

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ХИМИИ

Е. Ч. СПЕРАНСКАЯ, Л. Г. ПЕТРУШЕНКО, Т. В. ПРОХОРОВА

# ХИМИЯ

Тесты



Минск БГМУ 2011

УДК 54-054.6 (076.8) (075.8)  
ББК 24 я73  
С71

Рекомендовано Научно-методическим советом университета  
в качестве тестов 25.05.2011 г., протокол № 9

Рецензенты: зав. каф. биорганической химии доц. О. Н. Ринейская; проф.  
каф. биологической химии В. К. Кухта

**Сперанская, Е. Ч.**  
С71 Химия : тесты / Е. Ч. Сперанская, Л. Г. Петрушенко, Т. В. Прохорова. – Минск :  
БГМУ, 2011. – 115 с.

ISBN 978-985-528-432-2.

Содержит набор тестов по основным разделам общей химии (строение атома и вещества, классификация химических реакций, основные классы неорганических соединений, электролитическая диссоциация), химии элементов и органической химии.

Предназначено для иностранных учащихся подготовительного отделения.

УДК 54-054.6 (076.8) (075.8)

ББК 24 я73

ISBN 978-985-528-432-2

© Оформление. Белорусский государственный  
медицинский университет, 2011



**10. Масса 1 л газа при н. у. равна 1,52 г. Молярная масса газа (г/моль) составляет:**

- а) 17;                      б) 34;                      в) 68;                      г) 102.

**Тест 2**

**1. Укажите химические явления:**

- а) испарение воды;                      б) ржавление железа;  
в) горение серы;                      г) брожение глюкозы.

**2. Массовая доля кислорода в серной кислоте (%) равна:**

- а) 60,45;                      б) 65,31;                      в) 71,23;                      г) 91,54.

**3. Для каких веществ объем 1 моля при н. у. равен 22,4 дм<sup>3</sup>?**

- а) Вода;                      б) йод;                      в) кислород;                      г) озон.

**4. До и после протекания любой химической реакции не изменяются:**

- а) число молекул;                      б) число атомов;  
в) масса;                      г) объем.

**5. Укажите значение относительной плотности оксида азота (II) по водороду:**

- а) 10;                      б) 15;                      в) 20;                      г) 25.

**6. Какие утверждения справедливы для понятия «молекула»?**

- а) Сохраняется в химических реакциях;  
б) разрушается при испарении воды;  
в) не сохраняется в химических реакциях;  
г) имеет химические свойства вещества.

**7. Для понятия «молярная масса» справедливы утверждения:**

- а) равна отношению массы вещества к его количеству;  
б) для атомарного хлора равна 35,5 г/моль;  
в) это масса одной молекулы;  
г) это масса  $6,02 \cdot 10^{23}$  структурных единиц вещества.

**8. Какие общие свойства имеют 1 молекула брома и 20 г брома?**

- а) Температура плавления;                      б) возможность реагировать с железом;  
в) температура кипения;                      г) качественный состав.

**9. Укажите единицы измерения массы атомов и молекул:**

- а) а. е. м.;                      б) это безразмерные величины;  
в) г;                      г) моль.

**10. Какой газ при одинаковых массах и условиях занимает наименьший объем?**

- а) Кислород;                      б) фтор;                      в) озон;                      г) азот.

**Тест 3**

**1. Наибольшее число молекул при температуре 4 °С и давлении 1 атм. содержится в 10 л:**

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

- 2. Простые вещества отличаются от сложных тем, что:**  
 а) состоят из атомов одного вида;  
 б) в химических реакциях могут разлагаться с образованием нескольких других веществ;  
 в) состоят из атомов разных видов;  
 г) простых веществ известно больше, чем сложных.
- 3. Масса 1 а. е. м. равна:**  
 а) 1 г;                    б)  $1,66 \cdot 10^{-24}$  г;    в)  $1,66 \cdot 10^{-24}$  кг;    г)  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг.
- 4. Какие признаки могут характеризовать химическое явление?**  
 а) Выделение или поглощение энергии;    б) появление запаха;  
 в) выпадение осадка;                            г) изменение окраски.
- 5. Для понятия «атом» справедливы утверждения:**  
 а) является мельчайшей неделимой частицей вещества;  
 б) является мельчайшей химически неделимой частицей вещества;  
 в) имеет химические свойства элемента;  
 г) состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.
- 6. Укажите массы или объемы (н. у.), содержащие 1 моль вещества:**  
 а) 22,4 л воды;                                    б) 58,5 г хлорида натрия;  
 в) 22,4 л азота;                                    г) 48 г озона.
- 7. В 1 л кислорода и 1 л озона при одинаковых условиях содержится:**  
 а) одинаковое число атомов;                б) одинаковое число молекул;  
 в) одинаковая масса;                            г) разная масса.
- 8. Если плотность паров некоторого вещества по водороду равна 4, то его плотность по гелию составляет:**  
 а) 8;                        б) 2;                        в) 4;                        г) 1.
- 9. Масса молекулы серы равна  $4,25 \cdot 10^{-22}$  г. Из какого числа атомов состоит молекула серы?**  
 а) 2;                        б) 4;                        в) 6;                        г) 8.
- 10. В какой массе воды (г) содержится 4 г водорода?**  
 а) 18;                      б) 36;                      в) 54;                      г) 9.

## 2. СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА. ИЗОТОПЫ

### Тест 1

- 1. Укажите электронную формулу атома алюминия:**  
 а)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$ ;                                    б)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$ ;  
 в)  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3 3d^2$ ;                              г)  $[\text{Ne}] 3s^1 3p^3$ .
- 2. Укажите химические символы s-элементов:**  
 а) Р;                        б) Cs;                        в) Ca;                        г) Rb.
- 3. Ядро атома калия содержит:**

- а) 39 протонов и 19 нейтронов;      б) 19 протонов и 20 нейтронов;  
 в) 20 протонов и 19 электронов;      г) 19 протонов и 39 нейтронов.
- 4. Какое максимальное число электронов может находиться на 3p-подуровне?**  
 а) 2;                              б) 6;                              в) 8;                              г) 10.
- 5. Укажите ряд, в котором находятся только d-элементы:**  
 а) Zn, Fe, Cl;      б) Li, Ar, Cu;      в) Be, Ag, Cr;      г) Fe, V, Ti.
- 6. Какие частицы имеют ту же электронную конфигурацию, что и ион  $\text{Cl}^-$ ?**  
 а)  $\text{Ca}^{2+}$ ;                      б) Ar;                              в) F;                              г)  $\text{K}^+$ .
- 7. Суммарное число электронов в  $\text{SO}_4^{2-}$ -ионе равно:**  
 а) 50;                              б) 26;                              в) 48;                              г) 46.
- 8. Заряд иона с 10 электронами и 9 протонами равен:**  
 а) -10;                              б) -1;                              в) +1;                              г) +9.
- 9. Укажите символы невозможных энергетических подуровней:**  
 а) 2d;                              б) 3f;                              в) 3d;                              г) 2p.
- 10. Укажите число протонов в молекуле NO:**  
 а) 30;                              б) 15;                              в) 16;                              г) 14.

### *Тест 2*

- 1. Сколько подуровней включает четвертый энергетический уровень?**  
 а) 1;                              б) 2;                              в) 3;                              г) 4.
- 2. Нуклиды  $^{40}_{19}\text{K}$  и  $^{39}_{19}\text{K}$  различаются между собой:**  
 а) числом нейтронов;                              б) числом электронов;  
 в) числом протонов;                              г) массовыми числами.
- 3. Основному состоянию иона  $\text{Na}^+$  отвечает сокращенная электронная формула:**  
 а)  $\dots 2s^2 2p^6 3s^2$ ;      б)  $\dots 2s^2 2p^6$ ;                              в)  $\dots 2s^2 2p^6 3s^1$ ;      г)  $\dots 2s^2 2p^5$ .
- 4. Сокращенная электронная формула  $\dots 4s^2 d^1$  отвечает основному состоянию атома:**  
 а) меди;                              б) кальция;                              в) скандия;                              г) калия.
- 5. Заряд иона с 36 электронами и 34 протонами равен:**  
 а) +2;                              б) +16;                              в) -2;                              г) -18.
- 6. Сколько электронов находится на предвнешнем электронном слое атома хрома?**  
 а) 4;                              б) 3;                              в) 13;                              г) 8.
- 7. Укажите элемент, в ядре атома которого содержится 25 протонов:**  
 а) Br;                              б) As;                              в) Mn;                              г) Mg.
- 8. В ряду F – Cl – Br – I радиус атомов:**  
 а) уменьшается;                              б) увеличивается;  
 в) не изменяется;                              г) нет правильного ответа.
- 9. Суммарное число электронов в  $\text{SO}_3^{2-}$ -ионе равно:**

- а) 40;                      б) 42;                      в) 24;                      г) 26.

**10. Укажите химические символы p-элементов:**

- а) P;                      б) Cl;                      в) Cr;                      г) Rb.

### **Тест 3**

**1. Какое максимальное число электронов может находиться на 3s-орбитали?**

- а) 1;                      б) 2;                      в) 6;                      г) 8.

**2. Сколько электронов содержится на внешнем электронном слое S<sup>2-</sup>-иона?**

- а) 4;                      б) 8;                      в) 18;                      г) 6.

**3. Укажите электронную формулу основного состояния атома железа:**

- а) [Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>6</sup>4s<sup>2</sup>;                      б) [Ar] 4s<sup>1</sup>3d<sup>6</sup>4p<sup>1</sup>;  
в) [Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>;                      г) [Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>6</sup>.

**4. Укажите символ энергетического подуровня с наибольшей энергией:**

- а) 3s;                      б) 3p;                      в) 2p;                      г) 3d.

**5. Катион некоторого элемента Э<sup>3+</sup> имеет электронную конфигурацию 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>. Сколько протонов содержится в ядре данного элемента?**

- а) 13;                      б) 15;                      в) 11;                      г) 23.

**6. Какая частица имеет больше протонов, чем электронов?**

- а) Na<sup>+</sup>;                      б) Na;                      в) I;                      г) I<sup>-</sup>.

**7. Атом или ион какого элемента содержит столько же электронов, сколько и молекула воды?**

- а) Na<sup>+</sup>;                      б) F<sup>-</sup>;                      в) Ne;                      г) P<sup>3+</sup>.

**8. Массовое число равно:**

- а) числу протонов в ядре;  
б) числу нейтронов в ядре;  
в) числу электронов;  
г) суммарному числу нейтронов и протонов.

**9. Сколько электронов находится на предвнешнем электронном слое атома серебра?**

- а) 1;                      б) 18;                      в) 9;                      г) 8.

**10. Укажите электронную формулу атома азота:**

- а) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>;                      б) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>3</sup>;  
в) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>;                      г) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>.

### **Тест 4**

**1. Укажите электронную формулу иона N<sup>-3</sup>:**

- а) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>3</sup>;                      б) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>;  
в) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>;                      г) 1s<sup>2</sup>.

**2. Какая частица имеет больше протонов, чем электронов?**

- а) S<sup>2-</sup>;                      б) Cl;                      в) K;                      г) K<sup>+</sup>.

**3. Электронную конфигурацию благородного газа имеют:**

- а)  $\text{Te}^{2-}$ ;      б)  $\text{Fe}^{2+}$ ;      в)  $\text{Na}^+$ ;      г)  $\text{Cl}$ .
4. Порядковый номер элемента равен 15, а массовое число 31. Укажите число валентных электронов атома этого элемента:  
а) 5;      б) 7;      в) 3;      г) 4.
5. Ион имеет в своем составе 18 электронов и 16 протонов. Заряд этого иона равен:  
а)  $-18$ ;      б)  $+18$ ;      в)  $+2$ ;      г)  $-2$ .
6. Суммарное число электронов в  $\text{NO}_3^-$ -ионе равно:  
а) 30;      б) 32;      в) 31;      г) 16.
7. Нуклиды  $^{12}_6\text{C}$  и  $^{13}_6\text{C}$  различаются между собой:  
а) числом протонов;      б) числом электронов;  
в) числом нейтронов;      г) массовыми числами.
8. Укажите символы невозможных энергетических подуровней:  
а) 2d, 2f;      б) 3f, 1p;      в) 3d, 4p;      г) 2p, 4f.
9. Сколько электронов находится на внешнем электронном слое атома серы?  
а) 6;      б) 4;      в) 8;      г) 18.
10. Укажите электронные формулы d-элементов:  
а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ;  
б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ ;  
в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ ;  
г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^2 5s^2$ .

### 3. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

#### Тест 1

1. Укажите степень окисления атома алюминия в соединении  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ :  
а)  $+3$ ;      б)  $+1$ ;      в)  $0$ ;      г)  $+2$ .
2. Сколько электронных пар осуществляют химическую связь в молекуле азота?  
а) 6;      б) 3;      в) 4;      г) 2.
3. Укажите валентность и степень окисления атома азота в ионе  $[\text{NH}_4^+]$ :  
а) V,  $-4$ ;      б) V,  $-3$ ;      в) IV,  $-4$ ;      г) IV,  $-3$ .
4. Какая химическая связь имеет наименьшую энергию?  
а) Металлическая;      б) ковалентная;  
в) водородная;      г) ионная.
5. Укажите формулы веществ с ковалентной полярной связью:  
а)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$       б)  $\text{KOH}$ ;      в)  $\text{NaNO}_3$ ;      г)  $\text{NaCl}$ .





7. Укажите орбитали атома водорода и атома фтора, которые перекрываются при образовании связи в молекуле HF:

- а) 1s и 2p;      б) 1s и 3d;      в) 1s и 4f;      г) 2s и 3d.

8. Какая связь образуется между элементами с электронными конфигурациями [Ar] 4s<sup>1</sup> и [Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup>?

- а) Металлическая;      б) ковалентная;  
в) водородная;      г) ионная.

9. Атом какого элемента преимущественно образует ионные связи?

- а) В;      б) К;      в) С;      г) N.

10. Какие связи отсутствуют в натрий-гидроксиде (NaOH)?

- а) Металлическая;      б) ионная;  
в) ковалентная;      г) водородная.

### Тест 3

1. В каких молекулах образуются только  $\sigma$ -связи?

- а) NH<sub>3</sub>;      б) H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>;      в) H<sub>2</sub>;      г) CH<sub>4</sub>.

2. Укажите степень окисления атома серы в SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>-ионе:

- а) +6;      б) -2;      в) +2;      г) +4.

3. Постоянную степень окисления в соединениях проявляют:

- а) Na;      б) Ag;      в) Cu;      г) Ca.

4. Укажите формулы веществ с ионным типом связи:

- а) H<sub>2</sub>O;      б) NaOH;      в) KNO<sub>3</sub>;      г) LiF.

5. Укажите формулы молекул или ионов, в которых присутствуют связи, образованные по донорно-акцепторному механизму:

- а) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>;      б) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>;      в) NH<sub>3</sub>;      г) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

6. Химические связи какого типа могут образоваться при взаимодействии двух атомных орбиталей p-типа?

- а) s;      б)  $\sigma$ ;      в)  $\pi$ ;      г) d.

7. Укажите тип химической связи в молекуле H<sub>2</sub>S:

- а) водородная;      б) металлическая;  
в) ионная;      г) ковалентная.

8. В молекулах каких веществ общие электронные пары смещены к атому азота?

- а) NO;      б) NH<sub>3</sub>;      в) NF<sub>3</sub>;      г) NI<sub>3</sub>.

9. В ряду F – O – Br – I электроотрицательность атомов:

- а) уменьшается;      б) увеличивается;  
в) не изменяется;      г) нет правильного ответа.

10. Прочность химической связи C – Г в ряду CF<sub>4</sub> – CCl<sub>4</sub> – CBr<sub>4</sub> – Cl<sub>4</sub>:

- а) уменьшается;  
б) увеличивается;  
в) не изменяется;  
г) во всех соединениях связь ковалентная полярная.

#### Тест 4

1. Атом кислорода имеет степень окисления +2 в молекуле:  
а)  $\text{OF}_2$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}_2$ ; в)  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{SO}_3$ .
2. Укажите степень окисления атома хрома в  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  -ионе:  
а) +6; б) -2; в) +3; г) +4.
3. Увеличение прочности химической связи в ряду молекул  $\text{F}_2 - \text{O}_2 - \text{N}_2$  объясняется:  
а) увеличением радиуса атомов;  
б) увеличением кратности связи;  
в) уменьшением электроотрицательности элементов;  
г) участием в образовании связей орбиталей разного типа.
4. Ковалентные неполярные связи содержатся в молекуле:  
а)  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{PCl}_5$ ; в)  $\text{NO}$ ; г)  $\text{S}_8$ .
5. Водородные связи образуются между молекулами:  
а)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2$ ; в)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{HF}$ ; г)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{NH}_3$ .
6. Укажите молекулы, в которых электронные пары, образующие химическую связь, смещены к атому азота:  
а)  $\text{N}_2\text{O}$ ; б)  $\text{NH}_3$ ; в)  $\text{N}_2\text{O}_3$ ; г)  $\text{NF}_3$ .
7. Атом кислорода имеет степень окисления -1 в молекулах:  
а)  $\text{H}_2\text{O}_2$ ; б)  $\text{CaO}_2$ ; в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; г)  $\text{N}_2\text{O}$ .
8. Полярность химической связи азот – галоген в ряду  $\text{NF}_3 - \text{NCl}_3 - \text{NBr}_3 - \text{NI}_3$ :  
а) уменьшается;  
б) увеличивается;  
в) остается постоянной;  
г) во всех соединениях связь ковалентная полярная.
9. Степень окисления, равную +7, могут проявлять:  
а) F; б) Mn; в) N; г) Cl.
10. Укажите формулы веществ с металлическим типом связи:  
а) Cu; б) CO; в)  $\text{Cl}_2$ ; г) Zn.

#### 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

##### Тест 1

1. Укажите схему реакции разложения:  
а)  $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ; б)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ ;  
в)  $2\text{KCl}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ ; г)  $\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$ .
2. Укажите тип реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ :  
а) соединения;  
б) разложения;

- в) окислительно-восстановительная;  
г) необратимая.

**3. Укажите схему реакции соединения:**

- а)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaO} + \text{H}_2\text{O}$ ; б)  $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$ ;  
в)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ; г)  $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$ .

**4. Между какими веществами возможна окислительно-восстановительная реакция?**

- а)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; б)  $\text{KMnO}_4$  и  $\text{HCl}$ ;  
в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HBrO}_4$ ; г)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{S}$ .

**5. Укажите электронные схемы процессов восстановления:**

- а)  $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ ; б)  $2\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}$ ;  
в)  $\text{FeO}_4^{2-} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ ; г)  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$ .

**6. Укажите схемы реакций обмена:**

- а)  $3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$ ;  
б)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$ ;  
в)  $2\text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NaH}$ ;  
г)  $2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$ .

**7. Какая сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ ?**

- а) 19; б) 20; в) 25; г) 30.

**8. Укажите схему реакции нейтрализации:**

- а)  $\text{CaO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$ ;  
б)  $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
в)  $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4$ ;  
г)  $\text{MgOHCl} + \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ .

**9. Какая реакция является обратной реакции нейтрализации?**

- а)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ ;  
б)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ ;  
в)  $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3 + \text{HNO}_3$ ;  
г)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

**10. Эндотермической является реакция:**

- а)  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ ; б)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  
в)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$ ; г)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ .

**Тест 2**

**1. Какая реакция не является окислительно-восстановительной?**

- а)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ ;  
б)  $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$ ;  
в)  $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ ;  
г)  $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ .

**2. Укажите схему реакции нейтрализации:**

- а)  $\text{CaO} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3$ ;  
б)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ ;



4. Какая сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции  $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ?

- а) 9;                      б) 5;                      в) 10;                      г) 4.

5. Между какими веществами возможна окислительно-восстановительная реакция?

- а)  $\text{HNO}_2$  и  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;                      б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{Cl}_2$ ;  
в)  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$ ;                      г)  $\text{N}_2\text{O}_5$  и  $\text{HClO}_4$ .

6. Процесс восстановления имеет место, когда:

- а) нейтральные атомы превращаются в анионы;  
б) нейтральные атомы превращаются в катионы;  
в) степень окисления атома уменьшается;  
г) степень окисления атома увеличивается.

7. Укажите тип реакции  $2\text{H}_2\text{S}_{(г)} + 3\text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{SO}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ :

- а) соединения;  
б) разложения;  
в) окислительно-восстановительная;  
г) гомогенная.

8. Окислительная способность в ряду  $\text{F}_2 - \text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{I}_2$ :

- а) увеличивается;  
б) не изменяется;  
в) уменьшается;  
г) самый сильный окислитель —  $\text{F}_2$ , самый слабый —  $\text{I}_2$ .

9. Укажите формулы веществ, которые в окислительно-восстановительных реакциях могут выступать в качестве и окислителя, и восстановителя:

- а)  $\text{HNO}_2$ ;                      б)  $\text{SO}_2$ ;                      в)  $\text{H}_2\text{Se}$ ;                      г)  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

10. Укажите схему реакции разложения:

- а)  $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;                      б)  $\text{BaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3$ ;  
в)  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ ;                      г)  $\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$ .

## 5. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

### 5.1. Оксиды

#### Тест 1

1. Укажите формулы оксидов, проявляющих основные свойства:

- а)  $\text{K}_2\text{O}$ ;                      б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;                      в)  $\text{CO}_2$ ;                      г)  $\text{CaO}$ .

2. Укажите схемы осуществимых реакций:

- а)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;                      б)  $\text{CaO} + \text{SiO}_2$ ;  
в)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;                      г)  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4$ .

3. С какими веществами реагирует оксид фосфора (V)?

- a)  $\text{CaCl}_2$ ;      б)  $\text{SiO}_2$ ;      в)  $\text{CaO}$ ;      г)  $\text{KOH}$ .
- 4. Укажите формулы оксидов, которые реагируют с водой:**  
 а)  $\text{CaO}$ ;      б)  $\text{SiO}_2$ ;      в)  $\text{SO}_3$ ;      г)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .
- 5. Укажите формулы кислотных оксидов:**  
 а)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;      б)  $\text{ZnO}$ ;      в)  $\text{CaO}$ ;      г)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .
- 6. Какие вещества при прокаливании образуют основной оксид?**  
 а)  $\text{CaCO}_3$ ;      б)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;      в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;      г)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .
- 7. Укажите символы элементов, образующих и кислотные, и основные оксиды:**  
 а)  $\text{Cr}$ ;      б)  $\text{Mn}$ ;      в)  $\text{Al}$ ;      г)  $\text{S}$ .
- 8. Все оксиды какого ряда являются кислотными?**  
 а)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ;      б)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ;  
 в)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ;      г)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ .
- 9. Все оксиды какого ряда взаимодействуют с серной кислотой?**  
 а)  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ;      б)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CuO}$ ;  
 в)  $\text{BaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ;      г)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{NiO}$ .
- 10. В каком ряду основные свойства оксидов сначала растут, а затем уменьшаются?**  
 а)  $\text{CuO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ;      б)  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BeO}$ ;  
 в)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;      г)  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ .

### *Тест 2*

- 1. Какой оксид по химическим свойствам подобен оксиду серы (VI)?**  
 а)  $\text{CaO}$ ;      б)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;      в)  $\text{FeO}$ ;      г)  $\text{CrO}_3$ .
- 2. В каком ряду кислотные свойства оксидов увеличиваются слева направо?**  
 а)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ;      б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ;  
 в)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ;      г)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ .
- 3. С какими веществами реагирует  $\text{CaO}$ , но не реагирует  $\text{P}_2\text{O}_5$ ?**  
 а) Вода;      б) соляная кислота;  
 в) гидроксид калия;      г) углекислый газ.
- 4. С какими веществами реагирует  $\text{SO}_3$ , но не реагирует  $\text{K}_2\text{O}$ ?**  
 а)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;      б)  $\text{H}_2\text{O}$ ;      в)  $\text{HCl}$ ;      г)  $\text{LiOH}$ .
- 5. Укажите формулы веществ, с которыми реагирует оксид азота (V):**  
 а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;      б)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;      в)  $\text{Na}_2\text{O}$ ;      г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .
- 6. Какой элемент образует оксиды, обладающие только кислотными свойствами?**  
 а) Хлор;      б) хром;      в) марганец;      г) барий.
- 7. Все оксиды какого ряда растворяются в воде с образованием кислот?**  
 а)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{SO}_2$ ;      б)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ;  
 в)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{FeO}$ ;      г)  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NO}_2$ .

**8. Какие оксиды, реагируя с водой, образуют раствор щелочи?**

- а) Оксид Fe (III);                      б) оксид Ba;  
в) оксид K;                                г) оксид Mn (VI).

**9. Все оксиды какого ряда реагируют с водой при 20 °С?**

- а) K<sub>2</sub>O, FeO, CO<sub>2</sub>;                      б) SiO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;  
в) CrO<sub>3</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, CaO;                      г) Na<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**10. Реагируя с соляной кислотой образуют соль оксиды:**

- а) азота (I);                                б) железа (II);  
в) хлора (VII);                              г) меди (II).

### *Тест 3*

**1. Какие оксиды, взаимодействуя с Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, образуют соль?**

- а) CaO;                      б) SO<sub>3</sub>;                      в) K<sub>2</sub>O;                      г) CrO<sub>3</sub>.

**2. Укажите химический символ элемента, образующего и кислотные, и основные оксиды:**

- а) C;                      б) Mn;                      в) Ba;                      г) Si.

**3. Какой элемент образует только основной оксид?**

- а) Марганец;    б) алюминий;    в) магний;    г) фосфор.

**4. Отметьте формулы оксидов, которые в реакции с оксидом бария образуют соль:**

- а) SO<sub>2</sub>;                      б) CaO;                      в) SO<sub>3</sub>;                      г) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**5. Реагируют со щелочами оксиды:**

- а) магния;                                      б) углерода (IV);  
в) марганца (VII);                              г) хрома (VI).

**6. С какими веществами реагирует оксид калия, но не реагирует оксид серы (VI)?**

- а) Нитрат калия;                              б) оксид кальция;  
в) азотная кислота;                              г) оксид углерода (IV).

**7. Укажите схемы реакций, в результате которых выделяется углекислый газ:**

- а) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl →;                              б) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> →;  
в) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + SiO<sub>2</sub> →;                              г) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + BaCl<sub>2</sub> →.

**8. Какие оксиды, реагируя с водой, образуют раствор щелочи?**

- а) Na<sub>2</sub>O;                      б) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;                      в) CaO;                      г) ZnO.

**9. Все оксиды какого ряда реагируют с водой?**

- а) K<sub>2</sub>O, FeO, CO<sub>2</sub>;                              б) SiO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>;  
в) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Li<sub>2</sub>O, CaO;                              г) Na<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**10. Реагируя с гидроксидом калия образуют соль оксиды:**

- а) азота (V);                                      б) цинка;  
в) фосфора (V);                                      г) меди (II).



#### Тест 4

- Укажите схемы реакций, в результате которых образуются оксиды:  
а)  $P + O_2 \rightarrow$ ; б)  $C + O_2 \rightarrow$ ; в)  $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ ; г)  $SO_2 + O_2 \rightarrow$ .
- Укажите химический символ элемента, образующего только кислотные оксиды:  
а) P; б) Mn; в) Ba; г) Al.
- С какими веществами реагирует  $Al_2O_3$ , но не реагирует  $CaO$ ?  
а)  $H_2O$ ; б)  $HCl$ ; в)  $KOH$ ; г)  $Ba(OH)_2$ .
- Какой оксид соответствует азотной кислоте?  
а)  $NO_2$ ; б)  $NO$ ; в)  $N_2O_3$ ; г)  $N_2O_5$ .
- Какие оксиды реагируют с кислотами?  
а)  $MgO$ ; б)  $CO$ ; в)  $Mn_2O_7$ ; г)  $CuO$ .
- С какими веществами реагирует оксид меди (II), но не реагирует оксид азота (V)?  
а)  $HNO_3$ ; б)  $BaO$ ; в)  $N_2O_3$ ; г)  $CO_2$ .
- Оксид с наиболее выраженными основными свойствами образует элемент:  
а) K; б) C; в) Cs; г) Ba.
- Укажите формулу несолеобразующего оксида:  
а)  $CO_2$ ; б)  $CO$ ; в)  $N_2O_5$ ; г)  $SO_3$ .
- Натрий гидроксид реагирует с веществами:  
а)  $H_2O$ ; б)  $HCl$ ; в)  $Ca(OH)_2$ ; г)  $SO_3$ .
- Реагируя с гидроксидом бария образуют соль оксиды:  
а) азота (V); б) цинка;  
в) фосфора (V); г) меди (II).

#### 5.2. ОСНОВАНИЯ

##### Тест 1

- Отметьте схемы реакций, в результате которых образуется основание:  
а)  $K + H_2O \rightarrow$ ; б)  $Cu(NO_3)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$ ;  
в)  $BaO + H_2O \rightarrow$ ; г)  $Na_2CO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow$ .
- Укажите формулы оснований, которые можно получить непосредственным растворением соответствующих оксидов в воде:  
а)  $Cu(OH)_2$ ; б)  $LiOH$ ; в)  $Ca(OH)_2$ ; г)  $Al(OH)_3$ .
- Отметьте схемы осуществимых реакций, продуктом которых может быть основание:  
а)  $CuO + H_2O \rightarrow$ ; б)  $Na_2O + H_2O \rightarrow$ ;  
в)  $FeCl_2 + KOH \rightarrow$ ; г)  $SO_2 + H_2O \rightarrow$ .
- К щелочам относятся:  
а)  $Mg(OH)_2$ ; б)  $Ca(OH)_2$ ; в)  $CsOH$ ; г)  $Ba(OH)_2$ .

- 5. При прокаливании сравнительно легко разлагаются:**  
 а) NaOH;      б) Fe(OH)<sub>2</sub>;      в) Al(OH)<sub>3</sub>;      г) Mg(OH)<sub>2</sub>.
- 6. В каком ряду указаны формулы только хорошо растворимых в воде оснований?**  
 а) NaOH, KOH, Fe(OH)<sub>2</sub>;      б) Ba(OH)<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>, RbOH;  
 в) CsOH, KOH, NaOH;      г) Be(OH)<sub>2</sub>, Sr(OH)<sub>2</sub>, Mn(OH)<sub>2</sub>.
- 7. Какие соединения реагируют с KOH?**  
 а) NaNO<sub>3</sub>;      б) CuCl<sub>2</sub>;      в) BaO;      г) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.
- 8. Укажите металлы, которые реагируют с водой с образованием оснований:**  
 а) железо;      б) медь;      в) барий;      г) калий.
- 9. Какие вещества реагируют с гидроксидом бария?**  
 а) ZnCl<sub>2</sub>;      б) CO<sub>2</sub>;      в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;      г) K<sub>2</sub>O.
- 10. В ряду гидроксидов Be(OH)<sub>2</sub> – Mg(OH)<sub>2</sub> – KOH сила оснований:**  
 а) растет;  
 б) уменьшается;  
 в) сначала растет, затем уменьшается;  
 г) наиболее сильное основание — KOH, наиболее слабое — Be(OH)<sub>2</sub>.

### *Тест 2*

- 1. Реагируя с водой образуют растворы оснований оксиды:**  
 а) калия;      б) углерода (IV);  
 в) бария;      г) меди (II).
- 2. Укажите формулы термически устойчивых оснований:**  
 а) Al(OH)<sub>3</sub>;      б) KOH;      в) Fe(OH)<sub>2</sub>;      г) NaOH.
- 3. В каких парах первый гидроксид обладает более основными свойствами по сравнению со вторым?**  
 а) Ca(OH)<sub>2</sub> и Fe(OH)<sub>3</sub>;      б) Cu(OH)<sub>2</sub> и CsOH;  
 в) Be(OH)<sub>2</sub> и Mg(OH)<sub>2</sub>;      г) Mg(OH)<sub>2</sub> и Al(OH)<sub>3</sub>.
- 4. К нерастворимым основаниям относятся:**  
 а) Mg(OH)<sub>2</sub>;      б) Ca(OH)<sub>2</sub>;      в) Fe(OH)<sub>3</sub>;      г) Ba(OH)<sub>2</sub>.
- 5. В результате каких реакций образуется основание?**  
 а) CuSO<sub>4</sub> + 2KOH →;      б) BaO + H<sub>2</sub>O →;  
 в) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + H<sub>2</sub>O →;      г) K + H<sub>2</sub>O →.
- 6. Укажите схему реакции, продуктом которой является гидроксид меди (II):**  
 а) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2KOH →;      б) CuO + H<sub>2</sub>O →;  
 в) CuSO<sub>4</sub> + BaCl<sub>2</sub> →;      г) CuCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O →.
- 7. Какие соединения реагируют с Al(OH)<sub>3</sub>?**  
 а) NaOH;      б) CuCl<sub>2</sub>;      в) Ba(OH)<sub>2</sub>;      г) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

- 8. Гидроксид натрия образуется в результате реакций:**  
 а)  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ; б)  $\text{NaCl} + \text{KOH} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ; г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ .
- 9. Какие вещества реагируют с гидроксидом лития?**  
 а)  $\text{MgCl}_2$ ; б)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ; в)  $\text{HNO}_2$ ; г)  $\text{Na}_2\text{O}$ .
- 10. В ряду гидроксидов  $\text{CsOH} - \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{KOH}$  сила оснований:**  
 а) растет;  
 б) уменьшается;  
 в) сначала уменьшается, затем растет;  
 г) наиболее сильное основание —  $\text{CsOH}$ , наиболее слабое —  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

### Тест 3

- 1. Укажите вещества, с которыми реагирует гидроксид железа (II):**  
 а)  $\text{HNO}_3$ ; б)  $\text{NaCl}$ ; в)  $\text{NaOH}$ ; г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 2. В растворах щелочей лакмус имеет окраску:**  
 а) красную; б) малиновую; в) синюю; г) бесцветную.
- 3. В каком ряду все вещества реагируют с  $\text{KOH}$ ?**  
 а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Zn}$ ; б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ;  
 в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; г)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ .
- 4. К растворимым основаниям относятся:**  
 а)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; в)  $\text{KOH}$ ; г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .
- 5. В результате каких реакций образуется основание?**  
 а)  $\text{FeSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow$ ; б)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ; г)  $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ .
- 6. Укажите схему реакции, продуктом которой является гидроксид алюминия:**  
 а)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{KOH} \rightarrow$ ; б)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ ; г)  $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow$ .
- 7. Какие соединения реагируют с  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ?**  
 а)  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{CuCl}_2$ ; в)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 8. Гидроксид железа (II) образуется в результате реакций:**  
 а)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ; б)  $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ; г)  $\text{FeSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ .
- 9. Какие вещества реагируют с  $\text{H}_2\text{O}$  при комнатной температуре с образованием основания?**  
 а)  $\text{MgO}$ ; б)  $\text{K}_2\text{O}$ ; в)  $\text{NO}_2$ ; г)  $\text{Na}_2\text{O}$ .
- 10. В ряду гидроксидов  $\text{LiOH} - \text{NaOH} - \text{KOH}$  сила оснований:**  
 а) растет;  
 б) уменьшается;  
 в) сначала уменьшается, затем растет;  
 г) наиболее сильное основание —  $\text{KOH}$ , наиболее слабое —  $\text{LiOH}$ .

### 5.3. КИСЛОТЫ

#### Тест 1

1. Какие кислоты можно получить непосредственным растворением соответствующих оксидов в воде?

- а)  $\text{HPO}_3$ ;      б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;      в)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ;      г)  $\text{HNO}_3$ .

2. Укажите формулы веществ, с которыми реагирует разбавленная серная кислота:

- а) Fe;      б) NaCl;      в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;      г)  $\text{BaCl}_2$ .

3. Какие характеристики возрастают слева направо в ряду кислот  $\text{HClO} - \text{HClO}_2 - \text{HClO}_3 - \text{HClO}_4$ ?

- а) Степень окисления атома хлора;      б) сила кислот;  
в) окислительные свойства кислот;      г) массовая доля хлора.

4. В каких рядах сила кислот слева направо возрастает?

- а) HF, HCl, HI;      б)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ;  
в)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;      г)  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .

5. В каком ряду все вещества реагируют с соляной кислотой?

- а) Zn,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KNO}_3$ ;      б) CuO,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;  
в) CO,  $\text{K}_2\text{O}$ , Ag;      г)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ .

6. С какими веществами реагирует и йодоводородная кислота, и углекислый газ?

- а) C;      б)  $\text{K}_2\text{O}$ ;      в)  $\text{KMnO}_4$ ;      г) NaOH.

7. С какими веществами реагирует как бромоводородная кислота, так и оксид серы (VI)?

- а) KOH;      б) CaO;      в) Ag;      г)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

8. Отметьте соли, с которыми реагирует соляная кислота:

- а)  $\text{AgNO}_3$ ;      б)  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ;      в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;      г)  $\text{CuSO}_4$ .

9. Каким кислотам соответствует оксид серы (VI)?

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;      б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;      в)  $\text{H}_2\text{S}$ ;      г)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

10. Укажите окраску лакмуса в кислой среде:

- а) бесцветная;      б) синяя;      в) красная;      г) малиновая.

#### Тест 2

1. Двухосновными кислотами являются:

- а) уксусная;      б) угольная;      в) азотная;      г) сероводородная.

2. Какие металлы не реагируют с соляной кислотой?

- а) Ag;      б) Zn;      в) Mg;      г) Cu.

3. Охарактеризуйте соляную кислоту:

- а) летучая;      б) сильная;      в) двухосновная;      г) бескислородная.

4. Каким кислотам соответствует оксид фосфора (V)?

- а)  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ;      б)  $\text{HPO}_3$ ;      в)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;      г)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ .

5. Укажите схемы реакций, в результате которых образуется кислота:

- а)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;      б)  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) \rightarrow$ ;  
в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaCl} \rightarrow$ ;      г)  $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ .

6. Укажите формулу кислоты, которая соответствует оксиду азота (III):  
 а)  $\text{HN}_3$ ;      б)  $\text{HNO}_3$ ;      в)  $\text{HNO}_2$ ;      г)  $\text{HNO}_4$ .
7. Охарактеризуйте серную разбавленную кислоту:  
 а) сильная;  
 б) двухосновная;  
 в) реагирует с металлами, расположенными в электрохимическом ряду до водорода;  
 г) не реагирует с нитратом калия.
8. Укажите формулу кислоты, которая соответствует оксиду хлора (VII):  
 а)  $\text{HClO}_2$ ;      б)  $\text{HClO}$ ;      в)  $\text{HClO}_3$ ;      г)  $\text{HClO}_4$ .
9. В результате каких реакций можно получить азотную кислоту?  
 а)  $\text{KNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;      б)  $\text{NaNO}_3 (\text{крис.т.}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;      г)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ .
10. В каких парах вещества могут реагировать между собой?  
 а) Соляная кислота и нитрат серебра (I);  
 б) серная кислота и карбонат калия;  
 в) магний и бромоводородная кислота;  
 г) оксид кальция и азотная кислота.

### Тест 3

1. С какими соединениями реагирует водный раствор высшего оксида элемента с порядковым номером 25?  
 а) Азотная кислота;      б) гидроксид калия;  
 в) оксид бария;      г) оксид кремния (IV).
2. С какими веществами реагирует серная кислота?  
 а)  $\text{NH}_3$ ;      б)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ;      в)  $\text{MnO}$ ;      г)  $\text{N}_2\text{O}_5$ .
3. Степень окисления азота в азотистой кислоте равна:  
 а) 2;      б) 3;      в) 4;      г) 5.
4. Укажите схемы осуществимых реакций:  
 а)  $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ ;      б)  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ ;      г)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ .
5. Отметьте схемы реакций, в результате которых образуется кислота:  
 а)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;      б)  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaCl} \rightarrow$ ;      г)  $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ .
6. Укажите формулу кислоты, которая соответствует оксиду азота (V):  
 а)  $\text{HN}_3$ ;      б)  $\text{HNO}_3$ ;      в)  $\text{HNO}_2$ ;      г)  $\text{HNO}_4$ .
7. Охарактеризуйте угольную кислоту:  
 а) сильная;  
 б) двухосновная;  
 в) реагирует с кислотными оксидами;  
 г) не реагирует с нитратом калия.

8. Укажите формулу кислоты, которая соответствует оксиду хлора (V):  
 а)  $\text{HClO}_2$ ;                      б)  $\text{HClO}$ ;                      в)  $\text{HClO}_3$ ;                      г)  $\text{HClO}_4$ .
9. В результате каких реакций можно получить азотистую кислоту?  
 а)  $\text{KNO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ ;                      б)  $\text{NaNO}_3 (\text{крист.}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;                      г)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ .
10. В каких случаях вещества могут реагировать между собой?  
 а)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;                      б)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;                      г)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ .

## 5.4. Соли

### Тест 1

1. Какие кислоты не могут образовывать кислые соли?  
 а) Сероводородная;                      б) йодоводородная;  
 в) серная;                      г) азотистая.
2. Укажите формулу дигидроортофосфата кальция:  
 а)  $\text{CaHPO}_4$ ;                      б)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ;                      в)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;                      г)  $\text{CaOHCl}$ .
3. У каких солей заряд кислотного остатка равен 2-?  
 а) Дигидроортофосфат аммония;                      б) гидрокарбонат магния;  
 в) цинкат кальция;                      г) гидроортофосфат калия.
4. Какая кислота образует два типа кислых солей?  
 а) Угольная;                      б) сернистая;  
 в) сероводородная;                      г) ортофосфорная.
5. Какой оксид, реагируя с водными растворами щелочей, не может образовать кислую соль?  
 а) Оксид P (V);                      б) оксид S (IV);  
 в) оксид C (IV);                      г) оксид N (V).
6. Какие формулы солей составлены неверно?  
 а)  $\text{NH}_4\text{HPO}_4$ ;                      б)  $\text{BaH}_2\text{PO}_4$ ;                      в)  $\text{KHCO}_3$ ;                      г)  $\text{CaHSO}_3$ .
7. Укажите формулы дигидроортофосфатов:  
 а)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;                      б)  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;                      в)  $\text{CaHPO}_4$ ;                      г)  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ .
8. Укажите формулу гидроксохлорида магния:  
 а)  $\text{MgCl}_2$ ;                      б)  $\text{MgHCl}_2$ ;                      в)  $(\text{MgOH})_2\text{Cl}$ ;                      г)  $\text{MgOHCl}$ .
9. Укажите степень окисления кремния в силикат-ионе:  
 а) +2;                      б) 0;                      в) +4;                      г) +6.
10. Заряд каких кислотных остатков равен 1-?  
 а) Гидроортофосфат-ион;                      б) нитрит-ион;  
 в) нитрат-ион;                      г) гидрокарбонат-ион.

### Тест 2

1. Какой оксид, реагируя с водными растворами щелочей, не может образовать кислую соль?  
 а) Оксид P (V);                      б) оксид C (IV);  
 в) оксид S (IV);                      г) оксид N (V).

- 2. Отметьте формулы солей, составленные неверно:**  
 а)  $\text{NH}_4\text{HPO}_4$ ; б)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ;  
 в)  $\text{KHCO}_3$ ; г)  $\text{CaHSO}_3$ .
- 3. У каких солей заряд кислотного остатка равен 1–?**  
 а) Сульфид натрия; б) гидросульфид калия;  
 в) дигидроортофосфат аммония; г) гидросульфит магния.
- 4. Какие формулы солей соответствуют гидрокарбонатам?**  
 а)  $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ ; б)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ; в)  $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$ ; г)  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ .
- 5. Какие реакции с участием карбоната магния возможны?**  
 а)  $\text{MgCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow$ ; б)  $\text{MgCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{MgCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ; г)  $\text{MgCO}_3 + \text{KCl} \rightarrow$ .
- 6. С какими веществами реагирует карбонат калия?**  
 а) Серная кислота; б) хлорид бария;  
 в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; г) ортофосфорная кислота.
- 7. Укажите схемы реакций, в результате которых образуется соль:**  
 а)  $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ; б)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{избыток}}$ ;  
 в)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ; г)  $\text{KHCO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ .
- 8. Какие вещества, реагируя с хлоридом бария в растворе, образуют соль?**  
 а) Азотная кислота; б) серная кислота;  
 в) сульфат натрия; г) карбонат калия.
- 9. Укажите схемы осуществимых реакций:**  
 а)  $\text{CaCO}_3 + \text{KCl} \rightarrow$ ; б)  $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{ZnSO}_4 \rightarrow$ ; г)  $\text{FeS} + \text{HCl} \rightarrow$ .
- 10. С какими солями реагирует гидроксид натрия?**  
 а) силикат калия; б) гидрокарбонат натрия;  
 в) хлорид меди (II); г) хлорид кальция.

### Тест 3

- 1. В каких реакциях образуется сульфат магния?**  
 а)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ; б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow$ ; г)  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ .
- 2. Укажите металлы, которые реагируют с хлоридом меди (II), вытесняя медь из водного раствора соли:**  
 а) Ca; б) Zn; в) Fe; г) Ag.
- 3. Отметьте неосуществимые реакции:**  
 а) нитрат меди (II) + соляная кислота  $\rightarrow$ ;  
 б) сульфат натрия + азотная кислота  $\rightarrow$ ;  
 в) хлорид железа (III) + нитрат натрия  $\rightarrow$ ;  
 г) карбонат кальция + оксид кремния (IV)  $\rightarrow$ .
- 4. Реагируя с какими веществами в растворе хлорид кальция образует сульфат кальция?**  
 а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{BaSO}_4$ ; в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{K}_2\text{SO}_3$ .

5. В каких парах первый металл вытесняет второй из раствора соли?  
 а) Медь и цинк; б) цинк и серебро;  
 в) никель и медь; г) железо и магний.
6. С какими веществами реагирует в растворе хлорид меди (II)?  
 а) Нитрат серебра (I); б) азотная кислота;  
 в) ртуть; г) железо.
7. В результате каких реакций образуются кислые соли?  
 а)  $K_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow$ ; б) 1 моль KOH + 1 моль  $CO_2 \rightarrow$ ;  
 в) 1 моль KOH + 2 моля  $SO_2 \rightarrow$ ; г) 1 моль  $Ca(OH)_2 + 2$  моля  $CO_2 \rightarrow$ .
8. Укажите формулы реагентов, которые переводят гидрокарбонат калия в карбонат калия:  
 а) HCl; б) KOH; в)  $H_2CO_3$ ; г)  $Ca(OH)_2$ .
9. Из водных растворов каких солей железо не вытесняет металл?  
 а)  $ZnSO_4$ ; б)  $Al_2(SO_4)_3$ ; в)  $MgSO_4$ ; г)  $CuSO_4$ .
10. При термическом разложении какой соли получается основной оксид?  
 а)  $Zn(NO_3)_2$ ; б)  $AgNO_3$ ; в)  $Cu(NO_3)_2$ ; г)  $KNO_3$ .

## 5.5. КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОСНОВНЫМ КЛАССАМ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

### Тест 1

1. Какой элемент образует основные, амфотерные и кислотные оксиды?  
 а) Al; б) Ba; в) S; г) Cr.
2. Какие оксиды реагируют со щелочами?  
 а)  $P_2O_5$ ; б)  $Fe_2O_3$ ; в)  $Al_2O_3$ ; г) ZnO.
3. Какова степень окисления цинка в цинкат-ионе ( $ZnO_2^{2-}$ )?  
 а) +4; б) +3; в) +1; г) +2.
4. Укажите названия веществ, которые реагируют и с кислотами, и со щелочами:  
 а) оксид Al; б) оксид Ca;  
 в) гидроксид Mg; г) гидроксид Zn.
5. Укажите формулы соединений, не взаимодействующих со щелочами:  
 а) CaO; б)  $Al(OH)_3$ ; в)  $Cr(OH)_3$ ; г)  $Mg(OH)_2$ .
6. С какими веществами реагирует оксид алюминия?  
 а) Вода; б) хлорид натрия;  
 в) гидроксид бария; г) серная кислота.
7. Какие вещества реагируют с водой?  
 а)  $Al_2O_3$ ; б)  $P_2O_5$ ; в) ZnO; г) BaO.
8. С какими веществами реагирует оксид цинка?  
 а) KOH; б) NaOH; в)  $HNO_3$ ; г)  $H_2O$ .



**9. Укажите вещества, с которыми взаимодействует оксид алюминия:**

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;      б)  $\text{NaOH}$ ;      в)  $\text{KOH}$ ;      г)  $\text{H}_2\text{O}$ .

**10. Какие гидроксиды могут быть получены непосредственным растворением соответствующих оксидов в воде?**

- а)  $\text{NaOH}$ ;      б)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;      в)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;      г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

### *Тест 2*

**1. Укажите схемы осуществимых реакций:**

- а)  $\text{ZnO} + \text{CaO} \rightarrow$ ;      б)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$ ;  
в)  $\text{CrO}_3 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$ ;      г)  $\text{ZnO} + \text{KOH} \rightarrow$ .

**2. Укажите схемы осуществимых реакций:**

- а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{FeCl}_2 \rightarrow$ ;      б)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{AlCl}_3 \rightarrow$ ;  
в)  $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ ;      г)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \rightarrow$ .

**3. Какова степень окисления серы в сульфат-ионе ( $\text{SO}_4^{2-}$ )?**

- а) +4;      б) +3;      в) +6;      г) +2.

**4. Укажите названия веществ, которые реагируют и с кислотами, и со щелочами:**

- а) оксид хрома (II);      б) оксид калия;  
в) гидроксид меди (II);      г) гидроксид цинка.

**5. Укажите формулы соединений, не взаимодействующих со щелочами:**

- а)  $\text{BaO}$ ;      б)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;      в)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;      г)  $\text{NaOH}$ .

**6. С какими веществами реагирует оксид алюминия?**

- а) Вода;      б) хлорид меди (II);  
в) гидроксид натрия;      г) азотная кислота.

**7. Какие вещества реагируют с водой?**

- а)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;      б)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;      в)  $\text{BeO}$ ;      г)  $\text{CaO}$ .

**8. С какими веществами реагирует оксид бериллия?**

- а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;      б)  $\text{NaOH}$ ;      в)  $\text{HCl}$ ;      г)  $\text{H}_2\text{O}$ .

**9. Укажите названия веществ, с которыми взаимодействует оксид алюминия:**

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;      б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;      в)  $\text{HCl}$ ;      г)  $\text{H}_2\text{O}$ .

**10. Какие гидроксиды могут быть получены непосредственным растворением соответствующих оксидов в воде?**

- а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;      б)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;      в)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ;      г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

### *Тест 3*

**1. В каком ряду оксидов их основные свойства возрастают?**

- а)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CaO}$ ;      б)  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ;  
в)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ;      г)  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ .

**2. Все оксиды какого ряда являются кислотными?**

- а)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;      б)  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ;  
в)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{ZnO}$ ;      г)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{SiO}_2$ .

- 3. Реагируя с какими веществами оксид цинка образует соль?**  
 а) Оксид кальция; б) раствор KOH;  
 в) вода; г) серная кислота.
- 4. С какими веществами реагирует оксид железа (II)?**  
 а) Вода; б) нитрат натрия;  
 в) соляная кислота; г) гидроксид калия.
- 5. Какие гидроксиды могут образовывать основные соли?**  
 а) NaOH; б) Mg(OH)<sub>2</sub>; в) Cu(OH)<sub>2</sub>; г) Al(OH)<sub>3</sub>.
- 6. Все вещества каких групп взаимодействуют с гидроксидом натрия?**  
 а) Углекислый газ, карбонат калия, серная кислота;  
 б) гидроксид цинка, гидрокарбонат натрия, силикат калия;  
 в) оксид серы (VI), ортофосфорная кислота, хлорид аммония;  
 г) оксид алюминия, гидрокарбонат магния, соляная кислота.
- 7. С какими веществами реагирует гидрокарбонат калия?**  
 а) HCl; б) Ca(OH)<sub>2</sub>; в) KOH; г) KCl.
- 8. Действием каких веществ можно получить из гидроксида калия нитрат калия?**  
 а) NaNO<sub>3</sub>; б) HNO<sub>3</sub>; в) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; г) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
- 9. С какими веществами реагирует как гидроксид магния, так и гидроксид железа (III)?**  
 а) HCl; б) KOH; в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; г) CO<sub>2</sub>.
- 10. С какими веществами реагирует оксид серы (VI)?**  
 а) H<sub>2</sub>O; б) HNO<sub>3</sub>; в) NaOH; г) Al.

## 6. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ. ГИДРОЛИЗ

### Тест 1

- 1. Укажите формулы электролитов:**  
 а) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>; б) KOH; в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; г) I<sub>2</sub>.
- 2. Формулы только слабых электролитов указаны в ряду:**  
 а) HCl, HBr, HF; б) NaOH, KOH, Cu(OH)<sub>2</sub>;  
 в) H<sub>2</sub>O, HNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S; г) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>.
- 3. Неэлектролитами являются все вещества ряда:**  
 а) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, I<sub>2</sub>; б) NaHS, KOH, (CuOH)<sub>2</sub>S;  
 в) Na<sub>2</sub>O, NaNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S; г) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>.
- 4. В водных растворах распадаются на ионы (диссоциируют) вещества:**  
 а) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>; б) KOH; в) Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; г) CO.
- 5. В водном растворе практически необратимо диссоциируют все вещества ряда:**  
 а) NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; б) HNO<sub>3</sub>, HCl, KOH;  
 в) KNO<sub>3</sub>, LiOH, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; г) HNO<sub>2</sub>, KCl, NH<sub>4</sub>Cl.

6. В три стадии протекает электролитическая диссоциация:
- а) сернистой кислоты;                      б) хлорида бария;  
 в) фосфорной кислоты;                      г) фосфата калия.
7. Хлорид-ионы образуются при диссоциации веществ:
- а)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;      б)  $\text{KClO}_4$ ;      в)  $\text{NaCl}$ ;      г)  $\text{CaOHCl}$ .
8. Сколько молекул электролита продиссоциирует из каждых 200 внесенных в раствор, если степень диссоциации равна 20 %?
- а) 40;      б) 60;      в) 80;      г) 100.
9. Отметьте формулу аниона, молярная концентрация которого в растворе  $\text{H}_3\text{PO}_4$  будет наибольшей:
- а)  $\text{PO}_3^-$ ;      б)  $\text{HPO}_4^{2-}$ ;      в)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ;      г)  $\text{PO}_4^{3-}$ .
10. При равных молярных концентрациях веществ электрический ток лучше всего проводит раствор:
- а) сахарозы;                                      б) хлорида калия;  
 в) сульфата алюминия;                      г) нитрата натрия.

### Тест 2

1. В растворе какого вещества химического количества анионов в 1,5 раза больше химического количества катионов?
- а)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;      б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;      в)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;      г)  $\text{AlCl}_3$ .
2. В растворе какого вещества число катионов в три раза больше числа анионов?
- а)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;      б)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ;      в)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;      г)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .
3. Водные растворы электролитов проводят электрический ток за счет:
- а) только электронов;                      б) анионов и электронов;  
 в) катионов и электронов;                      г) катионов и анионов.
4. Атом хлора и анион хлора между собой различаются:
- а) размерами;                                      б) числом электронов;  
 в) химическими свойствами;                      г) зарядом ядра.
5. Электролитическая диссоциация угольной кислоты обратима, т. к. эта кислота:
- а) слабая;    б) неустойчивая;  
 в) сильная;    г) нерастворимая в воде.
6. Окраска лакмуса изменяется:
- а) в воде;    б) в водном растворе  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  
 в) в водном растворе  $\text{NaCl}$ ;                      г) в водном растворе  $\text{ZnCl}_2$ .
7. При полной диссоциации 0,05 моля гидроксида бария химическое количество (моль) гидроксид-ионов составляет:
- а) 0,05;      б) 0,1;      в) 0,15;      г) 0,2.
8. В растворе сульфата калия находится 0,5 моля ионов  $\text{SO}_4^{2-}$ . Укажите массу ионов калия (г) в этом же растворе:
- а) 78,0;      б) 39,0;      в) 19,5;      г) 13,0.

- 9. В две стадии протекает электролитическая диссоциация:**  
а) сернистой кислоты; б) хлорида натрия;  
в) фосфорной кислоты; г) сульфата калия.
- 10. Сколько молекул электролита продиссоциирует из каждых 300 внесенных в раствор, если степень диссоциации равна 10 %?**  
а) 50; б) 60; в) 30; г) 90.

*Тест 3*

- 1. Укажите соль, которая гидролизруется по катиону:**  
а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; в)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ; г)  $\text{KCl}$ .
- 2. Укажите соль, которая гидролизруется по аниону:**  
а)  $\text{CaSO}_4$ ; б)  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ; в)  $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ ; г)  $\text{NaCl}$ .
- 3. Необратимо в водном растворе протекает гидролиз:**  
а)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; б)  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ; в)  $\text{BaCl}_2$ ; г)  $\text{KCl}$ .
- 4. Укажите вещества, в водном растворе которых лакмус имеет фиолетовую окраску:**  
а)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; б)  $\text{CuSO}_4$ ; в)  $\text{CaCl}_2$ ; г)  $\text{NaCl}$ .
- 5. Отметьте соль, которая гидролизруется по катиону и аниону:**  
а)  $\text{CaS}$ ; б)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ ; в)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ; г)  $\text{NaNO}_2$ .
- 6. Какие продукты образуются при сливании водных растворов  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{Na}_2\text{S}$ ?**  
а)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; б)  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ; в)  $\text{H}_2\text{S}$ ; г)  $\text{NaCl}$ .
- 7. Укажите пары солей, где первая соль подвергается гидролизу больше, чем вторая:**  
а)  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ; б)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ;  
в)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ; г)  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
- 8. Укажите вещества, в водном растворе которых лакмус имеет красную окраску:**  
а)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; б)  $\text{FeSO}_4$ ; в)  $\text{ZnCl}_2$ ; г)  $\text{Na}_2\text{S}$ .
- 9. Выделение газа происходит при смешении водных растворов:**  
а) сульфида натрия и серной кислоты;  
б) карбоната калия и хлорида алюминия;  
в) хлорида кальция и фосфорной кислоты;  
г) гидроксида натрия и соляной кислоты.
- 10. Гидролизу подвергаются соли:**  
а) нитрат аммония; б) сульфат цинка;  
в) карбонат лития; г) сульфат калия.

## 7. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

### 7.1. ВОДОРОД. ГАЛОГЕНЫ

#### Тест 1

- 1. Что общего у водорода с галогенами?**
  - а) Число электронов, недостающих до полного заполнения внешнего энергетического уровня атома;
  - б) число электронов на внешнем энергетическом уровне атома;
  - в) возможность проявлять в соединениях степень окисления  $-1$ ;
  - г) число валентных электронов.
- 2. Какова максимальная валентность хлора в соединениях?**
  - а) 1;
  - б) 7;
  - в) 2;
  - г) 4.
- 3. Охарактеризуйте связь в молекуле водорода:**
  - а) одинарная;
  - б)  $\pi$ -типа;
  - в) ковалентная неполярная;
  - г) водородная.
- 4. Все металлы какого ряда реагируют с соляной кислотой?**
  - а) Железо, хром, золото;
  - б) алюминий, кобальт, ртуть;
  - в) магний, никель, платина;
  - г) цинк, марганец, железо.
- 5. В каких соединениях связь преимущественно ионная?**
  - а) Хлороводород;
  - б) фтороводород;
  - в) хлорид калия;
  - г) фторид натрия.
- 6. Водородная связь может образоваться между молекулами:**
  - а) водорода;
  - б) аммиака;
  - в) фтора;
  - г) фтороводорода.
- 7. В каких соединениях степень окисления водорода равна  $-1$ ?**
  - а)  $\text{CH}_4$ ;
  - б)  $\text{SiH}_4$ ;
  - в)  $\text{CaH}_2$ ;
  - г)  $\text{AlH}_3$ .
- 8. При взаимодействии с водой гидрид кальция проявляет свойства:**
  - а) окислителя;
  - б) восстановителя;
  - в) ни окислителя, ни восстановителя.
- 9. Все оксиды какого ряда взаимодействуют с серной кислотой?**
  - а)  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ;
  - б)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CuO}$ ;
  - в)  $\text{BaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ;
  - г)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{NiO}$ .
- 10. В каком ряду основные свойства оксидов сначала растут, а затем уменьшаются?**
  - а)  $\text{CuO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ;
  - б)  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BeO}$ ;
  - в)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;
  - г)  $\text{V}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ .

#### Тест 2

- 1. В молекуле какого галогеноводорода связь Н – галоген самая слабая?**
  - а) Фтороводород;
  - б) бромоводород;
  - в) хлороводород;
  - г) йодоводород.

2. Сколько брома получится при взаимодействии 5,6 л хлора (н. у.) с избытком раствора бромида калия?

- а) 0,25 моля; б) 0,50 моля; в) 40 г; г)  $1,505 \cdot 10^{23}$  молекул.

3. Какие утверждения для галогенов справедливы?

- а) Молекулы при н. у. двухатомны;  
б) электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атомов галогенов в невозбужденном состоянии  $ns^2np^5$  (n — номер периода, в котором расположен галоген);  
в) высшая валентность атома всех галогенов равна 7;  
г) в соединениях с кислородом степень окисления атомов всех галогенов положительная.

4. В водных растворах каких веществ среда щелочная?

- а)  $K_2S$ ; б) KF; в) KCl; г) KBr.

5. С какими веществами реагирует соляная кислота?

- а) Сульфат меди (II); б) оксид меди (II);  
в) гидроксид меди (II); г) нитрат цинка.

6. С какими веществами реагирует бром?

- а) Хлорид калия; б) йодид натрия;  
в) железо; г) водород.

7. Какова общая формула гидридов щелочноземельных металлов?

- а)  $MeH$ ; б)  $MeH_3$ ; в)  $MeH_2$ ; г)  $MeH_4$ .

8. Какие степени окисления может проявлять хлор в соединениях?

- а) -1; б) -2; в) +7; г) +8.

9. Укажите символ металла, которого нужно меньше всего по массе для получения 1 моля водорода в реакции с соляной кислотой:

- а) Mg; б) Zn; в) Fe; г) Al.

10. С какими веществами реагирует соляная кислота?

- а) Гидрокарбонат калия; б) гидросульфит натрия;  
в) оксид марганца (IV); г) цинк.

### Тест 3

1. В качестве сырья для получения водорода в промышленности используют:

- а)  $H_2S$ ; б) HCl; в)  $NH_3$ ; г) природный газ.

2. В лаборатории водород получают по реакции:

- а)  $LiAlH_4 + H_2O \rightarrow$ ; б)  $NaH + H_2O \rightarrow$ ;  
в)  $Zn + HCl \rightarrow$ ; г)  $Na + H_2O \rightarrow$ .

3. В какой реакции водород проявляет свойства восстановителя?

- а)  $Ca + H_2 \rightarrow$ ; б)  $Li + H_2 \rightarrow$ ;  
в)  $H_2 + Ba \rightarrow$ ; г)  $H_2 + N_2 \rightarrow$ .

4. Укажите соединение, в котором водород имеет степень окисления -1:

- а)  $C_2H_2$ ; б)  $LiAlH_4$ ; в)  $H_2Se$ ; г)  $NaNH_2$ .

5. Какое утверждение не является общим для водорода и галогенов?
- Молекулы простых веществ состоят из двух атомов;
  - водород и галогены проявляют степень окисления  $-1$ ;
  - в соединениях со щелочными металлами для водорода и галогенов характерна ионная химическая связь;
  - неспаренный электрон находится на  $p$ -орбитали.
6. Укажите неверные утверждения для молекулы  $H_2$ :
- связь ковалентная неполярная;
  - связь образуется за счет перекрывания  $2p$ -орбиталей;
  - кратность связи равна  $1$ ;
  - молекула полярна.
7. Укажите схемы реакций, в результате которых может выделяться водород:
- $C_2H_2 + H_2O \rightarrow$ ;
  - $LiH + H_2O \rightarrow$ ;
  - $Ag + H_2O \rightarrow$ ;
  - $Na_2O + H_2O \rightarrow$ .
8. Какое химическое количество вещества и сколько молекул водорода содержится в молекулярном водороде массой  $10$  г?
- $5$  и  $3,01 \cdot 10^{24}$ ;
  - $20$  и  $6,02 \cdot 10^{23}$ ;
  - $5$  и  $6,02 \cdot 10^{21}$ ;
  - $10$  и  $6,02 \cdot 10^{24}$ .
9. Какой объем водорода ( $дм^3$ , н. у.) выделится при взаимодействии гидрида кальция с водой, если на нейтрализацию полученного раствора потребовалось  $40$   $см^3$  раствора соляной кислоты с массовой долей  $HCl$   $25\%$  и плотностью  $1,14$   $г/см^3$ ?
- $3,5$ ;
  - $7,0$ ;
  - $14,0$ ;
  - $10,5$ .
10. Конечными продуктами цепочки превращений
- $$Zn \xrightarrow{NaOH \text{ (раствор)}} \dots \xrightarrow{Cl_2, h\nu} \dots \xrightarrow{AgNO_3 \text{ (раствор)}} \dots \text{ являются:}$$
- $AgCl, H_2$ ;
  - $Cl_2, HNO_3$ ;
  - $AgCl, NO_2$ ;
  - $AgCl, HNO_3$ .

#### Тест 4

1. Какие свойства водорода относятся к химическим?
- Бесцветный газ;
  - плохо растворим в воде;
  - имеет низкую температуру кипения;
  - смесь водорода с кислородом при нагревании взрывается.
2. Все вещества какого ряда способны проявлять восстановительные свойства за счет атомов водорода?
- $BaH_2, LiAlH_4, NaH$ ;
  - $NaBH_4, HBr, KH$ ;
  - $H_2Te, HNO_3, H_2Se$ ;
  - $CH_4, HCl, NaNH_2$ .
3. Укажите схемы реакций, в результате которых может выделяться водород:
- $Cu + H_2SO_4 \text{ (конц.)} \rightarrow$ ;
  - $Li + H_2O \rightarrow$ ;
  - $NaH + H_2O \rightarrow$ ;
  - $CuSO_4 + H_2S \rightarrow$ .

4. Укажите символ металла, которого нужно меньше всего по массе для получения 1 моля водорода в реакции с соляной кислотой:

- а) Al;                    б) Zn;                    в) Fe;                    г) Mg.

5. Охарактеризуйте связь в молекуле водорода:

- а)  $\sigma$ -типа;                    б) ковалентная неполярная;  
в) одинарная;                    г) водородная.

6. Молекулярный водород образуется при растворении в воде:

- а) гидрида кальция;                    б) нитрида кальция;  
в) оксида кальция;                    г) гидрокарбоната кальция.

7. Какие вещества не способны окислить водород в химических реакциях?

- а) Натрий;                    б) хлор;                    в) углерод;                    г) кислород.

8. Укажите формулы соединений, в которых водород проявляет положительную степень окисления:

- а)  $BaH_2$ ;                    б)  $CH_4$ ;                    в)  $H_2Se$ ;                    г)  $NH_3$ .

9. Какую массу натрия (г) необходимо растворить в  $120 \text{ см}^3$  воды для получения 10%-ного раствора?

- а) 13,333;                    б) 8,532;                    в) 7,302;                    г) 7,321.

10. Конечными продуктами цепочки превращений

$Mg \xrightarrow{H_2O, t} \dots \xrightarrow{CuO, t} \dots \xrightarrow{NaH} \dots$  являются:

- а) Cu,  $H_2$ ;                    б) Cu,  $H_2O$ ;                    в) NaOH,  $H_2$ ;                    г) Na,  $H_2$ .

### Тест 5

1. Укажите схемы реально протекающих процессов:

- а)  $KBr + Cl_2 \rightarrow$ ;                    б)  $KCl + F_2 \rightarrow$ ;  
в)  $KBr + I_2 \rightarrow$ ;                    г)  $KF + Br_2 \rightarrow$ .

2. По сокращенным электронным формулам определите, атом какого элемента является самым сильным окислителем:

- а)  $\dots 3s^2 3p^5$ ;                    б)  $\dots 2s^2 2p^5$ ;                    в)  $\dots 4s^2 4p^5$ ;                    г)  $\dots 5s^2 5p^5$ .

3. В каком ряду простые вещества перечислены в порядке последовательного возрастания температуры кипения?

- а) Бром, хлор, фтор;                    б) хлор, фтор, бром;  
в) фтор, бром, хлор;                    г) фтор, хлор, бром.

4. Укажите формулу сильвинита:

- а) NaCl;                    б) KCl;                    в)  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ;                    г)  $KCl \cdot NaCl$ .

5. Укажите неверное утверждение:

- а) кратность связи в молекуле фтора равна 1;  
б) тип кристаллической решетки в кристаллах йода — ионный;  
в) фтор в соединениях с другими элементами проявляет степень окисления, равную  $-1$ ;  
г) между молекулами фтороводорода действуют водородные связи.



**6. У какого галогенид-иона наиболее выражены восстановительные свойства?**

- а)  $\text{Br}^-$ ;      б)  $\text{Cl}^-$ ;      в)  $\text{I}^-$ ;      г)  $\text{F}^-$ .

**7. Хлор в соединениях может проявлять степени окисления, равные:**

- а)  $-1, 0, +1, +3, +5, +7$ ;      б)  $-4, 0, +1, +3, +5$ ;  
в)  $-3, 0, +1, +3, +5$ ;      г)  $-2, 0, +2, +4, +6$ .

**8. Укажите вещества, с которыми реагирует молекулярный хлор:**

- а)  $\text{KOH}$ ;      б)  $\text{H}_2\text{O}$ ;      в)  $\text{Fe}$ ;      г)  $\text{KF}$ .

**9. Смесь, состоящую из  $12 \text{ дм}^3$  хлора (н. у.) и  $10 \text{ дм}^3$  водорода (н. у.), взорвали. Укажите состав смеси газов ( $\text{дм}^3$ ) после реакции:**

- а)  $2\text{Cl}_2, 10\text{HCl}$ ;      б)  $2\text{H}_2, 20\text{HCl}$ ;  
в)  $2\text{Cl}_2, 20\text{HCl}$ ;      г)  $2\text{H}_2, 10\text{HCl}$ .

**10. Для осуществления превращений  $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{HCl}$  необходимо использовать следующие реагенты:**

- а)  $\text{NaOH}, t, \text{H}_2\text{SO}_4$  (разбавл.);      б)  $\text{NaOH}, t, \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.);  
в)  $\text{NaCl}, t, \text{H}_2\text{SO}_4$  (разбавл.);      г)  $\text{NaOH}, t, \text{HNO}_3$  (разбавл.).

### **Тест 6**

**1. Какое утверждение не является общим для галогенов?**

- а) Молекулы галогенов при н. у. двухатомны;  
б) высшая валентность атомов всех галогенов равна 7;  
в) со щелочными металлами галогены образуют соединения ионного типа;  
г) на внешнем электронном слое в атомах всех галогенов в основном состоянии находится 7 электронов.

**2. Связь водород – галоген самая прочная в молекуле:**

- а) йодоводорода;      б) фтороводорода;  
в) бромоводорода;      г) хлороводорода.

**3. В каких реакциях образуется хлорид металла?**

- а)  $\text{BaSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ ;      б)  $\text{KNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;  
в)  $\text{NaClO}_3 \xrightarrow{t}$ ;      г)  $\text{BaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ .

**4. Укажите формулу самой слабой кислоты:**

- а)  $\text{HClO}_4$ ;      б)  $\text{HCl}$ ;      в)  $\text{HF}$ ;      г)  $\text{HI}$ .

**5. Молекулярный йод не взаимодействует с веществами:**

- а) азотом;      б) кальцием;  
в) ацетиленом;      г) этиленом.

**6. Укажите соединение, в котором степень окисления хлора +1:**

- а)  $\text{NaClO}_3$ ;      б)  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ;      в)  $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ ;      г)  $\text{SCl}_2$ .

**7. Укажите реакцию, в которой  $\text{HCl}$  является окислителем:**

- а)  $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ ;      б)  $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$ ;  
в)  $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$ ;      г)  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6] + \text{HCl} \rightarrow$ .

8. Укажите формулы бромидов:

- а)  $\text{BrF}_5$ ;      б)  $\text{BrCl}$ ;      в)  $\text{FeBr}_3$ ;      г)  $\text{SnBr}_2$ .

9. Объем хлора, выделившегося при электролизе 1 кг расплава хлорида натрия, равен  $229,4 \text{ дм}^3$  при давлении  $1,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$  и температуре  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ . Какая часть соли (масс. %) подверглась разложению?

- а) 81,9;      б) 41,0;      в) 16,4;      г) 20,5.

10. Конечными продуктами цепочки химических превращений

$\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH (раствор)}, 20 \text{ }^\circ\text{C}} \dots \xrightarrow{t} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}), t} \dots$  являются:

- а)  $\text{NaCl}$ ;      б)  $\text{HCl}$ ;      в)  $\text{Cl}_2$ ;      г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

### Тест 7

1. Соляная кислота является восстановителем в реакции с веществами:

- а)  $\text{KMnO}_4$ ;      б)  $\text{CaCO}_3$ ;      в)  $\text{NH}_3$ ;      г)  $\text{CaO}$ .

2. Укажите схему реакции, в которой образуется хлорат калия:

- а)  $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{н.у.}}$ ;      б)  $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t}$ ;  
в)  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ ;      г)  $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow$ .

3. Наиболее выраженными восстановительными свойствами обладает галогенид-ион с сокращенной электронной формулой:

- а)  $\dots 2s^2 2p^6$       б)  $\dots 3s^2 3p^6$ ;      в)  $\dots 4s^2 4p^6$ ;      г)  $\dots 5s^2 5p^6$ .

4. Укажите схемы осуществимых реакций с участием соляной кислоты:

- а)  $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ ;      б)  $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow$ ;  
в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;      г)  $\text{HCl} + \text{SiO}_2 \rightarrow$ .

5. Равновесие реакции  $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_{2(г)}$  смещается вправо в результате:

- а) повышения давления;  
б) увеличения концентрации  $\text{HCl}$ ;  
в) увеличения концентрации  $\text{Cl}_2$ ;  
г) удаления  $\text{O}_2$  из реакционной среды.

6. Укажите схему реакции лабораторного получения хлороводорода:

- а)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ ;      б)  $\text{NaCl}_{(\text{крист.})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$ ;  
в)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{раствор})} + \text{BaCl}_{2(\text{раствор})} \rightarrow$ ;      г)  $\text{NaCl}_{(\text{раствор})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разбавл.})} \rightarrow$ .

7. Все вещества каких групп реагируют с соляной кислотой?

- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{ZnS}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ;      б)  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{Hg}$ ;  
в)  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ;      г)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ ,  $\text{Fe}$ .

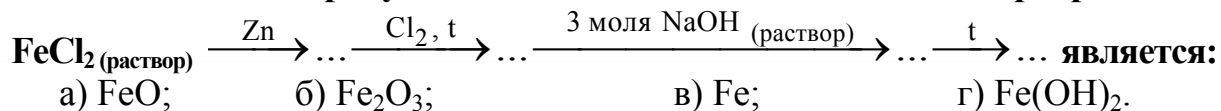
8. Между какими веществами возможны окислительно-восстановительные реакции?

- а)  $\text{HCl}$  и  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;      б)  $\text{HClO}_4$  и  $\text{KMnO}_4$ ;  
в)  $\text{HCl}$  и  $\text{HNO}_3$ ;      г)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

9. Какой объем хлороводорода ( $\text{дм}^3$ , н. у.) нужно растворить в 200 г воды, чтобы получить раствор с массовой долей вещества 4,4 %?

- а) 5,65;      б) 3,48;      в) 10,52;      г) 7,68.

10. Конечным продуктом цепочки химических превращений



## 7.2. СЕРА. КИСЛОРОД

### Тест 1

1. Какие металлы вытесняют водород из разбавленной серной кислоты?  
а) Ртуть;                      б) цинк;                      в) железо;                      г) медь.
2. В каких соединениях одинаковая степень окисления серы?  
а) Сульфат алюминия;                      б) гидросульфит кальция;  
в) сульфид калия;                      г) сульфит натрия.
3. Укажите вещества, в которых сера шестивалентна:  
а) SO<sub>2</sub>;                      б) SO<sub>3</sub>;                      в) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;                      г) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
4. С какими веществами реагирует сера?  
а) Ртуть;                      б) азотная кислота;  
в) соляная кислота;                      г) гидроксид натрия.
5. Какие утверждения неверны для элементов подгруппы кислорода?  
а) Высшая валентность атомов всех элементов равна 6;  
б) все элементы являются неметаллами;  
в) сверху вниз постепенно нарастают металлические свойства;  
г) высшая степень окисления кислорода равна +2.
6. Укажите формулы соединений, в которых степень окисления кислорода равна –1:  
а) Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>;                      б) Ba(OH)<sub>2</sub>;                      в) CaO<sub>2</sub>;                      г) K<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
7. Какие характеристики верны при описании кислорода?  
а) Самый распространенный элемент в земной коре;  
б) легче воздуха;  
в) имеет два аллотропных видоизменения;  
г) связи в молекуле образуются за счет перекрывания 2p-орбиталей.
8. Как изменяются кислотные свойства водородных соединений элементов подгруппы кислорода с ростом заряда ядра атома элемента?  
а) Нарастают;                      б) уменьшаются;  
в) не изменяются;                      г) случайным образом.
9. Охарактеризуйте связи в молекуле воды:  
а) все связи σ-типа;  
б) все связи ковалентные полярные;  
в) одна связь ковалентная неполярная;  
г) все связи одинарные.
10. Массовая доля серы максимальна:  
а) в сульфите железа (II);                      б) сульфиде цинка;  
в) сульфате калия;                      г) гидросульфиде натрия.

## Тест 2

- Какие вещества реагируют с серной кислотой?**
  - Карбонат магния;
  - сульфид калия;
  - гидросульфит натрия;
  - золото.
- Как изменяется сила кислот в ряду  $\text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4$ ?**
  - Уменьшается;
  - возрастает;
  - наиболее слабая — сероводородная, наиболее сильная — серная;
  - не изменяется.
- Укажите схемы реакций, приводящих к образованию кислых солей:**
  - 1 моль  $\text{KOH} + 2$  моля  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$ ;
  - 2 моля  $\text{KOH} + 1$  моль  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$ ;
  - 1 моль  $\text{KOH} + 1$  моля  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$ ;
  - 1 моль  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2$  моля  $\text{SO}_2 \rightarrow$ .
- Озон объемом 1 дм<sup>3</sup> полностью превращается в молекулярный кислород. При этом:**
  - число молекул увеличивается;
  - масса не изменяется;
  - число атомов кислорода возрастает;
  - изменяется химическая активность системы.
- Укажите схемы реакций, в результате которых образуются гидросульфиты (коэффициенты проставлены):**
  - $\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ ;
  - $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ ;
  - $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ ;
  - $2\text{SO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ .
- Укажите схему возможной реакции с участием сульфата калия:**
  - $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaSO}_4 \rightarrow$ ;
  - $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ ;
  - $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2 \rightarrow$ ;
  - $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ .
- Какие металлы реагируют с серной концентрированной кислотой, но не реагируют с серной разбавленной кислотой?**
  - Медь;
  - железо;
  - алюминий;
  - серебро.
- Укажите число  $\sigma$ -связей в молекуле серной кислоты:**
  - 8;
  - 6;
  - 4;
  - 2.
- Отметьте схему реакции, в результате которой может выделяться водород:**
  - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ;
  - $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ ;
  - $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ;
  - $\text{KHSO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ .
- Укажите формулы веществ, с которыми при определенных условиях реагирует оксид серы (IV):**
  - $\text{CaO}$ ;
  - $\text{H}_2\text{S}$ ;
  - $\text{O}_2$ ;
  - $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

## Тест 3

- Какова электронная конфигурация внешнего энергетического уровня иона  $\text{S}^{2-}$ ?**
  - $\dots 3s^2 3p^2$ ;
  - $\dots 3s^2 3p^4$ ;
  - $\dots 4s^2 4p^6$ ;
  - $\dots 3s^2 3p^6$ .

2. С какими веществами реагирует водный раствор сульфата меди (II)?  
 а) Азотная кислота; б) соляная кислота;  
 в) гидроксид аммония; г) железо.
3. Какой объем оксида серы (IV) (дм<sup>3</sup>, н. у.) нужен для полной нейтрализации раствора, содержащего 14 г гидроксида калия?  
 а) 2,8; б) 7,2; в) 5,6; г) 8,6.
4. Какие ионы не могут совместно находиться в растворе в значительных количествах?  
 а) S<sup>2-</sup> и H<sup>+</sup>; б) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> и Ba<sup>2+</sup>; в) K<sup>+</sup> и S<sup>2-</sup>; г) Pb<sup>2+</sup> и S<sup>2-</sup>.
5. Как изменяется прочность связи Н – элемент в ряду H<sub>2</sub>O – H<sub>2</sub>S – H<sub>2</sub>Se?  
 а) Растет;  
 б) сначала растет, затем уменьшается;  
 в) уменьшается;  
 г) сначала уменьшается, затем растет.
6. В каком ряду сила кислот нарастает слева направо?  
 а) H<sub>2</sub>TeO<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>; б) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>TeO<sub>3</sub>;  
 в) H<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>TeO<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; г) H<sub>2</sub>TeO<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.
7. Укажите схемы процессов окисления:  
 а) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → SO<sub>2</sub>; б) HS<sup>-</sup> → SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>; в) S<sup>2-</sup> → SO<sub>3</sub>; г) SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> → S.
8. Нагрели смесь, состоящую из 0,64 г серы и 0,54 г алюминия. В результате реакции получили:  
 а) чистый сульфид алюминия;  
 б) смесь сульфида алюминия с серой;  
 в) смесь сульфида алюминия с алюминием;  
 г) смесь серы с алюминием.
9. В реакциях с какими веществами оксид серы (VI) проявляет кислотные свойства?  
 а) Сероводород; б) гидроксид кальция;  
 в) оксид кальция; г) оксид бария.
10. Укажите формулы веществ, в составе которых сера имеет минимальную степень окисления:  
 а) FeS; б) FeS<sub>2</sub>; в) SCl<sub>2</sub>; г) H<sub>2</sub>S.

#### Тест 4

1. В ряду сероводород – вода – селеноводород температура кипения веществ:  
 а) возрастает;  
 б) уменьшается;  
 в) сначала возрастает, затем уменьшается;  
 г) наибольшая для воды, наименьшая для сероводорода.

2. Смесь кислорода и оксида серы (IV) имеет плотность по водороду, равную 20. Чему равна объемная доля (%) оксида серы в смеси?  
а) 20; б) 50; в) 25; г) 75.
3. Соединения, в которых степень окисления серы минимальна, называются:  
а) сульфатами; б) сульфитами; в) гидросульфитами; г) сульфидами.
4. Укажите сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции  $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ :  
а) 31; б) 34; в) 36; г) 35.
5. Как сульфид, так и сульфит натрия реагируют:  
а) с азотной кислотой; б) хлоридом калия;  
в) серной кислотой; г) гидроксидом калия.
6. Укажите формулы веществ, структурными единицами которых при н. у. являются молекулы:  
а)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{H}_2\text{S}$ ; г)  $\text{SO}_2$ .
7. Атомы серы отличаются от атомов других элементов VI группы главной подгруппы:  
а) массой; б) числом валентных электронов;  
в) зарядом ядра; г) числом энергетических уровней.
8. В реакциях с какими веществами как кислород, так и сера проявляют окислительные свойства?  
а) Фтор; б) водород; в) фосфор; г) хлор.
9. Концентрация какого иона минимальна в водном растворе сульфида натрия?  
а)  $\text{Na}^+$ ; б)  $\text{S}^{2-}$ ; в)  $\text{H}^+$ ; г)  $\text{HS}^-$ .
10. К сильным электролитам относятся:  
а) сероводородная кислота; б) раствор сульфида калия;  
в) раствор оксида серы (IV) в воде; г) раствор сульфита калия.

### Тест 5

1. Укажите вещества, взаимодействующие с водой:  
а) железо; б) гидрид лития;  
в) медь; г) оксид кальция.
2. В каких соединениях одинаковая степень окисления серы?  
а) Сульфат бария; б) гидросульфит кальция;  
в) сульфид калия; г) сульфит натрия.
3. Какие вещества проявляют двойственные окислительно-восстановительные свойства?  
а) Пероксид водорода; б) серная кислота;  
в) оксид серы; г) сера.
4. При обжиге пирита массой 792 г получен оксид серы (IV) объемом 268,8 л (н. у.). Укажите массовую долю примесей в пирите (%):  
а) 8,7; б) 9,1; в) 9,6; г) 10,3.

- 5. Какие утверждения неверны для элементов подгруппы кислорода?**
- Высшая валентность атомов всех элементов равна 6;
  - все элементы являются неметаллами;
  - сверху вниз постепенно нарастают металлические свойства;
  - высшая степень окисления кислорода равна +2.
- 6. При окислении аммиака кислородом в присутствии катализатора преимущественно образуется:**
- оксид азота (II);
  - азот;
  - оксид азота (IV);
  - вода.
- 7. Укажите схемы процессов восстановления:**
- $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_2$ ;
  - $\text{HS}^- \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ ;
  - $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{SO}_3$ ;
  - $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}$ .
- 8. В водных растворах каких солей среда щелочная?**
- Сульфид калия;
  - сульфит натрия;
  - сульфат калия;
  - сульфат магния.
- 9. С какими металлами вода реагирует при комнатной температуре?**
- Свинец;
  - алюминий;
  - барий;
  - цинк.
- 10. С какими веществами реагирует водный раствор оксида серы (IV)?**
- Сульфат натрия;
  - сульфит кальция;
  - сульфид калия;
  - хлорид натрия.

### 7.3. АЗОТ. ФОСФОР

#### Тест 1

- 1. Оксид азота (IV) характеризуется свойствами:**
- бесцветный газ;
  - ядовит;
  - реагирует с водой;
  - тяжелее воздуха.
- 2. При термическом разложении нитрата алюминия, в основном, выделяются газы:**
- кислород;
  - оксид азота (II);
  - оксид азота (IV);
  - азот.
- 3. Охарактеризуйте реакцию синтеза аммиака:**
- обратимая;
  - окислительно-восстановительная;
  - эндотермическая;
  - экзотермическая.
- 4. При какой степени окисления азота его массовая доля в оксиде наибольшая?**
- +1;
  - +2;
  - +3;
  - +5.
- 5. Как называются соединения, в которых азот проявляет наименьшую степень окисления?**
- Нитраты;
  - нитриты;
  - нитриды;
  - амины.

**6. Какие факторы сместят вправо равновесие процесса, выражаемого уравнением реакции  $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} - Q$ ?**

- а) Повышение давления;
- б) повышение температуры;
- в) увеличение концентрации азота;
- г) уменьшение концентрации оксида.

**7. При термическом разложении каких нитратов образуется металл?**

- а) Нитрат цинка;
- б) нитрат серебра (I);
- в) нитрат ртути (II);
- г) нитрат железа (III).

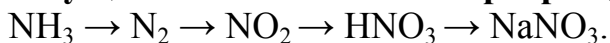
**8. Какие факторы смещают влево равновесие процесса  $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(ж)}$ ?**

- а) Повышение давления;
- б) понижение давления;
- в) уменьшение концентрации  $NO_2$ ;
- г) увеличение концентрации  $NO_2$ .

**9. Какая максимальная масса гидрокарбоната аммония (г) может быть получена из аммиака количеством вещества 3 моля?**

- а) 237;
- б) 137;
- в) 337;
- г) 437.

**10. Осуществите химические превращения по схеме:**



### *Тест 2*

**1. Укажите сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции  $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + N_2 + H_2O$ :**

- а) 28;
- б) 25;
- в) 29;
- г) 30.

**2. Какие факторы усилят гидролиз хлорида аммония?**

- а) Повышение температуры;
- б) добавление воды;
- в) подкисление раствора;
- г) подщелачивание раствора.

**3. С хлоридом аммония реагируют:**

- а) азотная кислота;
- б) нитрат серебра (I);
- в) гидроксид калия;
- г) серная концентрированная кислота.

**4. Укажите химические формулы селитр:**

- а)  $KNO_3$ ;
- б)  $NH_4NO_3$ ;
- в)  $Ca(NO_3)_2$ ;
- г)  $Fe(NO_3)_2$ .

**5. Оксид азота (IV) получается при взаимодействии:**

- а) кислорода с оксидом азота (II);
- б) серебра с разбавленной азотной кислотой;
- в) ртути с концентрированной азотной кислотой;
- г) аммиака с оксидом меди (II) при нагревании.

**6. Какие утверждения справедливы для азотной кислоты?**

- а) Сильная одноосновная;
- б) сильный окислитель;
- в) термически устойчивая;
- г) нелетучая.



7. Укажите схему реакции, в которой аммиак является окислителем:  
 а)  $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow$ ; б)  $\text{NH}_3 + \text{K} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ ; г)  $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow$ .
8. Атом азота имеет промежуточную степень окисления:  
 а) в нитратах; б) нитритах; в) нитридах; г) селитрах.
9. Какой объем аммиака ( $\text{дм}^3$ , н. у.) выделится при обработке 10 г нитрида лития необходимым количеством воды при выходе реакции, равном 95 %?  
 а) 6,08; б) 6,25; в) 6,00; г) 6,17.
10. Осуществите химические превращения по схеме:  
 $\text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2$ .

### Тест 3

1. Сместить влево равновесие реакции  $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO} (\text{г}) - Q$  можно:  
 а) повышая температуру; б) понижая температуру;  
 в) повышая давление; г) уменьшая объем реакционной системы.
2. Азотная и азотистая кислоты различаются между собой:  
 а) строением молекулы; б) степенью окисления атомов азота;  
 в) силой как электролиты; г) основностью.
3. В каком оксиде массовая доля азота наименьшая?  
 а)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ; б)  $\text{NO}_2$ ; в)  $\text{N}_2\text{O}$ ; г)  $\text{NO}$ .
4. При растворении оксида азота (IV) в горячей воде в отсутствие кислорода получаются:  
 а) азотная кислота; б) азотистая кислота;  
 в) оксид азота (II); г) оксид азота (I).
5. При растворении оксида азота (IV) в воде при различных условиях можно получить:  
 а) азотную кислоту; б) оксид азота (II);  
 в) азотистую кислоту; г) оксид азота (I).
6. Какое соединение при взаимодействии с другими веществами в окислительно-восстановительных реакциях проявляет только окислительные свойства?  
 а) Азот; б) оксид азота (II);  
 в) аммиак; г) концентрированная азотная кислота.
7. С азотной концентрированной кислотой при комнатной температуре не реагируют:  
 а) медь; б) железо; в) серебро; г) алюминий.
8. С помощью какого вещества можно обнаружить хлорид-ион?  
 а) Нитрат серебра (I); б) лакмус;  
 в) медь; г) серная концентрированная кислота.
9. Относительная плотность смеси азота и водорода по гелию равна 3. Чему равна объемная доля (%) азота в смеси?  
 а) 19,2; б) 61,5; в) 77,0; г) 38,5.

**10. Осуществите химические превращения по схеме:**



**Тест 4**

**1. Укажите формулу соединения, в котором степень окисления азота равна –1:**

- а)  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ ;      б)  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ;      в)  $\text{N}_2\text{H}_4$ ;      г)  $\text{NH}_2\text{OH}$ .

**2. Какие утверждения справедливы?**

- а) Молекула аммиака неполярна;  
б) молекула аммиака может быть донором электронов;  
в) молекула аммиака плоская;  
г) связи в молекуле аммиака ковалентные полярные.

**3. Нашатырный спирт — это:**

- а) раствор хлорида аммония в воде;  
б) раствор аммиака в воде;  
в) раствор нитрата аммония в воде;  
г) твердый хлорид аммония.

**4. Какие утверждения справедливы для иона аммония?**

- а) Степень окисления атома азота равна –3;  
б) валентность атома азота равна 4;  
в) всего в ионе 3 связи  $\sigma$ -типа и 1  $\pi$ -связь;  
г) всего в ионе 4 связи  $\sigma$ -типа.

**5. Валентность азота равна 3:**

- а) в молекуле азота;      б) азотной кислоте;  
в) азотистой кислоте;      г) ионе аммония.

**6. Укажите схему реакции, в которой аммиак восстановитель:**

- а)  $\text{K} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{KNH}_2 + \text{H}_2$ ;      б)  $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ ;  
в)  $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;      г)  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ .

**7. Реагируя с какими веществами азотная кислота проявляет общие свойства кислот?**

- а) Медь;      б) оксид кальция;      в) гидроксид калия;      г) сера.

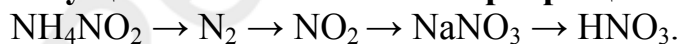
**8. Укажите нитраты, при разложении которых образуется оксид металла:**

- а)  $\text{NaNO}_3$ ;      б)  $\text{AgNO}_3$ ;      в)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ;      г)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ .

**9. Плотность газовой смеси, предназначенной для синтеза аммиака, равна 0,5 г/дм<sup>3</sup>. Объемная доля (%) водорода в смеси составляет:**

- а) 64,6;      б) 50,0;      в) 32,3;      г) 25,0.

**10. Осуществите химические превращения по схеме:**



**Тест 5**

**1. Укажите схемы реакций, в которых может получиться нитрат:**

- а)  $\text{KOH} + \text{NO}_2 \rightarrow$ ;      б)  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$ ;  
в)  $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{к}) + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ;      г)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ .

- 2. Аммиак можно получить:**
- а) взаимодействием нитрида кальция с водой;
  - б) термическим разложением гидрокарбоната аммония;
  - в) взаимодействием соли аммония со щелочью;
  - г) взаимодействием карбоната аммония с сильной кислотой.
- 3. С какими веществами разбавленная и концентрированная азотные кислоты реагируют с образованием разных продуктов?**
- а) Карбонат натрия;
  - б) медь;
  - в) силикат калия;
  - г) цинк.
- 4. Какие соли при нагревании разлагаются с выделением смеси двух газов?**
- а) Нитрат калия;
  - б) нитрат железа (III);
  - в) нитрат серебра (I);
  - г) нитрат цинка.
- 5. Объемная доля (%) азота в воздухе примерно равна:**
- а) 21;
  - б) 35;
  - в) 50;
  - г) 78.
- 6. Бинарные (двухэлементные) соединения металлов с азотом называются:**
- а) карбидами;
  - б) аминами;
  - в) нитритами;
  - г) нитридами.
- 7. Оксид азота (IV) не может быть получен термическим разложением:**
- а) нитрата серебра (I);
  - б) нитрата натрия;
  - в) нитрата меди (II);
  - г) хлорида аммония.
- 8. Аммиак является восстановителем реагируя:**
- а) с оксидом меди (II);
  - б) водой;
  - в) ортофосфорной кислотой;
  - г) хлором.
- 9. Какой максимальный объем (дм<sup>3</sup>, н. у.) аммиака может выделиться при действии избытка щелочи на хлорид аммония массой 3 г?**
- а) 2,24;
  - б) 1,26;
  - в) 1,24;
  - г) 1,12.
- 10. Осуществите химические превращения по схеме:**  

$$\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{NO}_2.$$

### *Тест 6*

- 1. С какими веществами реагирует водный раствор аммиака?**
- а) Углекислый газ;
  - б) хлороводород;
  - в) хлорид меди (II);
  - г) сульфат алюминия.
- 2. Азот в составе аммиака является:**
- а) только окислителем;
  - б) только восстановителем;
  - в) и окислителем, и восстановителем;
  - г) донором электронов.
- 3. Соединения, в которых атом азота проявляет высшую степень окисления, называются:**
- а) нитридами;
  - б) нитритами;
  - в) аминами;
  - г) нитратами.
- 4. Преимущественно образуется оксид азота (II) при взаимодействии:**
- а) меди с концентрированной азотной кислотой;
  - б) азота с кислородом при высокой температуре;

- в) аммиака с кислородом в присутствии платины;  
г) серебра с разбавленной азотной кислотой.
- 5. Укажите справедливые утверждения для элементов подгруппы азота или их соединений:**
- а) сверху вниз основные свойства водородных соединений уменьшаются;  
б) для всех простых веществ в твердом состоянии характерна молекулярная кристаллическая решетка;  
в) высшая валентность атомов всех элементов в соединениях равна 5;  
г) сверху вниз возрастает число энергетических уровней в атоме.
- 6. Охарактеризуйте реакцию между кислородом и азотом:**
- а) окислительно-восстановительная;  
б) обратимая;  
в) эндотермическая;  
г) протекает при сильном нагревании или под влиянием электрического разряда.
- 7. Охарактеризуйте тип реакции взаимодействия аммиака с кислотами:**
- а) замещения; б) соединения; в) разложения; г) обмена.
- 8. В каком ряду формулы веществ приведены в порядке возрастания их основных свойств слева направо?**
- а)  $\text{NH}_3 - \text{NH}_2\text{OH} - \text{NF}_3$ ; б)  $\text{NH}_2\text{OH} - \text{NF}_3 - \text{NH}_3$ ;  
в)  $\text{NF}_3 - \text{NH}_2\text{OH} - \text{NH}_3$ ; г)  $\text{NF}_3 - \text{NH}_3 - \text{NH}_2\text{OH}$ .
- 9. Какой объем (дм<sup>3</sup>, н. у.) оксида азота (IV) выделится при взаимодействии цинка массой 13 г с избытком раствора концентрированной азотной кислоты?**
- а) 8,16; б) 8,96; в) 4,48; г) 4,12.
- 10. Осуществите химические превращения по схеме:**  
 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$ .

### *Тест 7*

- 1. Укажите справедливые утверждения для элементов подгруппы азота:**
- а) атомы всех элементов имеют вакантные d-орбитали;  
б) общая формула водородных соединений  $\text{ЭН}_3$ ;  
в) сверху вниз по группе прочность связи Э – Н падает для водородных соединений;  
г) все оксиды состава  $\text{Э}_2\text{O}_5$  можно получить непосредственным окислением простых веществ.
- 2. Для окислительно-восстановительной реакции  $\text{Cu} + \text{HNO}_3$  (разб.)  $\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  найдите наименьшее общее кратное чисел от данных и принятых электронов:**
- а) 4; б) 8; в) 6; г) 10.
- 3. Что представляет собой превращение  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$  ?**
- а) Окисление;  
б) восстановление;

- в) превращение без изменения степени окисления;  
г) превращение с повышением степени окисления атома азота.
4. Найдите сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ :  
а) 7; б) 9; в) 11; г) 13.
5. Отметьте число ковалентных полярных связей в  $\text{NH}_4^+$ :  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
6. Укажите формулы частиц, в которых валентность атома азота равна 3:  
а)  $\text{NH}_3$ ; б)  $\text{N}_2$ ; в)  $\text{NH}_4^+$ ; г)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .
7. Найдите сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ :  
а) 5; б) 10; в) 15; г) 18.
8. Какими веществами надо подействовать на водный раствор  $\text{NaOH}$ , чтобы получить  $\text{NaNO}_3$ ?  
а)  $\text{HNO}_3$ ; б)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ; в)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ; г)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .
9. При термическом разложении нитрата калия выделился кислород массой 3,2 г. Какая масса (г) нитрата калия разложилась при этом?  
а) 18,6; б) 40,4; в) 20,2; г) 22,4.
10. Осуществите химические превращения по схеме:  
 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$ .

### Тест 8

1. В хлориде аммония присутствуют связи:  
а) ионная; б) ковалентная полярная;  
в) ковалентная неполярная; г) металлическая.
2. В отличие от разбавленной соляной кислоты, разбавленная азотная кислота реагирует:  
а) с  $\text{Ag}$ ; б)  $\text{Cu}$ ; в)  $\text{Zn}$ ; г)  $\text{Mg}$ .
3. В каком направлении произойдет смещение равновесия системы  $0,5\text{N}_2 + 1,5\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{NH}_3 + 46 \text{ кДж}$  при внесении катализатора?  
а) Вправо; б) влево; в) не сместится.
4. При термическом разложении  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  выделяются газы:  
а)  $\text{O}_2$ ; б)  $\text{NO}$ ; в)  $\text{NO}_2$ ; г)  $\text{N}_2$ .
5. Молекула азота содержит:  
а) 3  $\sigma$ -связи; б) 3  $\pi$ -связи; в) 1  $\sigma$ - и 2  $\pi$ -связи; г) 2  $\sigma$ - и 1  $\pi$ -связь.
6. При какой степени окисления атома азота массовая доля азота в его оксиде равна 63,6 %?  
а) +1; б) +2; в) +3; г) +4.
7. Сколько молей окислителя расходуется непосредственно на окисление (без учета солеобразования) 2 молей  $\text{Cu}$  в реакции с концентрированной  $\text{HNO}_3$ ?  
а) 2; б) 4; в) 6; г) 8.

8. Укажите число ковалентных полярных связей в ионе аммония:  
а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.
9. Какой объем газа (дм<sup>3</sup>, н. у.) получится при нагревании смеси, состоящей из 10,7 г хлорида аммония и избытка гидроксида кальция?  
а) 3,57; б) 3,63; в) 3,75; г) 4,15.
10. Осуществите химические превращения по схеме:  
 $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3$ .

### Тест 9

1. Чему равна массовая доля азота в  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ?  
а) 0,18; б) 0,35; в) 0,54; г) 0,72.
2. По какому из газов плотность азота равна 0,875?  
а)  $\text{H}_2$ ; б)  $\text{Cl}_2$ ; в)  $\text{O}_2$ ; г)  $\text{CO}_2$ .
3. Как влияет повышение температуры на равновесие реакции  $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{HNO}_3 + \text{Q}$ ?  
а) Реакция смещается влево;  
б) реакция смещается вправо;  
в) повышение температуры не влияет;  
г) увеличивается концентрация  $\text{O}_2$ .
4. С азотом при 20 °С реагирует:  
а) кислород; б) хлор; в) литий; г) углерод.
5. Какие утверждения справедливы для азота?  
а) Не имеет аллотропных модификаций;  
б) в природе находится только в свободном виде;  
в) высшая степень окисления атома азота равна +5;  
г) высшая валентность атома азота равна 4.
6. Для элементов подгруппы азота справедливы утверждения:  
а) сверху вниз по подгруппе растет радиус атома;  
б) все элементы являются неметаллами;  
в) формула высшего оксида всех элементов  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ;  
г) металлические свойства элементов снизу вверх уменьшаются.
7. Кристаллическая решетка азота в твердом состоянии:  
а) ионная; б) атомная;  
в) молекулярная; г) металлическая.
8. Укажите схемы реакций, в которых азот является окислителем:  
а)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ ; б)  $\text{N}_2 + \text{Ca} \rightarrow$ ; в)  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$ ; г)  $\text{N}_2 + \text{Mg} \rightarrow$ .
9. Какая масса (кг) кислорода необходима для окисления аммиака массой 200 кг в присутствии платинового катализатора?  
а) 473; б) 365; в) 471; г) 396.
10. Осуществите химические превращения по схеме:  
 $\text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ .

### Тест 10

- 1. Как изменяется прочность связи Р – элемент в ряду  $\text{PF}_3 - \text{PCl}_3 - \text{PI}_3$ ?**  
а) Уменьшается; б) возрастает;  
в) не изменяется; г) уменьшается, затем возрастает.
- 2. Фосфин можно получить при взаимодействии:**  
а) фосфата кальция с серной концентрированной кислотой;  
б) фосфида кальция с водой;  
в) ортофосфорной кислоты с кальцием;  
г) оксида фосфора (V) с водой.
- 3. Дигидроортофосфат аммония реагирует:**  
а) с ортофосфорной кислотой; б) серной кислотой;  
в) аммиаком; г) гидроксидом калия.
- 4. Укажите формулу вещества, с которым реагирует дигидроортофосфат калия, но не реагирует ортофосфат калия:**  
а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{NaOH}$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.); г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
- 5. Какие факторы сместят вправо равновесие процесса  $\text{PO}_4^{3-} + \text{HON} \leftrightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$ ?**  
а) Повышение температуры; б) подкисление раствора;  
в) разбавление раствора водой; г) подщелачивание раствора.
- 6. Фосфор является восстановителем реагируя:**  
а) с магнием; б) бертолетовой солью;  
в) хлором; г) азотной кислотой.
- 7. Укажите число  $\sigma$ -связей в молекуле метафосфорной кислоты:**  
а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.
- 8. С ортофосфорной кислотой реагируют:**  
а) карбонат натрия; б) оксид кальция;  
в) ортофосфат калия; г) аммиак.
- 9. Массовая доля фосфора в его оксиде составляет 43,6 %. Укажите истинную формулу оксида, если плотность его паров по воздуху равна 9,79:**  
а)  $\text{P}_2\text{O}_3$ ; б)  $\text{P}_4\text{O}_6$ ; в)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; г)  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ .
- 10. Осуществите превращения по схеме:**  
фосфор  $\rightarrow$  ортофосфат кальция  $\rightarrow$  дигидроортофосфат кальция  $\rightarrow$  ортофосфат кальция.

### Тест 11

- 1. Укажите формулу основной составной части фосфорита:**  
а)  $\text{PH}_3$ ; б)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ; в)  $\text{CaHPO}_4$ ; г)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .
- 2. Укажите формулы дигидроортофосфатов:**  
а)  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; б)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ; в)  $\text{KH}_2\text{PO}_3$ ; г)  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ .
- 3. Для каких элементов существуют аллотропные модификации?**  
а) Кислород; б) сера; в) фосфор; г) азот.

- 4. Укажите схемы осуществимых реакций:**  
 а)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$ ;                      б)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ ;  
 в)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ ;                      г)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ .
- 5. Укажите формулу вещества с наиболее выраженными окислительными свойствами:**  
 а)  $\text{NH}_3$ ;                      б)  $\text{P}_4$ ;                      в)  $\text{HNO}_3$  (конц.);                      г)  $\text{Bi}$ .
- 6. Отметьте формулы кислот, которым отвечает один и тот же оксид:**  
 а)  $\text{HPO}_3$ ;                      б)  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ;                      в)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;                      г)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ .
- 7. Белый и красный фосфор различаются между собой:**  
 а) типом кристаллической решетки;                      б) химической активностью;  
 в) качественным составом;                      г) физическими свойствами.
- 8. С какими веществами реагирует как азотная разбавленная, так и ортофосфорная кислоты?**  
 а) Медь;                      б) гидрокарбонат калия;  
 в) сульфат натрия;                      г) гидроксид калия.
- 9. Какую минимальную массу (г) фосфорита, содержащего 10 % примесей, нужно взять для получения 351 г двойного суперфосфата?**  
 а) 310;                      б) 215;                      в) 155;                      г) 172.
- 10. Осуществите превращения по схеме:**  
 $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P}$ .

### *Тест 12*

- 1. Ортофосфат калия в отличие от дигидроортофосфата калия реагирует:**  
 а) с гидроксидом натрия;                      б) ортофосфорной кислотой;  
 в) гидроксидом бария;                      г) аммиаком (водный раствор).
- 2. Фосфор проявляет максимальную степень окисления:**  
 а) в фосфидах;                      б) ортофосфатах;  
 в) метафосфатах;                      г) дигидроортофосфатах.
- 3. Укажите формулы дигидроортофосфатов:**  
 а)  $\text{MgH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ;                      б)  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;  
 в)  $\text{MgHPO}_4$ ;                      г)  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ .
- 4. Отметьте пары схем осуществимых реакций:**  
 а)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{HNO}_3 \rightarrow$  и  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ;  
 б)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3$  (разб.)  $\rightarrow$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$  и  $\text{Cu} + \text{HNO}_3$  (конц.)  $\rightarrow$ ;  
 г)  $\text{CaHPO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$  и  $\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ .
- 5. С какими веществами реагирует ортофосфорная кислота?**  
 а) Гидрокарбонат аммония;                      б) силикат натрия;  
 в) преципитат ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ );                      г) водный раствор аммиака.
- 6. Фосфор является окислителем реагируя:**  
 а) с хлоратом калия ( $\text{KClO}_3$ );                      б) хлором;  
 в) магнием;                      г) азотной кислотой.



7. С какими веществами может реагировать фосфор?  
 а) Кальций; б) хлор;  
 в) хлорат калия ( $\text{KClO}_3$ ); г) азотная кислота.
8. В каких солях заряд кислотного остатка равен 2–?  
 а) Гидроортофосфат натрия; б) дигидроортофосфат кальция;  
 в) ортофосфат бария; г) сульфид алюминия.
9. Какая минимальная масса (кг) фосфорита с массовой долей ортофосфата кальция 90 % нужна для получения 62 кг фосфора при выходе реакции 80 %?  
 а) 344,4; б) 382,7; в) 430,6; г) 310,0.
10. Осуществите превращения по схеме:  
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ .

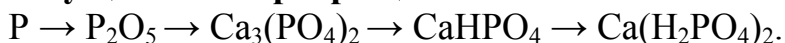
### Тест 13

1. Растворы каких веществ окрашивают лакмус в красный цвет?  
 а) Оксид фосфора (V); б) аммиак;  
 в) оксид азота (IV); г) хлорид аммония.
2. Какие вещества при температуре 25 °С и давлении 1 атм. являются газами?  
 а) Оксид фосфора (V); б) оксид фосфора (III);  
 в) аммиак; г) оксид азота (II).
3. Укажите схемы реакций, приводящих к образованию средних ортофосфатов (коэффициенты указаны):  
 а) 4 моля  $\text{CaO} + 1$  моль  $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$ ;  
 б) 3 моля  $\text{CaCl}_2$  (раствор) + 2 моля  $\text{K}_3\text{PO}_4$  (раствор)  $\rightarrow$ ;  
 в)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 6$  молей  $\text{NaOH}$  (раствор)  $\rightarrow$ ;  
 г) 1 моль  $\text{P}_2\text{O}_5 + 2$  моля  $\text{KOH}$  (раствор)  $\rightarrow$ .
4. Укажите формулы соединений с одинаковой степенью окисления атомов фосфора:  
 а)  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ ; б)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ; в)  $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ; г)  $\text{MgH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ .
5. Укажите возможные степени окисления фосфора:  
 а) –4; б) –3; в) +5; г) +7.
6. Укажите формулы соединений, в которых степень окисления атома фосфора максимальна:  
 а)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ; б)  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ ; в)  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ; г)  $\text{PH}_3$ .
7. С какими веществами реагирует ортофосфорная кислота?  
 а) Сульфид калия; б) силикат натрия;  
 в) ортофосфат бария; г) карбонат аммония.
8. Соль ортофосфорной кислоты нельзя получить при взаимодействии:  
 а) ортофосфорной кислоты с водным раствором аммиака;  
 б) водных растворов хлорида бария с ортофосфатом натрия;  
 в) оксида фосфора (V) с оксидом кальция;  
 г) красного фосфора с кальцием.

9. Какую массу фосфора (г) можно получить из 310 г фосфорита, содержащего 90 % ортофосфата кальция, при выходе реакции 75 %?

- а) 55,80;                      б) 46,50;                      в) 62,00;                      г) 41,85.

10. Осуществите превращения по схеме:



#### Тест 14

1. С какими веществами реагирует водный раствор  $NH_4H_2PO_4$ ?

- а)  $NH_3$ ;                      б)  $Ca(OH)_2$ ;                      в)  $KOH$ ;                      г)  $H_3PO_4$ .

2. Укажите свойства оксида фосфора (V):

- а) твердое вещество;                      б) не реагирует с водой;  
в) амфотерный оксид;                      г) кислотный оксид.

3. Укажите формулы кислот, которым соответствует  $P_2O_5$ :

- а)  $HPO_3$ ;                      б)  $H_3PO_4$ ;                      в)  $H_4P_2O_7$ ;                      г)  $H_3PO_3$ .

4. У каких солей заряд кислотного остатка равен 2-?

- а)  $Al_2(SO_4)_3$ ;                      б)  $KH_2PO_4$ ;                      в)  $Na_2HPO_4$ ;                      г)  $Ca(HCO_3)_2$ .

5. Формулы каких солей составлены неверно?

- а)  $Ca(H_2PO_4)_2$ ;                      б)  $Ca(HPO_4)_2$ ;                      в)  $Ca_2(PO_4)_3$ ;                      г)  $Ca_3(PO_4)_2$ .

6. В каких парах возможны обе реакции?

- а)  $NH_4H_2PO_4 + NH_3 \rightarrow$  и  $NH_4Cl + KOH \rightarrow$ ;  
б)  $Al(OH)_3 + KOH \rightarrow$  и  $Zn(OH)_2 + HCl \rightarrow$ ;  
в)  $KHSO_4 + KOH \rightarrow$  и  $Al_2O_3 + H_2O \rightarrow$ ;  
г)  $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$  и  $Ca_3(PO_4)_2 + H_3PO_4 \rightarrow$ .

7. Масса молекулы фосфора при некоторых условиях составляет  $1,03 \cdot 10^{-22}$  г. Сколько атомов фосфора входит в состав его молекулы при этих условиях?

- а) 2;                      б) 4;                      в) 1;                      г) 3.

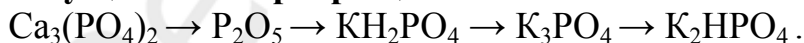
8. С какими веществами реагирует водный раствор дигидроортофосфата аммония?

- а) Аммиак;                      б) гидроксид кальция;  
в) гидроксид калия;                      г) ортофосфорная кислота.

9. Сожгли 3,1 г фосфора и полученный  $P_2O_5$  растворили в 70 мл раствора  $KOH$  с массовой долей щелочи 14 % ( $\rho = 1,14$  г/см<sup>3</sup>). Определите массовую долю соли  $KH_2PO_4$  (%) в полученном растворе:

- а) 25;                      б) 20;                      в) 35;                      г) 30.

10. Осуществите превращения по схеме:



#### Тест 15

1. При написании формул каких солей допущены ошибки?

- а)  $Mg(HPO_4)_2$ ;                      б)  $MgH_2PO_4$ ;                      в)  $MgNH_4PO_4$ ;                      г)  $KAl(SO_4)_2$ .

2. Укажите вещество, с которым реагирует  $K_2HPO_4$ , но не реагирует  $K_3PO_4$ :

- а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;                      б)  $\text{KOH}$ ;                      в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.);                      г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
3. Дигидроортофосфат аммония реагирует:  
а) с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;                      б)  $\text{KOH}$ ;                      в)  $\text{NH}_3$ ;                      г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
4. Найдите наименьшее общее кратное чисел принятых и отданных электронов в окислительно-восстановительной реакции  $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ :  
а) 15;                      б) 20;                      в) 25;                      г) 30.
5. Укажите формулу фосфина:  
а)  $\text{Mg}_3\text{P}_2$ ;                      б)  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ;                      в)  $\text{PH}_3$ ;                      г)  $\text{P}_2\text{O}_3$ .
6. В каких схемах реакций атомы фосфора окисляются?  
а)  $\text{H}_3\text{PO}_4^{2-} \rightarrow \text{PO}_4^{3-}$ ;                      б)  $2\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ ;  
в)  $\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-$ ;                      г)  $\text{PCl}_3 \rightarrow \text{PCl}_5$ .
7. Укажите вещества, которые реагируют с ортофосфорной кислотой:  
а)  $\text{CaO}$ ;                      б)  $\text{KOH}$ ;                      в)  $\text{NH}_3$ ;                      г)  $\text{CaHPO}_4$ .
8. В реакциях с какими веществами фосфор проявляет свойства восстановителя?  
а) Кислород;                      б) хлор;                      в) кальций;                      г) магний.
9. Определите массовую долю (%) соли  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , полученной растворением 14,2 г  $\text{P}_2\text{O}_5$  в 160,0 г 5%-ного раствора  $\text{NaOH}$ :  
а) 13,8;                      б) 14,2;                      в) 6,6;                      г) 28,4.
10. Осуществите превращения по схеме:  
 $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ .

### Тест 16

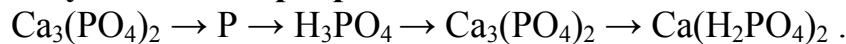
1. Какие кислоты могут образовывать кислые соли?  
а)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;                      б)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;                      в)  $\text{HPO}_3$ ;                      г)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
2. Дигидроортофосфат аммония реагирует:  
а) с серной кислотой;                      б) гидроксидом калия;  
в) аммиаком;                      г) ортофосфорной кислотой.
3. Укажите формулу вещества, с которым реагирует гидроортофосфат калия, но не реагирует ортофосфат калия:  
а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;                      б)  $\text{KOH}$ ;                      в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.);                      г)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
4. Укажите формулу двойного суперфосфата:  
а)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;                      б)  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;  
в)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;                      г)  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ .
5. Укажите вещества, с которыми водный раствор ортофосфата калия реагирует с образованием осадка:  
а)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;                      б)  $\text{AgNO}_3$ ;                      в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;                      г)  $\text{CaCl}_2$ .
6. Укажите вещества, которые реагируют с ортофосфорной кислотой:  
а)  $\text{K}_2\text{O}$ ;                      б)  $\text{NH}_3$ ;                      в)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;                      г)  $\text{MgHPO}_4$ .
7. В каком веществе массовая доля фосфора наибольшая?  
а)  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ;                      б)  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ;                      в)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ;                      г)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .



**9. Оксид фосфора (V) массой 35,5 г растворили в 75 г воды и нагрели раствор. Раствор какого вещества и с какой массовой долей (%) при этом получили:**

- а)  $\text{HPO}_3$ ,  $\omega = 0,36$ ;                      б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\omega = 0,44$ ;  
в)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\omega = 0,22$ ;                      г)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\omega = 0,32$ .

**10. Осуществите превращения по схеме:**



### *Тест 18*

**1. Укажите формулу фосфида:**

- а)  $\text{PCl}_5$ ;                      б)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;                      в)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;                      г)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ .

**2. Укажите схему реакции, отражающую процесс горения спички при ее трении о поверхность коробка:**

- а)  $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ ;                      б)  $\text{Ca} + \text{P} \rightarrow \text{Ca}_3\text{P}_2$ ;  
в)  $\text{P} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{KCl}$ ;                      г)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{CaSiO}_3$ .

**3. Укажите формулу кислоты, которой соответствует оксид фосфора (III):**

- а)  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ;                      б)  $\text{HPO}_3$ ;                      в)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ;                      г)  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .

**4. Укажите формулы соединений, содержащих атомы азота и фосфора в высших степенях окисления:**

- а)  $\text{HPO}_3$ ;                      б)  $\text{KNO}_2$ ;                      в)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ;                      г)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

**5. В каком ряду элементов электроотрицательность атомов сначала растет, затем падает?**

- а)  $\text{N} - \text{P} - \text{As}$ ;                      б)  $\text{P} - \text{As} - \text{Bi}$ ;  
в)  $\text{Sb} - \text{P} - \text{N}$ ;                      г)  $\text{Sb} - \text{N} - \text{P}$ .

**6. В отличие от красного фосфора белому присущи свойства:**

- а) меньшая химическая активность;  
б) более низкая температура плавления;  
в) молекулярная кристаллическая решетка;  
г) сильный яд.

**7. В каких соединениях степень окисления атомов азота и фосфора одинаковая?**

- а)  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ;                      б)  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ;                      в)  $\text{NO}_2$ ;                      г)  $\text{N}_2\text{O}$ .

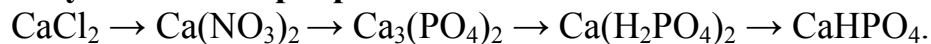
**8. Какие вещества реагируют с ортофосфорной кислотой?**

- а) Оксид кальция;                      б) гидрокарбонат калия;  
в) сульфат натрия;                      г) дигидроортофосфат натрия.

**9. Оксид фосфора (V) массой 71 г растворили при комнатной температуре в воде массой 200 г. Раствор какого вещества и с какой массовой долей (%) при этом получен:**

- а)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\omega = 26,2$ ;                      б)  $\text{HPO}_3$ ,  $\omega = 29,5$ ;  
в)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\omega = 36,2$ ;                      г)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\omega = 32,8$ .

**10. Осуществите превращения по схеме:**



## Тест 19

### 1. Укажите справедливые утверждения:

- а) азот и фосфор не имеют аллотропных модификаций;
- б) мета- и ортофосфорной кислотам отвечает один и тот же оксид;
- в) все элементы подгруппы азота являются металлами;
- г) водный раствор аммиака изменяет окраску лакмуса, а водный раствор фосфина нет.

### 2. Дигидроортофосфат кальция является составной частью удобрений:

- а) фосфоритной муки;
- б) аммофоса;
- в) простого суперфосфата;
- г) двойного суперфосфата.

### 3. С какими веществами реагирует азотная концентрированная кислота, но не реагирует ортофосфорная?

- а) Алюминий;      б) медь;      в) фосфор;      г) сера.

### 4. В реакциях с какими веществами как фосфор, так и сера проявляют свойства восстановителей?

- а) Кальций;      б) азотная кислота;      в) хлор;      г) кислород.

### 5. Белый фосфор более активен, чем азот, потому что:

- а) заряд ядра атома фосфора больше;
- б) молекулы фосфора имеют большую массу;
- в) число протонов в ядре атома азота меньше, чем у фосфора;
- г) энергия связи между атомами в молекуле белого фосфора меньше, чем в молекуле азота.

### 6. С какими веществами реагирует как ортофосфорная, так и азотная разбавленная кислоты?

- а) Серебро;      б) оксид кальция;
- в) гидроксид калия;      г) аммиак.

### 7. Отметьте оксид с наиболее выраженными кислотными свойствами:

- а)  $P_2O_5$ ;      б)  $Sb_2O_3$ ;      в)  $Bi_2O_3$ ;      г)  $As_2O_3$ .

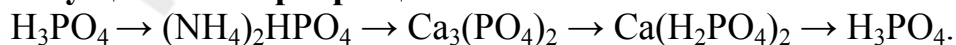
### 8. Отметьте схемы процессов окисления:

- а)  $H_3PO_2 \rightarrow H_3PO_4$ ;      б)  $PH_3 \rightarrow PH_4^+$ ;
- в)  $PO_4^{3-} \rightarrow P_2O_7^{4-}$ ;      г)  $NH_3 \rightarrow N_2$ .

### 9. Между собой реагируют 14,2 г $P_2O_4$ и раствор, содержащий 4 г $NaOH$ . Определите количество вещества образовавшейся соли $NaH_2PO_4$ :

- а) 0,1;      б) 0,2;      в) 0,4;      г) 0,8.

### 10. Осуществите превращения по схеме:



## 7.4. УГЛЕРОД. КРЕМНИЙ

### Тест 1

- 1. В атоме углерода в основном состоянии имеется вакантных орбиталей:**  
а) 1;                      б) 2;                      в) 3;                      г) 6.
- 2. У алмаза кристаллическая решетка:**  
а) молекулярная;      б) атомная;            в) ионная;            г) металлическая.
- 3. Графит и алмаз различаются между собой:**  
а) качественным составом;            б) твердостью;  
в) электропроводностью;            г) окраской.
- 4. Оксид углерода (II) характеризуется свойствами:**  
а) бесцветный газ (н. у.);            б) хорошо растворим в воде;  
в) ядовит;                                  г) тяжелее воздуха.
- 5. Гидрокарбонат натрия взаимодействует:**  
а) с хлоридом калия;                      б) уксусной кислотой;  
в) угольной кислотой;                      г) известковой водой.
- 6. Какие факторы позволяют повысить выход угарного газа в реакции  $C_{(к)} + CO_{2(г)} \rightleftharpoons 2CO_{(г)} - 119,8 \text{ кДж}$ ?**  
а) Повышение давления;  
б) повышение температуры;  
в) понижение давления;  
г) увеличение концентрации углекислого газа.
- 7. Укажите формулы гидрокарбонатов:**  
а)  $(CuOH)_2CO_3$ ;      б)  $NH_4HCO_3$ ;      в)  $CaC_2$ ;      г)  $Ca(HCO_3)_2$ .
- 8. Алмаз характеризуется свойствами:**  
а) при определенных условиях может превращаться в графит;  
б) прозрачный;  
в) мягкий;  
г) практически не проводит электрический ток.
- 9. Массовая доля углерода в его оксиде составляет 42,86 %. Валентность атома углерода в этом оксиде равна:**  
а) 1;                      б) 3;                      в) 2;                      г) 4.
- 10. Осуществите превращения по схеме:**  
 $CH_4 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CO_2$ .

### Тест 2

- 1. При каких условиях в промышленности из графита получают алмаз?**  
а) Повышенное давление;            б) нагревание;  
в) нормальное давление;            г) присутствие катализатора.
- 2. С помощью каких веществ можно обнаружить карбонат-ион?**  
а) Гидроксид калия;                      б) соляная кислота;  
в) хлорид натрия;                      г) хлорид кальция.

**3. Укажите схемы осуществимых реакций с участием карбоната натрия:**

- а)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;                      б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3 \rightarrow$ ;  
в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$ ;                      г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow$ .

**4. Аллотропными модификациями углерода являются:**

- а) графит;    б) кокс;  
в) активированный уголь;                      г) алмаз.

**5. Простое вещество графит характеризуется свойствами:**

- а) мягок;    б) бесцветен;  
в) проводит электрический ток;              г) прозрачен.

**6. Кальцинированную соду можно получить прокаливанием:**

- а) известняка;                                      б) гидрокарбоната натрия;  
в) кристаллической соды;                      г) питьевой соды.

**7. Укажите схемы реакций, в результате протекания которых могут образоваться соли угольной кислоты:**

- а)  $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$ ;                      б)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ ;  
в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ ;                      г)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow$ .

**8. С какими веществами реагирует как кремнезем ( $\text{SiO}_2$ ), так и углекислый газ?**

- а) Оксид бария;      б) вода;                      в) магний;                      г) углерод.

**9. При пропускании  $2 \text{ м}^3$  (н. у.) воздуха через избыток раствора  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  получено 3 г осадка  $\text{CaCO}_3$ . Объемная доля углекислого газа в воздухе (%) равна:**

- а) 0,030;              б) 0,034;                      в) 0,038;                      г) 0,042.

**10. Осуществите превращения по схеме:**

графит  $\rightarrow$  карбонат кальция  $\rightarrow$  оксид углерода (IV)  $\rightarrow$  гидрокарбонат натрия  $\rightarrow$  карбонат натрия.

### *Тест 3*

**1. Какое вещество является реактивом на углекислый газ?**

- а) Магний;    б) гидроксид калия;  
в) гидроксид кальция;                              г) вода.

**2. Углекислый газ проявляет свойства кислотного оксида реагируя:**

- а) с углеродом;                                      б) оксидом кальция;  
в) магнием;    г) гидроксидом бария.

**3. Охарактеризуйте химическую связь в молекуле оксида углерода (II):**

- а) ковалентная полярная;  
б) одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму, причем донором является атом углерода;  
в) связь двойная, 1  $\sigma$  и 1  $\pi$ ;  
г) связь тройная, 1  $\sigma$  и 2  $\pi$ .

**4. Оксид углерода (II) можно получить:**

- а) горением угля в избытке кислорода;



- б) пропусканием углекислого газа над углем;  
 в) нагреванием смеси муравьиной и серной концентрированной кислот;  
 г) пропусканием паров воды над раскаленным углем.
- 5. Какие вещества в металлургии используются как восстановители?**  
 а)  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{CO}$ ; в)  $\text{SiO}_2$ ; г)  $\text{C}$ .
- 6. В лаборатории углекислый газ, в основном, получают:**  
 а) сжиганием метана;  
 б) взаимодействием мела и соляной кислоты;  
 в) термическим разложением карбоната калия;  
 г) сгоранием угля в избытке кислорода.
- 7. «Сухим льдом» называется:**  
 а) замерзшая вода; б) твердый угарный газ;  
 в) твердый оксид углерода (IV); г) оксид кремния (IV).
- 8. Укажите схемы реакций, в которых углекислый газ является окислителем:**  
 а)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ; б)  $\text{CO}_2 + \text{Mg} \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow$ ; г)  $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$ .
- 9. Относительная плотность газовой смеси, состоящей из  $\text{CO}_2$  и  $\text{CO}$ , по водороду равна 18. Объемная доля оксида углерода (IV) (%) составляет:**  
 а) 45; б) 50; в) 55; г) 60.
- 10. Осуществите превращения по схеме:**  
 $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$ .

#### *Тест 4*

- 1. С какими веществами при соответствующих условиях реагирует  $\text{SiO}_2$ ?**  
 а)  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; г)  $\text{CaCO}_3$ .
- 2. Какие факторы смещают вправо равновесие  $\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) - Q$ ?**  
 а) Увеличение давления; б) удаление  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;  
 в) присутствие катализатора; г) увеличение температуры.
- 3. Чему равна масса (г) 1,12 л  $\text{CO}_2$  (н. у.)?**  
 а) 1,1; б) 2,2; в) 3,3; г) 4,4.
- 4. Какие вещества в твердом состоянии имеют молекулярную кристаллическую решетку?**  
 а)  $\text{NaCl}$ ; б)  $\text{CO}_2$ ; в)  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{KOH}$ .
- 5. Охарактеризуйте свойства оксида кремния (IV):**  
 а) кислотный оксид; б) не реагирует с  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
 в) твердое вещество; г) реагирует с  $\text{CaO}$ .
- 6. С какими веществами в водном растворе реагирует гидрокарбонат аммония?**  
 а)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; б)  $\text{CaCl}_2$ ; в)  $\text{NaOH}$ ; г)  $\text{HCl}$ .

7. Укажите схемы реакций, в результате которых может образоваться кремниевая кислота:

- а)  $K_2SiO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow$ ;                      б)  $SiO_2 + H_2O \rightarrow$ ;  
в)  $Na_2SiO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ ;                      г)  $Na_2SiO_3 + HCl \rightarrow$ .

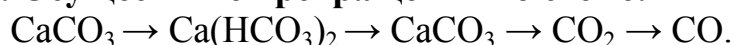
8. Основной частью мела, мрамора и известняка является:

- а)  $Ca_3(PO_4)_2$ ;                      б)  $CaCO_3$ ;                      в)  $K_2CO_3$ ;                      г)  $CaSiO_3$ .

9. Смесь карбоната и гидрокарбоната натрия массой 146 г прокалили до постоянной массы, которая оказалась равной 137 г. Какова массовая доля (%) гидрокарбоната натрия в исходной смеси?

- а) 15,3;                      б) 16,2;                      в) 16,7;                      г) 18,2.

10. Осуществите превращения по схеме:



### Тест 5

1. В каких реакциях углерод является восстановителем?

- а)  $C + 2CuO \rightarrow 2Cu + CO_2$ ;                      б)  $3C + 4Al \rightarrow Al_4C_3$ ;  
в)  $C + CO_2 \rightarrow 2CO$ ;                      г)  $Si + C \rightarrow SiC$ .

2. У оксида кремния (IV) кристаллическая решетка:

- а) атомная;                      б) молекулярная;  
в) ионная;                      г) металлическая.

3. Какие вещества можно использовать для полного превращения  $Ca(HCO_3)_2$  в  $CaCO_3$ ?

- а)  $H_2O$ ;                      б)  $Ca(OH)_2$ ;                      в) раствор  $CO_2$  в  $H_2O$ ;                      г)  $KOH$ .

4. С известковой водой реагируют:

- а)  $Na_2CO_3$ ;                      б)  $NaHCO_3$ ;                      в)  $Ca(HCO_3)_2$ ;                      г)  $CO_2$ .

5. Укажите вещества с атомной кристаллической решеткой:

- а)  $SiO_2$ ;                      б) алмаз;                      в) графит;                      г)  $NaCl$ .

6. С какими веществами реагирует  $NH_4HCO_3$ ?

- а)  $H_2CO_3$ ;                      б)  $HCl$ ;                      в)  $NaOH$ ;                      г)  $KNO_3$ .

7. Оксид кремния (IV) реагирует:

- а) с коксом;                      б)  $HCl$ ;                      в) щелочами;                      г)  $Na_2CO_3$ .

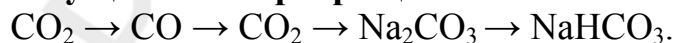
8.  $NaHCO_3$  взаимодействует:

- а) с  $KCl$ ;                      б)  $HCl$ ;                      в)  $H_2CO_3$ ;                      г)  $Ca(OH)_2$  (водн.).

9. При неполном термическом разложении 50 г карбоната кальция образовалось 34,6 г твердого остатка. Определите степень разложения (%) карбоната кальция:

- а) 60;                      б) 70;                      в) 85;                      г) 35.

10. Осуществите превращения по схеме:



### Тест 6

1. Найдите наименьшее общее кратное чисел отданных и присоединенных электронов в окислительно-восстановительной реакции  $\text{CO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgO} + \text{C}$ :

- а) 2;                      б) 4;                      в) 8;                      г) 12.

2. Чему равна валентность углерода в молекуле  $\text{CO}$ ?

- а) 1;                      б) 2;                      в) 3;                      г) 4.

3. Соль угольной кислоты можно получить при взаимодействии:

- а) кальция с углеродом;  
б) известковой воды с углекислым газом;  
в) водных растворов аммиака с углекислым газом;  
г) карбида кальция с водой.

4. Углекислый газ выделяется:

- а) при умеренном нагревании карбоната натрия;  
б) нагревании гидрокарбоната калия;  
в) прокаливании мела;  
г) взаимодействии мела с азотной кислотой.

5. Гидрокарбонат натрия можно перевести в карбонат натрия:

- а) прокаливанием;  
б) взаимодействием с гидроксидом натрия;  
в) взаимодействием с гидроксидом бария;  
г) взаимодействием с водным раствором углекислого газа.

6. Состав питьевой соды отражается формулой:

- а)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;            б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ;            в)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;                      г)  $\text{NaHCO}_3$ .

7. Укажите схемы осуществимых реакций:

- а)  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ;                      б)  $\text{NaHCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;  
в)  $\text{NaHCO}_3 + \text{KCl} \rightarrow$ ;                      г)  $\text{NaHCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ .

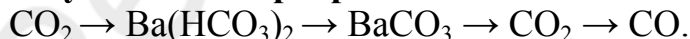
8. В каком соединении валентность атома углерода равна 3, а степень окисления +2?

- а) Оксид углерода (IV);                      б) карбид кальция;  
в) угарный газ;                                      г) метан.

9. Углекислый газ, полученный при сжигании  $44,8 \text{ дм}^3$  (н. у.) метана ( $\text{CH}_4$ ), пропустили через  $0,5 \text{ дм}^3$  раствора с массовой долей гидроксида натрия, равной 25 % (плотность  $1,28 \text{ г/см}^3$ ). Определите массовую долю (%) образовавшейся в растворе соли  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :

- а) 29,12;                      б) 48,64;                      в) 23,13;                      г) 65,18.

10. Осуществите превращения по схеме:



### Тест 7

1. В водных растворах каких солей среда щелочная?

- а) Карбонат калия;                                      б) силикат натрия;  
в) гидрокарбонат кальция;                                      г) хлорид меди (II).

- 2. Углерод проявляет свойства восстановителя реагируя:**  
 а) с водородом; б) кислородом;  
 в) алюминием; г) оксидом меди (II).
- 3. Укажите формулы карбидов:**  
 а)  $\text{CaCO}_3$ ; б)  $\text{SiC}$ ; в)  $\text{KHCO}_3$ ; г)  $\text{Al}_4\text{C}_3$ .
- 4. Карбонат калия реагирует:**  
 а) с водным раствором углекислого газа; б) хлоридом кальция;  
 в) хлоридом натрия; г) серной кислотой.
- 5. Охарактеризуйте связи в молекуле оксида углерода (IV):**  
 а) ковалентные неполярные; б)  $1\sigma$  и  $1\pi$ ;  
 в) ковалентные полярные; г)  $2\sigma$  и  $2\pi$ .
- 6. Выберите соединения, в которых степень окисления кремния равна +4:**  
 а)  $\text{SiO}_2$ ; б)  $\text{Mg}_2\text{Si}$ ; в)  $\text{SiH}_4$ ; г)  $\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ .
- 7. Укажите схемы реакций, в результате которых получается кислая соль (коэффициенты расставлены):**  
 а)  $\text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ; б)  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ ;  
 в)  $\text{CO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ ; г)  $2\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ .
- 8. Отметьте схемы процессов, сопровождающихся выделением углекислого газа:**  
 а)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow[\text{брожение}]{\text{спиртовое}}$ ; б)  $\text{KHCO}_3 \xrightarrow{t}$ ;  
 в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow[\text{нагревание}]{\text{умеренное}}$ ; г)  $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ .
- 9. Определите тепловой эффект (кДж) реакции  $\text{CaO}_{(тв.)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{CaCO}_{3(тв.)}$ , если при поглощении  $56 \text{ дм}^3 \text{ CO}_2$  (н. у.) выделится 443 кДж энергии:**  
 а) +177,2; б) +354,4; в) -177,2; г) +88,6.
- 10. Осуществите превращения по схеме:**  
 $\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaC}_2$ .

### Тест 8

- 1. Укажите схемы окислительно-восстановительных реакций:**  
 а)  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ ; б)  $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$ ;  
 в)  $\text{CO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgO} + \text{C}$ ; г)  $\text{Ca}_2\text{Si} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiH}_4$ .
- 2. Для получения обычного оконного стекла используют:**  
 а) карбонат натрия; б) известняк;  
 в) силикат калия; г) кремнезем.
- 3. На каком свойстве активированного угля основано его использование в медицине?**  
 а) Восстановительное; б) окислительное;  
 в) каталитическое; г) адсорбционное.

4. Какая соль угольной кислоты наиболее сильно подвергается гидролизу?  
 а)  $\text{NaHCO}_3$ ; б)  $\text{KHCO}_3$ ; в)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ; г)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ .
5. С какими веществами может взаимодействовать углекислый газ?  
 а) Кокс; б) вода; в) магний; г) известковая вода.
6. Укажите основную составную часть глины:  
 а)  $\text{SiO}_2$ ; б)  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ ;  
 в)  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ .
7. Что общего между оксидами кремния (IV) и углерода (IV)?  
 а) Тип кристаллической решетки для твердых оксидов;  
 б) степень окисления атомов кремния и углерода;  
 в) валентность атомов кремния и углерода;  
 г) оба оксида солеобразующие.
8. Укажите общее число электронов в гидрокарбонат-ионе:  
 а) 61; б) 31; в) 62; г) 32.
9. Из 28,4 г смеси карбонатов кальция и магния при взаимодействии с  $\text{HCl}$  получено 6,72 дм<sup>3</sup> (н. у.)  $\text{CO}_2$ . Вычислите количество молей  $\text{CaCO}_3$  в смеси:  
 а) 0,2; б) 0,3; в) 0,4; г) 0,1.
10. Осуществите превращения по схеме:  
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}$ .

## 8. МЕТАЛЛЫ

### 8.1. ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

#### Тест 1

1. К металлам не относятся все элементы ряда:  
 а) Ca, Zn, Cd; б) Ga, In, Tl; в) B, As, Te; г) W, Bi, Os.
2. Какой металл является самым легкоплавким?  
 а) Hg; б) Na; в) Ga; г) Cs.
3. Какой металл активнее всего реагирует с кислородом при комнатной температуре?  
 а) Fe; б) Hg; в) Ag; г) Cu.
4. С водой не реагирует катион металла:  
 а)  $\text{Na}^+$ ; б)  $\text{Fe}^{2+}$ ; в)  $\text{Cu}^{2+}$ ; г)  $\text{Zn}^{2+}$ .
5. С соляной кислотой не взаимодействует металл:  
 а) Cu; б) Fe; в) Al; г) Zn.
6. Какой металл способен вытеснить водород из воды при комнатной температуре?  
 а) Медь; б) железо; в) натрий; г) серебро.

7. Гидроксид какого металла обладает наименее выраженными основными свойствами?

- а) К;                    б) Li;                    в) Be;                    г) Ca.

8. С концентрированной серной кислотой при обычных условиях не взаимодействуют:

- а) Cu;                    б) Fe;                    в) Al;                    г) Zn.

9. Массовая доля (%) металла в оксиде свинца (IV) равна:

- а) 13,4;                    б) 55,8;                    в) 92,8;                    г) 86,6.

10. При взаимодействии какого щелочного металла массой 3,42 г с водой выделяется водород объемом 448 см<sup>3</sup> (н. у.)?

- а) Литий;                    б) калий;                    в) натрий;                    г) рубидий.

### Тест 2

1. Атомы калия и кальция различаются между собой:

- а) массой;  
б) размерами;  
в) числом валентных электронов;  
г) числом энергетических уровней.

2. В каких случаях первым приведен символ иона, обладающий более сильными окислительными свойствами в водных растворах, чем второй?

- а) Au<sup>3+</sup> и K<sup>+</sup>;                    б) Cr<sup>3+</sup> и Li<sup>+</sup>;                    в) Cu<sup>2+</sup> и Li<sup>+</sup>;                    г) Na<sup>+</sup> и Au<sup>3+</sup>.

3. Металлы хорошо проводят электрический ток, потому что:

- а) связь в металлах ионного типа;  
б) электроны в металлах обладают высокой подвижностью;  
в) ионы металлов обладают высокой подвижностью;  
г) связь в металлах ковалентная.

4. Укажите символ металла с наибольшим радиусом атома:

- а) К;                    б) Ca;                    в) Zn;                    г) Ru.

5. Укажите названия веществ с металлической кристаллической решеткой:

- а) гидроксид калия;                    б) калий;  
в) белый фосфор;                    г) латунь.

6. Все металлы какого ряда реагируют с соляной кислотой?

- а) Zn, Fe, Mg;                    б) Fe, Al, Pt;                    в) Ni, Cr, Au;                    г) Sn, Mg, Hg.

7. Гидроксид какого металла обладает наименее выраженными основными свойствами?

- а) Mg;                    б) Na;                    в) Be;                    г) Ca.

8. В каких парах первый металл вытесняет второй из раствора его соли?

- а) Ca и Zn;                    б) Zn и Ag;                    в) Fe и Cu;                    г) Fe и Mg.

9. Укажите символы металлов, в атомах которых на внешнем энергетическом р-подуровне в основном состоянии содержится 3 электрона:

- а) As;                    б) Sb;                    в) Al;                    г) Bi.

**10. Металл массой 13,7 г, образующий двухзарядный катион, реагируя с водой, выделяет 2,24 дм<sup>3</sup> газа (н. у.). Укажите символ металла:**

- а) Mg;                      б) Ca;                      в) Ba;                      г) Na.

**Тест 3**

**1. В каких парах обе реакции позволяют получить металл?**

- а)  $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{t}$  и  $\text{CuSO}_4 (\text{раствор}) + \text{Zn} \longrightarrow$ ;  
б)  $\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t}$  и  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} \xrightarrow{t}$ ;  
в)  $\text{ZnS} + \text{O}_2 (\text{изб.}) \xrightarrow{t}$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$ ;  
г)  $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t}$  и  $\text{ZnO} + \text{C} \xrightarrow{t}$ .

**2. Укажите символы металлов, которые можно окислить ионами H<sup>+</sup> в водном растворе кислоты:**

- а) Cu;                      б) Ag;                      в) Zn;                      г) Fe.

**3. В каком ряду приведены символы самого твердого и самого тугоплавкого металлов соответственно?**

- а) W, Ti;                      б) W, Cr;                      в) Cr, W;                      г) Cr, Hg.

**4. Какие утверждения для металлов неверны?**

- а) Металлы составляют большинство элементов периодической системы;  
б) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наименьший радиус;  
в) в атомах всех металлов на внешнем энергетическом уровне содержится не более двух электронов;  
г) в химических реакциях для металлов характерны восстановительные свойства.

**5. Укажите оксид металла с наиболее выраженными кислотными свойствами:**

- а)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ;                      б)  $\text{K}_2\text{O}$ ;                      в)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;                      г)  $\text{MgO}$ .

**6. Какие металлы нельзя получить в достаточно чистом виде, восстанавливая их оксиды углем?**

- а) W;                      б) Cu;                      в) Al;                      г) Na.

**7. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d-подуровне содержится пять электронов?**

- а) Mn;                      б) Ti;                      в) Cr;                      г) Ni.

**8. Укажите справедливые утверждения:**

- а) все элементы d- и f-семейств являются металлами;  
б) металлы могут образовывать гидроксиды, обладающие кислотными свойствами;  
в) среди элементов p-семейства нет металлов;  
г) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так и кислотными свойствами.

**9. С водой только при нагревании реагируют:**

- а) цинк;                      б) железо;                      в) медь;                      г) калий.

10. Какой минимальный объем (дм<sup>3</sup>, н. у.) оксида углерода (II) нужен для восстановления 320 г оксида железа (III) до железа?

- а) 134,4;                      б) 22,4;                      в) 33,6;                      г) 67,2.

## 8.2. S- и P-МЕТАЛЛЫ

### Тест 1

1. Укажите схемы реакций, в которых может образоваться гидроксид натрия:

- а)  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;                      б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ ;  
в)  $\text{NaNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ ;                      г)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ .

2. Укажите формулы солей, присутствие которых обуславливает временную жесткость воды:

- а)  $\text{MgCl}_2$ ;                      б)  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ;  
в)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ;                      г)  $\text{CaSO}_4$ .

3. Известковой водой называется:

- а) водная взвесь карбоната кальция;  
б) водный раствор гашеной извести;  
в) водная взвесь гашеной извести;  
г) водный раствор белильной (хлорной) извести.

4. При насыщении водного раствора  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  углекислым газом образуется:

- а) оксид кальция;                      б) карбонат кальция;  
в) гидрокарбонат кальция;                      г) кальций.

5. Постоянную жесткость воды можно устранить:

- а) кипячением;                      б) действием известкового молока;  
в) действием карбоната натрия; г) действием ортофосфата натрия.

6. Укажите характеристики, одинаковые для всех щелочных металлов:

- а) число электронов на внешнем энергетическом уровне;  
б) основной характер оксидов;  
в) число энергетических уровней в атоме;  
г) степень окисления в соединениях.

7. Атомы калия и натрия различаются между собой:

- а) числом энергетических уровней;                      б) размерами;  
в) числом валентных электронов;                      г) числом протонов в ядре.

8. Оксид кальция реагирует:

- а) с водой;                      б) гидроксидом калия;  
в) соляной кислотой;                      г) хлоридом натрия.

9. Укажите схемы реакций, в результате которых можно получить карбонат кальция:

- а)  $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ ;                      б) 1 моль  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$  (избыток)  $\rightarrow$ ;  
в) 1 моль  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 1$  моль  $\text{CO}_2 \rightarrow$ ;                      г)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow$ .



10. Какую массу магния (г) и какой объем раствора соляной кислоты ( $\text{см}^3$ ) с массовой долей  $\text{HCl}$  13,5 % ( $\rho = 1,065 \text{ г/см}^3$ ) нужно взять для получения  $5,6 \text{ дм}^3$  водорода (н. у.)?

- а) 6; 126,9;                      б) 126,9; 6;                      в) 3; 63,5;                      г) 9; 190,4.

### Тест 2

1. Химическое соединение  $\text{CaH}_2$  называют:

- а) амидом кальция;                      б) гидридом кальция;  
в) гидратом кальция;                      г) гидроксидом кальция.

2. При сгорании натрия в кислороде преимущественно образуется вещество состава:

- а)  $\text{Na}_2\text{O}$ ;                      б)  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ;                      в)  $\text{NaO}_3$ ;                      г)  $\text{NaO}_2$ .

3. Укажите вещества, с которыми реагирует известковая вода:

- а)  $\text{CO}_2$ ;                      б)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ;                      в)  $\text{Cl}_2$ ;                      г)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

4. Наиболее чистые натрий и кальций можно получить, используя в качестве восстановителя:

- а) водород;  
б) кокс;  
в) электрический ток на катоде при электролизе расплавов хлоридов натрия и кальция;  
г) алюминий.

5. Укажите формулы солей, обуславливающих постоянную жесткость воды:

- а)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ;                      б)  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ;  
в)  $\text{CaCl}_2$ ;                      г)  $\text{MgSO}_4$ .

6. С какими веществами при определенных условиях реагирует основная составная часть известняка?

- а) Оксид кремния (IV);                      б) раствор хлорида калия;  
в) раствор углекислого газа в воде;                      г) соляная кислота.

7. При взаимодействии каких соединений с водой выделяется газ?

- а) Нитрид магния;                      б) гидрокарбонат кальция;  
в) силицид кальция;                      г) хлорид натрия.

8. Укажите уравнение реакции, для которой полное ионное уравнение совпадает с сокращенным:

- а)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  
б)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  
в)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;  
г)  $\text{CuSO}_4 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CuS}$ .

9. К 150 г раствора с массовой долей карбоната натрия 4 % добавили 8 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Какова массовая доля вещества в полученном растворе?

- а) 5,98;                      б) 8,86;                      в) 5,67;                      г) 3,80.

10. Сумма молярных масс (г/моль) конечных продуктов в цепочке превращений  $\text{Na} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{AgNO}_3} \dots$  равна (округлить до целых):

- а) 229;      б) 144;      в) 85;      г) 108.

**Тест 3**

1. В невозбужденном состоянии атом алюминия имеет сокращенную электронную формулу:

- а)  $\dots 3s^2 3p^1$ ;      б)  $\dots 3s^1 3p^2$ ;      в)  $\dots 3s^1 3p^3$ ;      г)  $\dots 3s^2 3p^0$ .

2. Алюминий в промышленности получают:

- а) электролизом водного раствора  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  
б) восстановлением оксида алюминия углем;  
в) восстановлением оксида алюминия водородом;  
г) электролизом расплава  $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

3. Дюралюмин — это сплав алюминия:

- а) с медью;      б) никелем;      в) оловом;      г) титаном.

4. Алюминий не взаимодействует с водой при комнатной температуре ввиду того, что:

- а) стоит в ряду напряжений правее водорода;  
б) его оксид и гидроксид обладают амфотерными свойствами;  
в) его поверхность покрывается пассивирующей пленкой оксида и гидроксида;  
г) относится к благородным металлам.

5. Корундом называется соединение:

- а)  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ;      б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  
в)  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;      г)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

6. При взаимодействии алюминия с разбавленной  $\text{HNO}_3$  основными продуктами реакции являются вещества:

- а)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2$ ;      б)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2$ ;  
в)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;      г)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

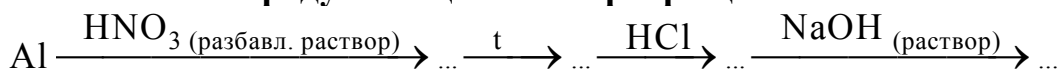
7. В алюмотермии в качестве восстановителя используется:

- а) алюминий;      б) сульфид алюминия;  
в) карбид алюминия;      г) оксид алюминия.

8. При взаимодействии 1 моля гидроксида алюминия с 1 молем азотной кислоты образуются:

- а)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;      б)  $\text{AlOH}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;  
в)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;      г)  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

9. Конечным продуктом цепочки превращений



является:

- а)  $\text{NaAlO}_2$ ;      б)  $\text{Al}$ ;      в)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;      г)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

10. Определите объем газа (дм<sup>3</sup>, н. у.), который выделится при взаимодействии 2,7 г алюминия с избытком раствора NaOH:

- а) 3,36;                      б) 4,48;                      в) 2,24;                      г) 1,12.

**Тест 4**

1. Укажите пару веществ, между которыми произойдет химическая реакция:

- а) Zn и MgCl<sub>2</sub> (раствор);                      б) Pb и ZnSO<sub>4</sub> (раствор);  
в) Au и AgNO<sub>3</sub> (раствор);                      г) Fe и CuCl<sub>2</sub> (раствор).

2. Химическое соединение Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub> называют:

- а) фосфитом кальция;                      б) фосфоритом кальция;  
в) фосфатом кальция;                      г) фосфидом кальция.

3. Оксид Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> является:

- а) кислотным;                      б) основным;  
в) амфотерным;                      г) несолеобразующим.

4. Оксид алюминия нельзя получить:

- а) при окислении металла кислородом;  
б) термическом разложении K<sub>3</sub>[Al(OH)<sub>6</sub>];  
в) термическом разложении Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>;  
г) термическом разложении Al(OH)<sub>3</sub>.

5. При взаимодействии карбида алюминия (Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>) с водой образуются:

- а) Al(OH)<sub>3</sub> + CH<sub>4</sub>;                      б) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + CH<sub>4</sub>;  
в) Al(OH)<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>;                      г) Al(OH)<sub>3</sub> + C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.

6. В магниевом-медном гальваническом элементе магний:

- а) окисляется;                      б) восстанавливается;  
в) с ним ничего не происходит;                      г) образует сплав с медью.

7. При взаимодействии кальция с разбавленной HNO<sub>3</sub> основными продуктами являются:

- а) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>;                      б) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + NO<sub>2</sub>;  
в) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O;                      г) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O.

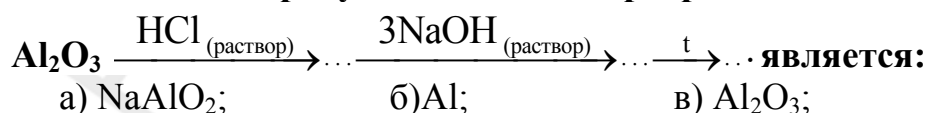
8. С водой при обычных условиях реагируют:

- а) кальций;                      б) литий;                      в) медь;                      г) калий.

9. Массовая доля AlCl<sub>3</sub> в насыщенном при 80 °С водном растворе равна 32,7 %. Определите растворимость соли (г на 100 г воды) при этой температуре:

- а) 32,7;                      б) 48,6;                      в) 65,4;                      г) 67,3.

10. Конечным продуктом цепочки превращений



- а) NaAlO<sub>2</sub>;                      б) Al;                      в) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;                      г) Al(OH)<sub>3</sub>.

### Тест 5

1. Какой гидроксид обладает наиболее выраженными основными свойствами?

- а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;    б)  $\text{KOH}$ ;    в)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;    г)  $\text{CsOH}$ .

2. Необратимый гидролиз происходит при взаимодействии с водой:

- а)  $\text{AlCl}_3$ ;    б)  $\text{AlBr}_3$ ;    в)  $\text{AlI}_3$ ;    г)  $\text{Al}_2\text{S}_3$ .

3. Между какими веществами произойдет химическая реакция:

- а)  $\text{Hg}$  и  $\text{AlCl}_3$  (раствор);    б)  $\text{Al}$  и  $\text{CuCl}_2$  (раствор);  
в)  $\text{Au}$  и  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (раствор);    г)  $\text{Ag}$  и  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  (раствор).

4. В невозбужденном состоянии атом кальция имеет сокращенную электронную формулу:

- а)  $\dots 4s^1$ ;    б)  $\dots 4s^2$ ;  
в)  $\dots 4s^2 4p^1$ ;    г)  $\dots 4s^1 4p^2$ .

5. Один и тот же газ выделится при взаимодействии:

- а)  $\text{Al}$  с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.) и  $\text{Al}$  с  $\text{HNO}_3$  (конц.);  
б)  $\text{Al}$  с  $\text{HCl}$  и  $\text{Al}$  с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.);  
в)  $\text{Al}$  с  $\text{NaOH}$  (водн. раствор) и  $\text{Al}$  с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.);  
г)  $\text{Al}_4\text{C}_3$  с  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Al}$  с  $\text{HCl}$ .

6. При взаимодействии магния с разбавленной  $\text{HNO}_3$  основными продуктами являются:

- а)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$ ;    б)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2$ ;  
в)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;    г)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

7. Гидроксид алюминия образуется при взаимодействии:

- а)  $\text{AlCl}_3$  с  $\text{NaOH}$  (изб.);    б)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  с  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ;  
в)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  с  $\text{H}_2\text{O}$ ;    г)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

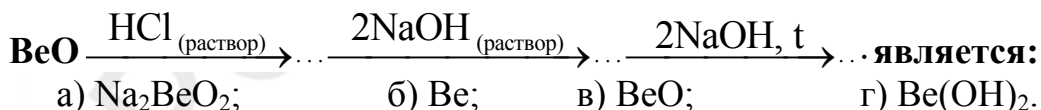
8. С помощью веществ (кислорода, серной кислоты, гидроксида калия) можно осуществить схему одностадийных превращений:

- а)  $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$ ;  
б)  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_3 \rightarrow \text{CuO}$ ;  
в)  $\text{Ba} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{BaSO}_4 \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  
г)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{PH}_3$ .

9. К 80 г раствора с массовой долей  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  5 % добавили 2,8 г этой же соли. Массовая доля вещества (%) в растворе стала равна:

- а) 8,5;    б) 9,2;    в) 4,8;    г) 8,2.

10. Конечным продуктом цепочки превращений



### 8.3. d-МЕТАЛЛЫ

#### Тест 1

1. При взаимодействии 1 моля гидроксида цинка с 1 молем азотной кислоты образуются:

- а)  $Zn(NO_3)_2 + H_2O$ ;                      б)  $Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$ ;  
в)  $Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$ ;      г)  $Zn(OH)NO_3 + H_2O$ .

2. При взаимодействии цинка с водным раствором KOH образуются вещества:

- а)  $K_2[Zn(OH)_4] + H_2$ ;                      б)  $K_2[Zn(OH)_4] + H_2O$ ;  
в)  $K_2ZnO_2 + H_2O$ ;                          г)  $K_2ZnO_2 + H_2$ .

3. В воде растворяется соль:

- а)  $(ZnOH)_2CO_3$ ;      б)  $ZnCO_3$ ;                      в)  $ZnSO_4$ ;                      г)  $ZnS$ .

4. С водным раствором KOH не будет взаимодействовать:

- а)  $Zn$ ;                      б)  $ZnO$ ;                      в)  $Zn(OH)_2$ ;                      г)  $ZnS$ .

5. Оксид цинка можно получить при термическом разложении:

- а)  $ZnSO_4$ ;                      б)  $ZnH_2$ ;                      в)  $ZnCO_3$ ;                      г)  $Zn(OH)_2$ .

6. С соляной кислотой не будет взаимодействовать:

- а)  $ZnCl_2$ ;                      б)  $ZnO$ ;                      в)  $Zn(OH)_2$ ;                      г)  $ZnCO_3$ .

7. При взаимодействии цинка с разбавленной  $H_2SO_4$  образуются вещества:

- а)  $ZnSO_4 + H_2$ ;                      б)  $ZnSO_4 + SO_2$ ;  
в)  $ZnSO_4 + H_2O$ ;                      г)  $ZnSO_4 + H_2S + H_2O$ .

8. Гидроксид цинка при сплавлении с KOH образует вещество:

- а)  $K_2[Zn(OH)_4]$ ;      б)  $K_2[Zn(OH)_6]$ ;      в)  $K_2ZnO_2$ ;                      г)  $Zn(OH)_2$ .

9. Массовая доля воды в кристаллогидрате  $ZnSO_4 \cdot nH_2O$  равна 0,439.

Укажите формулу кристаллогидрата:

- а)  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ;                      б)  $ZnSO_4 \cdot 6H_2O$ ;  
в)  $ZnSO_4 \cdot 5H_2O$ ;                      г)  $ZnSO_4 \cdot H_2O$ .

10. Конечным продуктом цепочки превращений

$ZnS \xrightarrow{O_2, t} \dots \xrightarrow{H_2, t} \dots \xrightarrow{HNO_3} \dots \xrightarrow{t} \dots$  является:

- а)  $Zn(OH)_2$ ;      б)  $Zn$ ;                      в)  $ZnO$ ;                      г)  $Zn(NO_3)_2$ .

#### Тест 2

1. Гидролизу не будет подвергаться:

- а)  $ZnCl_2$ ;      б)  $Zn(NO_3)_2$ ;      в)  $Zn(CH_3COO)_2$ ;      г)  $ZnS$ .

2. При действии соляной кислоты газ будет выделяться в пробирке, содержащей:

- а)  $(ZnOH)_2CO_3$ ;      б)  $ZnBr_2$ ;      в)  $Zn(CH_3COO)_2$ ;      г)  $Zn(OH)_2$ .

3. Укажите пару веществ, между которыми произойдет химическая реакция:

- а)  $Hg$  и  $ZnCl_2$  (раствор);                      б)  $Zn$  и  $CuCl_2$  (раствор);  
в)  $Au$  и  $ZnSO_4$  (раствор);                      г)  $Ag$  и  $Zn(NO_3)_2$  (раствор).



9. При действии избытка концентрированной азотной кислоты на смесь порошков алюминия и меди общей массой 3 г выделяется газ объемом 0,896 дм<sup>3</sup> (н. у.). Массовая доля меди в смеси равна (%):

- а) 43;      б) 31;      в) 24;      г) 50.

10. Для осуществления превращений  $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuS}$  необходимо использовать реагенты ряда:

- а) KOH, SO<sub>2</sub>, Mg, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S;      б) NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Mg, HNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>S;  
в) NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>S;      г) KOH, SO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, NO, S.

#### Тест 4

1. С какими веществами реагирует гидроксид хрома (II)?

- а) Разбавленный раствор гидроксида калия;  
б) соляная кислота;  
в) сульфат натрия;  
г) кислород во влажном воздухе.

2. Оксид хрома (VI) является:

- а) кислотным; б) основным; в) амфотерным; г) несолеобразующим.

3. В невозбужденном состоянии атом хрома имеет электронную конфигурацию:

- а) ...3d<sup>4</sup>4s<sup>2</sup>;      б) ...3d<sup>5</sup>4s<sup>1</sup>;      в) ...3d<sup>5</sup>4s<sup>2</sup>;      г) ... 3d<sup>6</sup>4s<sup>2</sup>.

4. Необратимый гидролиз происходит в водных растворах, содержащих:

- а) CrCl<sub>3</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;      б) CrBr<sub>3</sub> + AlCl<sub>3</sub>;  
в) CrI<sub>3</sub> + Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>;      г) CrCl<sub>3</sub> + NaCl.

5. Гидроксид хрома (III) образуется в реакции:

- а) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O →;      б) Cr + NaOH + H<sub>2</sub>O →;  
в) Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> →;      г) Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> + NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O →.

6. Укажите пару веществ, между которыми произойдет химическая реакция:

- а) Hg и CrCl<sub>3</sub> (раствор);      б) Cr и CuCl<sub>2</sub> (раствор);  
в) Au и Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> (раствор);      г) Ag и Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> (раствор).

7. Гидроксид хрома (II) является:

- а) кислотным; б) основным; в) амфотерным; г) несолеобразующим.

8. В каких парах первый гидроксид обладает более основными свойствами, чем второй?

- а) Cr(OH)<sub>2</sub> и Cr(OH)<sub>3</sub>;      б) Be(OH)<sub>2</sub> и Mg(OH)<sub>2</sub>;  
в) NaOH и Mg(OH)<sub>2</sub>;      г) Fe(OH)<sub>3</sub> и Fe(OH)<sub>2</sub>.

9. Сколько хрома (г) можно получить из 22,8 г Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при восстановлении алюминием, если выход продукта равен 85 %?

- а) 13,3;      б) 18,4;      в) 15,6;      г) 7,8.

10. Конечным продуктом цепочки химических превращений

$\text{CrSO}_4 \xrightarrow{\text{NaOH (раствор)}} \dots \xrightarrow{\text{O}_2, \text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{t} \dots$  является:

- а) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;      б) Cr(OH)<sub>3</sub>;      в) CrO;      г) Cr(OH)<sub>2</sub>.

### Тест 5

- Оксид хрома (III) является:**  
а) кислотным; б) основным; в) амфотерным; г) несолеобразующим.
- При взаимодействии хрома с разбавленной  $H_2SO_4$  образуются:**  
а)  $Cr_2(SO_4)_3 + H_2$ ; б)  $CrSO_4 + SO_2$ ;  
в)  $CrSO_4 + H_2$ ; г)  $Cr_2(SO_4)_3 + H_2S + H_2O$ .
- Гидроксид хрома (III) при сплавлении с  $KOH$  образует:**  
а)  $K_3[Cr(OH)_6]$ ; б)  $K[Cr(OH)_4]$ ; в)  $KCrO_2$ ; г)  $K_3CrO_3$ .
- При взаимодействии 1 моля гидроксида хрома (III) с 1 молем азотной кислоты образуются соединения:**  
а)  $Cr(NO_3)_3 + H_2O$ ; б)  $CrOH(NO_3)_2 + H_2O$ ;  
в)  $Cr(NO_3)_3 + NH_4NO_3 + H_2O$ ; г)  $Cr(OH)_2NO_3 + H_2O$ .
- Оксид хрома (III) нельзя получить при термическом разложении:**  
а)  $Cr(OH)_3$ ; б)  $Cr(NO_3)_3$ ;  
в)  $Cr(OH)_2$  на воздухе; г)  $Cr(OH)_2$  в инертной атмосфере.
- При сплавлении  $Cr_2O_3$  с  $KOH$  образуются вещества:**  
а)  $K_3[Cr(OH)_6] + H_2O$ ; б)  $K_3[Cr(OH)_6] + H_2$ ;  
в)  $KCrO_2 + H_2O$ ; г)  $KCrO_2 + H_2$ .
- В водном растворе солей  $NaCl$  и  $Cr_2(SO)_3$ :**  
а) гидролиз солей не протекает;  
б) гидролизу подвергается только  $NaCl$ ;  
в) гидролизу подвергается только  $Cr_2(SO)_3$ ;  
г) гидролизу подвергаются обе соли.
- Реакция протекает при погружении хрома в водный раствор:**  
а) карбоната натрия; б) хлорида магния;  
в) нитрата алюминия; г) сульфата меди (II).
- Масса железной пластинки, погруженной в раствор нитрата серебра (I), увеличилась на 16 г. Сколько серебра (г) выделилось на пластинке?**  
а) 10,8; б) 21,6; в) 108,0; г) 216,0.
- Конечным продуктом цепочки превращений**  
 $Fe(OH)_2 \xrightarrow{t} \dots \xrightarrow{H_2} \dots \xrightarrow{Cl_2} \dots$  является:  
а)  $FeCl_3$ ; б)  $Fe(NO_3)_2$ ; в)  $Fe_2O_3$ ; г)  $Fe(OH)_3$ .

### Тест 6

- Продуктами взаимодействия раствора серной кислоты с гидроксидом железа (III) могут быть:**  
а) сульфид железа (III); б) сульфат железа (III);  
в) сульфат гидроксожелеза (III); г) сульфат железа (II).
- Гидроксид железа (II) является:**  
а) кислотным; б) основным; в) амфотерным; г) несолеобразующим.



**3. Гидроксид железа (III) при взаимодействии с концентрированным водным раствором KOH образует соединение:**

- а)  $K_3[Fe(OH)_6]$ ; б)  $K_2FeO_4$ ; в)  $KFeO_2$ ; г)  $K_3FeO_3$ .

**4. Химическое соединение  $Fe(NO_3)_3$  называют:**

- а) нитратом железа (III); б) нитритом железа (III);  
в) нитридом железа (III); г) сульфатом железа (III).

**5. При взаимодействии железа с очень разбавленной  $HNO_3$  основными продуктами реакции являются вещества:**

- а)  $Fe(NO_3)_3 + H_2$ ; б)  $Fe(NO_3)_3 + NO_2$ ;  
в)  $Fe(NO_3)_3 + H_2O$ ; г)  $Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$ .

**6. В невозбужденном состоянии атом железа имеет сокращенную электронную формулу:**

- а)  $...3d^24s^2$ ; б)  $...3d^44s^2$ ; в)  $...3d^54s^2$ ; г)  $...3d^64s^2$ .

**7. Железо не взаимодействует с концентрированной серной кислотой при комнатной температуре ввиду того, что:**

- а) стоит в ряду напряжений левее водорода;  
б) некоторые его соединения обладают амфотерными свойствами;  
в) его поверхность покрывается пассивирующей пленкой;  
г) относится к благородным металлам.

**8. Пиритом называется соединение:**

- а)  $FeS_2$ ; б)  $Fe_2O_3$ ; в)  $Fe_3O_4$ ; г)  $Fe(OH)_3$ .

**9. Какова массовая доля (%) металла в оксиде железа (III)?**

- а) 40,0; б) 55,8; в) 68,4; г) 70,0.

**10. Конечным продуктом цепочки превращений**

$FeS_2 + O_2 \xrightarrow{t} \dots \xrightarrow{H_2, t} \dots \xrightarrow{HNO_3} \dots \xrightarrow{t} \dots$  является:

- а)  $NaFeO_2$ ; б)  $Fe(NO_3)_2$ ; в)  $Fe_2O_3$ ; г)  $Fe(OH)_3$ .

### Тест 7

**1. Гидроксид железа (III) при сплавлении с KOH образует:**

- а)  $K_3[Fe(OH)_6]$ ; б)  $K[Fe(OH)_4]$ ; в)  $KFeO_2$ ; г)  $K_2FeO_4$ .

**2. При взаимодействии 1 моля гидроксида железа (III) с 1 молем азотной кислоты образуются соединения:**

- а)  $Fe(NO_3)_3 + H_2O$ ; б)  $FeOH(NO_3)_2 + H_2O$ ;  
в)  $Fe(NO_3)_3 + NH_4NO_3 + H_2O$ ; г)  $Fe(OH)_2NO_3 + H_2O$ .

**3. Гидроксид железа (III) образуется в реакции:**

- а)  $Fe_2O_3 + H_2O \rightarrow$ ; б)  $Fe + NaOH + H_2O \rightarrow$ ;  
в)  $Fe(NO_3)_3 \xrightarrow{t}$ ; г)  $Fe(NO_3)_3 + NH_3 \cdot H_2O \rightarrow$ .

**4. Для осуществления превращений  $FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Na_3[Fe(OH)_6] \rightarrow Fe(NO_3)_3$  необходимо использовать реагенты:**

- а) KOH,  $SO_2$ , NaOH,  $HNO_3$ ; б) NaOH,  $H_2O_2$ , NaOH,  $HNO_3$ ;  
в) NaOH,  $HNO_3$ , NaOH,  $HNO_3$ ; г) KOH,  $O_2 + H_2O$ , NaOH,  $HNO_3$ .

- 5. Реакция протекает при погружении железа в водный раствор:**  
 а) сульфата натрия; б) хлорида бария;  
 в) нитрата алюминия; г) сульфата меди (II).
- 6. Гидроксид железа (III) является:**  
 а) кислотным; б) основным; в) амфотерным; г) безразличным.
- 7. При взаимодействии железа с разбавленной  $H_2SO_4$  образуются соединения:**  
 а)  $Fe_2(SO_4)_3 + H_2$ ; б)  $FeSO_4 + SO_2$ ;  
 в)  $FeSO_4 + H_2$ ; г)  $Fe_2(SO_4)_3 + H_2S + H_2O$ .
- 8. Укажите пару веществ, между которыми произойдет химическая реакция:**  
 а) Hg и  $FeCl_3$  (раствор); б) Fe и  $CuCl_2$  (раствор);  
 в) Au и  $Fe_2(SO_4)_3$  (раствор); г) Ag и  $Fe(NO_3)_3$  (раствор).
- 9. Масса железной пластинки, погруженной в раствор сульфата меди (II), увеличилась на 2 г. Сколько меди (г) выделилось на пластинке?**  
 а) 16; б) 160; в) 32; г) 8.
- 10. Укажите молярную массу (г/моль) конечного железосодержащего вещества в цепочке превращений**  
 $Fe_3O_4 \xrightarrow{H_2, t} \dots \xrightarrow{Cl_2, t} \dots \xrightarrow{3NaOH_{(раствор)}} \dots \xrightarrow{t} \dots :$   
 а) 243; б) 160; в) 72; г) 320.

## 9. КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ ЭЛЕМЕНТОВ

### Тест 1

- 1. С какими веществами реагирует гидрокарбонат аммония?**  
 а) Угольная кислота; б) соляная кислота;  
 в) гидроксид натрия; г) нитрат калия.
- 2. Какие характеристики одинаковы для атома изотопа азота с массовым числом 15 и его иона  $N^{-3}$ ?**  
 а) Число электронов;  
 б) число протонов;  
 в) число нейтронов;  
 г) суммарное число протонов и нейтронов.
- 3. Сколько вакантных 3d-орбиталей в основном состоянии атома элемента с порядковым номером 22?**  
 а) 6; б) 4; в) 3; г) 5.
- 4. Сульфат железа (II) получается при взаимодействии:**  
 а) железа с концентрированной серной кислотой при нагревании;  
 б) железа с водным раствором сульфата меди (II);  
 в) железа с серной разбавленной кислотой;  
 г) гидроксида железа (II) с сульфатом натрия.

- 5. Укажите правильные утверждения:**
- а) щелочные и щелочноземельные металлы реагируют с водой при комнатной температуре с образованием щелочей;
  - б) все три вещества (азот, углерод и хлор) реагируют с водородом и кальцием;
  - в) в атоме хрома в основном состоянии на третьем энергетическом уровне находится 12 электронов;
  - г) вода является слабым электролитом.
- 6. Какой минимальный объем воздуха (л, н. у.) нужен для полного окисления 3,1 г белого фосфора?**
- а) 2,8;      б) 6,7;      в) 5,6;      г) 13,3.
- 7. Водные растворы каких веществ изменяют окраску лакмуса?**
- а) Хлорид кальция;      б) оксид серы (IV);  
в) оксид азота (IV);      г) оксид фосфора (V).
- 8. Укажите формулы веществ, при разложении которых образуется одно простое вещество и одно сложное:**
- а)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ;      б)  $\text{KNO}_3$ ;      в)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;      г)  $\text{AgNO}_3$ .
- 9. Отметьте вещества, с которыми реагирует сульфат аммония:**
- а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;      б)  $\text{HCl}$ ;      в)  $\text{BaCl}_2$ ;      г)  $\text{KNO}_3$ .
- 10. При взаимодействии калия с раствором хлорида цинка могут образоваться:**
- а) водород;      б) цинк;      в) гидроксид цинка;      г) хлорид калия.

### *Тест 2*

- 1. Водные растворы каких веществ проявляют основные свойства?**
- а) Гидрид кальция;      б) хлорид кальция;  
в) гидроксид цинка;      г) карбонат калия.
- 2. Над раскаленным оксидом меди (II) пропустили избыток водорода. Во сколько раз масса твердого остатка меньше массы оксида?**
- а) 1,25;      б) 1,50;      в) 1,75;      г) 2,00.
- 3. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d-подуровне находится 5 электронов?**
- а) Титан;      б) хром;      в) марганец;      г) цинк.
- 4. Водный раствор хлорида калия в отличие от водного раствора нитрата натрия реагирует с веществом:**
- а) серной кислотой;      б) нитратом серебра (I);  
в) сульфатом меди (II);      г) ацетатом свинца (II).
- 5. Укажите формулы соединений, которые сравнительно легко разлагаются при нагревании:**
- а)  $\text{KOH}$ ;      б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;      в)  $\text{HgO}$ ;      г)  $\text{KNO}_3$ .
- 6. Какие металлы, реагируя с водой, образуют гидроксиды?**
- а) Цинк;      б) барий;      в) цезий;      г) железо.

7. Газовая смесь, состоящая из оксидов углерода (II и IV), имеет такой же объем, как и 21 г азота (н. у.), и такую же массу, как и 1 моль воздуха. Укажите объем CO в смеси (дм<sup>3</sup>, н. у.):

- а) 11,2;      б) 6,72;      в) 5,6;      г) 2,24.

8. Ковалентная связь наиболее полярна в соединении кремния:

- а) с водородом;      б) кислородом;      в) азотом;      г) хлором.

9. В атомах каких элементов в основном состоянии содержится 6 электронов на s-орбиталях?

- а) Углерод;      б) магний;      в) кальций;      г) кремний.

10. Выберите соединения, в которых степень окисления серы равна +4:

- а) KNaSO<sub>4</sub>;      б) Ca(HSO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;      в) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>;      г) K<sub>4</sub>S<sub>2</sub>O<sub>6</sub>.

### Тест 3

1. Укажите формулы веществ, с которыми реагируют как хлорид железа (II), так и сульфат меди (II):

- а) Zn;      б) NaOH;      в) HNO<sub>3</sub>;      г) AgNO<sub>3</sub>.

2. Какая степень окисления для серы невозможна?

- а) -1;      б) +4;      в) -2;      г) +8.

3. Укажите формулы водородных соединений, в которых степень окисления водорода равна -1:

- а) CaH<sub>2</sub>;      б) KNH;      в) CH<sub>4</sub>;      г) SiH<sub>4</sub>.

4. Какой объем сероводорода (дм<sup>3</sup>, н. у.) можно сжечь в 800 л воздуха?

- а) 56,0;      б) 112,0;      в) 224,0;      г) 67,2.

5. Какой объем кислорода (дм<sup>3</sup>, н. у.) выделится при прокаливании 56 г бертолетовой соли, содержащей 10 % примесей по массе?

- а) 15,4;      б) 13,8;      в) 14,3;      г) 16,8.

6. В результате протекания каких реакций выделится газ (газы)?

- а)  $Al + KOH_{(раствор)} \rightarrow$ ;      б)  $Ca(HCO_3)_2 + HCl \rightarrow$ ;  
в)  $AgNO_3 \xrightarrow{t}$ ;      г)  $Na + FeCl_{3(раствор)} \rightarrow$ .

7. Для каких металлов характерно проявление нескольких степеней окисления в соединениях?

- а) Железо;      б) кальций;      в) хром;      г) натрий.

8. Азотная кислота в отличие от ортофосфорной реагирует с веществами:

- а) цинком;      б) карбонатом кальция;  
в) медью;      г) гидроксидом бария.

9. При восстановлении 14,4 г оксида металла (II) получено 11,2 г металла. Укажите символ металла:

- а) Zn;      б) Co;      в) Fe;      г) Cu.

10. При термическом разложении 80 г металла (II) получено 17,92 дм<sup>3</sup> углекислого газа (н.у.). Укажите символ металла:

- а) Zn;      б) Ca;      в) Ba;      г) Sr.

#### Тест 4

- В каких парах вещества реагируют между собой?**
  - Гидроксид железа (III) и хлорид калия;
  - гидроксид железа (II) и соляная кислота;
  - карбонат кальция и водный раствор углекислого газа;
  - сульфит цинка и гидроксид натрия.
- Укажите вещества, с которыми реагирует и ортофосфорная кислота, и гидроксид кальция:**
  - $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;
  - $\text{KCl}$ ;
  - $\text{CaHPO}_4$ ;
  - $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
- С какими веществами реагирует раствор сульфата меди (II)?**
  - Гидроксид кальция;
  - цинк;
  - соляная кислота;
  - хлорид бария.
- Укажите степень окисления хлора в перхлорат-ионе  $\text{ClO}_4^-$ :**
  - 1;
  - +1;
  - +5;
  - +7.
- Метакремниевую кислоту можно получить по схеме:**
  - $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;
  - $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{K}$ ;
  - $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow$ ;
  - $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Si} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$ .
- Укажите схемы реакций, в результате которых бром восстанавливается:**
  - $2\text{BrO}^- \rightarrow \text{Br}_2$ ;
  - $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^-$ ;
  - $\text{BrO}^- \rightarrow \text{Br}^-$ ;
  - $\text{Br}^- \rightarrow \text{BrO}^-$ .
- Какие металлы не вытесняют свинец из водного раствора нитрата свинца (II)?**
  - Железо;
  - калий;
  - медь;
  - цинк.
- Соединение содержит по массе 70 % кремния и 30 % углерода. Укажите его простейшую химическую формулу:**
  - $\text{SiC}_2$ ;
  - $\text{Si}_2\text{C}$ ;
  - $\text{SiC}$ ;
  - $\text{Si}_3\text{C}_2$ .
- В каком ряду водные растворы всех веществ имеют кислую реакцию среды?**
  - $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;
  - $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ;
  - $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ;
  - $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ .
- Укажите число протонов в ионе  $\text{NO}_2^-$ :**
  - 46;
  - 47;
  - 23;
  - 24.

### 10. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### 10.1. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ. ИЗОМЕРИЯ. ПРИРОДА СВЯЗИ В МОЛЕКУЛАХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

#### Тест 1

- Укажите несправедливые утверждения:**
  - органические вещества не могут быть получены из неорганических;
  - валентность атома углерода в молекуле  $\text{C}_2\text{H}_6$  равна 3;

- в) не может быть веществ с одинаковой формулой, но разным строением;  
г) атом углерода во всех органических веществах проявляет валентность, равную 4.
- 2. Теория химического строения А. М. Бутлерова включает положения:**  
а) свойства органических веществ зависят только от их количественного и качественного состава;  
б) по свойствам веществ нельзя определить строение молекулы;  
в) атомы и группы атомов в молекулах веществ взаимно влияют друг на друга;  
г) атомы в молекулах органических веществ связаны в определенной последовательности согласно их валентности.
- 3. Какие связи наиболее характерны для органических веществ?**  
а) Ионные; б) металлические;  
в) водородные; г) ковалентные.
- 4. Чему равна валентность атома углерода в органических соединениях?**  
а) 1; б) 3; в) 4; г) 2.
- 5. В каком ряду все вещества являются между собой гомологами?**  
а)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ ; б)  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ;  
в)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_8$ ; г)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .
- 6. Понятие о химическом строении включает в себя:**  
а) только последовательность соединения атомов;  
б) только характер связей между атомами в молекуле;  
в) только взаимное влияние атомов и групп атомов в молекуле;  
г) все перечисленные выше признаки.
- 7. Какие характеристики верны для описания свободных радикалов?**  
а) Имеют неспаренные электроны;  
б) обладают низкой реакционной способностью;  
в) имеют высокую реакционную способность;  
г) образуются при несимметричном разрыве ковалентной связи.
- 8. Изомеры отличаются между собой:**  
а) физическими свойствами; б) строением молекул;  
в) значением молярных масс; г) все предыдущие ответы неверны.
- 9. Укажите величину заряда метильного радикала  $\cdot\text{CH}_3$ :**  
а) 0; б) +1; в) -1; г) -2.
- 10. Для изомеров одинаковы:**  
а) значения молярных масс; б) физические свойства;  
в) структурные формулы молекул; г) все предыдущие ответы неверны.

### Тест 2

- 1. Какие утверждения для гомологов справедливы?**  
а) Различаются значениями молярных масс;  
б) могут иметь разные химические свойства;



- в) 2-этил-3-метилбутан; г) 2,3-диметилпентан.
- 2. Относительная молекулярная масса алкана равна 142. Укажите число атомов углерода в структуре алкана:**  
а) 7; б) 10; в) 9; г) 8.
- 3. Число изомеров для алкана с относительной молекулярной массой 86 составляет:**  
а) 5; б) 6; в) 7; г) 8.
- 4. Каким соединениям даны неправильные названия?**  
а) 2-метилпентан; б) 2-этилбутан;  
в) 1-метилпентан; г) диметилбутан.
- 5. Укажите формулы гомологов метана:**  
а)  $C_2H_6$ ; б)  $C_{10}H_{22}$ ; в)  $C_6H_6$ ; г)  $C_8H_{14}$ .
- 6. Какие вещества являются изомерами между собой?**  
а) 2,2,3,3-тетраметилбутан; б) 3-метил-3-этилпентан;  
в) 2-метилоктан; г) 2,2-диметилпентан.
- 7. Для описания реакции хлорирования этана применимы характеристики:**  
а) цепная;  
б) протекает в темноте без нагревания;  
в) свободнорадикальная;  
г) сопровождается гомолитическим (симметричным) разрывом связей.
- 8. Для алканов невозможны реакции:**  
а) замещения; б) полимеризации;  
в) присоединения; г) изомеризации.
- 9. Число изомерных соединений состава  $C_4H_9Cl$  равно:**  
а) 4; б) 2; в) 1; г) 3.
- 10. У какого алкана самая длинная цепь атомов углерода?**  
а) 2-метилпентана; б) 2,2-диметилпентана;  
в) 3,3-диметилпентана; г) гексана.

### *Тест 2*

- 1. Число изомерных монохлорпроизводных пропана равно:**  
а) 2; б) 3; в) 4; г) изомеров нет.
- 2. Число атомов водорода в молекуле алкана с относительной молекулярной массой 100 составляет:**  
а) 12; б) 14; в) 16; г) 18.
- 3. Как изменяется массовая доля углерода в алканах с возрастанием их молярной массы?**  
а) Не изменяется; б) уменьшается; в) возрастает.
- 4. Какие вещества являются гомологами 2-метилпентана?**  
а) Пропан; б) 2,2-диметилпропан; в) бутан; г) гексан.



5. Укажите формулы углеводородов, которые являются изомерами 2,3-диметилбутана:

- а)  $C_6H_{12}$ ;      б)  $C(CH_3)_4$ ;      в)  $C_5H_{12}$ ;      г)  $CH_3 - CH(CH_3)_2$ .

6. Синтез-газом называется смесь:

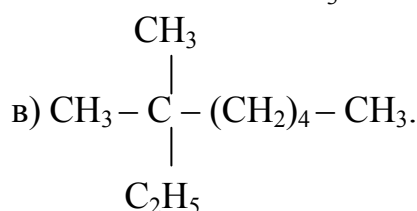
- а) метана и угарного газа;      б) угарного газа и водорода;  
в) метана и воды;      г) углекислого газа и метана.

7. Укажите название вещества, которое эффективнее других из перечисленных реагирует с бромом:

- а) пропан;      б) бутан;      в) 2-бромбутан;      г) пентан.

8. Укажите формулу 2,3,3-триметилпентана:

- а)  $CH_3 - (CH_2)_4 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_3$ ;      б)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{C} - \underset{\substack{| \\ C_2H_5}}{C} - CH_3$ ;



9. Выберите название вещества, которое получается при нагревании 2-бромбутана с избытком металлического натрия:

- а) 2,3-диметилгексан;      б) 3,4-диэтилбутан;  
в) 3,4-диметилгексан;      г) 3-метил-4-этилпентан.

10. Сколько различных органических продуктов получится при взаимодействии смеси хлорметана и хлорэтана с избытком металлического натрия?

- а) 1;      б) 2;      в) 3;      г) 4.

### Тест 3

1. Какие вещества можно получить при хлорировании метана?

- а) Хлороформ;      б) хлористый метилен;  
в) изопрен;      г) хлорвинил.

2. В результате реакции Вюрца с участием галогеналканов цепь углеродных атомов:

- а) укорачивается;      б) удлиняется;      в) остается без изменения.

3. Укажите названия веществ, которые между собой являются изомерами:

- а) 2-хлорпропан;      б) 2-хлорбутан;  
в) 1-хлорбутан;      г) 2,2-дихлорпропан.

4. Какие реагенты взаимодействуют с гексаном?

- а) Водный раствор перманганата калия;      б) бромная вода;  
в) бром при освещении и нагревании;      г) хлор при освещении.

5. Укажите число третичных атомов углерода в 2,3,3-триметил-4-этилгексане:  
 а) 1;                      б) 2;                      в) 3;                      г) 0.
6. В результате какой реакции с участием алканов цепь углеродных атомов укорачивается?  
 а) Дегидрирования;                      б) бромирования;  
 в) Вюрца;                      г) крекинга.
7. Укажите алкан, в молекуле которого содержится 7 связей  $\sigma$ -типа:  
 а) пентан;                      б) пропан;                      в) бутан;                      г) этан.
8. С ростом молярной массы алкана массовая доля водорода в нем:  
 а) уменьшается;                      б) возрастает;                      в) не изменяется.
9. В молекуле алкана находится 8 атомов водорода. Молярная масса алкана (г/моль) равна:  
 а) 42;                      б) 44;                      в) 140;                      г) 38.
10. Укажите число изомеров соединения состава  $C_3H_5Cl_3$ :  
 а) 5;                      б) 4;                      в) 3;                      г) 2.

### 10.3. АЛКЕНЫ

#### Тест 1

1. Как изменяется массовая доля углерода в алкенах с ростом значения молярной массы?  
 а) Возрастает;                      б) уменьшается;                      в) не изменяется.
2. Назовите по систематической номенклатуре алкен строения  $CH_2 = C(CH_3)_2 - CH_3$ :  
 а) 3,3-диметилбутен-2;                      б) 2,2-диметилбутен-3;  
 в) 2,2-диметилбутен-1;                      г) 3,3-диметилбутен-1.
3. Какие алкены названы неправильно?  
 а)  $CH(Cl) = CH(Cl)$  — дихлорэтен;  
 б)  $CH_2 = CH(Cl)$  — хлорэтен;  
 в)  $CH_3 - C - CH - CH_3$  — 3-хлор-2-метилбутен-1;  

$$\begin{array}{c} \parallel \quad | \\ CH_2 \quad CCl \end{array}$$
  
 г)  $CH_3 - CH = CH_2$  — пропен-2.
4. Какие вещества, названия которых приведены ниже, являются между собой гомологами?  
 а) Этен;                      б) 2-метилпропен;  
 в) 1,2-дихлорпропен;                      г) 1-хлорпропен.
5. Сколько изомерных алкенов можно получить при дегидрировании 2-метилбутана?  
 а) 2;                      б) 1;                      в) 3;                      г) 4.



7. Какие соединения названы неверно?

- а) Бутен-1; б) трансбутен-2; в) пентен-4; г) 2-этилпропен.

8. Укажите число изомерных алкенов состава  $C_8H_{16}$ :

- а) 4; б) 5; в) 3; г) 2.

9. Цис- и трансизомеры бутена-2 различаются:

- а) порядком соединения между собой атомов углерода;  
б) физическими свойствами;  
в) взаимной ориентацией атомов в пространстве;  
г) положением двойной связи в молекуле.

10. Присоединение каких веществ к алкенам объясняется с помощью правила Марковникова?

- а) Водород; б) хлороводород; в) вода; г) хлор.

### Тест 3

1. При полном гидрировании цисбутена-2 образуется:

- а) трансбутен-2; б) цисбутан; в) бутан; г) трансбутан.

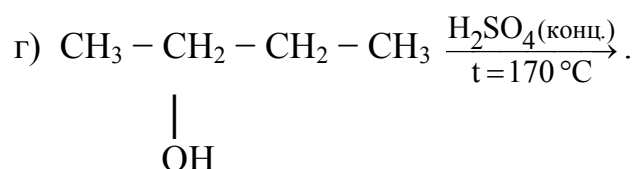
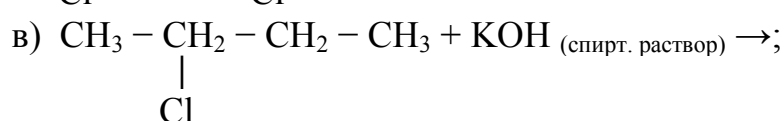
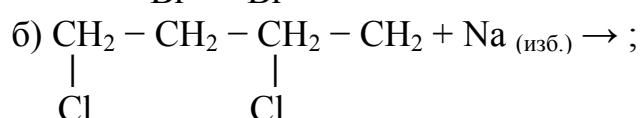
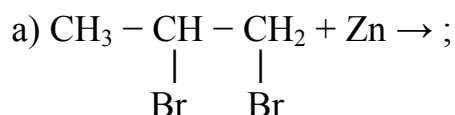
2. В реакциях с какими веществами спиртовой раствор KOH образует алкен?

- а) Хлорметан; б) бромэтан; в) циклопропан; г) 2-йодпропан.

3. Какие вещества обесцвечивают бромную воду?

- а) Полиэтилен; б) цисбутен-2;  
в) транспентен-2; г) 2-хлорбутен-2.

4. Отметьте схемы реакций, в результате которых может образоваться алкен:



5. Укажите количество структурных формул всех изомерных алкенов состава  $C_5H_{10}$ :

- а) 4; б) 5; в) 3; г) 6.

6. Какие из указанных алкенов обладают цис-, трансизомерией:

- а) 1,2-дихлорэтен; б) 2-метилбутен-2;  
в) гексен-2; г) пентен-2.

7. При окислении бутен-2 водным раствором  $\text{KMnO}_4$  получается:
- а) 2,3-бутандиол;                      б) 2-метилбутен-2;  
в) гексен-2;                                г) пентен-2.
8. При гидратации этилена в присутствии ортофосфорной кислоты образуется:
- а) этан;                                      б) этанол;  
в) виниловый спирт;                      г) уксусный альдегид.
9. Все атомы углерода являются вторичными в молекуле углеводорода:
- а) 2-метилпентана;                      б) 2,2-диметилбутана;  
в) циклобутана;                         г) 2,2-диметилпропана.
10. Смешали 5 л смеси этилена и пропана с 5 л водорода. Полученную смесь пропустили над катализатором. При этом общий объем смеси уменьшился до 8 л. Найдите объемы газов в исходной смеси (л):
- а) 4;    б) 1;    в) 3;    г) 2.

#### 10.4. Алкины

##### Тест 1

1. Охарактеризуйте вещество строения  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_3$ :
- а) 2,2-диметилпентин-3;                      б) гомолог бутина-2;  
в) изомер гептадиену-1,3;                      г) реагирует с бромводородом.
2. При взаимодействии между собой трех молекул ацетилен в присутствии катализатора и при нагревании получается:
- а) бензол;                                      б) винулацетилен;  
в) винилхлорид;                                г) изопрен.
3. По реакции Кучерова получают:
- а) из этанола бутадиен-1,3;                      б) из ацетилен винулацетилен;  
в) из ацетилен ацетальдегид;                      г) из хлорэтана этан.
4. Укажите число изомерных углеводородов состава  $\text{C}_8\text{H}_4$  нециклического строения:
- а) 3;    б) 4;    в) 2;    г) изомеров нет.
5. В молекуле алкина 8 атомов углерода. Укажите молярную массу углеводорода (г/моль):
- а) 110;    б) 112;    в) 114;    г) 116.
6. Какие виды изомерии возможны для углеводородов класса алкинов:
- а) углеродного скелета;  
б) положения тройной связи;  
в) пространственная (цис-, трансизомерия);  
г) межклассовая.
7. Как изменяется массовая доля углерода в алкинах с возрастанием молярной массы углеводорода?
- а) Уменьшается;                      б) возрастает;                      в) не изменяется.

**8. Соединение, которое преимущественно получается при взаимодействии 1 моля пропина с 1 молем бромоводорода, называется:**

- а) 1-бромпропеном;                      б) 2-бромпропеном;  
в) 1,2-дибромпропеном;              г) все ответы неверны.

**9. С каким веществом реагирует и пропаном, и пропин:**

- а) Водород;                                б) бромная вода;  
в) кислород;                                г) вода.

**10. Ацетилен можно получить:**

- а) восстановлением этилена водородом;  
б) взаимодействием карбида кальция с водой;  
в) дегидрированием этана;  
г) крекингом метана.

### *Тест 2*

**1. Гомологи ацетилена изомерны гомологам:**

- а) метана;      б) этилена;      в) бутадиена;      г) бензола.

**2. Какие вещества не могут полимеризоваться?**

- а) Этин;      б) пропилен;      в) ацетилен;      г) пропан.

**3. Ацетилен в лаборатории, в основном, получают:**

- а) крекингом этана;  
б) дегидрированием этилена;  
в) взаимодействием карбида кальция с водой;  
г) прямым синтезом из углерода и водорода.

**4. Общей формулой  $C_nH_{2n-2}$  выражается состав:**

- а) алкенов;      б) циклоалканов;      в) алкинов;      г) алкадиенов.

**5. Как изменяется длина связи углерод – углерод в ряду этан – этен – этин?**

- а) Увеличивается;      б) не изменяется;      в) уменьшается.

**6. Какой вид гибридизации валентных атомных орбиталей атомов углерода используется для объяснения пространственного строения молекулы ацетилена?**

- а)  $sp$ ;                      б)  $sp^3$ ;                      в)  $sp^2$ .

**7. Укажите молекулярную формулу углеводорода ряда ацетилена, содержащего 5 атомов углерода:**

- а)  $C_5H_8$ ;                      б)  $C_5H_{10}$                       в)  $C_5H_{12}$ ;                      г)  $C_5H_6$ .

**8. Бромную воду обесцвечивают:**

- а) полиэтилен;      б) этилен;      в) пропин;      г) цисбутен-2.

**9. В молекуле какого вещества связь между атомами углерода самая длинная?**

- а) Ацетилен;      б) этилен;      в) этан;      г) бензол.

**10. Какие вещества являются изомерами по отношению друг к другу?**

- а) Бутин-1;      б) бутадиен-1,3;      в) пропин;      г) бутадиен-1,2.

### Тест 3

- 1. Какие соединения не проявляют цис-, трансизомерию?**  
а) Пентен-2; б) бутен-1;  
в) 2-метилбутен-2; г) 2-метилпропен.
- 2. Гомологи ацетиленовы изомерны гомологам:**  
а) метана; б) этилена; в) бутадиена; г) бензола.
- 3. В молекуле 4-метилгексин-2 сформированы:**  
а) 16  $\sigma$ -связей; б) 17  $\sigma$ -связей;  
в) 18  $\sigma$ -связей; г) 2  $\pi$ -связи.
- 4. Укажите число изомеров состава  $C_6H_{10}$ :**  
а) 2; б) 3; в) 4; г) 6.
- 5. При термическом крекинге нефтепродуктов протекает реакция:**  
а) гидратации; б) хлорирования;  
в) расщепления углеводородов; г) дегидрогалогенирования.
- 6. Какие из названных веществ не могут полимеризоваться?**  
а) Бутадиен-1,2; б) пропилен; в) пропан; г) хлорвинил.
- 7. Укажите молекулярную формулу углеводорода ряда ацетиленов, содержащего 5 атомов углерода:**  
а)  $C_5H_8$ ; б)  $C_5H_{10}$ ; в)  $C_5H_{12}$ ; г)  $C_5H_8$ .
- 8. Какое уравнение отражает способ получения мономера для синтетического каучука по методу С. В. Лебедева?**  
а)  $2C_2H_5OH \rightarrow C_4H_6 + H_2 + 2H_2O$ ;  
б)  $C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8 \rightarrow C_4H_6$ ;  
в)  $C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8 + 2H_2$ ;  
г)  $2CH_2=CHCl + 2Na \rightarrow C_4H_6 + 2NaCl$ .
- 9. С какими веществами реагирует пентин-1?**  
а) Соляная кислота;  
б) водный раствор гидроксида натрия;  
в) хлор при освещении ультрафиолетовым светом;  
г) подкисленный водный раствор  $KMnO_4$ .
- 10. При действии холодного слабощелочного раствора  $KMnO_4$  окислению подвергаются:**  
а) этан; б) ацетилен; в) бутадиен-1,3; г) гексин-2.

### 10.5. АРЕНА

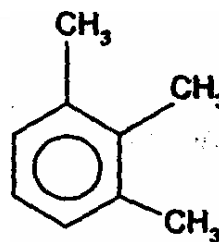
#### Тест 1

- 1. Бензол можно получить:**  
а) при гидрировании ацетиленовы;  
б) термическом разложении  $CH_4$  (1500 °C);  
в) тримеризации ацетиленовы (катализатор активированный уголь);  
г) гидратации ацетиленовы.

2. В молекуле бензола орбитали атома углерода находятся в состоянии гибридизации:

- а)  $sp^2$ ;      б)  $sp^3$ ;      в)  $sp$ ;      г)  $sp^3d^2$ .

3. Валентный угол в молекуле бензола равен:



- а)  $120^\circ$ ;      б)  $109^\circ 28'$ ;      в)  $90^\circ$ ;      г)  $180^\circ$ .

4. Назовите по систематической номенклатуре гомолог бензола:

- а) 4,5,6-триметилбензол;      б) триметилбензол;  
в) 1,2,3-триметилбензол;      г) триэтилбензол.

5. Массовая доля (%) углерода в бензоле равна:

- а) 40,5;      б) 92,3;      в) 89,6;      г) 70,2.

6. Число  $\sigma$ -связей в молекуле стирола равно:

- а) 6;      б) 16;      в) 8;      г) 9.

7. Нитротолуолу соответствует молекулярная формула:

- а)  $C_6H_5-NH_2$ ;      б)  $CH_3-C_6H_4-NO_2$ ;      в)  $C_6H_6$ ;      г)  $C_2H_2$ .

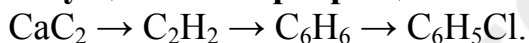
8. Число изомерных диметилпроизводных бензола равно:

- а) изомеров нет;      б) 3;      в) 2;      г) 4.

9. Пары арена имеют относительную плотность по воздуху 4,14. Определите его молекулярную формулу:

- а)  $C_6H_6$ ;      б)  $C_7H_8$ ;      в)  $C_8H_{10}$ ;      г)  $C_9H_{12}$ .

10. Осуществите превращения по схеме:



### Тест 2

1. Бензол взаимодействует:

- а) с хлором при УФ-освещении;      б)  $Br_2$  (катализатор  $FeBr_3$ );  
в) бромоводородом;      г) нитрующей смесью.

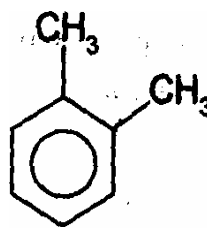
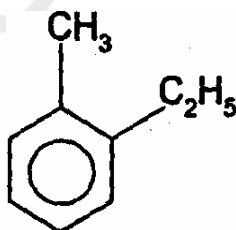
2. Бензол можно получить:

- а) тримеризацией ацетилена;      б) дегидрированием циклогексана;  
в) тримеризацией этилена;      г) крекингом метана.

3. Укажите формулы веществ, которые могут относиться к гомологам бензола:

- а)  $C_7H_8$ ;      б)  $C_9H_{12}$ ;      в)  $C_8H_{12}$ ;      г)  $C_{10}H_{14}$ .

4. Приведенные структурные формулы изображают:





- а) одно и то же соединение;                      б) изомеры;  
в) гомологи;    г) все утверждения неверны.
- 5. Число  $\sigma$ -связей в молекуле винилбензола равно:**  
а) 16;                      б) 7;                      в) 8;                      г) 9.
- 6. Массовая доля (%) углерода в толуоле равна:**  
а) 40,5;                      б) 91,3;                      в) 89,6;                      г) 70,2.
- 7. Укажите названия веществ, с которыми при определенных условиях реагирует толуол:**  
а) кислород;    б) азотная кислота;  
в) бром;              г) подкисленный водный раствор перманганата калия.
- 8. Из бензола образуется нитробензол при действии:**  
а)  $\text{KNO}_3$ ;                      б)  $\text{KNO}_2$ ;  
в)  $\text{HNO}_2$ ;                      г)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 9. При нитровании 15,6 г бензола получен нитробензол массой 22,14 г. Определите долю выхода (%) нитробензола:**  
а) 90;                      б) 95;                      в) 85;                      г) 80.
- 10. Осуществите превращения по схеме:**  
 $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-NO}_2$ .

## 10.6. СПИРТЫ

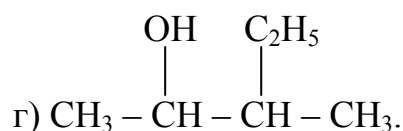
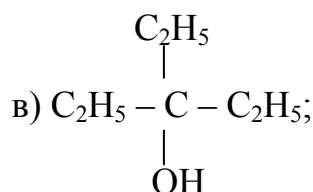
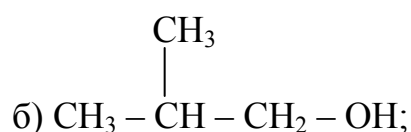
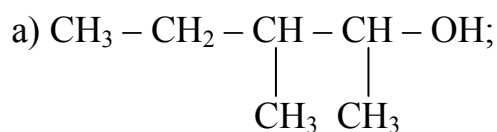
### Тест 1

- 1. При взаимодействии этилового спирта с  $\text{HCl}$  образуется:**  
а) 1-хлорэтан;              б)  $\text{Cl}_2$ ;              в) 1,2-дихлорэтан;              г) хлорэтан.
- 2. При взаимодействии  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  с натрием образуется:**  
а) метилат натрия;              б) этилат натрия;  
в) пропилат натрия;              г) глицерат натрия.
- 3. Общая формула насыщенных одноатомных спиртов:**  
а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ;              б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{OH}$ ;              в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{OH}$ ;              г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{OH}$ .
- 4. При нагревании предельных одноатомных спиртов с концентрированной серной кислотой при  $t > 140^\circ\text{C}$  образуются:**  
а) карбоновые кислоты;              б) простые эфиры;  
в) алкены;                      г) алкоголяты.
- 5. При сгорании пропилового спирта в избытке кислорода образуются вещества:**  
а)  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2$ ;                      б)  $\text{C} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
в)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ ;                      г)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
- 6. Выберите неверное утверждение:**  
а) низшие спирты до пропанола включительно растворяются в воде в любых соотношениях;  
б) между молекулами спиртов образуются водородные связи;  
в) твердое состояние характерно для спиртов, начиная с  $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$ ;  
г) спирты не образуют водородных связей с молекулами воды.

7. В промышленности этанол получают:
- а) гидратацией  $C_2H_4$ ;
  - б) гидролизом  $C_2H_5Cl$ ;
  - в) восстановлением этановой кислоты;
  - г) дегидратацией этиленгликоля.
8. Массовая доля (%) углерода в пропанолу равна:
- а) 60;
  - б) 48;
  - в) 15;
  - г) 50.
9. Определите объем водорода (л, н. у.), который выделится при взаимодействии 31 г 86%-ного водного раствора этиленгликоля с избытком калия:
- а) 9,60;
  - б) 24,66;
  - в) 12,33;
  - г) 36,99.
10. Осуществите превращения по схеме:
- $$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5-CH_3.$$

### Тест 2

- Укажите вещество с самой высокой температурой кипения:
  - а) этан;
  - б) хлорэтан;
  - в) этанол;
  - г) диметиловый эфир.
- Укажите число изомеров предельного одноатомного спирта с четырьмя атомами углерода:
  - а) 5;
  - б) 7;
  - в) 4;
  - г) 9.
- Первичные спирты при осторожном окислении превращаются:
  - а) в кетоны;
  - б) альдегиды;
  - в) карбоновые кислоты;
  - г)  $CO_2$ .
- Качественной реакцией на многоатомные спирты является реакция:
  - а) с аммиачным раствором оксида серебра (I);
  - б)  $Br_2$ ;
  - в)  $Na$ ;
  - г)  $Cu(OH)_2$ .
- Бутадиен-1,3 получают по реакции С. В. Лебедева:
  - а) из этана;
  - б) полиэтилена;
  - в) этилового спирта;
  - г) этиленгликоля.
- В молекуле метанола общее количество  $\sigma$ -связей равно:
  - а) 7;
  - б) 5;
  - в) 9;
  - г) 6.
- Укажите формулу спирта, при окислении которого можно получить альдегид:

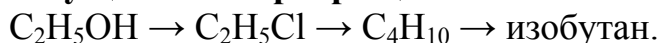


8. С каким веществом не реагирует глицерин?
- а) Сульфат калия;
  - б) азотная кислота;
  - в) натрий;
  - г) свежеосажденный гидроксид меди (II).

9. На натрий массой 4,6 г действовали пропанол-2 массой 9 г. Определите объем выделившегося при этом газа (л, н. у.):

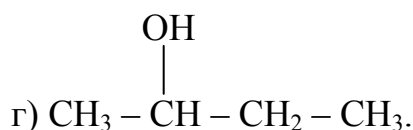
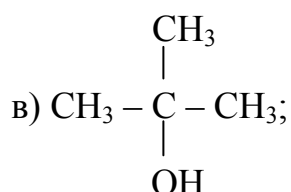
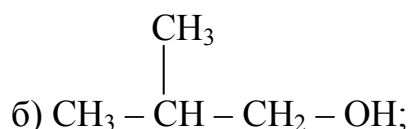
- а) 1,68;                      б) 2,24;                      в) 3,36;                      г) 4,48.

10. Осуществите превращения по схеме:



### Тест 3

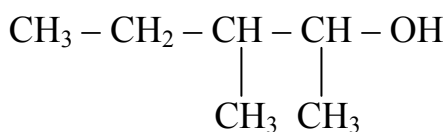
1. Изобутиловому спирту отвечает структурная формула:



2. Спирт 2-метилгексанол-3 является:

- а) первичным;                      б) вторичным;  
в) третичным;                      г) многоатомным.

3. Предельный одноатомный спирт



называется:

- а) 2-метил-1-этил-бутанол-1;                      б) 1,2-диметилбутанол-1;  
в) 4-метилгексанол-3;                      г) 3-метилгексанол.

4. Выберите неверное утверждение. Глицерин — это:

- а) трехатомный спирт;  
б) пропантриол-1,2,3;  
в) вещество, 1 моль которого реагирует с 3 молями атомов Na;  
г) пропантриол-1,1,2.

5. Изомером бутанола-1 не является:

- а) 2,2-диметилбутанол-1;                      б) третбутиловый спирт;  
в) бутанол-2;                      г) 2-метилпропанол-2.

6. К какому классу веществ относится тринитроглицерин?

- а) Соль;                      б) простой эфир;  
в) сложный эфир;                      г) нитроалкан.

7. Алкоголями называются продукты взаимодействия:

- а) фенолов с активными металлами;  
б) спиртов с галогеноводородами;  
в) спиртов с карбоновыми кислотами;  
г) спиртов с активными металлами.

8. Какое вещество можно распознать с помощью свежеприготовленного гидроксида меди (II)?

- а) Гептанол-1; б) пропантриол-1,2,3;  
в) 2-метилпропанол-2; г) гексанол-3.

9. Какая масса (г) 92%-ного раствора этилового спирта необходима для получения 1,12 л этилена (н. у.)?

- а) 3,7; б) 2,5; в) 5,9; г) 6,5.

10. Осуществите превращения по схеме:



### 10.7. ФЕНОЛЫ

#### Тест 1

1. При взаимодействии фенола с натрием образуется:

- а) бензоат натрия; б) фенолят натрия;  
в) пропилат натрия; г) глицерат натрия.

2. Укажите число  $\sigma$ -связей в молекуле фенола:

- а) 11; б) 12; в) 13; г) 15.

3. Влияние гидроксильной группы на бензольное ядро в феноле проявляется в реакции:

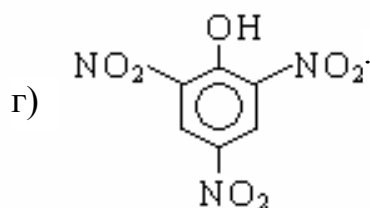
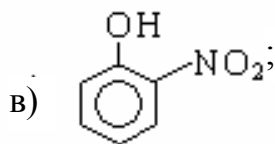
- а) фенол + бромная вода; б) фенол + NaOH;  
в) фенолят натрия + HCl; г) фенол + Na.

4. Фенол обладает более сильными кислотными свойствами, чем предельные одноатомные спирты, что проявляется в реакции:

- а) с бромом; б) NaOH; в) HNO<sub>3</sub>; г) Na.

5. Самыми сильными кислотными свойствами обладает:

- а) метанол; б) фенол;



6. Фенол является очень слабой кислотой, что подтверждается реакцией:

- а) фенолят натрия + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O; б) фенол + водный раствор KOH;  
в) фенол + HNO<sub>3</sub>; г) фенол + Ca.

7. В отличие от этанола фенол реагирует:

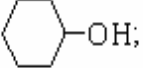
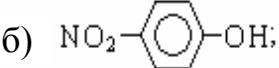
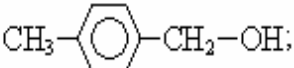
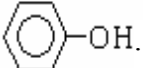

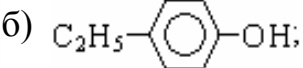
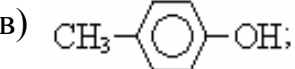
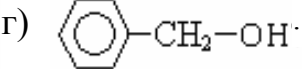
- а) с калием; б) водным раствором KOH;  
в) хлороводородом; г) кальцием.

8. Укажите неверное утверждение для реакции взаимодействия фенола с бромной водой:

- а) происходит образование белого осадка;

- б) реакция присоединения;  
 в) продуктами являются 1,2,4,6-tribromфенол и HBr;  
 г) качественная реакция на фенол.
- 9. С каким веществом реагирует как фенол, так и бензол?**  
 а) Бромная вода; б) натрий;  
 в) нитрующая смесь; г) водный раствор гидроксида натрия.
- 10. В какой паре первое вещество обладает более сильными кислотными свойствами, чем второе?**  
 а) Вода и метанол; б) этанол и уксусная кислота;  
 в) вода и фенол; г) фенол и сероводородная кислота.

### Тест 2

- 1. При взаимодействии фенола с бромом образуется:**  
 а) 1,2,3-tribромфенол; б) 2,4,6-tribромфенол;  
 в) 1,2,5-tribромфенол; г) 3-бромфенол.
- 2. Какая реакция указывает на то, что фенол является слабой кислотой?**  
 а) Фенол + NaOH; б) фенол + Na;  
 в) фенолят калия + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O; г) фенолят натрия + HCl.
- 3. Наиболее сильными кислотными свойствами обладает вещество:**
- а)  б)   
 в)  г) 
- 4. С каким веществом реагирует как фенол, так и этиловый спирт?**  
 а) Хлороводород; б) калий;  
 в) водный раствор KOH; г) гидрокарбонат калия.
- 5. Для обнаружения фенола используется такой реагент, как:**  
 а) хлороводород;  
 б) свежесажженный гидроксид меди (II);  
 в) хлорид железа (III);  
 г) аммиачный раствор Ag<sub>2</sub>O.
- 6. Количество изомерных трехатомных фенолов состава C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>(OH)<sub>3</sub> равно:**  
 а) 3; б) 4; в) 6; г) 7.
- 7. Какое вещество не относится к фенолам?**  
 а)  б)   
 в)  г) 

8. В какой паре первое вещество обладает более сильными кислотными свойствами, чем второе?

- а) Этанол и вода;                      б) этанол и муравьиная кислота;  
в) вода и фенол;                      г) угольная кислота и фенол.

9. Какие вещества являются изомерами по отношению друг к другу?

- а) Фенилметанол и метилфениловый эфир;  
б) пропанол-1 и изобутиловый спирт;  
в) фенолят калия и этилат калия;  
г) 2-метилпропанол-1 и 2-метилбутанол-2.

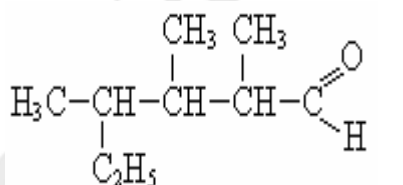
10. Укажите схему реакции, в которой не образуется фенол:

- а) фенолят натрия + HCl;  
б) хлорбензол + H<sub>2</sub>O;  
в) фенолят натрия + водный раствор CO<sub>2</sub>;  
г) фенолят калия + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб.).

### 10.8. АЛЬДЕГИДЫ

#### Тест 1

1. Укажите название соединения



- а) 2,3-диметил-4-этилпентаналь;  
б) 2,3,4-триметилпентаналь;  
в) 2,3,4-триметилгексаналь;  
г) 2-этил-3,4-диметилпентаналь.

2. Альдегиды являются межклассовыми изомерами:

- а) со спиртами;                      б) с кетонами;  
в) простыми эфирами;              г) карбоновыми кислотами.

3. Общая формула предельных альдегидов:

- а) C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>CHO;              б) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>CHO;              в) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>CO;              г) C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>CHO.

4. При гидрировании этанала образуется:

- а) этиловый спирт;                      б) этилен;  
в) этан;                                      г) уксусная кислота.

5. Чтобы превратить альдегид в карбоновую кислоту, нужно его:

- а) восстановить углеродом;  
б) окислить кислородом;  
в) восстановить водородом;  
г) окислить раствором перманганата калия.

6. Альдегиды не взаимодействуют:

- а) с Ag<sub>2</sub>O (NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O);              б) H<sub>2</sub> (Ni, t);  
в) Cu(OH)<sub>2</sub> (t);                      г) KHCO<sub>3</sub> (раствор).

7. Какая молекула содержит столько же электронов, сколько и молекула метаналя:

- а)  $O_2$ ;      б)  $NH_3$ ;      в)  $H_2S$ ;      г)  $Cl_2$ .

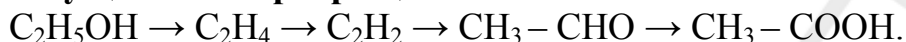
8. Укажите физические свойства метаналя:

- а) жидкость при н. у.;      б) газ при н. у.;  
в) обладает резким запахом;      в) хорошо растворим в воде.

9. Относительная плотность паров предельного альдегида по азоту равна 3,07. Определите молекулярную формулу альдегида:

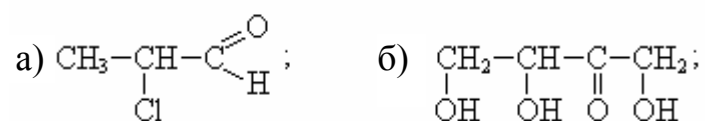
- а)  $C_4H_8O$ ;      б)  $C_5H_{10}O$ ;      в)  $C_3H_6O$ ;      г)  $C_2H_4O$ .

10. Осуществите превращения по схеме:



### Тест 2

1. Какое соединение не относится к альдегидам?



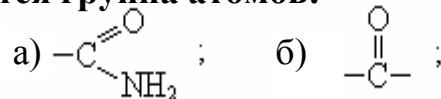
2. В реакциях предельных альдегидов с водородом (катализатор никель) образуются:

- а) карбоновые кислоты;      б) первичные спирты;  
в) вторичные спирты;      г) третичные спирты.

3. Выберите неверное утверждение:

- а) при окислении альдегидов образуются карбоновые кислоты;  
б) при восстановлении альдегидов образуются первичные спирты;  
в) качественной реакцией на альдегиды является реакция с гидроксидом меди (II) при нагревании;  
г) между молекулами альдегидов образуются водородные связи.

4. Карбонилom называется группа атомов:



5. В реакции образуется кислота  $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-H + Cu(OH)_2 \xrightarrow{t}$  :

- а) валериановая;      б) масляная;  
в) олеиновая;      г) стеариновая.

6. Для сохранения биологических препаратов используется:
- а) этаналь; б) формалин;  
в) водный раствор пропаналя; г) этен.
7. Гомологами метанала являются:
- а) этаналь; б) формалин;  
в) бутаналь; г) этанол.
8. Какой спирт при медленном окислении образует альдегид?
- а) 2-метилбутанол-2; б) 2-фенилэтанол;  
в) пентанол-2; г) гексанол-3.
9. Определите массу серебра (г), которое образуется при действии избытка аммиачного раствора оксида серебра (I) на 8,8 г этанала, если выход продуктов реакции равен 85 % от теоретически возможного:
- а) 25,8; б) 45,8; в) 36,7; г) 15,6.
10. Осуществите превращения по схеме:  
 $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

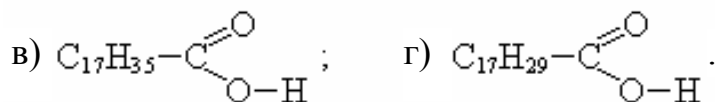
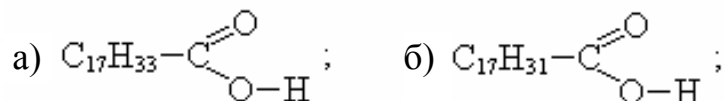
## 10.9. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

### Тест 1

1. При нагревании муравьиной кислоты с концентрированной серной кислотой выделяется газ:
- а)  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{CH}_4$ ; в) этан; г)  $\text{CO}$ .
2. Формула соединения
- $$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O}-\text{H} \end{array}$$
- соответствует кислоте:
- а) масляной; б) капроновой;  
в) валериановой; г) щавелевой.
3. Общая формула одноосновных предельных карбоновых кислот:
- а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ ; б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ;  
в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$ ; г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{COOH}$ .
4. Как изменяются кислотные свойства в ряду соединений: пропановая  $\rightarrow$  3-хлорпропановая  $\rightarrow$  2-хлорпропановая  $\rightarrow$  2,2-дихлорпропановая кислота:
- а) усиливаются;  
б) ослабевают;  
в) не изменяются;  
г) усиливаются к 2-хлорпропановой, а затем ослабевают.
5. С каким соединением не реагирует муравьиная кислота?
- а)  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{NH}_3$ ; в)  $\text{HCl}$ ; г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.) (т).



6. Стеариновой кислоте соответствует формула:



7. Укажите неверное утверждение для одноосновных предельных карбоновых кислот:

- а) амфотерные соединения;
- б) реагируют со щелочами;
- в) вступают в реакции этерификации с одноатомными спиртами;
- г) вступают в реакцию этерификации с трехатомным спиртом – глицерином.

8. Каталитическим окислением какого предельного углеводорода может быть получено максимальное количество уксусной кислоты?

- а) Гексан;      б) этан;      в) октан;      г) бутан.

9. Массовая доля углерода в предельной одноосновной карбоновой кислоте составляет 54,5 %. Укажите название кислоты:

- а) бутановая;      б) пропановая;
- в) этановая;      г) метановая.

10. Осуществите превращения по схеме:



### Тест 2

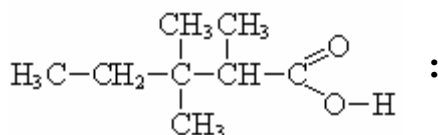
1. Укажите неверное утверждение об уксусной кислоте:

- а) хорошо растворима в воде;
- б) образует димеры за счет водородных связей;
- в) слабая кислота;
- г) ее соли — формиаты.

2. Какие кислоты более сильные, чем уксусная?

- а) Хлоруксусная;      б) соляная;      в) угольная;      г) муравьиная.

3. Приведенная формула соответствует



- а) 3,3,4-триметилпентановой кислоте;
- б) 2,3,3-триметилпентановой кислоте;
- в) триметилпентановой кислоте;
- г) октановой кислоте.

4. С какими веществами реагирует уксусная кислота?  
 а) Медь; б) карбонат натрия;  
 в) гидрокарбонат калия; г) метанол.
5. При сгорании масляной кислоты в избытке кислорода образуется:  
 а)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ ; б)  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  
 в)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2$ .
6. Более сильная кислота указана первой в паре:  
 а) бензойная, азотная; б) бензойная, угольная;  
 в) хлоруксусная, фторуксусная; г) угольная, терефталевая.
7. Какое соединение не реагирует с водным раствором  $\text{NaHCO}_3$ ?  
 а)  $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{COOH}$ ; б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ;  
 в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; г)  $\text{HCOOH}$ .
8. С какими веществами реагирует метановая кислота?  
 а) Метанол; б) карбонат натрия;  
 в) алюминий; г) водород.
9. Для нейтрализации 26,4 г масляной кислоты потребовалось 40 г раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю (%) гидроксида натрия в этом растворе:  
 а) 25; б) 40; в) 50; г) 30.
10. Осуществите превращения по схеме:  
 $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5 - \text{COONa}$ .

### Тест 3

1. С каким веществом не реагирует муравьиная кислота?  
 а) Пропанол-2; б) этилат калия;  
 в) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ; г) бутан.
2. Какая непредельная кислота может существовать в виде цис- и трансизомеров?  
 а) Пропеновая; б) 2-метилпропеновая;  
 в) 3,3-дифенилпропеновая; г) 3-фенилпропеновая.
3. Каталитическим окислением какого предельного углеводорода может быть получено максимальное количество стеариновой кислоты?  
 а)  $\text{C}_{36}\text{H}_{74}$ ; б)  $\text{C}_{32}\text{H}_{64}$ ; в)  $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ ; г)  $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ .
4. При окислении толуола водным раствором перманганата калия в кислой среде образуется:  
 а) бензойная кислота; б) олеиновая кислота;  
 в) акриловая кислота; г) этановая кислота.
5. Масляную кислоту в промышленности часто получают окислением:  
 а) бутанола-2; б) бутанола-1;  
 в) третбутанола; г) изобутанола.
6. Формальдегид образуется при окислении:  
 а) муравьиной кислоты; б) метанола;  
 в) этанола; г) уксусной кислоты.

**7. Какие виды изомерии возможны для предельных одноосновных карбоновых кислот?**

- а) Цис-трансизомерия;                      б) положения карбоксильной группы;  
в) углеродного скелета;                    г) межклассовая.

**8. С какими веществами реагирует уксусная кислота?**

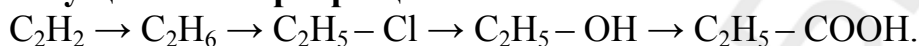
- а) Этанол;                                      б) карбонат калия;  
в) магний;                                      г) серебро.

**9. Предельная одноосновная кислота массой 51 мг была полностью нейтрализована 10 мл раствора NaOH с концентрацией 0,05 моль/дм<sup>3</sup>.**

**Укажите кислоту:**

- а) метановая;                                  б) этановая;  
в) пентановая;                                г) бутановая.

**10. Осуществите превращения по схеме:**



### **10.10. Сложные эфиры. Жиры. Мыла**

#### *Тест 1*

**1. Какие кислоты, реагируя с глицерином, образуют сложные эфиры?**

- а) Азотная;    б) соляная;    в) уксусная;    г) бутановая.

**2. Сложные эфиры получают в результате реакций:**

- а) нейтрализации;                            б) полимеризации;  
в) этерификации;                            г) гидратации.

**3. Сложные эфиры являются межклассовыми изомерами:**

- а) с предельными двухатомными спиртами;  
б) предельными одноосновными кислотами;  
в) альдегидами;  
г) простыми эфирами.

**4. Сложный эфир нельзя получить при взаимодействии:**

- а) метанола с уксусной кислотой;  
б) этановой кислоты с пропанолом-2;  
в) глицерина с азотной кислотой;  
г) метановой кислоты с гидрокарбонатом натрия.

**5. Какие вещества образуются при кислотном гидролизе этилформиата?**

- а) Уксусная кислота;                      б) метанол;  
в) этанол;                                      г) метановая кислота.

**6. Какой реагент переводит жидкие жиры в твердые?**

- а) Бром;    б) водород;    в) раствор  $\text{KMnO}_4$ ;    г) раствор  $\text{KOH}$ .

**7. Сложными эфирами являются:**

- а) фенолят калия;                            б) фенилацетат;  
в) этилацетат;                                г) мыло.

**8. Изомером масляной кислоты является:**

- а) третбутиловый эфир муравьиной кислоты;

- б) метиловый эфир муравьиной кислоты;
- в) этиловый эфир уксусной кислоты;
- г) этиловый эфир пропановой кислоты.

**9. Определите массу метанола (г), полностью вступающего в реакцию этерификации с 50 г 84%-ного раствора этановой кислоты:**

- а) 22,4;                      б) 52,6;                      в) 44,8;                      г) 36,8.

**10. Осуществите превращения по схеме:**

метан → бромметан → метанол → уксуснометиловый эфир → метанол.

### *Тест 2*

**1. Какой спирт образуется при щелочном гидролизе изопропилбутаноата водным раствором КОН?**

- а) Метанол;    б) этанол;    в) пропанол-1;    г) пропанол-2.

**2. Сколько изомерных сложных эфиров отвечает формуле  $C_4H_8O_2$ ?**

- а) 2;                      б) 5;                      в) 4;                      г) 3.

**3. Какая соль образуется при щелочном гидролизе втор-бутилацетата водным раствором КОН?**

- а) Карбонат калия;                      б) ацетат калия;
- в) бутират калия;                      г) бутилат калия.

**4. Реакция омыления жиров — это:**

- а) взаимодействие триглицеридов со щелочью;
- б) этерификация глицерина высшими карбоновыми кислотами;
- в) этерификация этиленгликоля олеиновой кислотой;
- г) нейтрализация высших непредельных кислот щелочью.

**5. Жидкие жиры превращают в твердые реакцией:**

- а) полимеризации;                      б) поликонденсации;
- в) этерификации;                      г) гидрирования.

**6. К мылам относят:**

- а) натриевые и калиевые соли высших карбоновых кислот, в основном пальмитиновой, стеариновой, олеиновой;
- б) сложные эфиры высших карбоновых кислот;
- в) продукты взаимодействия глицерина со щелочью;
- г) продукты реакции этерификации двухатомных спиртов и двухосновных карбоновых кислот.

**7. Укажите названия изомеров этилацетата:**

- а) изопропилформиат;                      б) бутановая кислота;
- в) бутаналь;                      г) метилпропионат.

**8. Реагируя с какими веществами при определенных условиях этанол образует сложные эфиры?**

- а) Пропановая кислота;                      б) соляная кислота;
- в) азотная кислота;                      г) метанол.

9. Какой эфир одноосновной кислоты подвергли гидролизу, если 8,22 мл этого эфира ( $\rho = 0,9$  г/мл) прореагировало с 5,6 г гидроксида калия?

- а)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ;                      б)  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$ ;  
в)  $\text{HCOOCH}_3$ ;                        г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ .

10. Осуществите превращения по схеме:

метанол  $\rightarrow$  метановая кислота  $\rightarrow$  муравьиноэтиловый эфир  $\rightarrow$  формиат калия.

### Тест 3

1. В основе получения сложных эфиров лежит реакция:

- а) нейтрализации;                      б) полимеризации;  
в) этерификации;                      г) гидрирования.

2. Как можно представить общую формулу сложных эфиров, образованных предельными одноатомными спиртами и предельными одноосновными карбоновыми кислотами?

- а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_k\text{H}_{2k+1}$                       б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$ ;  
в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ;                              г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ .

3. Чему равна относительная молекулярная масса сложного эфира, содержащего в структуре 6 атомов углерода?

- а) 118;                      б) 115;                      в) 120;                      г) 100.

4. Какие вещества являются сложными эфирами?

- а) Этилат калия;    б) метилацетат;    в) этилацетат;    г) мыло.

5. С какими веществами реагирует метилэтилат?

- а)  $\text{O}_2$ ;                      б)  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ );                      в)  $\text{KOH}$  ( $\text{H}_2\text{O}$ );                      г)  $\text{K}$ .

6. Реагируя с какими веществами при определенных условиях этанол образует сложные эфиры?

- а) Метанол;                              б) пропановая кислота;  
в) соляная кислота;                      г) бутановая кислота.

7. Какой сложный эфир получается при взаимодействии уксусной кислоты с этанолом?

- а) Метилацетат;    б) этилацетат;    в) этилформиат;    г) метилформиат.

8. Укажите названия изомеров этилацетата:

- а) бутилформиат;                      б) бутановая кислота;  
в) бутаналь;                              г) метилпропионат.

9. Сколько изомерных сложных эфиров отвечает формуле  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ?

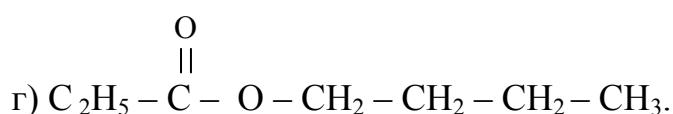
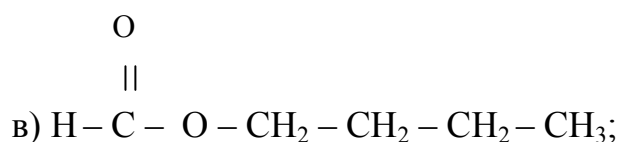
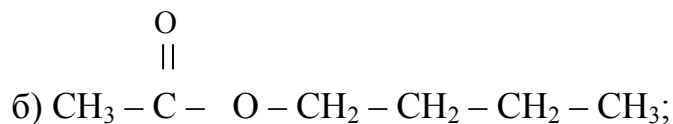
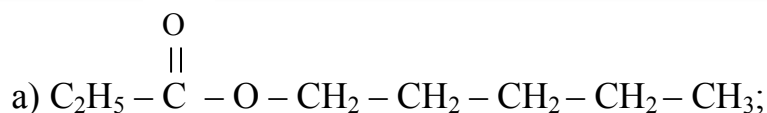
- а) 2;                      б) 3;                      в) 4;                      г) 5.

10. Какие вещества получают при кислотном гидролизе этилформиата?

- а) Уксусная кислота;                      б) муравьиная кислота;  
в) метанол;                              г) этанол.

#### Тест 4

1. Укажите формулу бутилацетата:



2. Какие кислоты, реагируя с глицерином, образуют сложные эфиры?

а) Азотная; б) стеариновая; в) соляная; г) пальмитиновая.

3. Какие вещества являются гомологами бутилацетата?

а) Пропилпропионат; б) гексановая кислота;  
в) этилформиат; г) метилацетат.

4. Остатки какого спирта входят в состав жидких жиров?

а) Этандиол; б) пропантриол-1,2,3; в) глицерин; г) этанол.

5. Жидкие жиры могут вступать в реакции:

а) окисления; б) гидрирования;  
в) гидролиза; г) присоединения галогенов.

6. Сколько изомерных сложных эфиров отвечает формуле  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ?

а) 2; б) 4; в) 3; г) 5.

7. Какие вещества являются изомерами?

а) Пентилацетат; б) метилацетат;  
в) пропановая кислота; г) этилформиат.

8. Мыло из жиров получают реакцией:

а) дегидрирования; б) гидрирования;  
в) щелочного гидролиза; г) окисления.

9. Укажите формулы твердого мыла:

а)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ; б)  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COONa}$ ;  
в)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOK}$ ; г)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ .

10. Молярная масса сложного эфира равна 74 г/моль, и эфир образован алканолом и насыщенной одноосновной карбоновой кислотой. Сколько изомерных сложных эфиров соответствует такой молярной массе?

а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.

### Тест 5

1. При нагревании бутилпропилового эфира в присутствии водного раствора KOH образуются:

- а)  $C_3H_7COOH$  и  $C_3H_7OH$ ; б)  $C_3H_7COOH$  и  $C_3H_7OK$ ;  
в)  $C_3H_7COOK$  и  $C_3H_7OK$ ; г)  $C_3H_7COOK$  и  $C_3H_7OH$ .

2. Триолеин может вступать в реакции:

- а) окисления; б) гидролиза; в) гидрирования; г) этерификации.

3. В отличие от кислотного гидролиза жиров при их щелочном гидролизе образуются:

- а) глицерин; б) высшие карбоновые кислоты;  
в) соли высших карбоновых кислот; г) этиленгликоль.

4. Укажите окраску лакмуса в водном растворе твердого мыла:

- а) красная; б) синяя; в) желтая; г) малиновая.

5. Осадок образуется, если к водному раствору жидкого мыла добавить:

- а) HCl; б) KOH; в)  $CaCl_2$ ; г)  $NaNO_3$ .

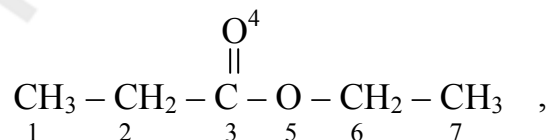
6. Функциональная группа сложных эфиров — это:

- а)  $\begin{array}{c} -C-H \\ || \\ O \end{array}$ ; б)  $\begin{array}{c} -C-OH \\ || \\ O \end{array}$ ; в)  $-OH$ ; г)  $\begin{array}{c} -C-O- \\ || \\ O \end{array}$ .

7. Пентановой кислоте изомерен:

- а) пропилформиат; б) этилацетат;  
в) бутилформиат; г) бутилацетат.

8. В соединении, формула которого



постоянно в одной плоскости находятся атомы C и O с номерами:

- а) 3, 4, 5, 6; б) 2, 3, 4, 5; в) 1, 2, 3, 4; г) 4, 5, 6, 7.

9. При щелочном гидролизе сложного эфира нельзя получить:

- а) этиленгликоль; б) соль карбоновой кислоты;  
в) карбоновую кислоту; г) спирт.

10. Относительная плотность паров сложного эфира по водороду равна 30. Укажите название эфира, если он образован алканолом и насыщенной одноосновной карбоновой кислотой:

- а) метилацетат; б) метилформиат; в) этилацетат; г) этилформиат.

### Тест 6

1. Какие кислоты могут входить в состав жиров?

- а) Высшие карбоновые;  
б) высшие предельные и непредельные карбоновые;

- в) бутановая;  
г) неорганические кислородсодержащие.
- 2. С какими веществами реагирует метилформиат?**  
а) Кислород; б) вода (в присутствии сильной кислоты);  
в) водный раствор щелочи; г) калий.
- 3. С какими веществами реагирует жир, в состав которого входят остатки олеиновой кислоты?**  
а) Водород; б) бромная вода;  
в) гидроксид калия (водный); г) вода (в присутствии сильной кислоты).
- 4. Какие вещества получаются при кислотном гидролизе метилформиата?**  
а) Уксусная кислота; б) муравьиная кислота; в) метанол; г) этанол.
- 5. Как можно сместить вправо равновесие реакции этерификации?**  
а) Добавить катализатор;  
б) отогнать эфир из равновесной смеси;  
в) увеличить концентрацию спирта;  
г) все утверждения неверны.
- 6. Укажите формулу жидкого мыла:**  
а)  $C_{17}H_{35} - COONa$ ; б)  $C_{15}H_{31} - COOK$ ;  
в)  $(C_{17}H_{35} - COO)_2Ca$ ; г)  $C_{15}H_{31} - COONa$ .
- 7. Какой реагент переводит жидкие жиры в твердые?**  
а) Бром; б) водород; в) раствор  $KMnO_4$ ; г) раствор  $KOH$ .
- 8. С какими веществами реагирует натриевое мыло?**  
а) Серная кислота; б) гидрокарбонат кальция;  
в) вода; г) гидроксид калия.
- 9. Осуществите превращения по схеме:**  
метан  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  ацетат натрия  $\rightarrow$  этилацетат.
- 10. При нагревании 16,96 г смеси этанола и уксусной кислоты в присутствии  $H_2SO_4$  получено 14,08 г сложного эфира. Найдите массовые доли (%) веществ в исходной смеси.**

## 10.11. УГЛЕВОДЫ

### Тест 1

- 1.  $\alpha$ - и  $\beta$ -формы глюкозы различаются между собой:**  
а) значением молярной массы;  
б) числом групп  $-OH$  в молекуле;  
в) взаимным расположением групп  $-OH$  у первого и второго атомов углерода;  
г) числом атомов углерода в цикле.
- 2. При окислении бромной водой глюкоза превращается:**  
а) в шестиатомный спирт; б) глюконовую кислоту;  
в) молочную кислоту; г) сахарозу.



**3. Химические свойства глюкозы, характерные для альдегидов, проявляются в реакциях:**

- а) брожения; б) с  $\text{Ag}_2\text{O}$  (аммиачный раствор), (t);  
в) с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (20 °C); г) с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , (t).

**4. При восстановлении альдегидной группы глюкоза превращается:**

- а) в пятиатомный спирт; б) альдегидокислоту;  
в) шестиатомный спирт; г) кетонспирт.

**5. Химические свойства глюкозы, характерные для многоатомных насыщенных спиртов, проявляются в реакции:**

- а) спиртового брожения; б) гидрирования;  
в) с бромной водой; г) с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (20 °C).

**6. При каких типах брожения глюкозы выделяется углекислый газ?**

- а) Молочно-кислое; б) масляно-кислое; в) спиртовое.

**7. Какая функциональная группа присутствует в циклической форме глюкозы?**

- а)  $-\text{OH}$ ; б) альдегидная; в) карбоксильная; г) сложноэфирная.

**8. Глюкоза образует сложные эфиры реагируя:**

- а) со спиртами; б) с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (20 °C);  
в) карбоновыми кислотами; г) водородом.

**9. Какие группы атомов входят в состав молекулы фруктозы в открытой форме?**

- а)  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$ ; б)  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ ; в)  $-\text{OH}$ ; г)  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$ .

**10. Какая масса (г) молочной кислоты образуется при соответствующем брожении глюкозы химическим количеством 0,25 моля?**

- а) 45; б) 90; в) 180; г) 360.

### Тест 2

**1. Дисахариды — это:**

- а) крахмал; б) лактоза; в) мальтоза; г) сахароза.

**2. К числу полисахаридов относятся:**

- а) сахароза; б) мальтоза; в) крахмал; г) целлюлоза.

**3. Гидролизу могут подвергаться углеводы:**

- а) мальтоза; б) лактоза; в) фруктоза; г) крахмал.

**4. Природными полимерами являются вещества:**

- а) крахмал; б) гликоген; в) целлюлоза; г) лактоза.

**5. Молекула сахарозы образуется из молекул глюкозы и фруктозы за счет реакции:**

- а) полимеризации; б) этерификации;  
в) дегидратации; г) поликонденсации.

- 6. В отличие от глюкозы сахароза не реагирует:**  
 а) с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагревании с образованием красного осадка;  
 б)  $\text{Ag}_2\text{O}$  (аммиачный раствор) при нагревании с образованием серебра;  
 в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при комнатной температуре с образованием синего осадка;  
 г) кислородом.
- 7. При гидролизе одной молекулы сахарозы образуются:**  
 а) две молекулы  $\alpha$ -глюкозы;  
 б) две молекулы  $\beta$ -глюкозы;  
 в) одна молекула фруктозы и одна молекула  $\alpha$ -глюкозы;  
 г) одна молекула фруктозы и одна молекула  $\beta$ -глюкозы.
- 8. При нагревании сахарозы с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.) образуются:**  
 а) глюкоза и мальтоза;                      б) лактоза и фруктоза;  
 в)  $\alpha$ -глюкоза и фруктоза;                г)  $\beta$ -глюкоза и фруктоза.
- 9. Конечным продуктом гидролиза целлюлозы является:**  
 а) фруктоза;    б)  $\alpha$ -глюкоза;    в)  $\beta$ -глюкоза;    г) мальтоза.
- 10. В процессе фотосинтеза поглотив  $\text{CO}_2$  объемом  $11,2 \text{ дм}^3$  (н. у.). При этом образовалась глюкоза массой (г):**  
 а) 7,5;    б) 15;    в) 22,5;    г) 30.

### *Тест 3*

- 1. В состав углеводов не входит функциональная группа:**  
 а) альдегидная;                                      б) карбонильная;  
 в) гидроксильная;                                    г) карбоксильная.
- 2. Какие вещества образуют красный осадок при нагревании с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ?**  
 а) Рибоза;                      б) дезоксирибоза;    в) сахароза;                      г) глюкоза.
- 3. Синее окрашивание появляется в случае, когда йод реагирует:**  
 а) с глюкозой;                      б) крахмалом;                      в) фруктозой;                      г) сахарозой.
- 4. Какие типы реакций возможны для целлюлозы?**  
 а) Горение в кислороде;                                      б) этерификация;  
 в) брожение;    г) гидролиз.
- 5. Какие продукты могут образоваться при гидролизе крахмала?**  
 а) Лактоза;                      б) глюкоза;                      в) декстрины;                      г) мальтоза.
- 6. Оба вещества являются изомерами в парах:**  
 а) крахмал и целлюлоза;                                      б) мальтоза и лактоза;  
 в) фруктоза и галактоза;                                      г) рибоза и дезоксирибоза.
- 7. Укажите число гидроксильных групп в мономерном звене целлюлозы и крахмала:**  
 а) 5;                                      б) 4;                                      в) 3;                                      г) 2.
- 8. Отметьте правильные утверждения:**  
 а) целлюлоза является полисахаридом, а крахмал нет;  
 б) макромолекулы целлюлозы имеют только линейное строение, а крахмала — как линейное, так и разветвленное;

в) макромолекулы целлюлозы построены из остатков  $\beta$ -глюкозы, а крахмала — из остатков  $\alpha$ -глюкозы;

г) средняя степень полимеризации целлюлозы больше, чем крахмала

**9. Какие типы реакций возможны для сахарозы?**

а) Гидролиз;

б) этерификации;

в) окисление;

г) образование сахаратов.

**10. На полный гидролиз крахмала затратили воду массой 3,6 г. Укажите массу (г) крахмала:**

а) 32;

б) 7,2;

в) 32,4;

г) 14,4.

**Тест 4**

**1. Реакция с каким веществом доказывает, что глюкоза — пятиатомный спирт?**

а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при комнатной температуре;

б)  $\text{Ag}_2\text{O}$  (аммиачный раствор), при нагревании;

в) уксусная кислота;

г) серная кислота.

**2. Каким реактивом можно распознать разные пробирки, содержащие глицерин, ацетальдегид, глюкозу и уксусную кислоту?**

а) Водород;

б)  $\text{Ag}_2\text{O}$  (аммиачный раствор), (t);

в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;

г) карбонат натрия.

**3. В какое органическое вещество превращается глюкоза при осторожном окислении?**

а) Шестиатомный спирт;

б) глюконовая кислота;

в) молочная кислота;

г) сахароза.

**4. Какое вещество образуется при восстановлении альдегидной группы глюкозы?**

а) Пятиатомный спирт;

б) альдегидокислота;

в) шестиатомный спирт;

г) кетонспирт.

**5. Отметьте области практического использования глюкозы:**

а) в пищевой промышленности;

б) как укрепляющее лечебное средство;

в) как дешевый и доступный восстановитель;

г) для получения ацетатного волокна.

**6. Какие функциональные группы присутствуют в открытой форме молекулы фруктозы?**

а) Карбонильная;

б) альдегидная;

в) гидроксильная;

г) карбоксильная.

**7. Какая функциональная группа входит в состав всех четырех молекул моносахаридов (глюкозы, фруктозы, рибозы и дезоксирибозы), находящихся в циклической форме?**

а) Карбонильная;

б) альдегидная;

в) карбоксильная;

г) гидроксильная.

**8. На полную этерификацию какого вещества требуется наибольшее количество уксусной кислоты?**

- а) Рибоза; б) дезоксирибоза; в) сахароза; г) глюкоза.

**9. Осуществите превращения:**

крахмал → глюкоза → этанол → этилен → этанол.

**10. Укажите массовую долю этанола в растворе, полученном при спиртовом брожении раствора глюкозы массой 250 г с массовой долей глюкозы 15 %:**

- а) 8,0; б) 8,3; в) 4,2; г) 7,5.

**10.12. КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ  
«КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ»**

*Тест 1*

**1. При взаимодействии с какими веществами пропановая кислота образует соли?**

- а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б) К; в)  $\text{NaOH}$ ; г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

**2. С какими соединениями реагирует глицерин?**

- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ ; в)  $\text{KCl}$ ; г)  $\text{HNO}_3$ .

**3. Соединения перечислены в порядке возрастания кислотных свойств в ряду:**

- а) фенол, этанол, уксусная кислота, хлоруксусная кислота;  
б) этанол, фенол, уксусная кислота, хлоруксусная кислота;  
в) фенол, уксусная кислота, этанол, хлоруксусная кислота;  
г) этанол, фенол, хлоруксусная кислота, уксусная кислота.

**4. Все вещества дают качественную реакцию с  $\text{Ag}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_3$ ) в группе:**

- а) пропаналь, глюкоза, глицерин;  
б) сахароза, этаналь, глюкоза;  
в) метаналь, фенол, метановая кислота;  
г) метановая кислота, глюкоза, этаналь.

**5. Какие соединения являются между собой гомологами?**

- а)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ; б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ ;  
в)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ ; г)  $\text{HCHO}$ .

**6. В состав спиртов, фенола, углеводов входит функциональная группа:**

- а) альдегидная; б)  $-\text{COOH}$ ; в) сложноэфирная; г)  $-\text{OH}$ .

**7. Сколько ненасыщенных альдегидов имеют формулу  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}$ ?**

- а) 8; б) 9; в) 10; г) 11.

**8. Какие вещества реагируют с натрием?**

- а) Пропан; б) хлорэтан;  
в) этиловый спирт; г) метановая кислота.

**9. Осуществите превращения:**

бутин-2 → бутен-2 → бутан → уксусная кислота → ацетат натрия.

10. При сжигании углеводорода массой 3,2 г образовалось 7,2 г воды и 4,48 дм<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> (н. у.). Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 8. Определите формулу вещества.

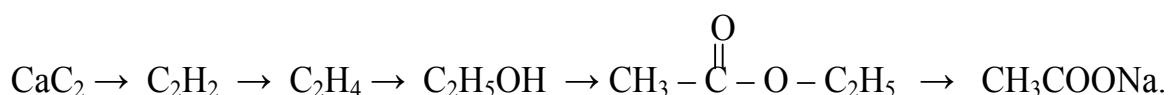
### Тест 2

- Укажите молекулярную формулу крахмала:  
а) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>; б) (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)<sub>n</sub>; в) (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>; г) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.
- Укажите формулу ароматического спирта:  
а) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH; б) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH; в) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>2</sub>OH; г) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH.
- При нагревании с Cu(OH)<sub>2</sub> красный осадок выпадает при реакции с веществами:  
а) глюкоза; б) сахароза; в) этаналь; г) этановая кислота.
- С какими веществами реагирует глицерин?  
а) Na; б) HNO<sub>3</sub>; в) Cu(OH)<sub>2</sub>; г) C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH.
- Водородные связи могут образовываться между молекулами:  
а) этанола; б) этана; в) этена; г) этановой кислоты.
- Высокомолекулярным соединением является:  
а) сахароза; б) глюкоза; в) целлюлоза; г) олеиновая кислота.
- С какими веществами реагирует уксусная кислота?  
а) CaCO<sub>3</sub>; б) NaHCO<sub>3</sub>; в) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH; г) Cl<sub>2</sub>.
- Сколько изомерных спиртов отвечает общей формуле C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH?  
а) Изомеров нет; б) 2; в) 3; г) 4.
- Осуществите превращения:  
крахмал → глюкоза → этанол → этен → этан → хлорэтан → бутан.
- Какую массу крахмала надо подвергнуть гидролизу, чтобы из полученной глюкозы при молочнокислом брожении образовалась молочная кислота массой 108 г? Выход продуктов гидролиза крахмала — 80 %, продуктов брожения глюкозы — 60 %.

### Тест 3

- Какие вещества получают при нагревании первичных спиртов в концентрированной серной кислоте при температуре 140 °С?  
а) Сложные эфиры; б) алкены; в) простые эфиры; г) алкоголяты.
- Укажите самую сильную кислоту:  
а) уксусная; б) хлоруксусная;  
в) дихлоруксусная; г) трихлоруксусная.
- Какие соединения не образуются при щелочном гидролизе сложных эфиров?  
а) Спирты; б) алкоголяты; в) карбоновые кислоты; г) соли.
- Реагируют с HCl соединения:  
а) этанол; б) молочная кислота;  
в) уксусная кислота; г) акриловая кислота.

5. Какие вещества могут подвергаться гидролизу?  
 а) Фенолят калия; б) метилат натрия; в) этилацетат; г) крахмал.
6. Крахмал дает синее окрашивание:  
 а) с бромной водой; б) раствором  $\text{KMnO}_4$ ;  
 в) аммиачным раствором  $\text{Ag}_2\text{O}$ ; г) йодом.
7. В состав каких соединений входит карбонильная группа?  
 а) Простые эфиры; б) сложные эфиры; в) фруктоза; г) глюкоза.
8. При кислотном гидролизе жиров не образуются:  
 а) этиленгликоль; б) глицерин;  
 в) стеариновая кислота; г) соль стеариновой кислоты.
9. Осуществите превращения:



10. Массовая доля углерода в предельной одноосновной карбоновой кислоте составляет 54,6 %. Определите формулу кислоты.

10.13. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ: АМИНЫ,  
 НИТРОСОЕДИНЕНИЯ, АМИНОКИСЛОТЫ, БЕЛКИ

*Тест 1*

1. Укажите формулы аминов:  
 а)  $\text{CH}_3 - \text{NO}_2$ ; б)  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$ ; в)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}_2$ ; г)  $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{C}_2\text{H}_5$ .
2. С какими из веществ реагирует метиламин?  
 а) Кислород; б) бромная вода; в) хлороводород; г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.).
3. Укажите число  $\delta$ -связей в молекуле метиламина:  
 а) 6; б) 5; в) 7; г) 4.
4. Какие вещества являются гомологами между собой?  
 а) Анилин; б) метиламин; в) 4-метиланилин; г) 2-этиланилин.
5. Какой реагент надо добавить к нитросоединению, чтобы получить амин?  
 а)  $\text{O}_2$ ; б)  $\text{Br}_2$ ; в)  $\text{H}_2$ ; г)  $\text{HCl}$ .
6. Амины расположены с возрастанием основных свойств в ряду:  
 а) анилин, диэтиламин, этиламин;  
 б) этиламин, анилин, диэтиламин;  
 в) анилин, этиламин, диэтиламин;  
 г) диэтиламин, этиламин, анилин.
7. При взаимодействии с какими веществами анилин образует соль?  
 а) Вода; б)  $\text{HBr}$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.); г)  $\text{O}_2$ .
8. При сгорании этиламина в кислороде образуются:  
 а) вода; б)  $\text{NO}$ ; в)  $\text{N}_2$ ; г)  $\text{CO}_2$ .

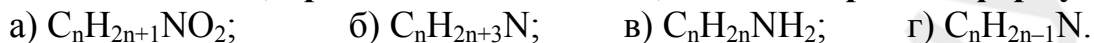
**9. Осуществите превращения:**



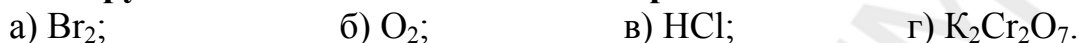
**10. Какую массу аминокислоты можно получить из 6,4 г карбида кальция, считая выход реакции на всех стадиях 100 %?**

**Тест 2**

**1. Состав аминов, производных алканов, можно выразить формулой:**



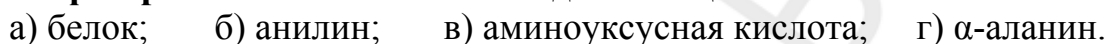
**2. Реагируя с каким веществом анилин проявляет основные свойства?**



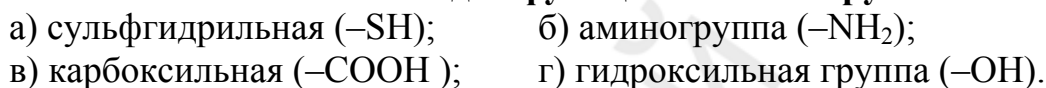
**3. Реагируя с какими веществами аминокислота образует соль?**



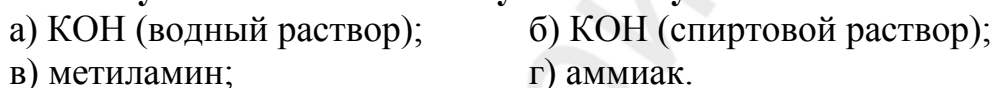
**4. Амфотерными свойствами обладают вещества:**



**5. В состав аминокислот входят функциональные группы:**



**6. Каким реагентом надо подействовать на 2-хлорэтановую кислоту, чтобы получить 2-аминоэтановую кислоту?**



**7. Первичная структура белка формируется за счет связей:**



**8. В растворах каких веществ лакмус имеет синюю окраску?**



**9. Осуществите превращения:**



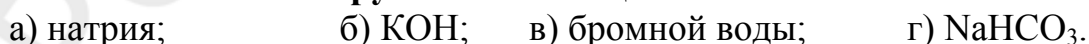
**10. 4 моля неизвестного вещества сожгли и получили 4 моля  $\text{CO}_2$ , 2 моля  $\text{N}_2$  и 10 молей  $\text{H}_2\text{O}$ . Установите формулу вещества, если на его сжигание пошло 9 молей кислорода.**

**Тест 3**

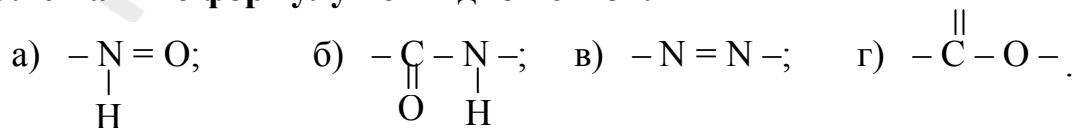
**1. У каких аминов основные свойства выражены сильнее, чем у аммиака?**




**2. Анилин можно обнаружить с помощью:**



**3. Укажите формулу пептидной связи:**



4. Отметьте число изомерных аминов состава  $C_3H_9N$ :
- а) 2;                      б) 3;                      в) 1;                      г) 4.
5. Укажите формулы аминов:
- а)  - NH<sub>2</sub>;                      б) H<sub>2</sub>N - CH<sub>2</sub> - COOH;  
 в) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> - CH<sub>2</sub> - NH<sub>2</sub>;                      г) CH<sub>3</sub> - C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> - NH<sub>2</sub>.
6. Охарактеризуйте свойства и строение метиламина:
- а) газ при н. у.;                      б) имеет запах аммиака;  
 в) хорошо растворим в воде;                      г) водный раствор имеет кислую среду.
7. Реагируя с каким веществом глицин образует сложный эфир?
- а) NaOH;                      б) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (кислая среда);  
 в) HBr;                      г) аминокислота.
8. В отличие от аммиака метиламин:
- а) реагирует с хлороводородом;                      б) сгорает в кислороде при нагревании;  
 в) реагирует с водой;                      г) сгорает на воздухе при нагревании.
9. Осуществите превращения:  
 $C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3 - NO_2 \rightarrow CH_3 - NH_2 \rightarrow CO_2$ .
10. Первичный амин массой 2,36 г сожгли, продукты сгорания пропустили через раствор щелочи, не поглотилось 448 дм<sup>3</sup> (н. у.) газа. Установите молекулярную формулу амина.

#### *Тест 4*

1. Укажите справедливые утверждения:
- а) основные свойства аммиака выражены сильнее, чем у анилина, но слабее, чем у диметиламина;  
 б) метиламин окрашивает водный раствор лакмуса в синий цвет, а аммиак нет;  
 в) и аммиак, и анилин реагирует с хлороводородом;  
 г) при сгорании диметиламина на воздухе образуются вода, углекислый газ и азот.
2. Охарактеризуйте реакцию взаимодействия бромной воды с анилином:
- а) одна из качественных реакций на анилин;  
 б) приводит к образованию белого осадка;  
 в) бром замещает атомы водорода в положениях 3, 5 бензольного ядра;  
 г) продуктом является 2,4,6-триброманилин.
3. Охарактеризуйте свойства и строение анилина:
- а) электронная плотность повышена в положениях 2, 4, 6 бензольного ядра;  
 б) плохо растворим в воде при комнатной температуре;  
 в) водный раствор окрашивает лакмус в синий цвет;  
 г) не окисляется хромовой смесью.



4. Укажите формулу соединения, восстановлением которого получается 2-аминопропан:

- а)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{NO}_2$ ;                      б)  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NO}_2$ ;  
в)  $\text{CH}_3 - \text{CHNO}_2 - \text{CH}_3$ ;                      г)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{NO}_2$ .

5. Реагируя с какими веществами 2-аминобутан проявляет основные свойства?

- а) Уксусная кислота;                      б) вода;                      в) кислород;                      г) йодоводород.

6. Замещение атома водорода в аммиаке на какие группы атомов увеличит его основные свойства?

- а) Фенил;                      б) этил;                      в) гидроксил;                      г) метил.

7. В отличие от аммиака метиламин:

- а) реагирует с хлороводородом;  
б) реагирует с водой;  
в) сгорает в кислороде при нагревании;  
г) сгорает на воздухе при нагревании.

8. У каких аминов основные свойства выражены сильнее, чем у аммиака?

- а) Анилин;                      б) метиламин;  
в) гидроксиламин ( $\text{NH}_2 - \text{OH}$ );                      г) диэтиламин.

9. Осуществите превращения:

бутанол-1  $\rightarrow$  бутаналь  $\rightarrow$  бутановая кислота  $\rightarrow$  2-хлорбутановая кислота  $\rightarrow$  2-аминобутановая кислота  $\rightarrow$  калиевая соль 2-аминобутановой кислоты.

10. При восстановлении 7,7 г нитробензола получили анилин, при обработке которого бромной водой выделилось 16,5 г осадка. Определите выход анилина:

- а) 64,4;                      б) 24,6;                      в) 79,9;                      г) 35,5.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Основные понятия, определения и законы химии .....	3
2. Строение атома и атомного ядра. Изотопы .....	5
3. Химическая связь и строение вещества .....	8
4. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции .....	11
5. Основные классы неорганических соединений .....	14
5.1. Оксиды .....	14
5.2. Основания .....	17
5.3. Кислоты .....	20
5.4. Соли .....	22
5.5. Комбинированные задания по основным классам неорганических соединений .....	24
6. Электролитическая диссоциация. Гидролиз .....	26
7. Химия элементов .....	29
7.1. Водород. Галогены .....	29
7.2. Сера. Кислород .....	35
7.3. Азот. Фосфор .....	39
7.4. Углерод. Кремний .....	55
8. Металлы .....	61
8.1. Общие свойства металлов .....	61
8.2. s- и p-металлы .....	64
8.3. d-металлы .....	69
9. Комбинированные задания по химии элементов .....	74
10. Органическая химия .....	77
10.1. Теория химического строения органических веществ. Изомерия. Природа связи в молекулах органических веществ .....	77
10.2. Алканы .....	79
10.3. Алкены .....	82
10.4. Алкины .....	85
10.5. Арены .....	87
10.6. Спирты .....	89
10.7. Фенолы .....	92
10.8. Альдегиды .....	94
10.9. Карбоновые кислоты .....	96
10.10. Сложные эфиры. Жиры. Мыла .....	99
10.11. Углеводы .....	104
10.12. Комбинированные задания по теме «Кислородсодержащие производные углеводов» .....	108
10.13. Азотсодержащие органические соединения: амины, нитросоединения, аминокислоты, белки .....	110

Учебное издание

**Сперанская** Елена Чеславовна  
**Петрушенко** Людмила Григорьевна  
**Прохорова** Татьяна Владимировна

# **ХИМИЯ**

**Тесты**

Ответственный за выпуск **Е. В. Барковский**  
Редактор **О. В. Лавникович**  
Компьютерная верстка **А. В. Янушкевич**

Подписано в печать 26.05.11. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Кюм Люкс».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 6,74. Уч.-изд. л. 4,61. Тираж 99 экз. Заказ 597.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

