

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова
Кафедра общей и экспериментальной физики

Р. Ф. Балабаева

Задачи по химии

*Рекомендовано
Научно-методическим советом университета
для студентов, обучающихся по специальности Радиотехника
и направлению Телекоммуникации*

Ярославль 2009

УДК 54+537.86
ББК Г 5я73
Б 20

*Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2009 года*

Рецензент
кафедра общей и экспериментальной физики
Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова

Б 20 **Балабаева, Р. Ф. Задачи по химии** / Р. Ф. Балабаева;
Яросл. гос. ун-т. – Ярославль : ЯрГУ, 2009. – 35 с.

Все представленные задачи подобраны в соответствии с программой лекционного курса. Материал разбит на 7 разделов, каждый из которых можно прорабатывать независимо от других. Для контроля правильности решения задач приведены ответы.

Задачник предназначен для студентов, обучающихся по специальности 210302 Радиотехника и направления 210400 Телекоммуникации (дисциплина "Химия", блок ЕН), очной формы обучения.

УДК 54+537.86
ББК Г 5я73

© Ярославский государственный университет, 2009

1. Основные понятия и законы химии

1. В каком объеме в литрах при н.у. содержится $6,02 \cdot 10^{24}$ атомов азота?

Ответ: 112 л.

2. Определить формулу соединения, содержащего 32,43% Na, 22,55% серы и 45,02% кислорода.

Ответ: Na_2SO_4 .

3. В состав вещества входят 30,7% калия, 25,2% серы и 44% кислорода. Вывести простейшую формулу этого соединения.

Ответ: $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$.

4. Вывести молекулярную формулу соединения, содержащего 54,5% углерода, 36,4% кислорода, 9,1% водорода, если его плотность по пропану равна двум.

Ответ: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ – масляная кислота.

5. Наибольшее число молекул содержится при нормальных условиях в 10 л:

а) сероводорода; б) воды; в) хлороводорода; г) водорода.

6. В сосуде объемом 20 л содержится одинаковое число молекул кислорода и водорода. Давление в нем равно 101,3 кПа.

Ошибочным является одно из следующих утверждений:

а) молекулы водорода движутся быстрее, чем молекулы кислорода;

б) в единицу времени со стенками сосуда сталкивается в среднем большее число молекул водорода, чем кислорода;

в) в сосуде находится равное число молей каждого газа;

г) если из системы удалить кислород, то давление уменьшится до 25,3 кПа.

7. Определить массу водорода, образующегося при взаимодействии $6,02 \cdot 10^{21}$ атомов цинка с соляной кислотой.

Ответ: 0,02 г.

8. Какая масса (г) CaCO_3 должна быть израсходована для получения 67,2 л оксида углерода (4), измеренного при н.у.?

Ответ: 300 г.

9. На весах уравновешены два стаканчика с соляной кислотой. В один стаканчик добавили некоторое количество металлического цинка, а в другой – такое же количество

металлического магния. Изменится ли равновесие после окончания реакций (кислота взята в избытке), если:

- а) стаканчики открыты;
- б) стаканчики герметически закрыты;
- в) стаканчики герметически закрыты при помощи ненадутых воздушных шариков?

10. При разложении нитрита аммония получено 7 л азота при температуре 27°C и давлении 760 мм рт. ст. Сколько соли было подвергнуто разложению?

Ответ: 18 г.

11. При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделяется 4,03 л водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислить молярную массу эквивалента металла и его атомную массу.

Ответ: 9 г, 27 г.

12. При нагревании 20,06 г металла было получено 21,66 оксида. Найдите молярную массу эквивалента металла.

Ответ: 100,3 г.

13. Рассчитать молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию 0,009 кг ее израсходовано 0,008 кг гидроксида натрия.

Ответ: 45 г.

14. При пропускании сероводорода через раствор, содержащий 2,98 г хлорида некоторого одновалентного металла, образуется 2,2 г его сульфида. Вычислить молярную массу эквивалента металла.

Ответ: 39 г.

15. При восстановлении водородом оксида металла массой 2,68 г образовалась вода массой 0,648 г. Вычислить молярную массу эквивалента металла.

Ответ: 29,2 г.

2. Концентрации растворов и способы их выражения

16. Сколько граммов NaOH потребуется для приготовления трех литров 10-процентного раствора, плотность которого 1,103 г/мл?

Ответ: 332,7 г.

17. Сколько граммов азотной кислоты содержится в 200 мл 0,1 М раствора?

Ответ: 1,26 г.

18. Какова молярность раствора, в 300 мл которого содержится 10,5 г KOH?

Ответ: 0,625 моль/л.

19. Сколько воды надо прибавить к 200 мл 68% раствора HNO_3 (плотность 1,4 г/мл), чтобы получить 10-процентный раствор?

Ответ: 1624 г.

20. Сколько миллилитров 96-процентного H_2SO_4 (плотность 1,84 г/мл) нужно взять для приготовления 1 л 0,5 н раствора?

Ответ: 13,84 мл.

21. Имеется 2 н раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Как приготовить из него 1 л 0,1 н раствора?

22. Определить массовую долю NaOH (в процентах) в 2 н растворе плотностью 1,08 г/мл.

Ответ: 7,4%.

23. Какова будет массовая доля кислоты в растворе, если к 40 мл 96-процентного раствора HNO_3 (плотность 1,5 г/мл) прилить 30 мл 48-процентного раствора HNO_3 (плотность 1,3 г/мл)?

Ответ: 77,1%.

24. Плотность водного раствора NaCl, содержащего 8 г соли на 100 г раствора, равна 1,0541 г/мл. Рассчитать молярную и моляльную концентрации раствора.

Ответ: 1,44 моль/л; 1,49 моль/кг.

25. Раствор KNO_3 содержит 192,6 г соли в 1 л раствора плотностью 1,1432 г/мл. Рассчитать концентрации: а) моляльную; б) молярную; в) в массовых долях (%); г) в мольных долях.