

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический  
университет»

Кафедра управления персоналом

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по русскому языку  
для иностранных студентов бакалавров 1 курса



**Воронеж 2014**

**Составители: канд. филол. наук Р.Н. Бутов,  
канд. филол. наук М.А. Денисова**

**ББК 81.411.2-7(07)**

**Методические указания по русскому языку для иностранных студентов бакалавров 1 курса / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Р.Н. Бутов, М.А. Денисова. Воронеж, – 2014.– 19 с.**

Методические указания содержат материал адресованный иностранным студентам, будущим инженерам, он предназначен для развития навыков чтения с последующей краткой записью прочитанного.

**Библиогр.: 3 назв.**

**Рецензент канд. филол. наук, доц. М.Б. Расторгуева**

**Ответственный за выпуск зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доц. А.Д. Поваляев**

**Печатается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета**

**© ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014**

Цель чтения текста – понять его смысл. Тексты учебно-технической литературы имеют чёткую структуру с определёнными компонентами. Это помогает проследить всю иерархию смыслов текста и осознать его общую идею.

### **Компоненты структуры текста**

1. **НАЗВАНИЕ** текста – это его **ТЕМА**. Весь текст раскрывает эту тему, которая является его главным смыслом.

2. **АБЗАЦЫ** текста – это его **ПОДТЕМЫ**, то есть его отдельные смысловые части. Подтема может включать и более одного абзаца. Последовательность расположения абзацев подчиняется логике текста. Часто для связи абзацев друг с другом в тексте используют соединительные фразы, обозначающие переход от одной подтемы к другой. Кроме того, в абзацах можно встретить связочные (соединительные) слова и слова-сигналы, которые отмечают начало новой мысли. Эти слова являются общими для всей учебной литературы: «однако», «таким образом», «итак», «отсюда следует» и др.

3. **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА** имеют особое значение для понимания текста. Каждый текст (тема) и каждая подтема (абзац) имеют свои ключевые – употребляемые по всей теме или подтеме – слова. Часто ключевые слова абзацев содержатся в их начальных фразах.

4. **СТРУКТУРА** текста учебной литературы обычно (но не всегда) включает **ТРИ ЧАСТИ**: вступление, основную часть и заключение.

**ВСТУПЛЕНИЕ** (один или более абзацев) является отдельной начальной подтемой или смысловой частью текста. Его роль – обозначить место темы в более широком контексте науки, жизни.

ОСНОВНАЯ (главная) ЧАСТЬ текста содержит большую часть абзацев, то есть все главные смыслы – подтемы текста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ – последний абзац (абзацы) текста. Здесь часто говорится о значении описываемого в тексте явления.

## **ДВИЖЕНИЕ МАТЕРИИ**

### **1. Движение. Изменение**

Познавая окружающий мир, мы обнаруживаем, что в нём нет ничего абсолютного застывшего, неизменного: всё находится в движении, переходит из одних форм в другие. Во всех телах происходит движение элементарных частиц, атомов, молекул. Каждый материальный объект взаимодействует с окружающей средой, и это взаимодействие заключает в себе движение того или иного рода.

Движение есть всякое изменение, любой переход из одного состояния в другое. Движение является способом существования материи, или всеобщим свойством материи. В мире не может быть материи без движения, как нет и движения без материи.

Любое движение и изменение неразрывно связаны со своей противоположностью – сохранением, устойчивостью, покоем. Именно в этом и состоит противоречивость природы движения. Как же соотносится движение с покоем? Если, например, мы видим лежащий камень, мы можем сказать, что он находится в покое (относительно некоторой системы отсчёта). Однако его атомы движутся, и сам камень разрушается под действием выветривания. Вместе с нашей планетой камень движется в космическом пространстве и т.д. Поэтому состояние покоя этого камня условно и временно.

Другой пример: брошенный под углом к горизонту камень летит. Полёт камня есть процесс изменения им своего местоположения со временем. Но в то же время сохранение камнем со-

стояния полёта есть его устойчивость: своего рода «покой летящего камня». Абсолютного покоя и неподвижности нигде нет, они всегда относительны.

Формы движения материи разнообразны: механическая, физическая, химическая, биологическая и социальная (процессы, происходящие в обществе).

### **Новые слова**

Познавать – изучать – comprehend.

Обнаруживать – находить, понимать – discover.

Застыть – стать неподвижным, прекратить движение (застыть на месте) – congeal.

Материальный объект – какой-либо предмет, тело – material object.

Окружающая среда – среда обитания и производственной деятельности человечества. Обобщённое понятие, характеризующее природные условия некоторой местности и её экологическое состояние. Словосочетание «окружающая среда», как правило, применяется к описанию природных условий на поверхности Земли, состоянию её локальных и глобальных экосистем и их взаимодействию с человеком – environment.

Заключать в себе – иметь в себе, содержать – contain.

Неразрывно – так прочно, что трудно или невозможно разорвать. Так дружно, крепко, что трудно или невозможно разрушить (об отношениях между кем-либо) – inseparably.

Противоречивость – ситуация, свойство, когда одно исключает другое – contrariety.

Выветривание – процесс разрушения и изменения горных пород (камней) в условиях земной поверхности под влиянием механического и химического воздействия атмосферы, грунтовых и поверхностных вод и организмов – erosion.

Горизонт – видимая граница (линия кажущегося соприкосновения) неба с земной или водной поверхностью; пространство неба над этой границей – horizon.

### **Вопросы к тексту**

- 1) Что вы можете сказать об окружающем мире в связи с темой текста? (Ответьте одной фразой.)
- 2) Что можно сказать о движении?
- 3) С чем неразрывно связано всякое движение?
- 4) Что можно сказать о состоянии покоя лежащего камня?
- 5) В каком состоянии находится летящий камень, который бросили под углом к горизонту?
- 6) Можно ли назвать устойчивым движение летящего камня?
- 7) Существуют ли абсолютное движение и покой?
- 8) В чём заключается противоречивость движения?
- 9) Какие формы движения материи вы знаете?

### **Задания к тексту**

1. Найдите в тексте фразы, которые соответствуют по смыслу приведённым ниже.

- 1) В природе не существует абсолютного покоя и неподвижности.
- 2) Когда мы знакомимся с миром вокруг нас, мы узнаём, что в нём всё движется, изменяется.
- 3) Во всех телах движутся молекулы, атомы, элементарные частицы.
- 4) Любое тело взаимодействует с окружающей средой.
- 5) При каждом взаимодействии материальных объектов происходит изменение, движение того или иного рода.

6) Движение, изменение существуют в неразрывной связи с устойчивостью и покоем.

7) Стабильность, устойчивость и покой являются противоположностью движению, изменению.

8) Противоречивость движения и изменения заключается в том, что они неразрывно связаны со своей противоположностью – покоем, неподвижностью и устойчивостью.

2. Познакомьтесь с планом текста. Определите, какие абзацы соответствуют каждому пункту плана.

#### План

- 1) Вступление. Всеобщий характер движения
- 2) Определение понятия «движение»
- 3) Противоречивость движения
- 4) Формы движения

3. Найдите в приведённых ниже рядах слова, лишние по смыслу.

а) тело, материальный объект, предмет, молекула, километр, микрочастица, книга;

б) движение, изменение, переход, разрушение, положение, процесс, превращение, танец, взаимодействие;

в) происходить, протекать, проходить, передвигаться, стоять, перемещаться, колебаться, превращаться;

г) покой, стабильность, постоянство, местность, устойчивость, неподвижность, сохранность, неизменность.

## 2. Состояния вещества и их изменение

В окружающем нас мире мы постоянно сталкиваемся с твёрдыми веществами, жидкостями и газами. Большинство предметов, которыми мы пользуемся в повседневной жизни, – твёрдые. Однако мы не можем существовать без жидкости номер

один – воды. И наконец, нас окружает невидимый воздушный океан – смесь газов. Твёрдые вещества, жидкости и газы – это вещества в разных агрегатных состояниях.

Почему же при одинаковых условиях, температуре и давлении, вещества находятся в трёх различных состояниях? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно вспомнить молекулярно-кинетическую теорию, согласно которой:

- 1) вещества состоят из атомов и молекул;
- 2) атомы и молекулы вещества находятся в непрерывном движении;
- 3) между атомами и молекулами вещества действуют силы взаимного притяжения и отталкивания, которые зависят от расстояния.

Рассмотрим два случая. Первый – когда молекулы прочно связаны друг с другом, а второй – когда молекулы практически не связаны. В первом случае, когда молекулы прочно связаны друг с другом, они находятся в строго определённом порядке и лишь колеблются около определённых положений равновесия. Силы межмолекулярного взаимодействия очень велики. Это твёрдое агрегатное состояние вещества. В твёрдом состоянии тела характеризуются стабильностью формы. Чтобы разрушить твёрдое вещество, нужно изменить положение его молекул, разрушив межмолекулярные связи, а для этого требуется большое количество энергии.

Во втором случае, когда молекулы совсем не связаны, они находятся на большом расстоянии друг от друга и свободно, хаотически перемещаются. Они могут занимать различные объёмы и изменять эти объёмы. Силы межмолекулярного взаимодействия очень слабы. Это газообразное состояние вещества.

Возможно и промежуточное состояние, когда силы межмолекулярного взаимодействия сильнее, чем во втором случае, но слабее, чем в первом. Молекулы могут перемещаться, но только

относительно друг друга. Они не могут передвигаться на большие расстояния, поэтому вещество сохраняет свой объём. Но, как мы уже сказали, молекулы могут перемещаться относительно друг друга, поэтому вещество не сохраняет своей формы и принимает форму сосуда, в котором оно находится. Это жидкое агрегатное состояние вещества. В жидкости молекулы находятся не в таком строгом порядке, как в твёрдом веществе, так как силы взаимодействия между молекулами слабее, чем в твёрдом веществе.

Итак, агрегатные состояния веществ определяются силами межмолекулярного взаимодействия и характером движения молекул. Однако агрегатное состояние любого вещества может изменяться: вещество способно переходить из одного состояния в другое.

Рассмотрим изменение состояний вещества. Возьмём случай, когда молекулы находятся в строго определённом порядке и силы межмолекулярного взаимодействия очень велики. В этом случае вещество имеет кристаллическую структуру (решётку). Если нагревать такое вещество, то по мере повышения температуры, то есть по мере получения веществом всё большего количества энергии, растёт скорость движения молекул; постепенно ослабевают связи между ними и идёт разрушение кристаллической решётки. С течением времени вещество переходит из твёрдого состояния в жидкое, то есть происходит плавление вещества. Опыт показывает, что в процессе плавления температура вещества остаётся неизменной. Это происходит потому, что вся энергия, получаемая веществом при нагревании, идёт на разрушение его кристаллической структуры.

Для того чтобы вещество перешло из жидкого состояния в газообразное, нужно разрушить его межмолекулярные связи, а для этого необходимо достаточное количество энергии. При нагревании вещества (аналогично плавлению) его температура постепенно повышается, достигает определённого значения и

перестаёт расти. Начинается процесс парообразования, в течение которого температура остаётся неизменной до его окончания.

Итак, вещества при нормальных условиях находятся в твёрдом, жидком и газообразном состояниях. При определённых условиях возможен переход веществ из одного состояния в другое.

Интересно отметить такой факт: из всех многочисленных химических элементов только два образуют в природе жидкости при обычных условиях – ртуть и бром.

Однако в природе есть и ещё одно состояние вещества – плазма. Между плазмой и газом нет слишком резкой границы. Выше говорилось, что по мере возрастания температуры происходят переходы: твёрдое вещество – жидкость – газ. При нагревании до сверхвысокой температуры происходит ионизация газа: в нём появляются положительные ионы. Таким образом, в общем случае можно считать, что плазма представляет собой смесь трёх компонентов: свободные электроны, положительные ионы и нейтральные атомы или молекулы. Плазма с температурой 1000–100 000 °С называется низкотемпературной – «холодной», а с температурой порядка миллиона градусов и выше – высокотемпературной, или «горячей».

Плазма подчиняется газовым законам. Однако в физике она рассматривается как четвёртое состояние вещества. Плазма – наиболее распространённое состояние вещества во Вселенной. Учёные подсчитали, что 99 % вещества (по массе) находится во Вселенной в состоянии плазмы: Солнце, другие звёзды, межзвёздная среда и т.п. Только примерно 1 % вещества приходится на долю Земли и подобных ей планет. В земных условиях плазменное состояние можно наблюдать в молниях, полярном сиянии, электрической дуге.

### **Новые слова**

Разрушать – уничтожать – destroy.

Разрушение – уничтожение – destruction.

Сосуд – ёмкость – vessel.

Кристаллическая решётка – внутренняя структура кристаллов – crystal lattice.

Плавление – melting.

Молния – lightning.

Полярное сияние – свечение атмосферы на севере – polaris, aurora.

### Вопросы к тексту

- 1) В каких трёх состояниях может находиться любое вещество?
- 2) Какая теория помогает объяснить существование веществ в трёх состояниях?
- 3) Какие три положения этой теории вы можете назвать?
- 4) Какие признаки характерны для твёрдого вещества?
- 5) Что вы можете сказать об особенностях газообразного состояния?
- 6) Что вы можете сказать о межмолекулярных связях и характере движения молекул в жидкости?
- 7) Какие признаки отличают каждое из трёх состояний?
- 8) Что необходимо веществу для перехода из одного состояния в другое?
- 9) При каком условии вещество способно получать энергию?
- 10) Что происходит с межмолекулярными связями в твёрдом веществе при изменении состояния?
- 11) Как изменяется характер движения молекул при превращении твёрдого вещества в жидкость?
- 12) Что происходит с молекулами жидкости при превращении её в пар или газ?

- 13) Как изменяются характер движения молекул и характер межмолекулярных связей при парообразовании?
- 14) В какой момент начинается процесс изменения состояния вещества?
- 15) Почему температура не изменяется в течение перехода веществ из одного состояния в другое?
- 16) Каким законам подчиняется плазма?
- 17) Что представляет собой плазма?
- 18) Можно ли считать плазму четвёртым состоянием вещества?
- 19) Почему плазму считают особым состоянием?
- 20) При каких температурах возможно существование плазмы?
- 21) Какие два вида плазмы вы можете назвать?
- 22) Почему на Земле плазма встречается крайне редко в естественных условиях, и где всё-таки можно наблюдать плазму в земных условиях?
- 23) Что вы можете сказать о плазме во Вселенной?

### Задания к тексту

1. Преобразуем текст.

Сравните четыре агрегатных состояния вещества и заполните таблицу, указав все отличительные особенности каждого из состояний.

| <b>Агрегатные состояния вещества</b> |                     |                 |            |               |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------|------------|---------------|
| <b>Свойства</b>                      | <b>Твёрдое тело</b> | <b>Жидкость</b> | <b>Газ</b> | <b>Плазма</b> |
| Связь молекул                        |                     |                 |            |               |
| Характер движения                    |                     |                 |            |               |

## 2. Определяем значение слов

*Комментарий к заданию.* Язык науки, стремясь к краткости описания, часто использует сложные слова и словосочетания, например, «сверхвысокая температура» и т.п.

Найдите в тексте примерно 12 сложных слов и словосочетаний, не считая повторы.

3. Из данных ниже словосочетаний образуйте новые словосочетания со сложными словами, которые вы уже встречали в тексте. Более чем низкая температура

---

Связи между молекулами

---

Пространство между звёздами

---

Среда, в которой находятся звёзды

---

Действие тел друг на друга

---

Силы взаимодействия между молекулами

---

Вещество, подобное газу

---

## 3. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах

Всем хорошо известно, что если внести в комнату какое-либо пахучее вещество, например, нафталин, то его запах будет

чувствоваться во всей комнате. Причём запах распространится по комнате не мгновенно, а спустя некоторое время. Возникает вопрос: почему так происходит?

Дело в том, что движущиеся молекулы нафталина постепенно отрываются от его твёрдой поверхности и при своём движении сталкиваются с молекулами газов, которые входят в состав воздуха. Молекулы нафталина постоянно меняют направление движения и, беспорядочно перемещаясь, постепенно разлетаются по всему пространству. Через некоторое время запах нафталина будет чувствоваться всё меньше, так как его молекулы перемешаются с молекулами других газов: концентрация пахучих молекул уменьшится.

Продедаем опыт, который наглядно показывает, что молекулы жидкостей, находясь в непрерывном движении, перемешиваются, как и молекулы газов.

Нальём в сосуд раствор медного купороса, который имеет тёмно-голубой цвет. Сверху осторожно добавим чистой воды. Сначала между двумя жидкостями будет видна резкая граница. Но затем она будет становиться всё более расплывчатой, и через 2–3 недели бесследно исчезнет. В сосуде образуется однородная жидкость светло-голубого цвета. Это означает только одно – жидкости перемешались. И произошло их перемешивание потому, что, непрерывно двигаясь, молекулы медного купороса и воды проникли в объёмы друг друга и распространились по всему новому объёму, образовав однородную жидкость.

Явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого, называется диффузией.

В твёрдых телах также происходит диффузия, но только гораздо медленнее. Опыт показывает, что если взять две очень гладко отшлифованные пластинки золота и свинца, плотно прижать их друг к другу, затем положить на стол и поставить на них груз, то произойдёт нечто интересное. За 4–5 лет золото и свинец

при комнатной температуре взаимно проникают друг в друга на расстояние около 1 мм.

Во всех приведённых опытах мы наблюдаем взаимное проникновение веществ, то есть диффузию. Процесс диффузии ускоряется с повышением температуры, что связано с увеличением скорости движения молекул.

Явление диффузии играет большую роль в природе. Благодаря диффузии поддерживается однородный состав атмосферного воздуха вблизи поверхности Земли. Диффузия растворов различных солей в почве способствует нормальному питанию растений и т.д.

### Новые слова

Нафталин – naphthalene, naphthaline.

Спустя некоторое время – через некоторое время – after a while.

Медный купорос ( $\text{CuSO}_4$ ) – copper vitriol, blue stone.

Расплывчатая граница – нерезкая, нечёткая граница (от слова «плыть») – blurred boundary.

Пахучее вещество – сильно пахнущее вещество – odorant.

Шлифовать – to polish.

Взаимный – mutual.

Наглядно – visually.

### Вопросы к тексту

- 1) Что такое диффузия и почему это явление происходит в газах, жидкостях и твёрдых веществах?
- 2) На каком опыте (с каким веществом) можно убедиться в существовании диффузии в газах?
- 3) Опыт с какими веществами подтверждает диффузию в жидкостях?

- 4) Почему в результате диффузии жидкость становится однородной?
- 5) Как мы наглядно убеждаемся в однородности жидкости?
- 6) Какой опыт доказывает, что диффузия происходит в твёрдых телах?
- 7) Какова роль диффузии в природе?

### **Задания к тексту**

#### 1. Преобразуем текст

Подумайте, на сколько частей можно разделить текст, то есть определите, сколько в нём подтем. Обратите внимание на тему текста – его название.

Составьте и запишите план конспекта на тему «Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых веществах». Возможны три вида плана: а) в виде вопросов, б) в виде назывных предложений или в) смешанный тип. В данном случае рациональнее выбрать план б). Обратите внимание, что последовательность расположения подтем в плане не обязательно должна соответствовать их последовательности в тексте. Закончите предполагаемое начало плана.

#### **План**

- 1) Определение понятия диффузия
- 2) Диффузия в газах. Опыт
- 3) ...

#### 2. Определяем значения слов

Найдите в тексте словосочетания с данными ниже словами и попробуйте их объяснить:

- 1) беспорядочно, бесследно, непрерывно;
- 2) распространяться, разлетаться.

## 4. Энергия

Под движением материи понимают не только механическое перемещение тел в пространстве, но и любые взаимодействия, а также изменения состояний объектов, которые вызываются этими взаимодействиями. Движение есть всякое изменение, поэтому движение является способом существования материи или атрибутом (неотъемлемым всеобщим свойством материи). Материя не может существовать вне движения. Все объекты существуют лишь благодаря тому, что в них воспроизводятся различные типы движения.

Энергия – одно из основных свойств материи. Энергия – общая количественная мера движения и взаимодействия всех видов материи, а также способность производить работу. Проявляется как действие, движение, изменение.

Движение материи многообразно по своим проявлениям и существует в различных формах. Оно определяет собой все свойства и проявления окружающего нас мира, внутреннее содержание всех вещей и явлений. Быть – значит быть в движении. Движение заключено в самой природе материи. Одни формы движения всегда переходят в другие.

Энергию условно разделяют на различные виды: механическую, электромагнитную, тепловую, ядерную, химическую и др.

Существование любого материального объекта возможно только благодаря взаимодействию образующих его элементов и взаимодействию этого объекта с внешним окружением. Взаимодействие – это воздействие различных объектов друг на друга, их взаимная обусловленность, изменение состояния или взаимопереход, а также порождение одним объектом другого.

Энергию можно представить и как способность тела или системы тел совершать определённое количество работы – осуществить процесс превращения одного вида энергии в другой.

Энергия в общем зависит от скорости движения тела относительно других тел или скорости движения его частиц относительно друг друга или частиц другого тела. Мы можем говорить о скорости тела не вообще, а относительно другого тела или системы тел. Не существует скорости тела самой по себе. Энергия тела также неразрывно связана с массой тела или частицы и выражается произведением его массы на квадрат скорости света в вакууме.

### Задание к тексту

Преобразуем текст.

Для восстановления правильного расположения абзацев в тексте выполните следующие действия:

- 1) Найдите абзац 1 – это, конечно, определение понятия энергии. В объясняющей части этого определения найдите четыре ключевых слова и отметьте соединительные слова. Теперь определение можно представить в виде: Энергия – это 1 + 2 и 3, а также 4. Подставьте в эту формулу четыре ключевых слова и убедитесь, что вы правильно поняли определение энергии.
- 2) Найдите два абзаца с общим ключевым словом 2 и последовательно расположите их в тексте.
- 3) Найдите абзац, который соответствует ключевому слову 3 и определите его место в тексте.
- 4) Найдите абзац, который следует за группой 1 + 2 и 3 и связан с ней.
- 5) Найдите абзац, который соответствует ключевому слову 4, обратите внимание на слова «а также».
- 6) Найдите последний абзац 7. Обратите внимание на то, что он содержит новую информацию и практически не связан с ключевыми словами определения.

# АЛЛОТРОПИЯ

## 1. Аллотропические модификации

*Вещество* – это форма материи. Каждому веществу присущ свой набор свойств, которые определяют его индивидуальность и позволяют отличить его от других веществ.

В природе встречаются простые вещества, обладающие разными физическими и химическими свойствами, хотя молекулы этих веществ состоят из атомов одного химического элемента. Такие вещества называют *аллотропическими модификациями* этого элемента, или аллотропами. А само явление существования химических элементов в виде двух или более простых веществ, которые обладают разными физическими и химическими свойствами, называется *аллотропией*. Многие простые вещества существуют в виде нескольких аллотропических модификаций. Так, для чистого железа при нормальном атмосферном давлении известны три модификации. Общеизвестен пример существования двух модификаций олова (Sn): серое олово – полупроводник и белое олово – типичный металл.

В одних случаях явление аллотропии обусловлено тем, что молекулы аллотропов состоят из различного числа атомов, а в других тем, что их кристаллы имеют разное строение. Известно, что химический элемент кислород образует два простых вещества: кислород и озон. При этом молекула кислорода двухатомна ( $O_2$ ), а молекула озона трёхатомна ( $O_3$ ). Различие свойств алмаза и графита, кристаллических аллотропов углерода (C), обусловлено неодинаковой структурой их кристаллических решёток.

Установлено, что аллотропия зависит от внешних условий, при которых образовалось или существует данное простое вещество. С изменением условий аллотропические модификации мо-

гут превращаться друг в друга. Следует отметить, что иногда возможен переход лишь одной формы в другую, но нет обратного перехода, или он происходит с большим трудом. Пример – алмаз и графит. При температуре свыше 2000 °С без доступа воздуха алмаз начинает превращаться в графит. Превращение совершается за секунды. В противоположность этому превратить графит в алмаз значительно труднее.

Аналогичная картина наблюдается для белого и красного фосфора. Белая форма фосфора может достаточно легко переходить в красную при температуре 250–300 °С без доступа воздуха. Обратный переход красного фосфора в белый невозможен без образования промежуточной газовой фазы. При сильном нагревании красный фосфор не плавится, а испаряется. При охлаждении паров получается белый фосфор.

### **Новые слова**

Присущий – свойственный – Inherent

Полупроводник – semiconductor

Обуславливать – детерминировать – determine,  
precondition

Превращение – трансформация – transformation

Плавиться – melt

Испаряться – evaporate

### **Вопросы к тексту**

- 1) Что можно сказать о веществе, что это такое?
- 2) Что присуще отдельному веществу?
- 3) Могут ли вещества, состоящие из атомов одного химического элемента, иметь разные свойства?

4) Как называются простые вещества, которые образованы одним химическим элементом, но различны по своим свойствам? Приведите примеры.

5) Что объединяет кислород и озон?

6) Чем обусловлено существование химического элемента кислорода в виде двух простых веществ – кислорода и озона?

7) Какой химический элемент образует алмаз и графит?

8) Почему алмаз и графит отличаются друг от друга по своим свойствам, хотя их молекулы состоят из атомов одного и того же элемента?

9) Что такое аллотропия?

10) От чего зависит аллотропия?

11) Возможен ли переход аллотропов из одной формы в другую?

12) Легко или достаточно трудно превратить алмаз в графит?

13) Легко ли осуществить обратный переход графита в алмаз?

14) Что вы можете сказать о взаимных переходах аллотропических модификаций фосфора?

### **Задания к тексту**

1. Проанализируем структуру текста.

1.1. Что такое абзац 1? Выберите главную фразу этого абзаца.

1.2. Какие важные компоненты научного текста входят в абзац 2?

1.3. Сформулируйте вопрос к абзацу 3, опираясь на ключевое слово первой фразы. Имейте в виду, что абзац содержит сразу две идеи.

1.4. Задание к абзацу 4 аналогично предыдущему.

1.5. Что содержит абзац 5? Есть ли в нём новая подтема по сравнению с абзацем 4?

2. Преобразуем текст.

Найдите в тексте фразы с тем же смыслом, что приведены ниже.

1). Каждое вещество имеет свои специфические свойства, благодаря которым оно отличается от других веществ.

2) Индивидуальность каждого вещества зависит от набора его специфических свойств.

3) Явление существования химических элементов в виде нескольких простых веществ называется аллотропией.

4) Олово имеет две аллотропические модификации.

5) Чистое железо образует три модификации.

6) Химический элемент кислород существует в виде двух простых веществ - кислорода и озона.

7) Алмаз и графит различаются по своим свойствам, так как их молекулы имеют разное строение.

Составьте короткий план текста (из трёх вопросов), исключив вступление.

## 2. Кислород

Кислород на Земле – самый распространённый химический элемент. На его долю, включая соединения, приходится 47,4 % массы земной коры. В воздухе массовая доля кислорода составляет 23,12 %. Кислород входит в состав многих органических веществ и присутствует во всех живых клетках.

Кислород – самый важный для жизни химический элемент. Без него невозможно существование всего живого. Кислород обеспечивает 90 % энергии, необходимой для нормального

функционирования всех живых организмов, в том числе и человека.

При обычных условиях кислород представляет собой бесцветный газ, голубоватый в толстых слоях, без запаха и вкуса. Его плотность равна  $0,00142897 \text{ г/см}^3$ , он малорастворим в воде. Кислород сжижается (конденсируется) при температуре  $-182,98 \text{ }^\circ\text{C}$ . При  $-218,79 \text{ }^\circ\text{C}$  жидкий кислород затвердевает. Жидкий кислород и его кристаллы голубого цвета. Кислород – основа жизни на Земле, но в чистом виде он является сильным ядом.

По своим химическим свойствам кислород очень активен. Он вступает в реакции почти со всеми элементами и при этом со многими веществами он реагирует без нагревания.

Немного о применении кислорода. Как окислитель кислород находит применение в чёрной и цветной металлургии при выплавке металлов. Его также используют для получения высоких температур ( $400\text{--}700 \text{ }^\circ\text{C}$ ) при резке и сварке металлов. Кислород широко используется в химической и нефтяной промышленности, в медицине. Жидкий кислород служит компонентом топлива в ракетной технике, также его применяют при взрывных работах.

Впервые кислород был получен в 1770 году известным шведским химиком Шееле при нагревании селитры ( $\text{KNO}_3$ ). Позднее ему удалось выделить кислород из его соединений и другими способами.

Несколько позже, в 1774 году кислород выделил английский химик Пристли путём разложения оксида ртути ( $\text{HgO}$ ). Современное название (оxygen – рождающий кислоту) и символ (O) ввёл в химию французский учёный Лавуазье в 1775 году. Он исследовал свойства полученного им газа и создал кислородную теорию горения. Таким образом, честь открытия кислорода по праву делят все трое учёных, но Шееле был первооткрывателем.

## Новые слова

Обеспечивать – to provide  
Голубоватый – bluish  
Малорастворимый – slow-soluble  
Сжижать – liquefy  
Конденсация – condensation  
Затвердевать – solidify  
Яд – poison  
Окислитель – oxidizing agent  
Находит применение – применяется; применяться – is applied  
Чёрная металлургия – ferrous metallurgy  
Цветная металлургия – non-ferrous metallurgy  
Выплавка – smelting  
Резка – cutting  
Сварка – welding  
Топливо – fuel  
Взрывные работы – explosive works  
Честь открытия – honour of opening  
Первооткрыватель – explorer, discoverer, pioneer

### **Вопросы к тексту**

- 1) Какие факты доказывают, что кислород – самый распространённый химический элемент в природе?
- 2) Какие факты доказывают, что кислород является самым важным для жизни химическим элементом?
- 3) Каким отрицательным для жизни свойством обладает чистый кислород?
- 4) Что доказывает высокую химическую активность кислорода?
- 5) Когда и кто впервые получил кислород?

6) Из чего и каким способом Шееле первый раз получил кислород?

7) Какой учёный получил кислород вслед за Шееле? Когда и каким способом он это осуществил?

8) Кто был третьим в истории открытия кислорода и в чём состоит его вклад в открытие этого химического элемента?

9) Кому принадлежит честь открытия кислорода?

### Задания к тексту

Просматривая бегло текст, определите его подтемы с помощью начальных фраз и ключевых слов каждого абзаца.

Заполните таблицу, указав порядковые номера абзацев, которые входят в соответствующие подтемы.

| <b>Кислород</b>                            |                       |
|--------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Подтемы</b>                             | <b>Номера абзацев</b> |
| Распространённость кислорода в природе     |                       |
| Физические и химические свойства кислорода |                       |
| Применение                                 |                       |
| История открытия                           |                       |

Составьте схему «Применение кислорода».

## 3. Озон

Озон ( $O_3$ ) – газ голубого цвета с резким характерным запахом. При температуре  $-112\text{ }^\circ\text{C}$  озон конденсируется в тёмно-фиолетовую жидкость, а при  $-193\text{ }^\circ\text{C}$  он образует тёмно-синие, почти чёрные кристаллы. Плотность озона в полтора раза превышает плотность кислорода. Кроме того, озон обладает значительно большей растворимостью в воде, чем кислород. В при-

роде озон образуется под действием ультрафиолетового излучения Солнца, а также при электрических разрядах в атмосфере во время грозы ( $3\text{O}_2 = 2\text{O}_3$ ).

Основная масса озона в атмосфере Земли расположена на высоте от 10 до 50 км. Наибольшую концентрацию имеет озоновый слой, который находится на высоте 20–25 км. Именно его роль исключительно велика для всего живого на нашей планете. Отражая ультрафиолетовое излучение Солнца, озон защищает живые организмы от губительного воздействия солнечной радиации.

Озон – очень сильный окислитель. По химическим свойствам он намного активнее кислорода. Высокая химическая активность озона объясняется неустойчивостью этого вещества. Даже при невысокой температуре молекулы озона распадаются на молекулярный кислород ( $\text{O}_2$ ) и атомарный кислород ( $\text{O}$ ). По сравнению с молекулярным кислородом атомарный кислород является более активным.

Озон ядовит для людей, животных и растений. Малые концентрации озона в воздухе делают его чистым и свежим (озон окисляет примеси органических веществ в воздухе и очищает его). Но воздух с концентрацией озона 0,002–0,02 мг/л токсичен и оказывает вредное воздействие на организм человека и животных. Дышать озоном высоких концентраций исключительно опасно.

Будучи сильным окислителем, озон широко применяется в самых различных областях нашей жизни: в химической и пищевой промышленности, в медицине и в быту. Объясняется это прежде всего тем, что озон является прекрасным дезинфицирующим средством.

В промышленности выпускаются бытовые озонаторы для очистки воздуха в закрытых помещениях. В процессе озонирования в воздухе разрушается большинство летучих органических примесей, которые загрязняют воздух: реагируя с озоном, они

распадаются на безвредные соединения. Значительно сокращается также содержание в воздухе бактерий и вирусов. И к тому же происходит очистка воздуха от неприятных запахов.

Самое распространённое применение озона – очистка воды. Этот процесс происходит аналогично очистке воздуха: уничтожаются бактерии и вирусы, устраняются органические загрязнители воды, ликвидируются неприятные запахи. В настоящее время 95 % питьевой воды в Европе обрабатываются озоном.

В пищевой промышленности путём озонирования проводят обработку продуктов питания. Озон дезинфицирует продукты, уничтожая микробы, плесень и т.п.

Особую роль играет озон в медицине. Озонотерапия – метод лечения с применением медицинского озона – вошёл практически во все области медицины. Концентрации озона, применяемые в медицине, не вредны, а наоборот, обладают защитными свойствами. Кроме того, путём озонирования дезинфицируют медицинскую аппаратуру.

Открытие озона имеет свою историю. Считается, что она началась в 1785 году. Голландский физик Мартин ван Марум заметил, что под действием электрических искр кислород приобретает специфический запах и новые свойства. Он предположил, что образуется особая электрическая материя. Позднее, в 1840 году, немецкий учёный Кристиан Фридрих Шёнбейн, пытаясь разложить воду на водород и кислород с помощью электрической дуги, обнаружил появление неизвестного науке газа с особым запахом и свойствами. Шёнбейн назвал новый газ озоном (от греч. *ozon* – пахнущий). Исторически применение озона началось с установок по очистке питьевой воды. В 1896 году известный изобретатель Никола Тесла запатентовал первый генератор озона. Широкое же распространение озон получил лишь в течение последних 30 лет благодаря появлению нового типа озонаторов.

## Новые слова

Ультрафиолетовое излучение – ultraviolet radiation  
Гроза – lightning  
Отражать – to reflect  
Губительный – pernicious  
Радиация – radiation  
Ядовитый – poisonous  
Токсичный – toxic  
Вредный – harmful  
Дезинфекция – disinfection  
Помещение – premises (room)  
Бактерия – bacterium  
Вирус – virus  
Плесень – mould  
Установка – installation  
Генератор – generator

## Вопросы к тексту

- 1) Где находится основная масса озона в атмосфере Земли?
- 2) Какой слой озона исключительно важен для живых организмов и почему?
- 3) С чем связана исключительная химическая активность озона?
- 4) Что происходит с молекулами озона даже в случае небольшого нагревания?
- 5) Почему малые концентрации озона в воздухе полезны?
- 6) Как озон очищает воздух?
- 7) Почему нельзя дышать озоном высоких концентраций?

- 8) Благодаря каким исключительным свойствам озон находит применение в самых разных областях жизни человека?
- 9) Какую роль играют бытовые озонаторы в закрытых помещениях?
- 10) Для чего озон применяется наиболее широко?
- 11) С какой целью озон применяют в медицине? В каких областях?
- 12) Когда и как был впервые получен озон?
- 13) Знал ли ван Марум, что в результате его опыта образовался новый газ? Какое предположение он сделал?
- 14) Когда позже был открыт озон?
- 15) Каким способом его получил Шёнбейн?
- 16) Почему учёный назвал новый газ «озоном»?
- 17) Когда и с чего началось применение озона?
- 18) Кто открыл озон?
- 19) Кто получил первый патент на озоновые установки?
- 20) С чем связано широкое применение озона в последние 30 лет?

### Задания к тексту

1. Напишите краткий ответ на вопрос: в каких случаях озон является полезным, а в каких – вредным для человека?

2. Сравните кислород и озон по составу и свойствам. Определите, в чём состоит их сходство и различие. Запишите кратко ваши выводы в виде таблицы.

|                       | <b>Кислород</b> | <b>Озон</b> |
|-----------------------|-----------------|-------------|
| <b>Характеристики</b> |                 |             |
| Состав                |                 |             |

|                        |  |  |
|------------------------|--|--|
| Физические свойства    |  |  |
| Химические свойства    |  |  |
| Биологические свойства |  |  |

### 3. Определяем значение слов

Выпишите из текста все слова, которые имеют общий корень со словом «озонировать».

Исключите лишнее по смыслу слово: вредный, токсичный, смертельный, губительный, отрицательный, полезный, ядовитый, опасный.

## 4. Немного об алмазе и графите

Алмаз и графит, являясь аллотропическими модификациями углерода (С), различаются по своим свойствам, в том числе и по плотности. Плотность алмаза –  $3,51 \text{ г/см}^3$ , а графита –  $2,23 \text{ г/см}^3$ . Один из способов синтеза алмазов из графита – сжатие под давлением более  $10 \text{ т/см}^2$  с одновременным нагревом до температуры примерно  $3000 \text{ }^\circ\text{C}$ . В результате в сжатом графите между атомами углерода образуются новые связи и формируется кристаллическая решётка, характерная для алмаза. Плотность упаковки атомов углерода в этой решётке в 1,57 раза выше, чем в графите. Графит имеет плоскую, слоистую кристаллическую решётку. Под большим давлением и при высокой температуре его кристаллическая решётка перестраивается. Графит превращается в алмаз, каждый атом которого имеет связи с тремя соседними атомами. Алмаз можно представить как одну гигантскую молекулу. При переходе в алмаз физические свойства графита

существенно меняются, получается совершенно новый материал. В 60-х годах прошлого века учёные России синтезировали (получили) алмазы из графита. Правда, технические алмазы – мелкие, но по своим физическим свойствам это именно алмазы. Обладая очень высокой твёрдостью, эти алмазы широко применяются в промышленности. Из них изготавливают алмазные инструменты для обработки (резки, шлифовки) твёрдых природных материалов.

### Новые слова

Синтез – получение – synthesis  
Сжатие – compression  
Характерный – characteristic  
Упаковка атомов (в кристалле) – packing of atoms (in a crystal)  
Слоистый – layered  
Перестройка – reconstruction  
Превращение – transformation  
Гигантский – огромный – очень большой – gigantic  
Существенно – substantially  
Совершенно – совсем – absolutely  
Инструмент – tool  
Обработка – processing  
Шлифовать – to grind

### Вопросы к тексту

- 1) Что можно сказать о плотности алмаза и графита?
- 2) О каком способе превращения алмаза в графит говорится в тексте?
- 3) Каковы характерные черты решёток графита и алмаза?

- 4) Когда в России получили первые технические алмазы из графита?
- 5) Где и для чего применяют технические алмазы? Благодаря каким свойствам?

### Задания к тексту

1. Перед вами текст, не разделённый на абзацы («сплошной текст»). Разделите его на четыре абзаца с помощью начальных фраз и ключевых слов выделяемых абзацев.

- 1) Почему в тему «Аллотропия» включён текст об алмазе и графите? Что их объединяет?
- 2) Найдите абзац 1 по его главному ключевому слову, которое определяет подтему. Где её граница?
- 3) Определите начальные (они же являются ключевыми) слова абзаца 2. Какова его подтема?
- 4) Найдите абзац 3 по его главному ключевому слову. Это новая подтема.
- 5) О чём говорит последний абзац текста? Обратите внимание на то, что о применении чего-либо обычно говорится в конце текста.
- 6) Запишите выделенные четыре абзаца текста, используя только начала их первых фраз.

2. Определяем значение слов

Прочитав фразу слева, справа запишите название соответствующего процесса, не забудьте о суффиксе **-к-**.

***Комментарий к заданию.** Слова с суффиксом **-к-** часто обозначают процессы, которые осуществляет человек на производстве или в быту (в повседневной, обычной жизни). В быту:*

*варят суп, режут лук. Процессы: вар-к-а супа, рез-к-а лука. На производстве: варят сталь, режут листы металла. Производственные процессы: вар-к-а стали, рез-к-а листов металла.*

| <b>Фраза</b>                                                 | <b>Процесс</b> |
|--------------------------------------------------------------|----------------|
| Алмазом можно резать стекло                                  |                |
| Алмазными инструментами можно обрабатывать твёрдые материалы | обработ-к-а    |
| Металлы плавят в специальных мартеновских печах              |                |
| Озоном обрабатывают продукты питания с целью их стерилизации |                |
| Озоновыми установками очищают воду и воздух                  | щ/ст           |
| Сталь варят в мартеновских печах                             |                |
| Трубы сваривают с помощью кислорода и ацетилена в баллонах   |                |
| Детали металлоконструкций всегда шлифуют                     | + ов + к       |

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Аросева Т.Е. Инженерные науки: учеб. пособие по языку специальности / Т.Е. Аросева. – СПб.: Златоуст, 2013. – 232 с.
2. Абрамов Н. Словарь русских синонимов и сходных по смыслу выражений // <http://gramota.ru/slovari/info/>
3. Мюллер В.К. Большой англо-русский словарь / В.К. Мюллер. – Екатеринбург: У-Фактория, 2014. – 1536 с.
4. <http://gramota.ru/slovari/info/>

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Методические рекомендации                      | 1  |
| <b>Движение материи</b>                        | 2  |
| 1. Движение. Изменение                         | 2  |
| 2. Состояния вещества и их изменения           | 5  |
| 3. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах | 11 |
| 4. Энергия                                     | 14 |
| <b>Аллотропия</b>                              | 16 |
| 1. Аллотропические модификации                 | 16 |
| 2. Кислород                                    | 19 |
| 3. Озон                                        | 26 |
| 4. Немного об алмазе и графите                 | 26 |
| <b>Библиографический список</b>                | 30 |
| <b>Содержание</b>                              | 30 |

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по русскому языку  
для иностранных студентов бакалавров 1 курса

Составители:  
Бутов Роман Николаевич  
Денисова Марина Александровна

В авторской редакции

Подписано в печать 16.12.2014.  
Формат 60x84/16. Бумага для множительных аппаратов.  
Усл. печ. л. 3,2. Уч.-изд. л. 3,0. Тираж 12 экз. «С»  
Зак. №