

Содержание

<i>От автора</i>	3
------------------------	---

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ, ЦЕПОЧКИ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ, РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

§ 1. Основные понятия и определения химии	5
§ 2. Строение вещества. Периодический закон	7
§ 3. Химический процесс	15
§ 4. Растворы. Электролитическая диссоциация. Ионные уравнения реакций. Гидролиз солей	21
§ 5. Основные классы неорганических соединений	25
§ 6. Химия элементов: тестовые задания	27
§ 7. Химия элементов: химические превращения	31
§ 8. Органическая химия: тестовые задания	35
§ 9. Органическая химия: химические превращения ...	47
§ 10. Расчетные задачи	49

ОТВЕТЫ И КОММЕНТАРИИ

§ 1	55
§ 2	58
§ 3	67
§ 4	75
§ 5	82
§ 6	85
§ 7	91
§ 8	96
§ 9	111
§ 10	121

От автора

Данное пособие адресуется тем абитуриентам, которые уже изучали химию, но хотят повторить материал непосредственно перед вступительными испытаниями. Книга содержит тестовые вопросы, упражнения по химическим превращениям и типовые расчетные задачи (всего 400 заданий). Пособие полностью отражает материал ЦТ и ЕГЭ как по широте охвата, так и по уровню сложности. Компактность книги позволяет повторить весь курс химии в сравнительно короткий срок (3—4 дня), непосредственно перед экзаменами.

К каждому заданию не только приведен ответ, но и дан краткий комментарий, все задачи снабжены подробным решением. Этим обеспечивается и контролирующая, и обучающая функция пособия. Некоторые вопросы более подробно рассмотрены в книге «Химия. Весь школьный курс»¹.

Желаем успехов!

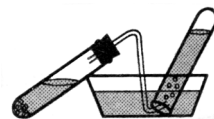
¹ Врублевский А. И. Химия. Весь школьный курс. — Минск : Попурри, 2017. — 688 с. (далее — пособие «Химия. Весь школьный курс»).

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ, ЦЕПОЧКИ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ, РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

§ 1. Основные понятия и определения химии

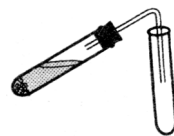
1. С помощью прибора, изображенного на рисунке, способом вытеснения воды с наименьшими потерями можно собирать газ (н. у.):

- 1) аммиак;
- 2) хлороводород;
- 3) оксид серы(IV);
- 4) этан.



2. Показанным на рисунке способом рекомендуется собирать газ (н. у.):

- 1) азот;
- 2) оксид углерода(IV);
- 3) оксид углерода(II);
- 4) ацетилен.

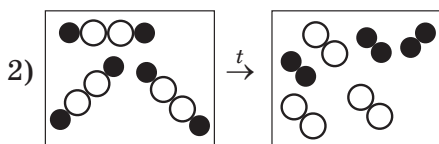


3. Пользуясь в качестве справочного материала только периодической системой, НЕЛЬЗЯ рассчитать плотность (н. у.):

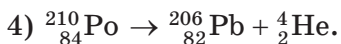
- 1) брома;
- 2) кислорода;
- 3) водорода;
- 4) озона.

4. Укажите схему процесса, который относится к химическим явлениям:

- 1) плавление поваренной соли;



- 3) возгонка иода;



12. Укажите число правильных выражений или математических формул из приведенных:
- а) относительная молекулярная масса (н. у.) SiO_2 равна 60;
 - б) $M(\text{H}_2) = 2$;
 - в) относительная атомная масса элемента равна отношению массы его атома к $\frac{1}{12}$ части массы атома углерода;
 - г) $m_a(\text{F}) = 19\text{у}$.
- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
13. Выберите утверждения, которые относятся к элементу Al:
- а) самый распространенный металл в земной коре;
 - б) не притягивается магнитом;
 - в) хорошо проводит электрический ток;
 - г) в природе представлен одним нуклидом.
- 1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, г; 4) а, в.
14. Укажите названия химических элементов:
- 1) углерод и графит; 3) алмаз и фуллерен;
 - 2) водород и азот; 4) дейтерий и тритий.
15. Укажите, какая запись обозначает и простое вещество, и химический элемент:
- 1) P_4 ; 2) O_3 ; 3) S_8 ; 4) Ar.

§ 2. Строение вещества. Периодический закон

1. Масса нуклида ${}_{13}^{27}\text{Al}$ равна:
- а) $4,482 \cdot 10^{-23}$ г; в) 27у;
 - б) 13у; г) $2,158 \cdot 10^{-23}$ г.
 - 1) а, в; 2) а, б; 3) б, г; 4) а.
2. Укажите число элементарных частиц в анионе ${}^{34}\text{S}^{2-}$:
- 1) 50; 2) 52; 3) 36; 4) 32.
3. Заряд системы, состоящий из $5p$, $6n$ и $7e$, равен:
- 1) +2; 2) +4; 3) -4; 4) -2.

8. Укажите все справедливые утверждения для иона P^{3-} :
- а) содержит в ядре 12 протонов;
 - б) внешний электронный слой полностью завершен;
 - в) полностью заполнено 9 орбиталей;
 - г) полностью заполнено 3 электронных слоя.
- 1) а, в; 2) б, в; 3) б, в, г; 4) а, б, в, г.
9. Атом p -элемента может иметь электронную конфигурацию:
- 1) $[Ar]4s^2$;
 - 2) $[Ne]3s^23p^43d^1$;
 - 3) $[He]2s^22p^63s^13p^1$;
 - 4) $[Ne]3s^23p^64s^1$.
10. Только ковалентные химические связи имеются во всех веществах ряда:
- 1) O_2 , P_4 , $NaCl$;
 - 2) KI , N_2 , H_2SO_4 ;
 - 3) CO , S_8 , $Ca(OH)_2$;
 - 4) C_2H_4 , C (алмаз), CO_2 .
11. Только ковалентные полярные связи содержатся в обеих частицах пары:
- 1) PO_4^{3-} и H_2O_2 ;
 - 2) NO_3^- и NH_3 ;
 - 3) PCl_3 и KOH ;
 - 4) SO_2 и P_4 .
12. Только ионная связь содержится в составе:
- а) K_3PO_4 ;
 - 1) а, б;
 - б) $CaCl_2$;
 - 2) б, в;
 - в) K_2O ;
 - 3) б, г;
 - г) SiO_2 ;
 - 4) а, в.
13. Ионные и ковалентные неполярные связи имеются в составе обеих частиц пары:
- 1) CaC_2 и FeS_2 ;
 - 2) BaO_2 и BaO ;
 - 3) Al_4C_3 и $CuCl_2$;
 - 4) Na_2C_2 и $CaBr_2$.
14. Ионные и ковалентные полярные связи содержатся в составе каждого из веществ пары:
- 1) $NaNO_3$ и Na_2O ;
 - 2) SiF_4 и CCl_4 ;
 - 3) Na_2SO_4 и $NaOH$;
 - 4) FeF_3 и CaH_2 .
15. Водородные связи между молекулами имеются в конденсированном состоянии во всех веществах ряда:
- 1) C_6H_6 , H_2O , HF ;
 - 2) CH_3CHO , H_2SO_4 , HBr ;
 - 3) H_2O , H_2 , H_2Se ;
 - 4) CH_2OH-CH_2OH , CH_3OH , H_2O .

16. Укажите формулу вещества с наибольшей температурой кипения:

- 1) ClF ; 2) Cl_2 ; 3) BrF_3 ; 4) F_2 .

17. Выберите соединение кремния с наименьшей температурой плавления:



- 1) SiBr_4 ; 2) SiC ; 3) SiO_2 ; 4) Ca_2Si .

18. Температура кипения растет в ряду молекул:

- 1) , , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COOH ;

- 2) , , CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$;

- 3) , , CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$;

- 4) , , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COOH .

19. Энергия связи углерод—кислород постепенно возрастает в ряду молекул:

- 1) CO , CH_3CHO , CH_3OH ; 3) CH_3CHO , CH_3OH , CO ;

- 2) CH_3CHO , CO , CH_3OH ; 4) CH_3OH , CH_3CHO , CO .

20. Длина первой связи больше, чем второй, в парах:

- а) C—I и C—Br ; в) Cl—F и Cl—Br ;

- б) C=C и $\text{C}\equiv\text{C}$; г) C=O и C—O .

- 1) а, в; 2) б, г; 3) а, б; 4) б, в.

21. Наименьший валентный угол имеется в составе:

- 1) H_2O ; 2) NH_3 ; 3) P_4 ; 4) CH_4 .

22. Укажите все формулы частиц, имеющих в своем составе хотя бы один атом, для которого численное (по модулю) значение степени окисления НЕ совпадает с валентностью:

- а) CO ; б) CO_2 ; в) H_2O_2 ; г) NH_4^+ .

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

- 23.** Молекулярную кристаллическую решетку в твердом состоянии имеют:
- | | |
|--------------------------|---|
| 1) Ar и H ₂ ; | 3) SiO ₂ и SiCl ₄ ; |
| 2) Cu и NaCl; | 4) NaOH и Na ₃ PO ₄ . |
- 24.** Донорами электронной пары при образовании ковалентной связи могут быть молекулы (ионы):
- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| а) NH ₃ ; | б) CH ₄ ; | в) H ₂ O; | г) H ⁺ . |
| 1) а, б; | 2) б, в; | 3) а, в; | 4) а, г. |
- 25.** Ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, присутствует в составе:
- | | | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------|
| а) H ₃ O ⁺ ; | б) HNO ₃ ; | в) NH ₄ ⁺ ; | г) CO. |
| 1) а, б; | 2) б, в, г; | 3) а, в, г; | 4) а, б, в, г. |
- 26.** Высокую температуру плавления и высокую электрическую проводимость (в расплаве) имеют:
- | | | | |
|---------------------|----------------------|-------------|----------|
| а) алмаз; | в) ромбическая сера; | | |
| б) гидроксид калия; | г) хлорид натрия. | | |
| 1) а, б, г; | 2) б, г; | 3) б, в, г; | 4) а, в. |
- 27.** Связь π-типа может образоваться, когда между собой взаимодействуют:
- | | | | |
|--|--|----------|-------------|
| а) атом С и молекулы O ₂ ; | в) молекулы N ₂ и O ₂ ; | | |
| б) молекулы H ₂ и Cl ₂ ; | г) молекулы CH ₃ NH ₂ и HCl. | | |
| 1) а, б; | 2) а, в; | 3) б, в; | 4) а, в, г. |
- 28.** Укажите число s-электронов в атоме хрома (основное состояние):
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 6; | 2) 7; | 3) 8; | 4) 9. |
|-------|-------|-------|-------|
- 29.** Укажите электронную конфигурацию катиона Cu²⁺ (основное состояние):
- | | |
|--|---|
| 1) [Ar]3d ¹⁰ ; | 3) [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ ; |
| 2) [Ar]3d ⁹ 4s ¹ ; | 4) [Ar]3d ⁹ . |
- 30.** В основном состоянии пять d-электронов имеет ион:
- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1) Fe ²⁺ ; | 2) Fe ³⁺ ; | 3) Ni ²⁺ ; | 4) Mn ²⁺ . |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

50. Установите соответствие между электронной конфигурацией атома элемента в основном или возбужденном состоянии и формулой высшего гидроксида:

Электронная конфигурация	Формула высшего гидроксида
А) $[\text{Ne}]3s^13p^23d^3$	1) $\text{H}_3\text{ЭO}_4$
Б) $[\text{Ar}]4s^13d^1$	2) $\text{Э}(\text{OH})_3$
В) $[\text{Ar}]3d^54s^2$	3) $\text{Э}(\text{OH})_2$
Г) $\dots3s^13p^4$	4) ЭOH
	5) $\text{H}_2\text{ЭO}_4$
	6) HЭO_4

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, например: А1Б2В3Г4.

§ 3. Химический процесс

- Укажите схему реакции обмена:
 - $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$;
 - $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow$;
 - $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \text{ (p-p)} \rightarrow$;
 - $\text{BaCl}_2 \text{ (p-p)} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ (p-p)} \rightarrow$.
- К окислительно-восстановительным относится реакция, схема которой:
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;
 - $\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2, t}$;
 - $\text{KHSO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$;
 - $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$.
- По типу реакции соединения между собой взаимодействуют:
 - CuS и $\text{O}_2 \text{ (t)}$;
 - NaOH и NaHSO_3 ;
 - K_3PO_4 и H_3PO_4 ;
 - K и H_2O .
- Укажите уравнения гетерогенных реакций:
 - $\text{NH}_3 \text{ (г.)} + \text{HCl} \text{ (г.)} = \text{NH}_4\text{Cl} \text{ (тв.)}$;
 - $\text{Cu} \text{ (тв.)} + \text{S} \text{ (тв.)} = \text{CuS} \text{ (тв.)}$;
 - $\text{Fe} \text{ (тв.)} + 2\text{HCl} \text{ (p-p)} = \text{FeCl}_2 \text{ (p-p)} + \text{H}_2 \text{ (г.)}$;
 - $\text{CO}_2 \text{ (г.)} + \text{H}_2\text{O} \text{ (ж.)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \text{ (p-p)}$.

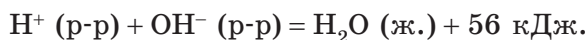
1) б, в, г; 2) а, б, в, г; 3) а, б, г; 4) а, в.

5. Выберите все верные утверждения:

- а) реакции обмена практически необратимы, если образуется мало-диссоциирующий продукт;
- б) экзотермические реакции всегда необратимы;
- в) каталитические реакции всегда окислительно-восстановительные;
- г) реакции соединения могут быть экзотермическими и эндотермическими.

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

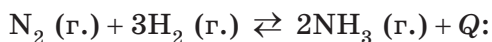
6. Реакция нейтрализации описывается термохимическим уравнением:



Гидроксид натрия массой 4,8 г был нейтрализован соляной кислотой. Найдите выделившуюся при этом теплоту (кДж):

- 1) 4,48; 2) 6,72; 3) 11,2; 4) 15,68.

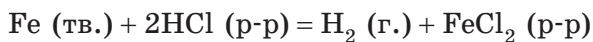
7. Укажите все факторы, которые повысят скорость реакции синтеза аммиака



- а) повышение температуры;
- б) понижение давления;
- в) увеличение концентрации азота;
- г) понижение концентрации аммиака.

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

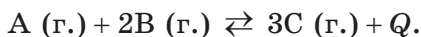
8. Наименьшее влияние на скорость реакции



оказывает изменение:

- 1) давления;
- 2) температуры;
- 3) концентрации кислоты;
- 4) степени измельчения железа.

9. В системе установилось равновесие



Равновесие смещается в сторону образования продукта:

- а) при понижении температуры;
- б) при увеличении давления;