Na_2CO_3 20%?
26. В 200 г. воды растворили 67,2 л сероводорода H_2S (н.у.). Определите массовую долю (%) сероводорода в растворе.
27. В 200 мл. воды растворили 50 л хлороводорода HCl (н.у.). Какова массовая доля (%) HCl в этом растворе?

28. Кристаллогидрат нитрата железа (III), $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ массой 60,6 г. растворили в воде массой 250 г. Определите массовую долю нитрата железа (III) в полученном растворе.
29. В лаборатории имеется раствор с массовой долей гидроксида натрия 25%, плотность которого равна 1,27 г/мл. Рассчитайте его объём, который надо смешать с водой, чтобы получить 500 мл раствора с массовой долей NaOH 8%. ($\rho = 1,03 \text{ г/мл}$).
30. Сероводород объёмом 14 мл растворили в воде массой 500 г. (н.у.). Вычислите массовую долю сероводорода в растворе.
31. Найти молярную концентрацию раствора хлороводородной кислоты (плотность 1,19 г/мл) с массовой долей HCl 36%.
32. Какую массу серной кислоты надо взять для приготовления раствора объёмом 2,5 л если $C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль/л}$?
33. В 200 л воды растворили 50 л хлороводорода HCl (н.у.). Какова массовая доля (%) HCl в этом растворе?
34. Какая масса хлорида железа (III) содержится в 20 мл раствора с массовой долей FeCl_3 40%, плотность раствора 1,13 г/мл. Какова молярная концентрация этого раствора?
35. Молярность раствора серной кислоты равна 4,5 моль/л, его плотность 1,26 г/мл. Определить процентную концентрацию раствора.
36. Раствор объёмом 500 мл содержит NaOH массой 5 г. Определить молярную концентрацию этого раствора.
37. Вычислите массу хлорида натрия NaCl, содержащегося в растворе объёмом 200 мл, если его молярная концентрация 2 моль/л.
38. Вычислите молярную концентрацию раствора серной кислоты, если массовая доля H_2SO_4 в этом растворе 12%. Плотность раствора 1,08 г/мл.
39. Молярность раствора едкого кали KOH равна 3,8 моль/л, его плотность 1,17 г/мл. Вычислите массовую долю (%) KOH в этом растворе.
40. Определите молярную концентрацию раствора, полученную при растворении сульфата натрия массой 21,3 г. в воде массой 150 г. если плотность полученного раствора равна 1,12 г/мл.

41. необходимо приготовить раствор с массовой долей серной кислоты 25% путем смешивания растворов с массовыми долями H_2SO_4 76% и 15%. В каких массовых отношениях нужно смешивать растворы?
42. Приготовить раствор массой 350 г. массовой долей серной кислоты 15% путем смешивания растворов с массовыми долями 7,5% и 60%. Какие потребуются массы того и другого раствора?
43. В каких массовых отношениях следует смешивать растворы с массовыми долями растворенного вещества 35 и 10%, чтобы получить раствор с массовой долей растворенного вещества 20%?