

**п<sub>ед</sub>**  
измерения

## СДВОЕННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ

**Наталья Ганина**

Московская государственная академия  
тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова  
ntvedu@mail.ru

**Рассмотрены примеры сдвоенных тестовых заданий по курсу «Общая химия» для контроля знаний студентов 1 курса. Охвачены темы: строение атома, химическая связь, строение вещества, растворы, химическое равновесие. Приводится сравнительная характеристика сдвоенных тестовых заданий по подвидам.**

*Ключевые слова:* тестовое задание, сдвоенное тестовое задание.

Хотя сдвоенные задания были впервые предложены В.С. Аванесовым пятнадцать лет назад<sup>1</sup>, они до сих пор остаются достаточно экзотическими теоретическими изысками. В то же время сдвоенные тестовые задания предоставляют уникальную возможность осуществления комплексной, углублённой проверки знаний обучающихся.

На наш взгляд, малое распространение сдвоенных тестовых заданий обусловлено сложностью их составления. Особенно это характерно для естественных наук. Если для гуманитарных наук вариант сдвоенного задания сравнительно легко реализуем, то применительно к естественным наукам такая задача весьма сложна.

Многолетний опыт работы в качестве разработчика тестов для Всероссийского централизованного тестирования, эксперта Единого государственного экзамена, а также педагогическая деятельность на подготовительных курсах, в системе дополнительного образования и на общеобразовательной кафедре вуза дают автору основание утверждать, что сдвоенные тестовые задания представляют собой тонкий и высокоэффективный инструмент оценивания знаний обучающихся любого уровня (школьников, слушателей, студентов).

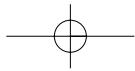
Данная работа посвящена сдвоенным тестовым заданиям для контроля уровня знаний по химии.

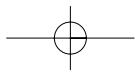
— 1 —

Аванесов В.С.

Композиция тестовых заданий: Учебная книга для преподавателей вузов, учителей школ, аспирантов и студентов педвузов. М.: Ассоциация инженеров-педаго-

гов г. Москвы. 1996.  
191 с.





## Теория

Theorie

Нами были разработаны сдвоенные задания по всему курсу «Общая химия». Ниже приведены типовые примеры таких заданий по наиболее важным темам курса.

### Строение атома

#### 1. ГЛАВНОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО $n$ ОПРЕДЕЛЯЕТ

- 1) размер атомной орбитали
  - 2) форму атомной орбитали
  - 3) ориентацию атомной орбитали в пространстве
  - 4) собственный магнитный момент электрона
- МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ТАКИЕ ЗНАЧЕНИЯ
- 1) любые целые числа
  - 2) любые положительные числа
  - 3)  $n = \pm 1/2$
  - 4) любые положительные целые числа

#### 2. СПИНОВОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО $m_s$ ОПРЕДЕЛЯЕТ

- 1) размер атомной орбитали
  - 2) форму атомной орбитали
  - 3) ориентацию атомной орбитали в пространстве
  - 4) собственный магнитный момент электрона
- И МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ЗНАЧЕНИЯ
- 1) любые числа в диапазоне от  $-m_l$  до  $+m_l$
  - 2) любые целые числа в диапазоне от 0 до  $m_l - 1$
  - 3)  $m_s = \pm 1/2$
  - 4) любые положительные целые числа

#### 3. НЕДОПУСТИМ НАБОР ПОДУРОВНЕЙ В ЭЛЕКТРОННОЙ КОНФИГУРАЦИИ

- 1)  $1s1p$       2)  $2s2p$       3)  $3p3d$       4)  $4d5s$

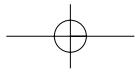
Т.К. ОРБИТАЛЬНОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО  $l$  МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ЗНАЧЕНИЯ

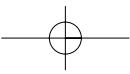
- 1) любые положительные целые числа
- 2) любые целые числа от 0 до  $n - 1$
- 3) любые целые числа от  $-n$  до  $+n$
- 4)  $l = \pm 1/2$

#### 4. ЧИСЛО АТОМНЫХ ОРБИТАЛЕЙ НА $p$ -ПОДУРОВНЕ РАВНО

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

Т.К. МАГНИТНОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО  $m_l$  МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ЗНАЧЕНИЯ





**ПЕД**  
измерения

1) любые целые положительные числа

2)  $m_l = \pm 1/2$

3) любые целые числа в диапазоне от 0 до  $l - 1$

4) любые целые числа от  $-l$  до  $+l$

**5. НЕ СУЩЕСТВУЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДУРОВНЯ**

1)  $1s^1$       2)  $2d^2$       3)  $3d^3$       4)  $4f^4$

Т.К. ОРБИТАЛЬНОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО  $l$  МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ЗНАЧЕНИЯ

1) любые целые числа от 0 до  $n - 1$

2) любые целые числа от  $-n$  до  $+n$

3)  $l = \pm 1/2$

4) любые целые положительные числа

**Химическая связь и строение вещества**

**6. КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА БЕЛОГО ФОСФОРА**

1) атомная 2) молекулярная 3) ионная 4) металлическая  
СЛЕДОВАТЕЛЬНО, МОЖНО ПРЕДПОЛОЖИТЬ, ЧТО БЕЛЫЙ ФОСФОР

1) пластичен 2) летуч 3) тугоплавок 4) очень твёрд

**7. КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА KBr**

1) атомная 2) молекулярная 3) ионная 4) металлическая  
СЛЕДОВАТЕЛЬНО, МОЖНО ПРЕДПОЛОЖИТЬ, что KBr  
1) пластичен 2) летуч 3) растворим 4) очень твёрд

**8. ЦЕНТРАЛЬНОМУ АТОМУ В ЧАСТИЦЕ  $\text{SO}_2$  СООТВЕТСТВУЕТ ГИБРИДИЗАЦИЯ АТОМНЫХ ОРБИТАЛЕЙ**

1)  $sp$       2)  $sp^2$       3)  $sp^3$       4)  $sp^3d$       5)  $sp^3d^2$

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА ЧАСТИЦЫ  $\text{SO}_2$

1) линейная

2) треугольник

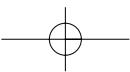
3) незавершённый треугольник

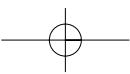
4) тетраэдр

5) незавершённый тетраэдр

6) тригональная бипирамида

7) незавершённая тригональная бипирамида





### Теория

9. ЦЕНТРАЛЬНОМУ АТОМУ В ЧАСТИЦЕ  $\text{CH}_4$  СООТВЕТСТВУЕТ ГИБРИДИЗАЦИЯ АТОМНЫХ ОРБИТАЛЕЙ  
 1)  $sp$       2)  $sp^2$       3)  $sp^3$       4)  $sp^3d$       5)  $sp^3d^2$

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ВАЛЕНТНЫЙ УГОЛ (МЕЖДУ СОСЕДНИМИ СВЯЗЯМИ) В МОЛЕКУЛЕ РАВЕН

- 1)  $60^\circ$       2)  $90^\circ$       3)  $109,5^\circ$       4)  $120^\circ$       5)  $180^\circ$

## Растворы

10. В ВОДНОМ РАСТВОРЕ  $\text{Na}_2\text{S}$  ГИДРОЛИЗ

- 1) по катиону
- 2) по аниону
- 3) по катиону и аниону
- 4) не протекает

ОКРАСКА ЛАКМУСА

- 1) красная 2) синяя 3) фиолетовая 4) бесцветная 5) малиновая  
 6) жёлтая 7) оранжевая

11. В ВОДНОМ РАСТВОРЕ  $\text{CuCl}_2$  СРЕДА

- 1) кислотная
- 2) щелочная
- 3) нейтральная

ОКРАСКА ФЕНОЛФТАЛЕИНА

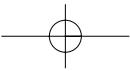
- 1) красная 2) синяя 3) фиолетовая 4) бесцветная 5) малиновая  
 6) жёлтая 7) оранжевая

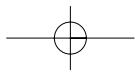
12. В ВОДНОМ РАСТВОРЕ  $\text{CrCl}_3$  ГИДРОЛИЗ

- 1) по катиону
- 2) по аниону
- 3) по катиону и аниону

СПОСОБЫ, КОТОРЫМИ МОЖНО УМЕНЬШИТЬ ГИДРОЛИЗ  $\text{CrCl}_3$  – ЭТО

- 1) выпаривание раствора
- 2) разбавление раствора
- 3) добавление  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$





**ПЕД**  
измерения

- 4) введение серной кислоты  
5) охлаждение раствора

**13.** ПРОВЕДЁН ПОЛНЫЙ ГИДРОЛИЗ 0,015 МОЛЬ НИТРИДА ЛИТИЯ. ОБЪЁМ КОНЕЧНОГО РАСТВОРА РАЗБАВИЛИ ДО 45 Л.

СУММА КОЭФФИЦИЕНТОВ В УРАВНЕНИИ ГИДРОЛИЗА НИТРИДА ЛИТИЯ РАВНА

- |                   |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|
| 1) 5              | 2) 8  | 3) 9  | 4) 4  |
| рН РАСТВОРА РАВНО |       |       |       |
| 1) 9              | 2) 10 | 3) 11 | 4) 12 |

**14.** ПРОВЕДЁН ГИДРОЛИЗ 0,21 М РАСТВОРА KBrO ОКРАСКА ЛАКМУСА

- |                   |               |          |               |
|-------------------|---------------|----------|---------------|
| 1) красная        | 2) фиолетовая | 3) синяя | 4) бесцветная |
| рН РАСТВОРА РАВНО |               |          |               |
| 1) 11             | 2) 12         | 3) 13    | 4) 10         |

**15.** ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightleftharpoons{\text{(т)}} \text{Cu}^{2+} \text{ (p)} + 2\text{OH}^- \text{ (p)}$  СМЕЩАЕТСЯ В ПРАВО ПРИ

- 1) добавлении  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \text{ (т)}$
- 2) добавлении раствора KOH
- 3) добавлении раствора  $\text{K}_2\text{S}$
- 4) повышении температуры

ВЫРАЖЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПР(L) ДЛЯ  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  – ЭТО

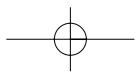
- 1) Пр =  $L^2$     2) Пр =  $4L^3$     3) Пр =  $27L^4$     4) Пр =  $108L^5$

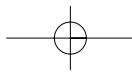
### **Химическое равновесие**

**16.** РАВНОВЕСИЕ РЕАКЦИИ  $\text{Zr}(\text{т}) + \text{ZrCl}_4(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{ZrCl}_2(\text{г}) - Q$  СМЕСТИТСЯ В ПРАВО ПРИ

- 1) повышении давления
- 2) понижении концентрации  $\text{ZrCl}_4$
- 3) повышении температуры
- 4) понижении температуры
- 5) понижении давления
- 6) повышении концентрации  $\text{ZrCl}_2$
- 7) дополнительном введении Zr

ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ  $K_C$  – ЭТО



**Теория**

theorie

- 1)  $K_C = [ZrCl_2]^2 / [Zr] \cdot [ZrCl_4]$
- 2)  $K_C = [Zr] \cdot [ZrCl_4] / [ZrCl_2]^2$
- 3)  $K_C = [ZrCl_4] / [ZrCl_2]$
- 4)  $K_C = [ZrCl_2]^2 / [ZrCl_4]$

**17. ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ  $K_C$  РЕАКЦИИ  $2CuO(t) + CO_2(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons Cu_2CO_3(OH)_2(t) + Q$  – ЭТО**

$$1) K_C = [CuO]^2 \cdot [CO_2] \cdot [H_2O] / [Cu_2CO_3(OH)_2]$$

$$2) K_C = 1 / [CO_2] \cdot [H_2O]$$

$$3) K_C = [CO_2] \cdot [H_2O]$$

$$4) K_C = [Cu_2CO_3(OH)_2] / [CuO]^2 \cdot [CO_2] \cdot [H_2O]$$

ЗНАЧЕНИЕ КОНСТАНТЫ  $K_C$  УВЕЛИЧИТСЯ ПРИ

- 1) повышении давления
- 2) повышении концентрации  $CO_2$
- 3) повышении температуры
- 4) понижении температуры
- 5) понижении давления
- 6) понижении концентрации  $H_2O$
- 7) дополнительном введении  $CuO$

Классификация примеров тестовых заданий по подвидам (простые сдвоенные тестовые задания и цепные сдвоенные тестовые задания) приведена в таблице.

**Классификация сдвоенных заданий по подвидам**

| № п/п | Тема                                 | Простые сдвоенные задания | Цепные сдвоенные задания |
|-------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1     | Строение атома                       | 1; 2                      | 3; 4; 5                  |
| 2     | Химическая связь и строение вещества |                           | 6; 7; 8; 9               |
| 3     | Растворы                             | 10; 11; 12; 13; 14; 15    |                          |
| 4     | Химическое равновесие                | 16                        | 17                       |

Экспериментальная проверка эффективности сдвоенных тестовых заданий как метода контроля знаний была осуществлена на группе из 100 студентов, имевших разный уровень подготовки.

Результаты показали, что сдвоенные задания обладают, помимо прочих достоинств, ещё и высокой дифференцирующей способностью.

