

О. С. ГАБРИЕЛЯН, Г. Г. ЛЫСОВА

# ХИМИЯ В ТЕСТАХ, ЗАДАЧАХ И УПРАЖНЕНИЯХ

*Допущено*

*Министерством образования Российской Федерации  
в качестве учебного пособия для студентов образовательных учреждений  
среднего профессионального образования*

8-е издание, стереотипное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2012

УДК 54(075.32)  
ББК 24я723  
Г121

Рецензенты:

преподаватель профессионального училища № 11  
г. Краснознаменска Московской области *О. Б. Большакова*;  
преподаватель Московского колледжа градостроительства  
и предпринимательства *Л. Е. Левшина*;  
доцент СУНЦ МГУ им. М. В. Ломоносова,  
канд. хим. наук *Е. А. Менделеева*

**Габриелян О. С.**

Г121 Химия в тестах, задачах и упражнениях : учеб. пособие  
для студ. учреждений сред. проф. образования / О. С. Габриелян,  
Г. Г. Лысова. — 8-е изд., стер. — М. : Издательский центр  
«Академия», 2012. — 224 с.  
ISBN 978-5-7695-9491-5

Предложены тесты и задачи различной степени сложности по основным разделам химии. Даны упражнения для повторения и варианты контрольных работ. Учебное пособие составляет учебно-методический комплект с учебником «Химия», «Практикумом по общей, неорганической и органической химии» и методическим пособием «Химия для преподавателя».

Для студентов учреждений среднего профессионального образования.

УДК 54(075.32)  
ББК 24я723

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом  
без согласия правообладателя запрещается*

© Габриелян О. С., Лысова Г. Г., 2006  
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2010  
ISBN 978-5-7695-9491-5 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2010

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемое учебное пособие является составной и необходимой частью единого учебно-методического комплекта, включающего также учебник «Химия», «Практикум по общей, неорганической и органической химии» и методическое пособие «Химия для преподавателя», для учреждений среднего профессионального образования.

В пособии дана система заданий, преимущественно в форме тестов, способствующая успешному усвоению курса химии. Эти задания представлены в полном соответствии с последовательностью изложения материала в учебнике и сформулированы как в форме тестов, требующих выбора ответа, так и в форме свободно конструируемого ответа, а также в виде расчетных задач. Таким образом авторы попытались отразить идею итоговой аттестации по предмету в форме Единого государственного экзамена.

Пособие содержит много новых заданий, не предлагавшихся в ранее изданных книгах. Эти задания носят творческий характер, способствуют развитию мыслительных способностей студентов.

Работая с пособием, студенты научатся эффективно применять изучаемый материал на практике. В свою очередь это позволит учащимся на материале учебной дисциплины «Химия» подготовиться к будущей профессиональной деятельности, так как научит логически мыслить, находить наиболее оптимальные пути решения возникающих проблем, предвидеть последствия принятых решений, верно оценивать их результаты.

# РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ, ЗАКОНЫ И ТЕОРИИ ХИМИИ

---

## Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ

### 1.1. Основные понятия химии. Аллотропия

#### Вариант 1

1. Химический элемент — это:
  - а) совокупность одинаковых молекул;
  - б) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра;
  - в) простое вещество;
  - г) вид атомов.
2. Молекулы — это:
  - а) химически неделимые частицы, из которых состоят вещества;
  - б) электронейтральные частицы вещества, определяющие его химические свойства;
  - в) частицы, до которых разрушаются все вещества при плавлении и испарении;
  - г) частицы, до которых разрушаются вещества при химических явлениях.
3. Укажите, какое высказывание относится к кислороду как простому веществу (1), какое — как химическому элементу (2):
  - а) в состав воздуха входит 21 % кислорода;
  - б) вода содержит растворенный кислород;
  - в) молекула воды содержит 88,89 % кислорода;
  - г) в земной коре на долю кислорода приходится почти 50 %.
4. Укажите, какое высказывание относится к азоту как простому веществу (1), какое — как химическому элементу (2):
  - а) в воздухе содержится 78 % азота;
  - б) азот входит в состав важнейших органических веществ — белков;
  - в) азот не поддерживает дыхания и горения;
  - г) азот входит в состав аммиака.
5. Укажите названия аллотропных модификаций углерода:

- а) графит;
- б) озон;
- в) карбин;
- г) алмаз.

6. Даны вещества: кислород, кокс, карбин, озон. Укажите, из скольких химических элементов образованы эти вещества:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

## Вариант 2

1. Атом — это:

- а) наименьшая частица вещества, сохраняющая его свойства;
- б) электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов;
- в) электронейтральная неделимая частица;
- г) положительно заряженная элементарная частица.

2. Из перечня химических терминов выберите понятие, определяющее «простое вещество»:

- а) чистое вещество;
- б) вещество, построенное атомами одного химического элемента;
- в) вещество, построенное атомами разных химических элементов;
- г) отдельные атомы одного химического элемента.

3. Укажите, какое высказывание относится к водороду как простому веществу (1), какое — как химическому элементу (2):

- а) водород входит в состав большинства органических веществ;
- б) водород — самый легкий газ;
- в) водородом наполняют воздушные шары;
- г) молекула метана содержит четыре атома водорода.

4. Укажите, какое высказывание относится к сере как простому веществу (1), какое — как химическому элементу (2):

- а) сера входит в состав лекарственных мазей;
- б) сера входит в состав серной кислоты;
- в) некоторые белки растительного происхождения содержат серу;

г) порошок серы применяют для борьбы с вредителями сельского хозяйства.

5. Укажите названия аллотропных модификаций фосфора:

- а) озон;
- б) красный фосфор;
- в) белый фосфор;
- г) графит.

6. Даны вещества: сажа, графит, алмаз, фуллерен. Укажите, из скольких химических элементов образованы эти вещества:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

## 1.2. Состав вещества. Измерение вещества

### Вариант 1

1. Одинаковый качественный состав имеют вещества, формулы которых:

- а)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ;
- б)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ;
- г)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{SO}_3$ .

2. Формулы только простых веществ образуют группу:

- а)  $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{KOH}$ ;
- б)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- в)  $\text{O}_2$ ,  $\text{S}_8$ ,  $\text{Ca}$ ;
- г)  $\text{N}_2$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ .

3. Сложным является вещество:

- а) серое олово;
- б) красный фосфор;
- в) графит;
- г) поваренная соль.

4. Относительная молекулярная масса фосфорной кислоты  $\text{H}_3\text{PO}_4$  рассчитывается так:

- а)  $1 + 31 + 16$ ;
- б)  $1 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4$ ;
- в)  $14 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4$ ;
- г)  $1 \cdot 3 + 31 + 16$ .

5. Наибольшую относительную молекулярную массу имеет вещество, формула которого:
- $\text{H}_2\text{S}$ ;
  - $\text{SO}_2$ ;
  - $\text{K}_2\text{S}$ ;
  - $\text{MgS}$ .
6. Количество вещества — это:
- отношение массы вещества к его молярной массе;
  - отношение молярной массы вещества к его массе;
  - отношение молярного объема газообразного вещества к его объему;
  - произведение числа Авогадро на число молекул.
7. Масса  $3 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода равна, г:
- 32;
  - 48;
  - 16;
  - 64.
8. Число молекул в 102 г сероводорода  $\text{H}_2\text{S}$  равно:
- $18 \cdot 10^{23}$ ;
  - $24 \cdot 10^{23}$ ;
  - $6 \cdot 10^{23}$ ;
  - $12 \cdot 10^{23}$ .

## Вариант 2

1. Разный количественный состав имеют вещества, формулы которых:
- $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ;
  - $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;
  - $\text{NH}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ;
  - $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ .
2. Формулы только сложных веществ образуют группу:
- $\text{CO}_2$ ,  $\text{S}_8$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
  - $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
  - $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{P}_4$ ;
  - $\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ .
3. Простым является вещество:
- вода;
  - сода;
  - водород;
  - углекислый газ.

4. Относительная молекулярная масса серной кислоты  $H_2SO_4$  рассчитывается так:
- а)  $1 + 32 + 16$ ;
  - б)  $1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4$ ;
  - в)  $14 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4$ ;
  - г)  $1 \cdot 2 + 32 + 16$ .
5. Наименьшую относительную молекулярную массу имеет вещество, формула которого:
- а)  $CO_2$ ;
  - б)  $CH_4$ ;
  - в)  $CS_2$ ;
  - г)  $CH_3Cl$ .
6. Число Авогадро — это:
- а) число молекул, содержащихся в 1 г вещества;
  - б) число частиц, равное  $6 \cdot 10^{23}$ ;
  - в) число молекул вещества, равное его относительной молекулярной массе;
  - г) число атомов химического элемента, равное его относительной молекулярной массе.
7. Масса 1,5 моль оксида серы(IV) равна, г:
- а) 18;
  - б) 54;
  - в) 96;
  - г) 27.
8. Число молекул в 54 г воды равно:
- а)  $6 \cdot 10^{23}$ ;
  - б)  $3 \cdot 10^{23}$ ;
  - в)  $12 \cdot 10^{23}$ ;
  - г)  $18 \cdot 10^{23}$ .

### 1.3. Основные законы химии

#### Вариант 1

1. При разложении малахита  $(CuOH)_2CO_3$  образуются оксид меди(II)  $CuO$ , вода  $H_2O$  и углекислый газ  $CO_2$ . При разложении 2,21 г малахита можно получить 1,59 г  $CuO$ , 0,18 г  $H_2O$  и углекислый газ массой, г:

- а) 0,44;
- б) 0,22;
- в) 0,80;
- г) 0,40.



2. Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия магния с соляной кислотой равна:

- а) 6;
- б) 5;
- в) 4;
- г) 3.

3. При взаимодействии 8 г серы и 28 г железа образуется сульфид железа FeS массой, г:

- а) 36;
- б) 20;
- в) 22;
- г) 18.

4. Относительная плотность метана  $\text{CH}_4$  по водороду равна:

- а) 16,0;
- б) 8,0;
- в) 6,5;
- г) 4,0.

5. Плотность некоторого газа по азоту равна 2, тогда плотность его по воздуху равна:

- а) 1,750;
- б) 3,862;
- в) 1,931;
- г) 0,966.

6. В закрытом сосуде взорвали смесь, состоящую из равных объемов кислорода и водорода. После реакции в сосуде присутствуют вещества:

- а) вода, водород;
- б) вода;
- в) вода, кислород;
- г) вода, водород, кислород.

7. Кислород в количестве 0,5 моль занимает объем (н. у.), л:

- а) 11,2;
- б) 22,4;
- в) 44,8;
- г) 12,4.

8. Азот  $\text{N}_2$  массой 140 г занимает объем (н. у.):

- а) 10 л;
- б) 112 л;

- в) 22,4 м<sup>3</sup>;
- г) 1,12 м<sup>3</sup>.

9. Угарный газ CO объемом 11,2 л (н. у.) имеет массу, г:

- а) 28;
- б) 14;
- в) 56;
- г) 280.

10. При нормальных условиях  $3 \cdot 10^{23}$  молекул сероводорода H<sub>2</sub>S занимают объем, л:

- а) 0,5;
- б) 22,4;
- в) 11,2;
- г) 3,0.

## Вариант 2

1. При разложении воды электрическим током получено 2 г водорода. Масса разложившейся воды равна, г:

- а) 10;
- б) 8;
- в) 18;
- г) 36.

2. Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия алюминия с кислородом равна:

- а) 9;
- б) 7;
- в) 5;
- г) 4.

3. Для получения 194 г сульфида цинка ZnS необходимо взять:

- а) 100 г Zn и 94 г S;
- б) 97 г Zn и 97 г S;
- в) 130 г Zn и 64 г S;
- г) 65 г Zn и 129 г S.

4. Относительная плотность углекислого газа по воздуху равна:

- а) 1,52;
- б) 1,00;
- в) 22,00;
- г) 1,38.

5. Плотность некоторого газа по водороду равна 14, тогда плотность его по воздуху равна:

- а) 0,483;

- б) 0,966;
- в) 0,352;
- г) 0,746.

6. В закрытом сосуде взорвали смесь, состоящую из равных объемов угарного газа СО и кислорода. После реакции в сосуде присутствуют вещества:

- а) кислород;
- б) углекислый газ;
- в) кислород, углекислый газ;
- г) угарный газ.

7. Азот в количестве 5 моль займет объем (н. у.), л:

- а) 11,2;
- б) 22,4;
- в) 44,8;
- г) 112,2.

8. Оксид серы(IV)  $\text{SO}_2$  массой 32 г занимает объем (н. у.), л:

- а) 22,4;
- б) 44,8;
- в) 33,6;
- г) 11,2.

9. Метан  $\text{CH}_4$  объемом 44,8 л (н. у.) имеет массу, г:

- а) 8;
- б) 16;
- в) 32;
- г) 48.

10. При нормальных условиях  $15 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода занимают объем, л:

- а) 22,4;
- б) 56,0;
- в) 44,8;
- г) 33,6.

#### 1.4. Понятие «доля» и его использование в химии

##### Вариант 1

1. В 200 г воды растворили 50 г сахара. Массовая доля сахара в растворе составляет, %:

- а) 25;

- б) 4;
- в) 8;
- г) 20.

2. Масса растворенного вещества, содержащегося в 200 г раствора с массовой долей 10 %, равна, г:

- а) 10;
- б) 20;
- в) 30;
- г) 40.

3. К 150 г 5%-го раствора соли добавили еще 15 г соли. Массовая доля соли в полученном растворе составляет, %:

- а) 13,3;
- б) 13,6;
- в) 12,1;
- г) 15,0.

4. К 50 г 4%-го раствора сахара добавили 30 мл воды. Массовая доля сахара в полученном растворе составляет, %:

- а) 2,5;
- б) 5,0;
- в) 2,8;
- г) 1,5.

5. Массовая доля азота в аммиаке составляет, %:

- а) 17,5;
- б) 43,0;
- в) 57,0;
- г) 82,4.

6. Наибольшая массовая доля кислорода в оксиде, формула которого:

- а)  $\text{Cu}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{Na}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{N}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{H}_2\text{O}$ .

7. В избытке соляной кислоты растворили 50 г мрамора. После окончания реакции осталось 10 г нерастворившегося вещества. Массовая доля некарбонатных примесей в мраморе равна, %:

- а) 10;
- б) 15;
- в) 20;
- г) 40.

8. При восстановлении 72 г оксида железа(II) водородом:  $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$  было получено 42 г металла. Массовая доля выхода продукта реакции от теоретически возможного равна, %:

- а) 50;
- б) 70;
- в) 75;
- г) 80.

9. Объем азота, содержащегося в 200 л воздуха с объемной долей азота 78 %, равен, л:

- а) 256;
- б) 156;
- в) 15,6;
- г) 25,6.

10. Оксид железа с массовой долей железа 70,0 % имеет формулу:

- а)  $\text{FeO}$ ;
- б)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;
- в)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

## Вариант 2

1. В 180 г воды растворили 20 г соли. Массовая доля соли в растворе составляет, %:

- а) 11;
- б) 10;
- в) 9;
- г) 8.

2. Масса растворенного вещества, содержащегося в 30 г раствора с массовой долей 20 %, равна, г:

- а) 0,6;
- б) 3;
- в) 6;
- г) 60.

3. К 60 г 10%-го раствора сахара добавили 40 мл воды. Массовая доля сахара в полученном растворе составляет, %:

- а) 4;
- б) 6;
- в) 80;
- г) 11.

4. К 90 г 5%-го раствора соли добавили еще 10 г соли. Массовая доля соли в полученном растворе составляет, %:

- а) 4,5;
- б) 16,1;
- в) 14,5;
- г) 12,3.

5. Массовая доля серы в оксиде серы(VI) равна, %:

- а) 28;
- б) 40;
- в) 60;
- г) 82.

6. Наименьшая массовая доля кислорода в оксиде, формула которого:

- а) NO;
- б) CO;
- в) CaO;
- г) FeO.

7. В избытке соляной кислоты растворили 100 г мрамора. После окончания реакции осталось 15 г нерастворившегося вещества. Массовая доля некарбонатных примесей в мраморе равна, %:

- а) 10;
- б) 15;
- в) 20;
- г) 40.

8. При разложении 98 г гидроксида меди(II) согласно реакции  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$  получили 56 г CuO. Массовая доля выхода продукта реакции от теоретически возможного равна, %:

- а) 50;
- б) 75;
- в) 70;
- г) 80.

9. Объем кислорода, содержащегося в 500 л воздуха с объемной долей кислорода 21 %, равен, л:

- а) 105;
- б) 23,8;
- в) 10,5;
- г) 21,0.

10. Оксид меди с массовой долей меди 88,8 % имеет формулу:

- а)  $\text{Cu}_2\text{O}$ ;
- б) CuO.