

| Вариант | Ответы | | | |
|---------|--------|-------|------|------|
| | А | Б | В | Г |
| 1 | -198 | +198 | +99 | -99 |
| 2 | +582 | -582 | -98 | +98 |
| 3 | -114 | +114 | -57 | +57 |
| 4 | -150 | +150 | -116 | +116 |
| 5 | -247 | +247 | +358 | -358 |
| 6 | +876 | -876 | -150 | +150 |
| 7 | +40 | -40 | +20 | -20 |
| 8 | +1268 | -1268 | -634 | +634 |

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

с решениями и ответами



Р. А. Лидин, Е. В. Савинкина,
Н. С. Рукк, Л. Ю. Аликберова

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

с решениями и ответами



Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний
2009

УДК 546
ББК 24.1я721.6
Л55

Лидин Р. А.

Л55 Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами / Р. А. Лидин, Е. В. Савинкина, Н. С. Рукк, Л. Ю. Аликберова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. — 230 с. : ил.

ISBN 5-94774-170-9

В учебное пособие вошли тестовые задания по общей и неорганической химии. Авторы — опытные преподаватели ведущего химического вуза страны, в течение нескольких лет применявшие тестирование в учебном процессе. На учебных примерах показаны способы решения типовых тестов. В конце пособия даны ответы на все задания.

Для студентов и преподавателей вузов, а также учащихся и преподавателей профильных школ и средних специальных учебных заведений.

УДК 546
ББК 24.1я721.6

По вопросам приобретения обращаться:

«БИНОМ. Лаборатория знаний»

Телефон: (499) 157-5272

e-mail: binom@Lbz.ru, <http://www.Lbz.ru>

Содержание

| | |
|--|----|
| От авторов | 3 |
| Общие сведения по школьной программе | 6 |
| <i>Тест 1</i> | 6 |
| Общая химия | 9 |
| Окислительно-восстановительные реакции | 9 |
| Теоретические основы | 9 |
| <i>Тест 2</i> | 13 |
| Энергетика химических реакций | 18 |
| Теоретические основы | 18 |
| <i>Тест 3</i> | 21 |
| Химическое равновесие | 25 |
| Теоретические основы | 25 |
| <i>Тест 4</i> | 28 |
| Растворы | 33 |
| Теоретические основы | 33 |
| <i>Тест 5</i> | 35 |
| Протолитические равновесия. Гидролиз | 40 |
| Теоретические основы | 40 |
| <i>Тест 6</i> | 44 |
| Строение атома. Химическая связь | 48 |
| Теоретические основы | 48 |
| <i>Тест 7</i> | 52 |
| <i>Зачетная работа</i> | 54 |
| <i>Тест 8</i> | 54 |
| <i>Письменный экзамен</i> | 59 |
| <i>Тест 9</i> | 59 |

| | |
|---|-----|
| Химия элементов | 64 |
| Теоретические основы | 64 |
| 1. Строение химических частиц | 64 |
| 2. Свойства простых веществ | 67 |
| 3. Свойства оксидов и гидроксидов | 69 |
| 4. Взаимодействие бинарных соединений с водой | 71 |
| 5. Обратимый гидролиз солей. | 74 |
| 6. Осаждение малорастворимых солей | 75 |
| 7. Растворение малорастворимых солей | 77 |
| 8. Окислительно-восстановительные реакции | 79 |
| 9. Свойства комплексных соединений. | 82 |
| 10. Пример решения теста | 83 |
| Химия s- и p-элементов | 87 |
| Тест 10. Химия s-элементов | 87 |
| Тест 11. Элементы IA-группы | 90 |
| Тест 12. Элементы IIA-группы | 93 |
| Тест 13. Элементы IIIA-группы | 95 |
| Тест 14. Элементы IVA-группы | 99 |
| Тест 15. Элементы VA-группы | 103 |
| Тест 16. Элементы VIA-группы | 106 |
| Тест 17. Элементы VIIA-группы | 109 |
| Тест 18. Водород | 113 |
| Тест 19. Бор | 116 |
| Тест 20. Алюминий | 119 |
| Тест 21. Галлий, индий, таллий. | 123 |
| Тест 22. Углерод | 126 |
| Тест 23. Кремний | 128 |
| Тест 24. Германий, олово, свинец | 132 |
| Тест 25. Азот | 135 |
| Тест 26. Фосфор | 139 |
| Тест 27. Мышьяк, сурьма, висмут. | 142 |
| Тест 28. Кислород, сера | 145 |
| Тест 29. Селен, теллур, полоний | 149 |
| Тест 30. Галогены | 153 |
| Зачетная работа | 156 |
| Тест 31 | 156 |

| | |
|--|-----|
| Письменный экзамен | 159 |
| <i>Тест 32</i> | 159 |
| Теоретические основы | 163 |
| Химия <i>d</i>-элементов. Комплексные соединения. | 163 |
| <i>Тест 33</i> | 170 |
| <i>Тест 34.</i> Элементы IB-группы. | 186 |
| <i>Тест 35.</i> Элементы IIB-группы | 189 |
| <i>Тест 36.</i> Элементы VB-группы | 193 |
| <i>Тест 37.</i> Элементы VIB-группы | 196 |
| <i>Тест 38.</i> Элементы VIIB-группы. | 199 |
| <i>Тест 39.</i> Элементы VIIIB-группы | 202 |
| Зачетная работа | 205 |
| <i>Тест 40</i> | 205 |
| Ответы | 209 |

От авторов

Уже достаточно давно тестирование признано многими преподавателями как эффективное средство контроля знаний студентов. В данном пособии предлагаются тесты по общей и неорганической химии в рамках образовательной программы. Тесты разработаны на кафедре неорганической химии МИГХТ им. М. В. Ломоносова и успешно применяются многие годы в учебном процессе. В пособие включены тесты, которые полезны при дифференцированной оценке уровня знаний студентов на начальном этапе обучения (входной контроль), для контроля усвояемости материала по отдельным темам (текущий контроль), крупным разделам (зачетные работы) и по всему курсу обучения (письменный экзамен).

Использование стандартных вопросов особенно важно при большом числе студентов, когда обучение происходит на нескольких потоках. При периодическом проведении тестирования контроль за учебным процессом превращается в систематический, объективный, стандартизованный и индивидуальный.

Тестирование обеспечивает достижение следующих целей:

- одновременный контроль большого числа студентов с соблюдением принципа индивидуального контроля;
- оперативную проверку полноты усвоения определенной части учебного материала;
- объективность оценки знаний;
- экономию времени;
- получение количественных показателей успеваемости, которые можно использовать в дальнейшем в целях усовершенствования методики и организации преподавания.

Тесты составлены по стандартизованной методике, причем действуют две формы заданий: закрытая (с выборочными ответами; обычно 4 ответа) и открытая формы. Тесты являются многовариантными (не менее 8 вариантов, пронумерованы арабскими цифрами), и каждый вариант содержит 10 вопросов (пронумерованы римскими цифрами).

Задача студента состоит в том, чтобы для каждого вопроса выбрать один ответ (из нескольких, обозначенных прописными буквами), занести его в таблицу, а затем сравнить с таблицей ответов в конце книги. Положительную оценку получает работа, содержащая не менее 6–7 правильных ответов из 10 вопросов, входящих в тест. Вероятность случайного выбора такого числа правильных ответов составляет около 1%. Тестирование предусмотрено по каждой теме курса, поэтому общая оценка, получаемая студентом за семестр, вполне соответствует уровню подготовки. Таким образом достигается важнейшая цель тестирования — дифференциация студентов по уровню знаний.

Контроль знаний с помощью тестов достаточно объективен, так как в каждом варианте набор правильных ответов однозначно определен. Авторы постарались избежать вопросов, требующих уточнений или дополнений. Были, по возможности, исключены вопросы, трактовки которых в учебной и справочной литературе различаются. Имея непосредственное отношение к учебному процессу, авторы опробовали составленные тестовые задания при обучении студентов в курсе неорганической химии и по результатам этой работы сделали необходимую корректировку.

Тесты соответствуют Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования и учебным программам дисциплин «Общая химия», «Неорганическая химия», «Химия элементов». В тестах учтено до 90% объема образовательной программы. Вопросы подобраны таким образом, чтобы, с одной стороны, проверить усвоение основ химии (строение атома, химическая связь, химическое равновесие, окислительно-восстановительные реакции), а с другой, — достаточно полно отразить важнейшие сведения по химии элементов (свойства простых веществ, их кислородных и водородных соединений, особенности химического поведения наиболее важных соединений других классов). В ходе тестирования достигается проверка базовых и фактологических знаний и их применения. До 15% заданий составлено по теоретическому материалу учебного курса, до 50% посвящено применению знаний в учебном примере, относящемся к данной теме, не менее 35% — применению обобщенных знаний.

При подготовке к «решению» тестов студенты могут пользоваться учебниками по общей и неорганической химии, а также материалами лекций, семинаров и лабораторных работ. Кроме того, в пособие включено краткое изложение теоретического материала по разделам, даны при необходимости уточняющие указания к выполнению тестов, а также приведены примеры правильного решения.

Авторы надеются, что пособие будет полезным для всех студентов, изучающих общую и неорганическую химию, а также для преподавателей.

Общие сведения по школьной программе

Тест 1

I. Имеется 0,2 моль вещества. Определите его массу.

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$. 2) NH_4NO_3 . 3) K_2CO_3 . 4) CuSO_4 .

Ответы.

- А) 32,0 г. Б) 16,0 г. В) 27,6 г. Г) 14,8 г.

II. Определите число атомов кислорода в 0,2 моль вещества.

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$. 2) NH_4NO_3 . 3) K_2CO_3 . 4) CuSO_4 .

Ответы.

- А) $3,61 \cdot 10^{23}$. Б) $4,82 \cdot 10^{23}$. В) $2,41 \cdot 10^{23}$. Г) $6,02 \cdot 10^{23}$.

III. При взаимодействии x г меди и y г серы образуется сульфид меди(II). Какова его масса?

- 1) $x = y = 2$. 2) $x = y = 4$. 3) $x = y = 6$. 4) $x = y = 8$.

Ответы.

- А) 3 г. Б) 12 г. В) 6 г. Г) 9 г.

IV. Определите объем кислорода (при н. у.) израсходованного на превращение сульфида меди(II) с массой m в сульфат меди(II).

- 1) $m = 19,2$ г. 2) $m = 48,0$ г. 3) $m = 9,6$ г. 4) $m = 24,0$ г.

Ответы.

- А) 4,48 л. Б) 8,96 л. В) 22,4 л. Г) 11,2 л.

V. Составьте уравнение электролитической диссоциации вещества в водном растворе. Определите сумму стехиометрических коэффициентов в уравнении.

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$. 2) NH_4NO_3 . 3) K_2CO_3 . 4) CuSO_4 .

Ответы.

- А) 2. Б) 3. В) 4. Г) 5.

VI. В 1 л водного раствора содержится 0,05 моль растворенного вещества. Определите количество катионов этого вещества в растворе.

[. . .]

Общая химия

Окислительно-восстановительные реакции

Теоретические основы

К окислительно-восстановительным реакциям относятся химические реакции, которые сопровождаются изменением степени окисления элементов. В уравнениях таких реакций подбор коэффициентов проводят путем составления **электронного баланса** реакции. Для этого:

а) записывают формулы реагентов и продуктов (схему реакции), затем находят элементы, которые повышают и понижают свои степени окисления, и выписывают их ниже на следующих строках под схемой реакции;

б) составляют уравнения полуреакций восстановления и окисления, соблюдая законы сохранения числа атомов одного и того же элемента и заряда частиц в каждой полуреакции;

в) для уравнений полуреакций подбирают дополнительные множители так, чтобы закон сохранения заряда выполнялся для реакции в целом, т. е. число принятых электронов в полуреакциях восстановления должно быть равным числу отданных электронов в полуреакции окисления;

г) в схему реакции записывают (с учетом найденных дополнительных множителей) стехиометрические коэффициенты (коэффициент 1 опускается);

д) уравнивают число атомов тех элементов, которые не изменяют своей степени окисления при протекании реакции (если таких элементов два, то достаточно уравнивать число атомов одного из них, а по второму провести проверку). В итоге получают уравнение химической реакции.

При одновременном окислении (или восстановлении) атомов двух элементов в составе одной молекулы (одного вещества) расчет ведут на одну формульную единицу этого вещества.

Если функции окислителя и восстановителя разделены между разными веществами, такие реакции относят к *межмолекулярным* окислительно-восстановительным реакциям. В случае *внутримолекулярного* окисления—восстановления процесс происходит в одном и том же веществе: атомы одного элемента окисляются, а атомы другого элемента восстанавливаются (расчет ведут на одну фор-

[. . .]

Эквивалентное число может быть приписано веществу В только тогда, когда вещество участвует в конкретной химической реакции, причем для одних веществ значение z_B меняется от реакции к реакции, а для других оно остается постоянным. В **окислительно-восстановительных реакциях** эквивалентные числа окислителя и восстановителя z_B определяются числом электронов, которое принимает одна формульная единица окислителя или отдает одна формульная единица восстановителя. Эквивалентные числа продуктов (*восстановленной формы* окислителя и *окисленной формы* восстановителя) устанавливаются по **эквивалентным числам** реагентов.

Эквивалентная масса вещества В, обозначаемая $M_{\text{eq}}(\text{В})$, в конкретной реакции всегда в z_B раз меньше молярной массы $M(\text{В})$ этого вещества:

$$M_{\text{eq}}(\text{В}) = M(\text{В})/z_B.$$

Единица измерения эквивалентной массы — г/моль.

Тест 2

I. Укажите набор веществ, включающий только типичные окислители.

| Вариант | а | б | в | г |
|---------|-----------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | KMnO_4 | $\text{O}_2(\text{г})$ | Mg | PbO_2 |
| 2 | $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | H_2S | CrO_3 | $\text{Cl}_2(\text{р})$ |
| 3 | Mn_2O_7 | $\text{Br}_2(\text{р})$ | $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$ | KI |
| 4 | KNO_2 | $\text{F}_2(\text{г})$ | $\text{HNO}_3(\text{конц.})$ | KMnO_4 |
| 5 | $\text{Cl}_2(\text{р})$ | $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$ | Zn | $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ |
| 6 | Mn_2O_7 | Al | $\text{O}_2(\text{г})$ | $\text{HNO}_3(\text{конц.})$ |
| 7 | $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | CrO_3 | $\text{HNO}_3(\text{конц.})$ | H_2O_2 |
| 8 | $\text{SO}_2(\text{г})$ | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_6(\text{O}_2)$ | SO_3 | KClO_4 |

Ответы.

А) а, б, в. Б) а, в, г. В) а, б, г. Г) б, в, г.

II. Укажите окисленную форму пары и среду для осуществления перехода.

[. . .]

Тесты соответствуют Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования и учебным программам дисциплин «Общая химия», «Неорганическая химия», «Химия элементов».

В ходе тестирования достигается проверка базовых знаний и умения их применять.

Тестирование предусмотрено по каждой теме учебного курса, поэтому общая оценка, получаемая студентом за семестр, вполне соответствует уровню его знаний.