

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра иностранных языков естественнонаучных специальностей

Э. Б. Яковлева

Чтение
текстов по специальности на немецком языке

Учебное пособие

Издательство «Самарский университет»
2002

ББК 81.2. Нем.
УДК 2/3 (30)
Я 475

Яковлева Э.Б. Чтение текстов по специальности на немецком языке. Учебное пособие. – Самара. Издательство «Самарский университет», 2002.-60с.

Учебное пособие предназначено для студентов физического факультета. Оно состоит из 9 тем, рекомендаций и выражений по реферированию текста.

Тексты пособия представляют тематические блоки и посвящены раскрытию основных понятий и анализу важных проблем физической науки.

Задания, связанные с трансформацией текста помогают не только понять его, но и осуществлять его обсуждение в виде аннотирования, тезирования, реферирования, что позволяет сформировать у обучаемых способность к обработке источника узкоспециализированной информации.

ББК 81.2
УДК 2/3 (30)

Рецензент канд. филол. наук, Г.В. Кучумова (кафедра немецкой филологии СамГУ)

©Яковлева Э.Б., 2002
©Изд-во «Самарский университет», 2002

PHYSIK IST DIE LEHRE VON DEN NATURKRÄFTEN

Лексика темы:

die Lehre =, -n	учение, теория
der Vorgang - (e)s - die Vorgänge	процесс
die Umsetzung =, - en	превращение, реакция обмена
das Teilgebiet - (e)s - e	подобласть, раздел
der Schall - (e)s - e und die Schalle	звук
die Wärme =, -	теплота, тепло
die Bewegung =, - en	движение
das Teilchen - s, =	частица
das Licht - (e)s - er	свет
die Welle =, - n	волна
die Eigenschaft =, - en	свойство, качество
die Wirkung =, - en	действие, влияние, работа, эффект
der Strom - (e)s - die Ströme	ток
auswerten	оценивать, подытоживать, определять значение, анализировать
gliedern	членить
die Errungenschaft = - en	достижение
die Untersuchung = - en	исследование
sich befassen - mit (D)	заниматься чем - либо
bestehen (bestand, bestanden) aus (D) in (D)	состоять из ..., в ..., существовать
wiegen (wog, gewogen)	взвешивать, весить
der Durchmesser - s, =	диаметр
der Sauerstoff - (e)s	кислород
der Schwefel - s	сера
der Stickstoff - (e)s	азот
sich zusammenschließen (schloss sich zusammen, sich zusammengeschlossen)	объединяться
der Wasserstoff - (e)s	водород
gasförmig	газообразный
der Verband - (e) s - die Verbände	союз, связь, соединение
die Haltekraft =, - die Kräfte	фиксирующая, удерживающая сила
gleichartig	однородный, гомогенный
die Wertigkeit =, - en	валентность, значимость, вес
wertig	валентный
das Eisen - s	железо
das Gemisch - (e)s - e	1) смесь, 2) смешанный сигнал
lose	свободный, неплотный, рыхлый, слабый

Das Molekül des Zuckers ist aus 12 Kohlenstoffatomen, 22 Wasserstoffatomen und 11 Sauerstoffatomen aufgebaut. Es gibt sogar Verbindungen, deren Moleküle aus Hunderten von verschiedenen Atomen zusammengesetzt sind.

Die Moleküle der Verbindungen bestehen aus verschiedenartigen Atomen.

Im Molekül des Schwefeleisens, einer bestimmten chemischen Verbindung zwischen Schwefel und Eisen, hat sich ein Schwefelatom mit einem Eisenatom zum Molekül chemisch zusammengeschlossen. In einem Gemisch (Gemenge) von Schwefel und Eisen jedoch liegen Eisenteilchen und Schwefelteilchen lose nebeneinander.

Упражнения

I. Переведите:

gliedern, die Gliederung, eingliedern, die Eingliederung

II. Образуйте сложные прилагательные из следующих слов, переведите их:

ein (zwei, drei, vier) + wertig

III. Образуйте сложные существительные из следующих слов, переведите их:

das Eisen, der Wasserstoff, der Sauerstoff, der Stickstoff, der Kohlenstoff (+das Atom)

IV. Переведите сложные существительные, разложите их на составные части, переведите их:

die Atomart, das Atomgewicht, der Atomverband

die Zustandsveränderung, die Lichtwelle, das Forschungsergebnis

V. Переведите:

1. Die Chemie befaßt sich mit den stofflichen Veränderungen, die Physik behandelt die Vorgänge, bei denen nur Zustandsänderungen und keine stofflichen Umsetzungen erfolgen. 2. Das Molekül des Benzols besteht aus 6 Kohlenstoffatomen. 3. Die Stoffe kommen in der Natur in drei Aggregatzuständen vor: sie sind fest, flüssig und gasförmig. 4. Die Wärmelehre und die Akustik sind Teilgebiete der Mechanik. 5. Wärme und Schall beruhen auf der Bewegung von kleinsten Teilchen. 6. Mechanik, Schall, Wärme, Optik, Magnetismus und Elektrizität sind Teilgebiete der Physik.

VI. Переведите:

1. Die Physik ist die Lehre von den Naturkräften. Sie wird in sechs große Teilgebiete gegliedert: Mechanik, Schall, Wärme, Optik, Magnetismus und Elektrizität. 2. Die Chemie befaßt sich mit den stofflichen Umsetzungen. 3. Wärmelehre und Akustik sind Teilgebiete der Mechanik. 4. Die kleinsten Teilchen aller Elemente heißen die Atome. 5. Das Atomgewicht verschiedener Elemente ist verschieden. 6. Jedes Atom besteht aus einem Atomkern und einer Atomhülle. 7. Die Atome aller Elemente sind aus Elektronen, Protonen und Neutronen aufgebaut. 8. Der Atomkern wird von den Elektronen der Atomhülle umkreist, wie die Sonne von den Planeten umkreist wird. 9. Der Atomkern kann durch Beschuß mit positiv geladenen Geschossen zertrümmert werden. 10. Das Periodensystem von Mendelejew ist eine Übersicht der Elemente, die nach steigendem Atomgewicht geordnet werden. 11. Jedes Element hat nach dem Periodensystem eine bestimmte Ordnungszahl. 12. Die Röntgenstrahlen durchdringen den Körper des Menschen. 13. Die Atomumwandlung kann infolge einer natürlichen oder künstlichen Radioaktivität erfolgen.

VII. Переведите:

а) химические процессы, физические процессы, механические изменения, электрический, электронный, валентный, атомный.

б) 1. При химических процессах происходят вещественные изменения. 2. При физических процессах изменяется только состояние вещества. 3. Магнитные свойства тела основываются на действии электрического тока. 4. Лаборатория оснащена новыми электронными машинами. 5. В молекуле бензола атомы углерода четырехвалентные.

VIII. Найдите в тексте сложноподчиненные предложения, проанализируйте и переведите их.

IX. Ответьте на вопросы:

1. Womit befaßt sich die Chemie?
2. Womit befaßt sich die Physik?
3. In welche sechs Teilgebiete wird die Physik gegliedert?
4. Woraus bestehen alle Elemente?
5. Wie sind die Haltekraftе zwischen den Atomen im Molekül?
6. Woraus bestehen die Molekule der Elemente?
7. Wie entsteht eine chemische Verbindung?

X. Подготовьте реферат текста.

BAUTEILCHEN DER ATOME*Лексика темы:*

umwandeln	превращать
herstellen	изготавливать, производить
kunstlich	искусственный
das Blei - s	свинец
edel	1) благородный, драгоценный (металл) 2) инертный (газ)
das Gold - (e) s	золото
das Quecksilber - s	ртуть
bezeichnen	называть, обозначать
die Gesetzmäßigkeit =, - en	закономерность
die Ladung =, - en	заряд
die Entladung =, - en	разряд
verdünnt	разбавленный, разряженный
der Leiter - s, =	проводник
die Rundfunkrohre =, - n	радиолампа
die Glühlampe =, - n	неоновая, тлеющая, газосветная лампа
der Lichtbogen - s, = und die Bogen	световая (вольтова) дуга
die Lösung =, - en	раствор
die Säure =, - n	кислота
die Base =, - n	основание, щелочь
das Salz - es - e	соль
der Kern - (e)s - e	ядро, сердечник, стержень
die Hülle =, - n	оболочка, покрытие
die Bahn =, - en	путь, траектория, орбита
entfernen	удалять
die Spannung =, - en	напряжение
das Entladungsröhre - (e)s - e	газоразрядная трубка
das Geschoss - es - e	бомбардирующая частица атомного ядра
die Kraft =, die Kräfte	сила
sich abstoßen (stieß sich ab, sich ab gestoßen)	отталкиваться
sich anziehen (zog sich an, sich angezogen)	притягиваться
der Beschuss - es, - die Beschüsse	обстрел, бомбардирование
zertrümmern	разрушать
das Bruchstück - (e)s, - e	обломок, осколок
brennbar	горючий

BAUTEILCHEN DER ATOME

Bis vor etwa 50 Jahren war man der Meinung, daß die chemischen Elemente nicht ineinander umgewandelt werden können und daß z. B. der Traum der Alchimisten aus unedlem Metall Gold herzustellen, nicht verwirklicht werden kann. In den letzten Jahrzehnten jedoch hat die Wissenschaft zur Erkenntnis geführt¹, daß Umwandlungen von Elementen möglich sind. Solche Umwandlungen finden nicht nur in der Natur statt, sondern können auch künstlich durch geeignete Maßnahmen erzwungen werden².

In einem natürlichen Vorgang entsteht z. B. aus den Elementen Uran und Radium das Element Blei. Aus dem brennbaren Wasserstoff kann das unbrennbare Edelgas Helium entstehen. Auf künstlichem Wege wurde Stickstoff in Sauerstoff und Wasserstoff umgewandelt, wurde Natrium in Magnesium und Uran in Barium überführt. Es ist durchaus möglich Quecksilber in Gold zu verwandeln.

Theoretisch kann jedes chemische Element in jedes andere Element umgewandelt werden. Heute sind bereits etwa 500 Atomumwandlungen bekannt. Durch künstliche Atomumwandlung wurden sogar Elemente gewonnen, die auf der Erde nicht vorkommen.

Die Möglichkeit der Umwandlung von Elementen beruht darauf, daß die Atome sämtlicher Elemente aus gleichartigen Bauteilchen aufgebaut sind, die als Elementarteilchen bezeichnet werden. Beispielsweise ist das Schwefelatom aus den gleichen Elementarteilchen aufgebaut wie das Sauerstoffatom. Lediglich die Zahl der im Atom enthaltenen Elementarteilchen ist von Element zu Element verschieden.

Durch das Erkennen chemischer Gesetzmäßigkeiten, durch das Studium der elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen und durch die Erforschung der natürlichen und künstlichen Umwandlung von Elementen wurde erwiesen, daß die Atome aller Elemente einheitlich aus Elektronen, Protonen und Neutronen aufgebaut sind.

Elektronen. Elektronen sind kleinste Teilchen negativer Elektrizität. Sie tragen eine Ladung von $1,6 \cdot 10^{19}$ Amperesekunden und haben eine Masse von $0,9 \cdot 10^{-27}$ g. Etwa 2000 Elektronen haben die gleiche Masse wie ein Wasserstoffatom.

Wir kennen die Elektronen bereits als Träger des elektrischen Stroms in metallischen Leitern und in Rundfunkrohren. Auch am Elektrizitätstransport in der Glühlampe, in der Glühlampe und im Lichtbogen sind Elektronen beteiligt.

¹ Zur Erkenntnis führen – прийти к выводу

² künstlich erzwingen – получать искусственным путем

Die negativen Ionen in wäßrigen Lösungen von Säuren, Basen und Salzen bestehen aus Atomen oder Atomgruppen, die je nach ihrer Wertigkeit mit einem Elektron oder mehreren Elektronen verbunden und deshalb negativ geladen sind.

Jedes Atom besteht aus einem sehr kleinen Atomkern, in dem fast die ganze Masse des Atoms konzentriert ist, und einer Atomhülle. Die Atomhülle ist aus Elektronen aufgebaut. Der Atomkern wird von den Elektronen der Atomhülle in ähnlicher Weise in geschlossenen Bahnen umkreist, wie die Sonne von der Erde und anderen Planeten umkreist wird.

Die Zahl der Elektronen, die den Kern umkreisen, ist von Element zu Element verschieden. Der Wasserstoffkern z. B. wird von einem Elektron, der Heliumkern von 2 Elektronen, der Sauerstoffkern von 8 Elektronen und der Eisenkern von 26 Elektronen umkreist.

Protonen. Protonen sind positiv geladene Wasserstoffatome. Man erhält ein Proton, wenn man aus einem elektrisch neutralen Wasserstoffatom das den Kern umkreisende Elektron entfernt. Protonen sind also Wasserstoffkerne und sind positiv geladen. Das Proton hat eine Masse, die fast genausogroß wie die Masse des Wasserstoffatoms ist. Protonen (positiv geladene Wasserstoffatome, Wasserstoffkerne) haben wir bereits in der Form von Wasserstoffionen (H^+) kennengelernt. In wäßrigen Lösungen von Säuren sind positiv geladene Wasserstoffatome (Protonen) enthalten, die am Stromtransport bei der Elektrolyse beteiligt sind.

Auch bei elektrischen Entladungen in verdünntem Wasserstoff können Protonen nachgewiesen werden. Bei einer solchen elektrischen Entladung wird der Stromtransport dadurch eingeleitet, daß unter dem Einfluß der an die Elektroden gelegten Hochspannung aus dem Minuspol (Kathode) Elektronen in den Raum des Entladungsrohres austreten. Diese Elektronen werden von Pluspol (Anode) des Entladungsrohres angezogen und bewegen sich infolgedessen mit großer Geschwindigkeit in der Richtung zur Anode. Trifft ein solches Elektron auf ein Wasserstoffatom im Entladungsraum, so wirkt es gewissermaßen wie ein Geschloß und schlägt vermoge seiner abstoßenden Kraft (zwei gleichartige elektrische Ladungen stoßen sich ab) aus dem elektrisch neutralen Wasserstoff dessen Hüllenelektron, das den Atomkern umkreist, heraus. Dabei bleibt der positiv geladene Wasserstoffkern (ein Proton) zurück, der nunmehr von der Kathode des Entladungsrohres angezogen wird und sich deshalb in der Richtung zur Kathode bewegt. Im Gasentladungsrohr, das mit verdünntem Wasserstoff gefüllt ist, entstehen also Protonen durch Beschloß von Wasserstoffatomen mit Elektronen.

Die Protonen sind ein wesentlicher Baustein aller Atomkerne.

Der Wasserstoffkern besteht lediglich aus einem Proton. Der Kern des Heliumatoms enthält 2 Protonen. Im Kern des Sauerstoffs befinden sich 8 Protonen, im Kern des Eisenatoms 26 Protonen. Die Zahl der Protonen im Kern ist stets genausogroß wie die Zahl der Elektronen, die den Kern umkreisen.

Der Wasserstoff ist das einzige Element, dessen Atomkerne lediglich aus Protonen bestehen (Wasserstoffkern: 1 Proton). Die Atomkerne aller anderen Elemente enthalten außer Protonen, auch Neutronen.

Neutronen. Wir hatten bereits darauf hingewiesen, daß durch Beschuß eines Wasserstoffatoms mit einem Elektron das den Wasserstoffkern umkreisende Elektron herausgeschossen werden kann. Auch aus anderen Atomen können durch Beschuß mit Elektron aus der Atomhülle Elektronen entfernt werden.

Der Atomkern selbst kann durch Elektronenbeschuß nicht zertrümmert werden, wohl aber durch Beschuß mit positiv geladenen Geschossen³ wie z. B. doppelt positiv geladenen Heliumatomen. Bei solchem Beschuß von Atomkernen mit doppelt positiv geladenen Heliumatomen fand man als Bruchstücke des zertrümmerten Kernes nicht nur Protonen, sondern auch elektrisch nicht geladene Teilchen, die als Neutronen bezeichnet werden. Das Neutron hat nahezu die gleiche Masse wie das Proton, unterscheidet sich jedoch von diesem dadurch, daß es nicht geladen ist.

Während Elektronen und Protonen auch bei anderen physikalischen und chemischen Prozessen zu beobachten sind, treten Neutronen lediglich bei der Kernzertrümmerung in Erscheinung⁴.

Der Kern des Heliumatoms enthält außer 2 Protonen noch 2 Neutronen. Im Kern des Sauerstoffatoms befinden sich 8 Protonen und 8 Neutronen.

Упражнения

**I. Bilden Sie von folgenden Verben Substantive mit dem Suffix „ung“, übersetzen Sie diese Substantive:
leiten, laden, spannen, lösen**

II. Übersetzen Sie:

die Ladung - die Entladung
die Spannung - die Entspannung
der Leiter - der Nichtleiter

**III. Bilden Sie von folgenden Substantiven Adjektive mit dem Suffix „ig“, übersetzen Sie diese Adjektive:
der Wert, die Kraft, der Schwefel, das Gold**

**IV. Bilden Sie von folgenden Verben Adjektive mit dem Suffix „bar“, übersetzen Sie diese Adjektive:
brennen, trennen, tragen, nennen, lösen**

³ mit positiv geladenen Geschossen – положительными зарядами

⁴ in Erscheinung treten – проявляться

V. Назовите антонимы к следующим словам:

brennbar, positiv, sich anziehen

VI. Переведите:

a) Alle Elemente bestehen aus kleinsten Teilchen. Diese Teilchen werden Atome genannt. Masse und Durchmesser der Atome sind außerordentlich klein. Es gibt 102 verschiedene natürliche Elemente. Die Moleküle der Elemente bestehen aus gleichartigen Atomen.

Das Molekül des Wasserstoffatoms besteht aus 2 Wasserstoffatomen.

Jetzt ist die Wissenschaft imstande Umwandlungen der Elemente durchzuführen. Aus Elementen Uran und Radium kann das Element Blei entstehen. Auf kunstlichem Wege wurde Stickstoff in Sauerstoff und Wasserstoff umgewandelt.

Elektronen sind kleinste Teilchen der negativen Elektrizität.

Jedes Atom besteht aus einem sehr kleinen Atomkern und einer Atomhülle.

Die Zahl der Elektronen ist in den Elementen verschieden.

b) 1. Die Geschwindigkeit der Rakete ist sehr hoch. 2. Alle Stoffe werden in Leiter und Nichtleiter geteilt. 3. Plaste sind künstlich hergestellte Werkstoffe. 4. Metalle sind natürliche Werkstoffe. 5. Die Elektronen sind negativ geladen. 6. Die Protonen sind positiv geladen. 7. Bei Baku gewinnt man Erdöl.

VII. Переведите:

a) атом, атомный вес, атомное ядро, атомная оболочка, электрон, протон, нейтрон, молекула, порядковый номер элементов, распад атомного ядра, цепная реакция, рентгеновские лучи, превращение элементов, положительно заряженный, отрицательно заряженный, однородный заряд, нейтральный.

b) 1. Атом состоит из атомного ядра и атомной оболочки. 2. Атомная оболочка состоит из электронов. 3. Электроны вращаются вокруг атомного ядра, как Земля вокруг Солнца. 4. Протоны положительно заряжены. 5. Электроны отрицательно заряжены. 6. Нейтроны - незаряженные частицы. 7. Разнородные заряды притягиваются, однородные заряды отталкиваются.

VIII. Найдите в тексте предложения со сказуемым в Passiv, проанализируйте и переведите их.

IX. Ответьте на вопросы:

1. Worauf beruht die Möglichkeit der Umwandlung von Elementen?
2. Woraus bestehen die Atome?
3. Was sind Elektronen?
4. Was sind Protonen?

5. Was sind Neutronen?
6. Aus wieviel Protonen besteht der Wasserstoffkern?
7. Aus wieviel Protonen besteht der Kern des Heliumatoms?
8. Aus wieviel Protonen besteht der Kern des Sauerstoffatoms?

X. Подготовьте реферат текста «Bauteilchen der Atome».

Тема 3

RADIOAKTIVITÄT

Лексика темы:

gepulvert	превращенный в порошок
die Aussendung =, -en	излучение, испускание, радиация
der Zerfall - (e) s, - und (fachsprl.)	распад
Zerfälle	
ausschleudern	выбрасывать, испускать
sich verringern	уменьшаться
der Betrag - (e)s - die Beträge	1) сумма, итог, 2) объем, количество, 3) величина, значение,
sich vermindern	уменьшаться
das Erdalkalimetall - (e)s - c	земельно-щелочной металл
geruchlos	без запаха
die Ordnungszahl =, -en	1) порядковое число 2) атомный номер
das Atomgewicht - (e)s - c	атомный вес
die Energiemenge =, -n	количество энергии
herausschießen (schoss heraus, herausgeschossen)	выстреливать, выпускать (ракету)
hineinschießen (schoss hinein, hineingeschossen)	стрелять внутрь, впускать
das Heilmittel - s, =	целебное средство
der Blutschaden - s, - schaden	заболевание крови
das Erkennen	распознавание
die Spaltung =, -en	расщепление
der (das) Trümm - (e)s - die Trümmer	обломок, осколок
das Deuterium	дейтерий, тяжелый водород
fortschleudern	выбрасывать, уносить
das Deuteron	дейт (p) он

geeignet sein für (A)	быть пригодным, подходящим для чего - либо
erlangen	достигать
das Feld - (e)s -er	поле
die Platte =, - n	пластина, доска, щиток
die Strecke =, - n	участок, отрезок, расстояние, дистанция
die Geschwindigkeit =, -en	скорость
riesig	огромный
das Verfahren - s, -	метод, способ
kostspielig	дорогой, дорогостоящий
winzig	крошечный

Переведите текст:

UMWANDLUNG VON ELEMENTEN

Natürliche Radioaktivität. Das Element Uran wurde um 1800 entdeckt. Uran ist ein unedles Schwermetall. In gepulvertem Zustand sieht es grau bis schwarz aus. Massives Uran sieht ähnlich wie Silber aus.

Das französische Forscherehepaar Curie fand, daß die Aussendung von radioaktiver Strahlung durch Uran mit einem Zerfall des Uranatoms verbunden ist. Diese beiden Wissenschaftler entdeckten dabei als Zerfallsprodukte die ebenfalls radioaktiven Elemente Polonium und Radium. Die α - Teilchen werden aus den Atomkernen der radioaktiven Substanz ausgeschleudert. Wenn dabei ein α - Teilchen den Atomkern verläßt, verringert sich das Atomgewicht dieses Atoms um den Betrag 4, da das ausgeschleuderte α - Teilchen (Heliumkern) das Atomgewicht 4 hat. Da mit dem ausgeschleuderten α - Teilchen 2 Protonen aus dem Atomkern des radioaktiven Elementes entfernt werden, muß sich gleichzeitig die Ordnungszahl dieses radioaktiven Atoms um den Betrag 2 vermindern. Wird ein α - Teilchen beispielsweise aus dem Atomkern von Radium (${}_{88}^{226}\text{Ra}$) ausgeschleudert, so wandelt sich das Radiumatom in ein Atom von Radon (${}_p\text{Rn}$) um. Während Radium ein weißglanzendes Erdalkalimetall ist, das z.B. mit Wasser ähnlich wie Kalium reagiert und Salze bildet, die denen des Bariums ähnlich sind, ist Radon ein farbloses, geruchloses Edelgas.

Radium und alle anderen radioaktiven Elemente zerfallen also von selbst in andere Elemente. Der Zerfall vollzieht sich schrittweise in sogenannten Zerfallsreihen. Beispielsweise ist Radon selbst wieder radioaktiv. Aus den Atomkernen des Radons werden ebenfalls wieder α - Teilchen ausgeschleudert.

Dabei entsteht aus Radon (${}_{86}^{222}\text{Rn}$) ein anderes Element (${}_{84}^{\text{Po}}$), das ein Poloniumisotop darstellt, selbst wieder radioaktiv ist und weiter zerfällt.

Innerhalb einer Zerfallsreihe ist nicht nur der geschilderte α -Zerfall, sondern auch der sog. β -Zerfall zu beobachten. Beim β -Zerfall werden aus den Neutronen der Atomkerne β -Teilchen (Elektronen) ausgeschleudert. Durch das Ausstoßen eines Elektrons wird das (elektrisch neutrale) Neutron zu einem positiv geladenen Proton. Beim β -Zerfall steigt somit die Ordnungszahl um 1. Das Atomgewicht bleibt dabei unverändert. Beispielsweise entsteht aus dem Radiumisotop (${}_{88}^{228}\text{Ra}$) durch β -Zerfall ein Element von der Ordnungszahl 89 und dem gleichen Atomgewicht 228. Auch dieses Element ist wieder radioaktiv und zerfällt weiter.

Das Endprodukt solcher natürlichen Zerfallsreihen ist immer das stabile und nicht radioaktive Blei.

Beim radioaktiven Zerfall von Atomen werden große Energiemengen frei.

Die frei werdende Energie liegt in der von den α -Teilchen und β -Teilchen mitgeführten Energie und in der Strahlungsenergie der γ -Strahlen. Sie kann beim Aufprall⁵ auf andere Teilchen in Form von Wärmeenergie in Erscheinung treten.

Künstliche Radioaktivität. Durch bestimmte Maßnahmen können heute fast alle Elemente künstlich radioaktiv gemacht werden. Die künstliche Radioaktivität wurde 1934 von dem französischen Forscherehepaar Joliot-Curie entdeckt. Hierzu kann z. B. das Zyklotron verwendet werden. Bei diesem Vorgang werden Protonen und Neutronen entweder aus dem Atomkern herausgeschossen oder in den Atomkern hineingeschossen. Es entstehen dann radioaktive Isotope, die von selbst wieder zerfallen.

Die künstliche Radioaktivität ist insbesondere in Medizin von großer Bedeutung. Künstlich radioaktiv gemachtes Kobalt z.B. wird als Heilmittel gegen Krebs verwendet. Schwere Krankheiten, die auf Blutschaden beruhen, werden mit künstlich radioaktiv gemachtem Phosphor bekämpft. Künstlich radioaktiv gemachte Elemente dienen nicht nur als Heilmittel, sondern auch zum Erkennen von Krankheiten und zum Erforschen der Lebensvorgänge in unserem Körper. Macht man z.B. einen winzigen Teil des Phosphors eines

Phosphornahrsalzes, das man einem Patienten gibt, radioaktiv, so kann man an der «Leuchtspur» dieser radioaktiven Substanz genau verfolgen, wie sich der mit dem Nahrsalz aufgenommene Phosphor im Körper verteilt, von welchen Organen er aufgenommen wird, usw. Eine solche Methode von künstlich radioaktiv gemachten Substanzen ist einfach und viel empfindlicher als die Methode mit irgendeiner chemischen Reaktion. Heute werden bereits Hunderte von künstlich radioaktiv gemachten Elementen als «Radioindikatoren» für Forschungszwecke verwendet. Die große Bedeutung künstlich radioaktiv gemachter Substanzen für die medizinische, biologische und technische Forschung ist noch gar nicht abzusehen.

⁵ beim Aufprall – при столкновении

KERNSPALTUNG

Während radioaktive Elemente von selbst zerfallen und sich in andere Elemente umwandeln, können Atomwandlungen auch dadurch erzielt werden, daß aus dem Atomkern unter Zuhilfenahme von winzigen Wurfgeschossen⁶ Teile des Atomkernes (Protonen und Neutronen) herausgeschossen werden.

Bei der Atomumwandlung infolge natürlicher oder künstlicher Radioaktivität wird Ordnungszahl relativ wenig geändert. Aus Uran (Ordnungszahl 92) z.B. entsteht zuletzt Blei (Ordnungszahl 82). Der größere Teil des Urankerns bleibt also auch dabei erhalten. Eine Atomumwandlung, bei der sich die Ordnungszahl wesentlich (z.B. um 50%) ändert, bei der also der gesamte Kern in zwei oder mehr Trümmer zerfällt, wird Kernspaltung genannt.

Wird z.B. der Kern eines Heliumatoms durch einen solchen Beschuß gespalten (Kernspaltung), so entstehen aus dem Heliumkern zwei Deuteriumkerne.

Bestimmte Kernspaltungen dicht gepackter⁷, schwerer Kerne (wie z.B. von Uran) sind heute von größter Bedeutung. Bei ihnen ist die Energie der fortgeschleuderten Kern Bruchstücke um das 10 bis 100 fache größer als bei anderen Kernumwandlungen. Vor allem entstehen dabei als weitere Kerntrümmer Neutronen, die ihrerseits wieder neue Kernspaltungen hervorrufen, so daß dabei insgesamt u.U.⁸ ungeheure Energiemengen entstehen können.

Als Wurfgeschosse für Kernumwandlungen sind Protonen, Deuteronen, Heliumkerne (α -Teilchen) und Neutronen geeignet.

Für Kernspaltungen sind insbesondere Neutronen geeignet.

Prinzip des Zyklotrons

Wenn mit einem elektrisch geladenen Teilchen eine Kernumwandlung erzielt werden soll, so muß diesem Wurfgeschosß eine große Geschwindigkeit erteilt werden. Ein ruhendes, elektrisch geladenes Teilchen erlangt eine mehr oder weniger große Geschwindigkeit, wenn es der Einwirkung eines elektrischen Feldes unterliegt.

Im elektrischen Feld, das zwischen zwei elektrisch geladenen Platten liegt, wird ein Proton von der positiv geladenen Metallplatte abgestoßen und von der negativ geladenen Metallplatte angezogen. Das Elektron jedoch wird von der Minusplatte abgestoßen und von der Plusplatte angezogen.

Die im Feld erlangte Geschwindigkeit ist desto größer, je größer⁹ die im Feld durchlaufene Spannung ist. Die α -Teilchen einer radioaktiven Substanz,

⁶ von winzigen Wurfgeschossen - потока мельчайших частиц большой мощности

⁷ dicht gepackt - компактный

⁸ u.U. - unter Umständen - при известных условиях

⁹ desto größer, je größer - тем больше, чем больше

mit denen man Kernspaltungen durchführen kann, haben beispielsweise eine Geschwindigkeit, also ob sie ein elektrisches Feld einer Spannung von 9 Millionen Volt durchlaufen hatten.

Es ist technisch nicht möglich, elektrische Felder herzustellen, in denen z. B. ein Proton eine Spannung von 9 Millionen Volt auf gerader Strecke durchläuft. Mit Hilfe eines Zyklotrons hingegen ist es unter Verwendung einer Spannung von beispielsweise nur 10 000 Volt möglich, dem Proton die gleiche Geschwindigkeit zu erteilen, als ob es eine Spannung von z. B. 300 Millionen Volt durchlaufen hatte.

Dies wird dadurch erreicht, daß das geladene Teilchen durch die Einwirkung riesiger Magnete gezwungen wird, in spiraligem Umlauf¹⁰ die tatsächlich verwendete Spannung viele Male zu durchlaufen. Mit Hilfe des Zyklotrons können heute künstliche α - Teilchen hergestellt werden, die eine wesentlich größere Geschwindigkeit haben als die α - Teilchen einer radioaktiven Substanz.

Durch Beschuß von Atomkernen mit Wurfgeschossen, denen im Zyklotron eine Geschwindigkeit erteilt wurde, konnten bereits Hunderte von Kernumwandlungen durchgeführt werden. Mit Hilfe des Zyklotrons ist es beispielsweise möglich, Stickstoff in Wasserstoff umzuwandeln. Das Verfahren bringt jedoch keine große Ausbeute und ist so kostspielig, daß man nicht etwa daran denken kann, technisch mit diesem Verfahren aus dem Stickstoff der Luft Wasserstoff herzustellen.

Im Zyklotron werden elektrisch geladenen Teilchen durch vielfaches Durchlaufen eines elektrischen Feldes hohe Geschwindigkeiten erteilt. Das Zyklotron liefert Wurfgeschosse für Kernumwandlungen.

Упражнения

I. Назовите слова с одинаковым значением:

ausschleudern –
sich verringern –
die Methode –

II. Образуйте от следующих существительных прилагательные с суффиксом «los», переведите эти прилагательные:

der Geruch, das Beispiel, der Draht, die Farbe

III. Образуйте от следующих прилагательных прилагательные с суффиксом «un», переведите их:

edel, beweglich, deutlich, bedeutend

¹⁰ im spiraligen Umlauf – по спирали

IV. Переведите:

senden – die Sendung – die Aussendung;

strahlen – die Strahlung – die Ausstrahlung;

schleudern – die Schleuderung – die Ausschleuderung – die Fortschleuderung;

stoßen – das Stoßen – das Ausstoßen;

schließen – beschließen – der Beschluß;

V. Переведите:

Noch vor 20 Jahren nahm man an, das Atom bestehe aus 3 Arten von Teilchen: aus leichten Elektronen und bedeutend schweren Protonen und Neutronen. Die Elektronen bilden die Hülle des Atoms, während sich die Protonen und Neutronen in seinem Kern befinden. Man kannte außerdem 2 Elementarteilchen mit den Namen Foton und Positron. Damit hielt man Zahl der Bausteine des Mikrokosmos für erschöpte. Diese Auffassung erwies sich als falsch. Wie ein Wanderer die Häuser einer Ortschaft von weitem nicht unterscheiden kann, so konnten die Physiker die Einzelheiten des Kerns nicht unterscheiden, bevor sie genügend nahe an ihn herangekommen waren. In den zwei Jahrzehnten, die seither vergangen sind, haben sich die Vorstellungen der Wissenschaftler vom Atomkern bedeutend verändert und vertieft. Nunmehr hat sich die Zahl der entdeckten Kernteilchen auf mehr als 20 erhöht. Aufnahmen ihrer Spuren sind allen Physikern der Welt bekannt. Die ihrem Ausmaß und Gewicht nach verschwindend winzigen Kernteilchen besitzen kolossale Energien. Ihre Lebensdauer ist jedoch sehr kurz. Viele bestehen nur milliardste Sekunden und gehen in andere Teilchen der gleichen Familie über.

VI. Переведите:

1. Радиоактивные изотопы можно получить как естественным, так и искусственным путем.
2. Естественная радиоактивность происходит в результате распада атома урана.
3. Для получения искусственной радиоактивности может быть применен циклотрон.
4. Искусственная радиоактивность широко используется в медицинских целях.

VII. Переведите. Обратите внимание на значение слова «да»:

1. Da wurde ein neuer Atomreaktor gebaut.
2. Da Helium das Atomgewicht 4 hat, muß der Atomkern außer 2 Protonen noch 2 Neutronen enthalten.
3. Nachdem das moderne Laboratorium errichtet worden war, begann eine Gruppe von Wissenschaftlern da neue Versuche aufzustellen.
4. Da die Bedeutung künstlich radioaktivgemachter Isotope sehr groß ist, muß man mehr Zyklotronen bauen.

VIII. Найдите в текстах предложения с «да», проанализируйте и переведите их.

IX. Ответьте на вопросы:

1. Wann wurde das Element Uran entdeckt?
1. Wie sieht das Element Uran aus?
2. Womit ist die Aussendung von radioaktiver Strahlung verbunden?
3. Was ist Radium?
4. Was ist das Endprodukt der natürlichen Zerfallsreihen?
5. Wann und von wem wurde die künstliche Radioaktivität entdeckt?
6. Wie entsteht die natürliche Radioaktivität?
7. Wie entsteht die künstliche Radioaktivität?
8. Wofür dienen die künstlich radioaktiv gemachten Elemente?

X. Подготовьте рефераты текстов темы 3.

Тема 4

Technische Verwendung von Atomenergie

Лексика темы:

gewaltig	сильный, огромный
die Erzeugung =, - en	производство, продукция, готовое изделие
verwenden (verwendete, verwendet und verwandte, verwandt)	употреблять, использовать
die Kohle =, - n	уголь
ungeheuer	огромный
die Verbrennung =, - en	сгорание, сожжение
die Gewinnung =, ohne Pl.	получение, добывание
die Voraussetzung =, - en	предложение, предпосылка
die Kette =, - n	цепь
zerfallen (zerfiel, zerfallen)	распадаться, делиться
zerstrahlen	аннигилировать, уничтожить (ся)
der Bruchteil - (e)s, - e	частица, доля
der Stoff - (e)s, - e	материя, вещество
der Sprengstoff	взрывчатое вещество
das Ausmaß - es - e	размер
auslösen	расцеплять, разъединять, выключать
eindringen (drang ein, eingedrungen)	проникать, вторгаться
verursachen	являться причиной чего - либо
um sich greifen	распространяться

der Funke - ns, - n	искра
einsetzen	применять, внедрять
die Betriebssicherheit	безопасность в эксплуатации
der Riß - sses, sse	трещина
der Lunker	усадочная раковина
die Pore =, - n	пора
gießen - (goß, gegossen)	лить, отливать
schweißen	сваривать
einwandfrei	безукоризненный, безупречный
der Schwarzungsunterschied	различие оптической плоскости, различие почернения
ahnen (D)	быть похожим
das Kraftwerk -(e)s, e	электростанция
der Kessel -s, =	котел, цистерна
der Antrieb -(e)s-e	привод, передача, приведение в движение
der Dampf -(e)s - Dampfe	пар
das Leitungsnetz -es -e	электросеть
der Verbraucher -s, =	потребитель
die Quelle = -n	источник
die Wucht= -en	сила, тяжесть, кинетическая энергия
die Leistung = -en	мощность, производительность, работа
das Zeitalter -s, =	век, поколение
friedlich	мирный
der Vorrat-(e)s - rate	запас
das Erdöl -(e)s	нефть
unerschöpflich	неисчерпаемый источник

Переведите текст:

Technische Verwendung von Atomenergie

Atomenergie. Unter Atomenergie versteht man die gewaltigen Energiemengen, die in Form von Wärmeenergie und Strahlungsenergie bei Kernspaltungen frei werden. Zur technischen Erzeugung von Atomenergie werden vor allem die Elemente Uran 235/92U und Plutonium 239/94Pu verwendet. Bei der Spaltung von 1 kg Uran 235/92 U wird die gleiche Energie entwickelt wie bei der Verbrennung von 3000t Kohle.

Nicht nur bei Kernspaltungen, sondern gegebenenfalls auch bei der Neubildung größerer Kerne können ungeheure Energiemengen entstehen. (Hierauf beruht die Wassertstoffbombe, deren Energieentwicklung wesentlich

großer ist als die der Atombombe.) Bei der Bildung von 1 kg Helium aus Wasserstoffkernen und Neutronen wird die gleiche Energie frei wie bei der Verbrennung von 30000t Kohle.

Die besondere Eignung von $^{235}_{92}\text{U}$ und des $^{239}_{94}\text{Pu}$ zur Gewinnung von Atomenergie beruht darauf, daß bei diesen Elementen die Spaltung nicht künstlich erzwungen werden muß, sondern unter gewissen Voraussetzungen selbsttätig erfolgt.

Kettenreaktion. Im Dezember 1938 entdeckte Otto Hahn mit seinen Mitarbeitern Fritz Straßmann und Lise Meitner, daß beim Beschuß mit Neutronen der Urankern durch Kernspaltung in Kerne anderer Elemente, z.B. Barium, Krypton, Strontium u.a., zerfällt. Dabei wird ein Teil der Masse des Urankerns in Energie zerstrahlt, d.h. ein Teil der Masse wird vollständig in elektromagnetische Strahlung umgewandelt. Die Spaltstücke des Urankerns fliegen mit einer Geschwindigkeit von etwa 20000 km/s auseinander.

Später wurde erkannt, daß nur das Isotop $^{235}_{92}\text{U}$ zerfällt, das mit nur etwa 1% im gewöhnlichen Uran enthalten ist. Uran $^{235}_{92}\text{U}$ kann nach verschiedenen Verfahren in großen Mengen rein hergestellt werden.

Mit Hilfe des Zyklotrons kann das Element Plutonium $^{239}_{94}\text{Pu}$ künstlich gewonnen werden, das ähnlich wie Uran $^{235}_{92}\text{U}$ beim Beschuß mit Neutronen unter starker Energieentwicklung zerfällt.

Uran $^{235}_{92}\text{U}$ und $^{239}_{94}\text{Pu}$ sind radioaktiv und zerfallen unter normalen Umständen nur zu einem winzigen Bruchteil. Wenn jedoch eine hinreichend große Menge dieser Stoffe vorliegt, so kann durch eine sog. Kettenreaktion im Bruchteil einer Sekunde die gesamte Masse unter einer gewaltigen Explosionserscheinung zerfallen. Diese Kettenreaktion ungeheuren Ausmaßes kann durch ein einziges Neutron ausgelöst werden. Wenn dieses erste Neutron in einem Kern von $^{235}_{92}\text{U}$ oder $^{239}_{94}\text{Pu}$ eindringt, so wird der Kern gespalten. Dabei werden aus dem Kern beispielsweise 2 Neutronen ausgeschleudert, die ihrerseits in 2 andere Kerne eindringen und dort wieder das Ausschleudern von weiteren Neutronen verursachen. Durch ständig neu entwickelte Neutronen greift der Zerfall mehr und mehr um sich, und es entsteht in ähnlicher Weise eine gewaltige Reaktion, wie ein einziger Funke die Exposition einer großen Sprengstoffmenge auslösen kann.

Unter einer Kettenreaktion versteht man das lawinenartige Anwachsen und Umsichgreifen einer chemischen Reaktion, insbesondere einer Kernspaltung.

Sobald eine kritische Masse des zerfallenden Elementes vorliegt, wird eine Kettenreaktion ausgelöst, so daß die gesamte Uran- oder Plutoniummenge in einer Explosion ungeheuren Ausmaßes zerfällt.

Die friedliche Anwendung der Atomenergie. Die friedliche Anwendung der Atomenergie läßt sich in drei große Gebiete einteilen: die Kernenergetik, die Strahlenchemie und die Isotopenmethodik. Die Kernenergetik befindet sich in einem ausgedehnten Versuchsstadium, so daß mit der Einführung der Kernenergetik bezüglich der Stromversorgung in nächster Zeit zu rechnen ist.

Die Strahlenchemie verwendet radioaktive Strahlen dazu, um chemische Prozesse zu verändern oder hervorzurufen. In der Praxis wird sie in naher Zukunft eingesetzt werden. Der Einsatz radioaktiver und auch stabiler Isotope für die „Prüf- und Meßtechnik“ in der Forschung und Industrie ist am weitesten fortgeschritten und bildet gegenwärtig den Schwerpunkt der Kerntechnik.

Die Betriebssicherheit von Maschinen hängt beispielsweise weitgehend von der Qualität der Werkstoffe ab. Doch die beste Technologie kann Garantie dafür geben, daß nicht doch Risse, Lunker und Poren in den gegossenen oder geschweißten Maschinenteilen vorhanden sind. Um derartige innere „Defekte“ festzustellen, sind zerstörungsfreie Prüfmethoden erforderlich. Hierfür gibt es mehrere Methoden: Strahlungsbeeinflussung mit Röntgen- bzw. Gammastrahlen, magnetische Verfahren und Ultraschallverfahren.

Die Methode der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung mit Gammastrahlen, die Gammadefektoskopie, beruht auf der Tatsache, daß energiereiche Gammastrahlen, ähnlich den Röntgenstrahlen, in der Lage sind, selbst sehr dichte Werkstoffe zu durchdringen, wobei sie entsprechend geschwächt werden. Treffen sie dabei auf verdeckte Fehler, so werden sie an diesen Stellen weniger geschwächt als im einwandfreien Material. Die Intensitätsunterschiede der Gammastrahlen nach dem Durchgang durch das Material werden dazu ausgenutzt, auf fotografischem Material Schwärzungsunterschiede hervorzurufen, so daß eine Gammagrafie entsteht, die einer Röntgenaufnahme ähnelt.

Atomkraftwerke. Die meisten unserer heutigen Kraftwerke werden mit Kohle betrieben. Im Kessel wird die chemische Energie der Kohle durch Verbrennung zunächst in Wärmeenergie umgewandelt. Die Wärmeenergie dient zum Antrieb von Dampfmaschinen und Dampfturbinen, die ihrerseits Generatoren in Bewegung setzen, in denen elektrische Energie wird, die man den Verbrauchern über ein Leitungsnetz zuführt.

Die Atomkraftwerke der Zukunft werden ebenfalls elektrische Energie erzeugen. Die Energiequelle des Atomkraftwerkes wird eine Uranbatterie oder eine in entsprechender Weise arbeitende Plutoniumbatterie sein. In einer solchen Batterie werden durch geeignet langsam gesteuerte Kernspaltung von Uran oder Plutonium gewaltige Mengen von Atomenergie in Form von Wärmeenergie frei. Durch die Wucht der ausgeschleuderten Kernspaltstücke werden z.B. die Uran- und Graphitmassen auf eine Dauertemperatur von etwa 800°C gebracht. Die Hitze der Uranbatterie wird zur Heizung von Kesseln ausgenutzt, in denen hochgespannter Wasserdampf von etwa 500°C entsteht, der in üblicher Weise zum Antrieb von Dampfmaschinen und Dampfturbinen dient.

In den Atomkraftwerken der Zukunft wird in einer Uran- oder Plutoniumbatterie durch Kernspaltung Atomenergie in Wärmeenergie umgewandelt.

Das erste Atomkraftwerk der Welt wurde am 27. Juni 1954 in der Sowjetunion in Gang gesetzt. Es hat eine Leistung landwirtschaftlichen Betriebe der umliegenden Bezirke.

Es ist nicht daran zu zweifeln, daß wir am Beginn eines neuen Zeitalters, am Beginn des Atomzeitalters stehen, in dem sich der Mensch für friedliche Zwecke jene gewaltigen Energien erschließen wird, die im Innern der Atome ruhen.

Während die Vorräte an Kohle und Erdöl auf der Erde voraussichtlich in einigen Jahrhunderten erschöpft sein werden, steht dem Menschen mit der Atomenergie ein fast unerschöpflicher Energievorrat zur Verfügung.

Упражнения:

I. Bilden Sie von folgenden Verben Substantive mit dem Suffix „ung“, übersetzen Sie sie:

erzeugen, verwenden, verbrennen, gewinnen, voraussetzen, auslösen, leisten

II. Bilden Sie von folgenden Substantiven Adjektive mit dem Präfix „fest“, übersetzen Sie sie:

der Druck, die Säure, die Korrosion, die Wärme, der Schlag, der Rost

III. Übersetzen Sie folgende Verben, achten Sie auf die Präfixe „zer“:

zerfallen, zerlegen, zersetzen, zerstrahlen, zerstören, zertrümmern

IV. Übersetzen Sie folgende komplexe Substantive, zerlegen Sie sie in ihre Bestandteile, übersetzen Sie diese Bestandteile:

der Werkstoff, die Kettenreaktion, das Leitungsnetz, die Kernspaltung, die Dampfmaschine, die Energiequelle, das Entwicklungsstadium, das Versuchsstadium, die Stromversorgung, die Wärmeenergie, die Sprengstoffmenge, das Kernspaltstück, das Atomkraftwerk, das Atomzeitalter

V. Übersetzen Sie:

1. Die Strahlenchemie verwendet radioaktive Strahlen, um chemische Prozesse zu verändern. 2. Ohne diese Prüfmethode zu verwenden, kann man Risse, Lunker und Poren in den gegossenen Maschinenteilen nicht feststellen. 3. Statt die Durchstrahlung mit den Röntgenstrahlen bei der Werkstoffprüfung zu verwenden, benutzte man in der letzten Zeit das Verfahren mit den künstlich radioaktiv gemachten Atomen.

VI. Переведите:

1. Уран и плутоний – радиоактивные элементы.
2. С помощью циклотрона можно искусственно получить элемент плутоний $^{239}_{94}\text{Pu}$.
3. Первая атомная электростанция была построена в 1954г. в СССР.
4. Источником энергии атомной электростанции является урановая батарея.
5. В атомных электростанциях атомная энергия переходит в тепловую.

VII. Переведите, обратите внимание на местоименные наречия:

1. Es ist daran zu denken, daß die Atomenergie nur für friedliche Zwecke verwendet werden muß.
2. Daraus folgt, daß die Menschheit am Beginn des neuen Zeitalters steht.
3. Doch die beste Technologie kann keine Garantie dafür geben, daß keine inneren Defekte in den gegossenen Maschinenteilen vorhanden sind.

VIII. Найдите в тексте предложения с местоименными наречиями, проанализируйте и переведите их.

IX. Найдите в тексте предложения с инфинитивными оборотами и инфинитивными конструкциями, проанализируйте и переведите их.

X. Ответьте на вопросы:

1. Was versteht man unter der Atomenergie?
2. Welche Elemente werden vor allem zur technischen Erzeugung von Atomenergie verwendet?
3. Welches Element kann mit Hilfe des Zyklotrons künstlich gewonnen werden?
4. Was versteht man unter einer Kernreaktion?
5. Wann wird eine Kettenreaktion ausgelöst?
6. Wie werden die Kraftwerke betrieben?
7. Wie werden die Atomkraftwerke betrieben?

XI. Подготовьте реферат текста „Technische Verwendung von Atomenergie“.

XII. Подготовьте реферат текста:

Распад ядра можно установить с помощью измерения его излучения.

Так, например, 1 гр. железа состоит из $1,1 \cdot 10^{22}$ атомов.

Для доказательства факта распада ядра нужна очень чувствительная аппаратура и соответствующие приборы. Процедура доказательства осуществляется следующим образом: энергия излучения преобразуется в детекторе излучения в электрический сигнал. Этот сигнал затем

усиливается, соответственно формируется и затем подводится к определяющему измерительному прибору или аппаратуре автоматического регулирования.

Тема 5

Die kosmische Strahlung

Лексика темы:

die Stärke = , - n	сила
die Luft = , Lüfte	воздух
sich herausstellen	оказываться, выясняться
die Art = , - en	вид, род, сорт
vorkommen (kam vor, vorgekommen)	происходить, встречаться, иметь место
der Weltraum - (e) s	космос, вселенная
primär	первичный
zusammenprallen	сталкиваться, ударяться
der Breiteneffekt	широтный эффект
die Erscheinung = , - en	явление, появление
zunehmen (nahm zu, zugenommen)	увеличиваться, полнеть, прирастать
die Schicht = , - en	слой
das Durchdringungsvermögen	возможность проницаемости
der Anteil - (e) s, - e	часть, доля
das Torr	торр (единица давления, равная 1 мм ртутного столба)

Переведите текст:

DIE KOSMISCHE STRAHLUNG

Die Atomphysik gliederte sich bisher in zwei Hauptgebiete: die Physik der Hülle und die des Atomkerns. Mit der Untersuchung der kosmischen Strahlung entstand ein völlig neues Gebiet der physikalischen Forschung, die Physik der Elementarteilchen. Die kosmische Strahlung wurde im Jahre 1911 von dem Österreicher V. Heß entdeckt. Er stellte fest, daß die Ionisierungsstärke der in der Luft befindlichen radioaktiven Bestandteile mit zunehmender Höhe wohl erwartungsgemäß abnahm, von 800 m an jedoch merkwürdigerweise wieder intensiver wurde. Bei 4000 m war die Ionisierung der Luft bereits 6 mal und bei 5000 m Höhe 9 mal so groß wie am Boden.

Während man anfangs glaubte, ausschließlich eine elektromagnetische Wellenstrahlung ähnlich der γ -Strahlung vor sich zu haben, stellte sich nach und nach heraus, daß in der Strahlung vor allem Elementarteilchen der verschiedensten Art vorkommen. Sie stammen nur zum Teil unmittelbar aus dem Weltraum. Die meisten entstehen erst in der Lufthülle, indem die primär aus dem Kosmos stammenden Teilchen mit den Atomen der Luft zusammenprallen und hier die verschiedensten Kernprozesse auslösen. Die kosmische Strahlung ist also ein kompliziertes Gemisch, von primär aus dem Weltraum einfallenden Teilchen, verschiedenen Korpuskeln von γ -Quanten, die durch Wechselwirkung der Primarteilchen mit den Atomen der Erdatmosphäre entstehen.

Die primären Teilchen der kosmisch Strahlung sind Atomkerne, vorwiegend Protonen, mit Energien bis zu 10^9 MeV. Besonders zwei Effekte deuten auf die positive Ladung der primär einfallenden Teilchen hin. Es sind dies:

1. Der Breiteneffekt. Die Strahlungsstärke nimmt vom Äquator aus mit der geomagnetischen Breite zu.

2. Der West-Ost-Effekt. Die Strahlung vom Westen her ist stärker als die aus östlicher Richtung.

Beide Erscheinungen beweisen, daß mindestens die langsameren auf die Erde zukommenden Teilchen durch das schwache Magnetfeld abgelenkt werden und dann positive Ladung tragen müssen. Keines der primären Teilchen gelangt in die tieferen Schichten der Atmosphäre. Zwischen 160 und 150km Höhe ist ihre Anzahl zwar noch konstant, unterhalb von 50 km aber werden sie in zunehmendem Maße verbraucht, indem sie mit den Sauerstoff- und Stickstoffkernen reagieren. Was man in Bodennähe beobachtet, sind lediglich Folgeprodukte. Ihrem Durchdringungsvermögen nach trennt man die Strahlung dann in zwei verschiedene Anteile:

1. Die harte Komponente. Sie durchdringt mehr als 12 cm Bleipanzern. Ihr Anteil an der Gesamtstrahlung beträgt in Bodennähe 90%.

2. Die weiche Komponente. Sie wird von 12 cm Blei zurückgehalten, ihre Intensität nimmt mit der Höhe zu und erreicht in der Stratosphäre bei etwa 80 Torr ein Maximum. In Meereshöhe beträgt ihr Anteil an der Gesamtstrahlung etwa 10%.

Die Mehrzahl der in Meereshöhe registrierten Teilchen stellt eine Gruppe von neuen Elementarteilchen, die sogenannten Mesonen dar. Ihre Masse liegt zwischen der von Elektronen und Nukleonen. Die Art und Weise ihrer Entstehung ist neuartig. Die schon erwähnten Primarteilchen stoßen mit der artigen Gewalt gegen die Kerne der Luft, daß diese im wahrsten Sinne des Wortes zertümmert werden und in viele Bruchstücke zerplatzen. Die weiche Komponente der kosmischen Strahlung besteht aus γ -Quanten, Elektronen und Positronen.

Упражнения

I. Определите, от каких существительных образованы следующие прилагательные. Переведите их:

chemisch, physikalisch, technisch, elektrisch, kosmisch, magnetisch.

II. Образуйте от следующих существительных прилагательные с суффиксом „isch“. Переведите их:

die Akustik der Magnet die Mechanik, die Optik

III. Образуйте сложные существительные. Переведите их и их компоненты:

der Kern (der Zerfall), die Kette (die Reaktion), die Kraft (das Werk), der Kern (die Spaltung), das Licht (die Welle), die Welle (die Strahlung), das Atom (die Umwandlung), das Atom (der Kern), das Atom (die Hülle), der Magnet (das Feld).

IV. Переведите:

а) космическое пространство; космическое излучение; мягкий компонент, жесткий компонент; электромагнитное излучение, радиоактивное излучение.

б) 1. Космическое излучение было открыто впервые в 1911г. 2. Сила ионизации с высотой становится все интенсивнее. 3. Различают первичные и вторичные элементарные частицы. 4. Первичные частицы являются преимущественно протонами. 5. Вторичные частицы возникают в результате столкновения с атомами воздуха. 6. По силе проникновения космическое излучение разделяется на 2 составные части: мягкий и жесткий компоненты.

V. Переведите:

1. Bei den physikalischen Vorgängen sind keine stofflichen Umsetzungen zu beobachten. 2. In der Physik sind im allgemeinen 6 große Teilgebiete zu unterscheiden. 3. Elemente sind nach ihrem Atomgewicht zu ordnen. 4. Die Radioaktivität ist als Zerfall des Atomkerns zu betrachten. 5. Theoretisch kann jedes chemische Element in jedes andere Element umgewandelt werden. 7. Auch bei elektrischen Entladungen in verdünntem Wasserstoff können Protonen nachgewiesen werden. 8. Durch bestimmte Maßnahmen können heute fast alle Elemente künstlich radioaktiv gemacht werden. 9. Durch Beschuß eines Wasserstoffatoms mit einem Elektron kann des den Wasserstoffkern

umkreisende Elektron herausgeschossen werden. Isotope können nur auf physikalischem Wege getrennt werden.

VI. Finden Sie im Text komplexgeschichtete Sätze, analysieren Sie sie und übersetzen Sie sie.

VII. Finden Sie im Text Sätze mit weitverbreiteter Bestimmung, analysieren Sie sie und übersetzen Sie sie.

VIII. Finden Sie im Text Sätze mit Zeigerwörtern – Ersatzern des Substantivs, analysieren Sie sie und übersetzen Sie sie.

IX. Beantworten Sie die Fragen:

1. Wann wurde die kosmische Strahlung entdeckt?
2. Von wem wurde die kosmische Strahlung entdeckt?
3. Was stellte V. Heß fest?
4. Was stellte sich nach und nach heraus?
5. Was heißt die kosmische Strahlung?
6. Was sind die primären Elementarteilchen?

X. Bereiten Sie einen Referat zum Text "Die kosmische Strahlung".

XI. Bereiten Sie einen Referat zum Text:

Космические скорости

Космические скорости - это критические значения начальной скорости космического летательного аппарата в момент выхода на орбиту, определяющие форму траектории его движения в пространстве. Различают: *первую космическую скорость V_1* - минимальную скорость, при которой тело может стать спутником планеты; *вторую космическую скорость V_2* , при которой тело может преодолеть гравитационное притяжение планеты и начать двигаться по параболической орбите; *третью космическую скорость V_3* - минимальную скорость, необходимую для того, чтобы тело могло покинуть Солнечную систему, преодолев притяжение Солнца. На поверхности Земли $V_3 = 16,6$ км/с.

Тема 6

Elektrizität

Лексика темы:

die Glühlampe =, - n	лампа накаливания
der Staubsauger – s, =	пылесос
betreiben – (betrieb, betrieben)	приводить в движение, в действие
der Schalter – s, =	выключатель, переключатель
einschalten	включать
ausschalten	выключать
der Begriff – s, - e	понятие
die Sicherung	устойчивость, надежность, прочность
der Zähler – s, =	счетчик
der Kurzschluß	короткое замыкание
fließen (floß, geflossen)	течь
unterbrechen (unterbrach, unterbrochen)	прерывать
der Stromerzeuger	электрогенератор
die Wirkung =, - en	влияние, действие, работа
hervorrufen (rief hervor, hervorgerufen)	вызывать, являться причиной
das Heizgerät – (e) s, - e	нагревательный прибор
antreiben (trieb an, angetrieben)	приводить в действия, в движение
die Einrichtung =, - en	устройство, приспособление, оборудование
der Stromfluß	протекание, прохождение тока
das Wesen – s, =	существо, сущность, дело
der Kreislauf	циркуляция, цикл
vollziehen (vollzog, vollzogen)	исполнять
der Leiterkreis	проводник
auffassen	рассматривать, интерпретировать
sich äußern	выражаться
der Glasstab – (e) s – Stäbe	стеклянная палочка
das Fell – (e) s – e	шкура, мех
reiben (rieb, gerieben)	тереть, растирать
aufhängen	вешать, развешивать
der Bernstein – s, ohne Pl.	янтарь
das Holundermarkkugelnchen	шарик из сердцевины бузины
die Berührung =, en	касание, прикосновение
der Ladungsträger – s, =	носитель заряда
der Atomverband – (e) s – die	связь атомов, соединения атомов

Verbande	излишек, избыток
der Überschuß – sses-die Überschüsse	способность
die Fähigkeit =, - en	непроводник, изолятор
der Nichtleiter	полупроводник
der Halbleiter	примесь, добавка
die Beimenge	воспринимаемый, осязаемый
wahrnehmbar	существование
die Existenz =, - en	величина
die Größe =, - en	сила тока
die Stromstärke	диаметр, поперечное сечение
der Querschnitt	единица времени
die Zeiteinheit	уравнение
die Gleichung =, en	согласно
gemäß (D)	направление
die Richtung =, - en	плотность, толщина
die Dichte	поперечный размер
die Querabmessung	электроспираль (нить, волосок)
der Stromfaden	1) плоский, поверхностный
flachenhaft	2) по плоскостям (о скоплениях атомов)
die Abhängigkeit =, ohne Pl.	зависимость
kennzeichnen	характеризовать
der Gleichstrom	постоянный ток
der Wechselstrom	переменный ток
der Mischstrom	пульсирующий ток

Переведите текст:

ELEKTRISCHER STROMKREIS

Die Elektrizität ist durch ihre Anwendung in Haushalt und Industrie wohlbekannt. Glühlampen, Fernsehgeräte und Staubsauger werden durch elektrischen Strom betrieben und über elektrische Schalter eingeschaltet. Die Begriffe «elektrische Spannung, Sicherung, Zähler, Batterie, Kurzschluß» u. a. sind allgemein gelauf. Vielfach lernt bereits das Kind durch elektrisches Spielzeug, daß der elektrische Strom «fließt», und verfolgt den Stromkreis, wenn dieser an einer Stelle unterbrochen ist.

Eine Untersuchung des elektrischen Stromkreises führt zunächst zu der Feststellung, daß der elektrische Strom oder die elektrische Stromung als Bewegung an irgendeiner Stelle im Kreis einen Antrieb erfährt, d. h. hervorgerufen oder erzeugt werden muß. Ein solcher Stromerzeuger oder eine Stromquelle ist ein Teil des Stromkreises.

Der elektrische Strom kann sehr unterschiedliche Wirkungen hervorrufen, so z. B. Glühlampen aufleuchten lassen, Heizgeräte erwärmen oder Motoren

antreiben. Diese Einrichtungen und Geräte werden als Verbraucher bezeichnet. Sie sind, da sie vom Strom durchflossen werden, in den Stromkreis eingeschaltet, sind also ebenfalls in Teil des Stromkreises. Die wegen des Stromflusses notwendigen Verbindungen zwischen Spannungsquelle und Verbraucher werden durch elektrische Leitungen hergestellt. Sie stellen somit den dritten wichtigen Teil des Stromkreises dar. Um den Stromfluß in einem solchen Stromkreis in beliebiger Weise herstellen oder unterbrechen zu können, wird ein Schalter eingeführt. Mit ihm kann der Strom eingeschaltet und ausgeschaltet werden.

WESEN DER ELEKTRIZITÄT, ELEKTRISCHE LADUNG

Im Stromkreis vollzieht der elektrische Strom einen Kreislauf. Von der Spannungsquelle oder dem Generator ausgehend, fließt er durch die Leitungen über den Schalter zum Verbraucher, wo er die gewünschten Wirkungen ausübt. Über eine zweite Leitung fließt er zurück zur Spannungsquelle, fließt durch diese hindurch und beginnt seinen Weg von neuem. Auf ihrem Weg erhält diese Stromung in der Spannungsquelle den Antrieb und damit die Bewegungsenergie, gibt sie dem Verbraucher durch Energieumformung (in Licht, Wärme, mechanische Energie usw.) zum überwiegenden Teil ab und erhält nach diesem Kreislauf in der Spannungsquelle wieder neue Energie. Viele ähnliche Kreisläufe gibt es in Natur und Technik.

Nach den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen besteht die elektrische Stromung in Leiterkreisen aus einer sehr großen Zahl kleinster Elektrizitätsteilchen, den Elektronen. Die Elektrizität ist als Bestandteil der Materie aufzufassen und äußert sich z. B. durch Kraftwirkungen.

Werden zwei Glasstäbe an einem trockenen Fell gerieben und beweglich aufgehängt, so stoßen sie einander ab. Die gleiche Beobachtung kann bei geriebenen Bernsteinstäben gemacht werden. Bringt man jedoch einen Glasstab und einen Bernsteinstab in unmittelbare Nähe, so ziehen sie einander an. Ursache der beobachteten Kraftwirkungen ist die elektrische Aufladung dieser Körper. Offenbar ist dabei zwischen zwei verschiedenen Erscheinungsformen der Elektrizität zu unterscheiden. Der geriebene Glasstab wird als positiv und der Bernsteinstab als negativ geladen bezeichnet. Die Versuche ließen gleichzeitig erkennen, daß sich elektrisch gleichartig geladene Körper abstoßen und elektrisch ungleichartig geladene anziehen. Weiterhin kann festgestellt werden, daß auch auf ungeladene Körper Kräfte wirken können und daß sich elektrische Ladungen übertragen lassen. So wird beispielsweise ein Holundermarkkugelchen von einem geladenen Körper angezogen und nach dessen Berührung abgestoßen; offenbar trägt also das Kugelchen nach der Berührung die gleiche Ladung wie der Körper selbst. Träger der Ladungen sind die in einem Atom vorhandenen Elektronen und Protonen.

Das dem Atomkern angehörende Proton trägt stets die Elementarladung $+e$, jedes in der Atomhülle um den Kern kreisende Elektron die Elementarladung $-e$. Eine Ladungsmenge wird mit Q bezeichnet, folglich gilt für n Ladungsträger $Q = n \cdot e$.

Die Protonen sind relativ fest im Atomkern gebunden. Die Elektronen treten als gebundene oder Kernelektronen und freie Elektronen auf. Während die Kernelektronen nicht aus dem Atomverband gelöst werden können, gelingt das bei freien Elektronen relativ leicht. Sie können zu anderen Atomen übertreten. Entsprechend dem Fehlen oder dem Überschuß von Elektronen in einem Atom sind positiv und negativ geladene Atome zu unterscheiden, die als Ionen bezeichnet werden. Sind in einem Atom gleich viel Elektronen enthalten, wie es normalerweise der Fall ist, so können nach außen hin keine elektrischen Wirkungen auftreten; das Atom ist unelektrisch (elektrisch neutral).

ELEKTRISCHER STROM

Bewegte Ladungsmengsträger bilden einen elektrischen Strom, ebenso wie bewegte Luft- oder Wasserteilchen als Luft- oder Wasserstrom gelten. Je nach der Fähigkeit der Stoffe, den elektrischen Strom zu leiten, werden sie in Leiter, Nichtleiter und Halbleiter unterteilt.

Zu den Leitern gehören die Elektronenleiter oder Leiter der 1. Klasse (alle Metalle, Kohle) und Ionenleiter oder Leiter der 2. Klasse (Säuren, Basen, Salzlösungen). Die Metalle enthalten eine große Anzahl freier Elektronen (etwa 10^{23} je cm^3), die leicht beweglich sind.

Nichtleiter besitzen nur eine unbedeutende Zahl freier Elektronen. Sie werden deshalb als Isolierstoffe verwendet.

In Halbleitern erfolgt der Ladungstransport durch Elektronenbewegung. Die Leitfähigkeit von Halbleitern liegt zwischen der von Leitern und Isolierstoffen und läßt sich in starkem Maße durch bestimmte Beimengungen beeinflussen.

Ein elektrischer Strom ist durch die menschlichen Sinnesorgane nicht unmittelbar wahrnehmbar wie beispielsweise ein Wasserstrom. Seine Existenz ist nur an den Wirkungen, die er ausübt, erkennbar. Drei Wirkungen kennzeichnen den elektrischen Strom:

1. Ein Strom ist stets von einem Magnetfeld umgeben.
2. Ein von einem Strom durchflossener Leiter erfährt eine Erwärmung.
3. In Ionenleitern findet bei Stromfluß ein Stofftransport statt.

Die Größe eines Stromes, die Stromstärke I , ist definiert als die durch einen bestimmten Leiterquerschnitt je Zeiteinheit dt fließende Ladungsmenge dQ , gemäß der Gleichung

$$I=dQ/dt$$

Als positive Stromrichtung gilt die Bewegungsrichtung der Metallionen bei der Elektrolyse von Salzlösungen. Diese Festlegung erfolgte zu einer Zeit, als keine genaue Kenntnis vom Atomaufbau existierte. Die Strömungsrichtung der Elektronen im metallischen Leiter ist dieser festgelegten Richtung daher entgegengesetzt.

Die Einheit der Stromstärke ist 1 Ampere (1 A). Ihre Festlegung als Grundeinheit erfolgte über das elektrodynamische Kraftgesetz, um die Verbindung zu den Grundgrößen der Mechanik herzustellen.

Wird eine gleichmäßige Verteilung des Stromes über den Querschnitt vorausgesetzt und die Stromstärke auf den von den Ladungsträgern durchflossenen Querschnitt A bezogen, so gilt für die Stromdichte.

$$S=I/A$$

Eine Stromung, bei der die Stromungslinien alle parallel zueinander verlaufen, heißt homogene Stromung. Dieser Fall ist bei einem Stromfluß im Draht, dessen axiale Ausdehnung groß gegenüber seinen Querabmessungen ist, gegeben. Ist der Leiter jedoch kurz im Vergleich zu seinen Querabmessungen, so verlaufen die Stromfäden nicht mehr parallel zueinander, die Stromung ist inhomogen. Im Sonderfall einer Platte entsteht eine flächenhafte Stromung.

STROMARTEN

Die Abhängigkeit des Stromes von der Zeit kennzeichnet die verschiedenen Stromarten. Der Gleichstrom behält Größe und Richtung stets bei. Der Wechselstrom ändert ständig Größe und Richtung, wobei der sinusförmige Verlauf für die Praxis von besonderem Interesse ist. Treten beide Stromarten gemeinsam auf, so entsteht ein Mischstrom.

Упражнения

II. Найдите в текстах сложные существительные с определяемым словом "Strom". Переведите эти существительные.

II. Определите, от каких глаголов образованы следующие существительные. Переведите существительные и глаголы:

der Träger, der Leiter, die Wirkung, die Bewegung, die Erwärmung, der Schalter, der Verbraucher, der Antrieb, der Zähler, die Untersuchung

III. Переведите следующие существительные. Разложите эти существительные на составные части:

die Spannungsquelle, die Bewegungsenergie, die Energieumformung, der Kreislauf, das Elektrizitätsteilchen, der Ladungsträger, der Nichtleiter, die Elektronenbewegung.

IV. Переведите:

1. Die Elektrizität wird sehr viel in Industrie und Haushalt verwendet.
2. Der elektrische Strom kann Heizgeräte erwärmen, Motoren antreiben.
3. Die Versuche zeigen, daß sich elektrisch ungleichartig geladene Körper abstoßen und elektrisch ungleichartig geladene anziehen.
4. Elektronen und Protonen sind Träger der Ladungen. 5. Das Proton trägt stets die positive Elementarladung, das um den Kern kreisende Elektron – die negative Elementarladung.

V. Найдите в текстах причастия I и II, определите их синтаксическую функцию, переведите предложения.

VI. Ответьте на вопросы:

- 1) Wie ist der Kreislauf des elektrischen Stromes im Stromkreis?
- 2) Woraus besteht die elektrische Strömung?
- 3) Was sind Träger der Ladungen im Atom?
- 4) Welche Ladungen trägt das Proton?
- 5) Welche Ladungen trägt das Elektron?
- 6) Wie sind die Protonen im Atomkern gebunden?
- 7) Welche Atome bezeichnet man als Ionen?

- 8) Wie werden die Stoffe, je nach der Fähigkeit den elektrischen Strom zu leiten, unterteilt?

- 9) Welche Leiter kennen Sie?
- 10) Welche Stoffe gehören zu den Leitern der 1. Klasse?
- 11) Welche Stoffe gehören zu den Leitern der 2. Klasse?
- 12) Wie werden die Nichtleiter verwendet?

VIII. Подготовьте рефераты текстов: "Elektrischer Stromkreis", "Wesen der Elektrizität, elektrische Ladung", "Elektrischer Strom", "Stromarten"

VIII. Подготовьте рефераты текстов:

Электрический заряд – 1) электрически заряженное тело – один из источников *электромагнитного поля*, связанный с материальным носителем. *Идеализированной физической моделью* электрического заряда является **точечный заряд** – заряженное тело, подобно *материальной точке* не имеющее пространственных размеров. Практически заряды считаются точечными, если размеры тела, на которых они сосредоточены, намного меньше расстояний между телами;

2) **количество электричества** – величина, характеризующая свойство тел или частиц вступать в электромагнитные взаимодействия и определяющая значения сил и энергий при таких взаимодействиях. Различают два вида электрических зарядов, условно названных **положительными** и **отрицательными**. Положительный заряд возникает, например, на стекле, натертом кожей или бумагой, отрицательный – на янтаре или пластмассе, натертых шерстью.

Стабильными носителями электрических зарядов являются **элементарные частицы** и **античастицы**. Носители положительного заряда, например, *протон* и *позитрон*, а отрицательного – *электрон* и *антипротон*.

Заряженные тела взаимодействуют друг с другом: разноименно заряженные притягиваются, одноименно заряженные отталкиваются. Взаимодействие между покоящимися точечными зарядами подчиняется закону Кулона.

Электрический заряд дискретен: существует минимальный **элементарный электрический заряд**, которому кратны все электрические заряды тел. В *замкнутой системе* взаимодействующих тел полный электрический заряд сохраняется.

Для обнаружения электрического заряда используют **электроскоп**.

Единица электрического заряда в СИ – **кулон**.

Электрический ток – упорядоченное (направленное) движение электрически заряженных частиц. За направление электрического тока принимают направление, в котором движутся положительно заряженные частицы.

Различают *постоянный* и *переменный ток*. О наличии электрического тока можно судить по действиям, которые он производит: **тепловому** (нагревание проводников); **химическому** (изменение химического состава проводника); **магнитном** (силовое действие на соседние токи и намагниченные тела). Для возникновения и существования электрического тока необходимо наличие свободных заряженных частиц – **носителей тока** и силы, создающей и поддерживающей их упорядоченное движение. Обычно такой силой является сила, действующая со стороны электрического поля внутри проводника.

Количественной характеристикой электрического тока является **сила тока**. Способность веществ пропускать электрический ток характеризуется **электрическим сопротивлением** или **электрической проводимостью**.

Тема 7

Energieumformung

Лексика темы:

verrichten das Gesetz – es – e verlorengehen (ging verloren, verlorengegangen) die Erhaltung =, en	исполнять, выполнять закон пропадать, теряться
überführen (führte über, übergeführt) quantitativ die Beziehung =, - en die Umformung =, - en erzeugen liefern der Stromwärmeverlust die Reibungsverluste der Wirkungsgrad	сохранение, поддержание, получение передавать, переводить количественный связь, отношение трансформация, преобразование производить, изготавливать доставлять, поставлять потеря тепла, выделяемого током потери на трении коэффициент полезного действия, к. п. д. выгода, преимущество потребность, нужда приспосабливать, подгонять, согласовывать управлять охват, объем накапливать побуждать, стимулировать колебание 1) окружающая среда, окружение 2) окрестность полезное тепло потерянное тепло погружной электрокипятильник утюг нагревательный прибор (печь) линия, провод, проводка, проводимость распространяться вентилятор
der Vorteil – (e)s – e das Bedürfnis – es – e anpassen	
steuern der Umfang – (e)s – die Umfänge speichern anregen die Schwingung =, - en die Umgebung =, - en	
die Nutzwärme die Verlustwärme der Tauchsieder – s, = das Bügeleisen – s, = der Heizofen – s- die Öfen die Leitung =, - en	
sich fortpflanzen der Lufte	

die Strombelastung
 der Aufwand
 auskommen (kam aus,
 ausgekommen)
 unmittelbar
 der Draht – (e) s – die Drahte
 das Kupfer – s, ohne Pl.
 das Konstantan – s, ohne Pl.
 verlöten
 der Spannungsmesser – s, =
 eichen

der Vergleich – (e) s – e
 der Kennwert – (e) s – e

токовая нагрузка
 расход, затраты, трудоемкость
 обходиться

непосредственно, непосредственный
 1) проволока, 2) провод, 3) нить
 медь
 константан (сплав)
 паять, запаивать
 вольтметр
 сравнивать с эталоном
 градуировать, эталонировать
 сравнение
 параметр, характеристика,
 показатель

ENERGIEUMFORMUNG

Der Begriff der Energie ist in allen Naturwissenschaften gelaufig, und es ist bekannt, daß jeder Energie enthaltende Körper die Fähigkeit hat, Arbeit zu verrichten. Das Gesetz von der Erhaltung der Energie besagt, daß Energie weder verlorengehen noch neu geschaffen werden kann, sondern lediglich in verschiedenen Erscheinungsformen auftritt (z. B. Wärmeenergie, mechanische Energie, elektrische Energie, Lichtenergie u. a.) Demnach läßt sich eine bestimmte Energieform in eine andere überführen, wofür genaue quantitative Beziehungen gelten. Im allgemeinen kann jedoch bei Energieumwandlungen eine Energieform nicht vollständig in eine andere übergeführt werden, sondern es treten immer noch andere übergeführt werden, sondern es treten immer noch andere, meist unerwünschte Formen auf. So liefert z. B. ein Elektromotor nicht nur mechanische Energie, sondern es wird auch gleichzeitig Wärme erzeugt (Stromwärmeverluste, Reibungsverluste). Diese Tatsache wird im Wirkungsgrad erfaßt.

Die elektrische Energie hat den Vorteil, daß sie auch über große Entfernungen leicht und verlustarm zu transportieren ist und sehr vielen Bedürfnissen äußerst günstig angepaßt werden kann. Sie läßt sich ferner leicht steuern und in gewissem Umfang auch speichern. Im Energiehaushalt eines Landes spielt sie daher eine entscheidende Rolle.

ELEKTRISCHE ENERGIE UND WÄRME

Fließt im Leiter elektrischer Strom, so treffen Elektronen mit Atomen des Leitermaterials zusammen und regen sie zu stärkeren Wärmeschwingungen an. Dabei verlieren die Elektronen an Energie. Die erzeugte Wärmemenge erhöht einerseits die Temperatur des Körpers, zum anderen wird sie an die Umgebung abgeführt. Es muss zwischen Nutz- und Verlustwärme unterschieden werden. In Elektrowarmegeräten (Tauchsieder, Bügeleisen, Heizofen usw.) ist die Erwärmung erwünscht, und man ist bestrebt, Elektroenergie möglichst vollständig in Wärmeenergie umzuwandeln. Anders ist es z.B. bei elektrischen Energieübertragungsleitungen und Motoren, wo die frei werdende Wärmeenergie eine unerwünschte Nebenerscheinung ist und wo oft Maßnahmen zu ihrer Abführung getroffen werden müssen.

Infolge der entstehenden Temperaturerhöhung wird Wärme an die Umgebung abgegeben. Diese Wärmeabgabe kann durch Leitung, Konvektion oder Strahlung erfolgen.

Besteht längs eines Wärmeleiters die Temperaturdifferenz, so wird Wärmeenergie von Orten höherer Temperatur nach Orten niedriger Temperatur fortgeleitet. Die Wärmeschwingungen der Moleküle pflanzen sich von Teilchen zu Teilchen fort, so daß auf diese Weise eine Wärmeabgabe im Stoff selbst erfolgt.

Bei der Konvektion wird Wärmeenergie durch bewegte Gas- oder Flüssigkeitsteilchen mitgeführt. So nimmt z.B. Luft an der Grenzfläche erwärmter Körper eine gewisse Wärmemenge auf und steigt dann infolge ihrer verringerten Dichte nach oben. Sie kann dabei aber auch zusätzlich durch Lufter bewegt werden.

Der Wärmetransport durch Strahlung ist an kein Medium gebunden, er erfolgt auch durch den leeren Raum. Die Strahlungsleistung hängt im hohen Maße von der absoluten Temperatur eines Körpers ab.

Die in elektrischen Leitern entstehende Wärme begrenzt deren Strombelastung. Die zulässige Grenztemperatur wird durch die Temperaturfestigkeit der Isolation bestimmt.

Zur Übertragung einer bestimmten elektrischen Leistung $P=UI$ muß man, um mit einem vertretbaren Aufwand an Leitungsmaterial auszukommen, den Strom möglichst klein und die Spannung entsprechend hoch wählen. Sehr große elektrische Leistungen können deshalb nur mit Hochspannung von 220 kV, 380 kV und darüber wirtschaftlich übertragen werden.

UMWANDLUNG VON WÄRME IN ELEKTRISCHE ENERGIE

Die unmittelbare Umwandlung von Wärme in elektrische Energie findet in Thermoelementen statt. Thermoelemente bestehen aus zwei verschiedenen Metalldrähten, z. B. Kupfer und Konstantan, die an einem Ende miteinander

verlotet sind. Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Lotstelle und den beiden anderen Enden entsteht nach der thermoelektrischen Spannungsreihe eine EMK, die dieser Temperaturdifferenz annähernd proportional ist. Diese Thermospannung, deren Größe einige mV beträgt, kann mit empfindlichen Spannungsmessern angezeigt werden. Sind die Spannungsmesser in C geeicht, dann können sie in dieser Schaltung unmittelbar zur Temperaturmessung dienen. Zur Energieerzeugung werden Thermoelemente wegen ihrer zu geringen Leistung kaum verwendet.

Je nach den verwendeten Metallen sind die Thermoelemente für verschiedene Temperaturbereiche verwendbar. Zum Vergleich seien die Kennwerte einiger Thermopaare genannt:

Kupfer - Konstantan verwendbar bis $600^{\circ}\text{C} = 4 \text{ mV je } 100 \text{ grad.}$

Eisen- Konstantan verwendbar bis $800^{\circ}\text{C} = 5 \text{ mV je } 100 \text{ grad.}$

Platin - Platinrhodium verwendbar bis $1600^{\circ}\text{C}, = 0,6 \text{ mV je } 100 \text{ grad.}$

Пояснения к текстам 7

EMK - elektromotorische Kraft	электродвижущая сила
mV - Millivolt	милливольт
grad - Grad	градус

Упражнения

I. Переведите следующие сложные существительные. Разложите их на составные элементы, переведите их:
die Nutzwärme, das Elektrowärmegerät der Tauchsieder, die Wärmemenge, das Begeleisen, die Nebenerscheinung, die Temperaturerhöhung.

II. Выпишите из первого абзаца текста «Elektrische Energie und Wärme» все глаголы с отделяемыми и неотделяемыми приставками, переведите их.

III. Употребите вместо точек стоящие под чертой слова.

1. Die erzeugte Wärmemenge ... die Temperatur des Körpers.
2. Infolge der entstehenden Temperaturerhöhung wird ... an die Umgebung abgegeben.
3. Bei der Konvektion wird Wärmeenergie durch ... Gas - oder Flüssigkeitsteilchen mitgeführt.
4. Die zulässige Grenztemperatur ... man durch die Temperaturfestigkeit der Isolation.

bestimmen, die Wärme, erhöhen, bewegen.

IV. Переведите:

1. Die größte Strahlungsintensität hat der schwarze Körper. 2. Ein Teil der Energie wird gespeichert und führt zur Temperaturerhöhung des Leiters, ein anderer Teil wird an die Umgebung abgeführt. 3. Die Temperaturerhöhung erfolgt anfangs schnell und mit zunehmender Zeit langsamer, da die Wärmeabgabe wegen des Temperaturanstieges immer wirksamer wird. 4. Die Wärmeabgabe erfolgt durch Leitung, Konvektion oder Strahlung. 5. Die in den elektrischen Leitern entstehende Wärme kann eine praktische Anwendung finden. 6. Wenn Elektronen mit Atomen des Leitermaterials zusammentreffen, verlieren die Elektronen dabei an Energie.

V. Найдите в тексте «Energieumformung» предложения с инфинитивными конструкциями, проанализируйте и переведите их.

VI. Найдите в текстах «Elektrische Energie und Wärme», «Umwandlung von Wärme in elektrische Energie» сложноподчиненные предложения с придаточными условными, проанализируйте и переведите их.

VII. Употребите в придаточных условных союз «wenn», обратите внимание на порядок слов в предложении.

VIII. Ответьте на вопросы:

1. Welche Fähigkeit hat jeder Energie enthaltende Körper?
2. Was besagt das Gesetz von Erhaltung der Energie?
3. Welche Erscheinungsformen der Energie kennen Sie?
4. Welche Energie liefert ein Elektromotor?
5. Was für einen Vorteil hat die elektrische Energie?
6. Welche Energie wird in Elektrowärmegegeraten erwünscht?
7. Ist in Motoren auch Wärmeenergie erwünscht?
8. Wodurch kann die Wärmeabgabe erfolgen?
9. Wie wird Wärmeenergie bei der Konvektion mitgeführt?
10. Wodurch wird die zulässige Grenztemperatur bestimmt?
11. Woraus bestehen Thermoelemente?
12. Was entsteht bei der Temperaturdifferenz?
13. Wo (in welchen Geräten) findet die unmittelbare Umwandlung von Wärme in elektrische Energie statt?
14. Warum werden die Thermoelemente zur Energieerzeugung kaum verwendet?

IX. Подготовьте рефераты текстов 7

Х. Подготовьте реферат текста: «Электрическое сопротивление».

Электрическое сопротивление - величина, характеризующая противодействие проводника (или электрической цепи) установлению в нем электрического тока.

Электрическое сопротивление R проводника при постоянном напряжении (токе) равно отношению напряжения U на его концах к силе тока I в нем: $R = \frac{U}{I}$. Оно зависит от геометрической формы, размеров и материалов проводника. Для проводника длиной l и поперечным сечением площадью S сопротивление определяется по формуле: $R = \rho \frac{l}{S}$, где ρ - удельное сопротивление, характеризующее материал проводника. Наличие у проводника электрического сопротивления приводит к рассеянию электрической энергии - переходу ее во внутреннюю энергию проводника. При включении проводника в цепь переменного тока такое сопротивление называется активным.

Электрическое сопротивление зависит от температуры. Например, при нагревании металлов их сопротивление увеличивается, так как с повышением температуры атомы движутся быстрее, их расположение становится менее упорядоченным, и они сильнее мешают направленному движению свободных электронов. При очень низких температурах электрическое сопротивление некоторых металлов резко падает, наблюдается явление *сверхпроводимости*. Электрическое сопротивление полупроводников уменьшается при повышении температуры.

В цепи переменного тока проводники, кроме активного сопротивления, обладают также *индуктивными* и *емкостными сопротивлениями*.

Единица электрического сопротивления в СИ - ом.

Elektrische Energie und Licht

Лексика темы:

die Strahlung =, - en	излучение
der Strahl – (e) s –en	луч
der Bereich – (e)s – e	область, сфера
einnehmen (nahm ein, eingenommen)	занимать, принимать
wahrnehmen (nahm wahr, wahrgenommen)	воспринимать
der Rundfunk – (e) s	радио
die Empfindlichkeit =, - en	чувствительность
der Wert – (e)s –e	значение, ценность, величина
der Versuch – (e) s – e	опыт, эксперимент
ermitteln	обнаруживать, устанавливать
die Helligkeit	освещенность
der Lichtstrom	1) световой поток, 2) осветительная электроэнергия
die Quelle =, - n	источник
die Kugel =, - n	шарик, шар, пуля, ядро
die Oberfläche =, - n	поверхность,
darstellen	изображать, представлять
bewerten	оценивать, расшифровывать
die Dimension =, -en	размер, измерение
die Lichtausbeute	светоотдача
das Lumen	люмен (ли)
messen (- maß – gemessen)	измерять
die Beleuchtungsstärke	освещенность
die Fläche	площадь, плоскость, поле, зона, участок
das Lux	люкс
der Raumwinkel -s, =	пространственный угол, многогранный угол
Die (das) Candela	свеча (международная единица силы света)
der Temperaturstrahler	тепловой излучатель
der Gasentladungsstrahler	газоразрядный излучатель
das Erhitzen	нагревание
fest	прочный, твердый
flüssig	жидкий

aushalten (hielt aus, ausgehalten)
verdampfen
der Zusatz

verzögern
die Konvektionsverluste
die Einfachwendel
die Doppelwendel
der Höchstdruck
die Fottozelle π , - n
der Widerstand - (e)s - stande
das Alkalimetall - s, -e
absaugen
mannigfach
die Steuer - und
Überwachungseinrichtung
der Lichteinfall
das Gleichgewicht
das Schließen
der Belichtungsmesser
die Wellenlänge
die Intensitätsverteilung

выдерживать, сопротивляться
выпаривать
1) приставка, 2) примесь,
3) дополнение, 4) вставка
замедлять, задерживать, тормозить
конвективные потери
моноспиральная нить
биспиральная нить
сверхвысокое давление
фотоэлемент
1) сопротивление 2) реостат
щелочной металл
оттягивать, отсасывать
разнообразный
установка контроля и наблюдения

падение света
равновесие
замыкание
экспонетр, эксподиметр
длина волны
распределение интенсивности

ELEKTRISCHE ENERGIE UND LICHT

Grundbegriffe der Lichttechnik

Das Licht ist, physikalisch gesehen, elektromagnetische Strahlung, die einen bestimmten Bereich des elektromagnetischen Spektrums einnimmt und vom Auge wahrgenommen wird. Zum elektromagnetischen Spektrum gehören u. a. auch Rundfunkwellen, Wärme - und Röntgenstrahlen. Unser Auge nimmt die Strahlen im Bereich der Wellenlängen 0,4 bis 0,7 μm auf, wobei die maximale Empfindlichkeit bei 0,55 μm liegt. Dieser Wert, der subjektiven Charakter trägt, ist durch Versuche mit zahlreichen Personen ermittelt worden. Etwa in diesem Bereich strahlt auch die Sonne am stärksten.

Der Farbeindruck des Auges ist von der Wellenlänge abhängig. Kurze Wellenlänge erscheinen dem Auge blau, mittlere gelb und lange rot. Das weiße Licht ist ein Gemisch aus allen Wellenlängen des sichtbaren Spektralbereiches. Der Helligkeitseindruck hängt neben der Wellenlänge von der Strahlungsleistung ab.

Lichtstrom

Der gesamte Lichtstrom einer Lichtquelle wird erfaßt, wenn sie von einer Kugel umhüllt und die je Zeiteinheit durch ihre Oberfläche hindurchtretende Lichtenergie ermittelt wird. Er stellt die nach dem Helligkeitseindruck des Auges bewertete Strahlungsleistung der Lichtquelle dar. Die Einheit des Lichtstromes ist 1 Lumen (lm) mit der Dimension einer Leistung. Den Wirkungsgrad der Umwandlung elektrischer Energie in Licht bezeichnet man als Lichtausbeute a , gemessen in $\frac{\text{lm}}{\text{W}}$.

Beleuchtungsstärke

Die Beleuchtungsstärke ist definiert als der auf eine Fläche bezogene Lichtstrom und ihre Einheit ist 1 Lux (1 lx). Sie wird dargestellt durch den Lichtstrom von 1 lm, der eine 1 m große Fläche gleichmäßig ausleuchtet, d. h. $1 \text{ lx} = \frac{1 \text{ lm}}{\text{m}^2}$. Zum Schreiben und Lesen werden etwa 150 lx benötigt. Für Tagelicht werden 3000 lx angenommen.

Lichtstärke

Die Lichtstärke wird unter der Annahme einer punktförmigen Lichtquelle definiert als der auf einen bestimmten Raumwinkel bezogene Lichtstrom.

Ihre Einheit ist 1 Candela (cd). Sie ist eine der sechs Grundeinheiten und hat die Dimension einer Leistung. Die Lichtstärke der Lichtquellen ist im allgemeinen richtungsabhängig.

Umwandlung elektrischer Energie in Licht (Lichtquellen)

Die Lichterzeugung aus elektrischer Energie kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen: durch Temperaturstrahler und durch Gasentladungsstrahler. Temperaturstrahler entstehen durch Erhitzen fester oder flüssiger Körper, die dann elektromagnetische Strahlung aller Wellenlängen aussenden. Die Intensitätsverteilung der Strahlung ist von der Temperatur abhängig. Das Strahlungsmaximum verschiebt sich mit steigender Temperatur zu kürzeren Wellenlängen hin. Die höchsten Temperaturen hält Wolfram aus. Im evakuierten Glaskolben lassen sich etwa 2100°C erzielen, darüber beginnt Wolfram zu verdampfen. Dieser Verdampfungsprozeß kann durch Zusatz von Gas (Stickstoff, Krypton) verzögert werden, und es ist dann möglich, Glühtemperaturen bis 3000°C zu erreichen. In Glühlampen wird zur Herabsetzung der entstehenden Konvektionsverluste der Draht als Einfach- oder Doppelwendel ausgebildet.

Temperaturstrahler haben nur geringen Wirkungsgrad, da in ihnen der größte Teil der elektrischen Energie in Wärme anstatt in Licht umgewandelt wird.

In Gasentladungsstrahlen stoßen Elektronen mit Gasatomen oder Molekülen zusammen und regen sie zur Aussendung elektromagnetischer Strahlung bestimmter Wellenlänge an. An der Ausstrahlung des allerdings nicht immer im sichtbaren Bereich liegenden Linienspektrums ist das gesamte Gasvolumen beteiligt. Da mit dieser Strahlung keine Temperaturerhöhung verbunden ist, spricht man auch von kaltem Licht. Für Beleuchtungszwecke werden die Strahler meistens mit Quecksilberdampf gefüllt. Da die ultraviolette Hg-Strahlung ($0,25 \mu\text{m}$), deren Anteil recht hoch ist, nicht im sichtbaren Spektralbereich liegt, wird sie durch einen auf die Innenwand der Glasrohren aufgetragenen Leuchtstoff in sichtbares Licht umgewandelt. Für Sonderzwecke (z. B. Reklamebeleuchtung) werden auch andere Gasfüllungen verwendet, wodurch Licht bestimmter Farbe entsteht (Argon - grün, Neon - rot, Helium - rosa, Natrium - gelb). Durch Erhöhung des Gasdruckes (bei Hochdrucklampen bis 100 at (Atmosphäre) kann die Lichtausbeute bei Gasentladungsstrahlern bis zu $50 \frac{\text{lm}}{\text{W}}$ betragen. Sie ist damit dreimal so hoch wie bei Temperaturstrahlern.

Umwandlung von Licht in elektrische Energie

Elektrische Energie läßt sich ebenfalls auf zwei Wegen, die sich physikalisch voneinander unterscheiden, aus Licht erzeugen. Diese Umwandlung kann durch den äußeren und den inneren lichtelektrischen Effekt geschehen. Bauelemente zur Ausnutzung dieser Effekte sind u.a. die Fotozelle, das Fotoelement und der Fotowiderstand.

Fotozelle (äußerer lichtelektrischer Effekt)

Aus der Oberfläche von Alkalimetallen, z. B. von Kalium, Zesium usw., treten bei Lichteinfall Elektronen aus. In einen evakuierten Glaskolben¹¹ wird eine dünne Schicht eines solchen Metalls, die Fotokathode, eingebracht. Eine weitere, darin befindliche Elektrode, liegt an einer positiven Spannung gegenüber der Kathode. Bei Lichteinfall werden die aus der Kathode austretenden Elektronen von der Anode angezogen, so daß durch den außen angeschlossenen Kreis ein Strom fließt, der dem einfallenden Lichtstrom proportional ist. Die Spannung zwischen Anode und Kathode muß etwa 100 V betragen, damit alle austretenden Elektronen abgesaugt werden. Wenn der Glaskolben mit Gas niedrigen Druckes gefüllt wird, kann der Fotostrom durch

¹¹ in einen evakuierten Glaskolben — в колбу, из которой выкачан воздух

die auftretende Stoßionisation verstärkt werden. Die Fotozelle findet mannigfache Anwendung in Steuer- und Überwachungseinrichtungen.

Fotoelement und Fotowiderstand (innerer lichtelektrischer Effekt)

An der Berührungsfläche (Grenzfläche) zwischen gewissen Halbleitern (z. B. Selen, Germanium, Silizium) und Metallen bildet sich eine Grenzschicht, in der die Atome dieser Stoffe Elektronen austauschen. Sie wird bei Lichteinfall in ihrem elektrischen Gleichgewicht gestört, und es entsteht eine EMK, die beim Schließen des äußeren Kreises einen Strom anzutreiben vermag. Die EMK und daher auch der Fotostrom sind (wie bei der Fotozelle) von der Größe des einfallenden Lichtstroms und der Wellenlänge abhängig. Das Fotoelement wird z. B. im elektrischen Belichtungsmesser angewendet.

Als Fotowiderstände werden bestimmte Halbleiter, wie Kadmiumsulfid und Kadmiumselenid, verwendet. Durch die aufgenommene Lichtenergie werden in ihnen Ladungsträger frei beweglich, was sich in einer Widerstandsänderung äußert. Liegt der Fotowiderstand in einem Stromkreis, so hängt der Stromfluß von der aufgenommenen Lichtenergie ab.

Пояснение к тексту:

at - die Atomshare - атмосфера

lx - Lux - люкс (лк)

lm - Lumen - люмен (лм)

W - Wärmemenge - количество теплоты

Упражнения

I. Bilden Sie Substantive von folgenden Adjektiven, übersetzen Sie sie:

lang, breit, stark, schwach, kalt, warm, hoch, flach.

II. Bilden Sie aus zwei Wörtern komplexe Substantive. Übersetzen Sie die zusammengesetzten Elemente und komplexen Substantive.

der Rundfunk + die Welle

die Welle + die Länge

das Licht + die Quelle

das Licht + die Erzeugung

die Farbe + der Eindruck

die Wärme + der Strahl

das Licht + der Strom

der Raum + der Winkel

die Ladung + der Träger

III. Finden Sie im Text «Umwandlung elektrischer Energie in Licht (Lichtquellen)» alle Substantive mit dem Suffix «ung». Übersetzen Sie sie.

IV. Переведите:

1. Das menschliche Auge nimmt die Strahlen im Bereich der Wellenlängen 0,4 bis 0,7 μm auf. 2. Dieser Wert trägt den subjektiven Charakter. 3. Der Farbeindruck der Augen hängt von der Wellenlänge ab. 4. Kurze Wellenlängen erscheinen dem Auge blau, mittlere-gelb, lange -rot. 5. Das weiße Licht ist Gemisch aus allen Wellenlängen.

V. Переведите:

1. Единицей освещенности является люкс. 2. Твердые и жидкие тела при нагревании испускают электромагнитные лучи любой длительности. 3. Распределение интенсивности излучения зависит от температуры. 4. Из всех веществ наиболее высокие температуры выдерживает вольфрам. 5. Фотоэлементы находят разнообразное применение в установках контроля и наблюдения.

VI. Найдите предложения с формами Passiv, проанализируйте и переведите их.

VII. Ответьте на вопросы:

1. Was ist Licht?
2. Welche Strahlen nimmt das menschliche Auge auf?
3. Zu welchem Spektrum gehören die Rundfunkwellen, Wärme - und Pontgenstrahlen?
4. Wovon ist der Farbeindruck des Auges abhängig?
5. Was stellt der gesamte Lichtstrom dar?
6. Wie heißt die Einheit des Lichtstroms?
7. Wie heißt die Einheit der Beleuchtungsstärke?
8. Wie heißt die Einheit der Lichtstärke?
9. Wodurch kann die Lichterzeugung aus elektrischer Energie erfolgen?
10. Welche Gasfüllungen werden für Reklamenbeleuchtung verwendet?
11. Wo finden die Fotozellen Anwendung?
12. Welche Halbleiter werden als Fotowiderstände verwendet?

VIII. Подготовьте реферат текста темы 8

IX. Подготовьте реферат текста «Источники света».

Источники света - тела, в которых происходит преобразование различных видов энергии в энергию электромагнитного излучения оптического диапазона. Источники света делятся на **естественные** (например, Солнце, искровой разряд в атмосфере, люминесцирующие объекты растительного и животного мира) и **искусственные**.

Искусственные источники света могут быть когерентными и некогерентными. Когерентными источниками света являются *лазеры*. Некогерентные источники - все остальные искусственные источники света. Искусственные источники света классифицируют по видам излучений и разделяют на тепловые и люминесцентные.

Тепловым источником света является нагретое тело, излучающее электромагнитные волны практически во всем диапазоне частот. Частота, соответствующая максимальной энергии излучения, зависит от температуры тела и возрастает при ее увеличении. При определенных температурах максимум излучения тела лежит в диапазоне *видимого света*. Примерами тепловых источников света являются - лампы накаливания, пламя, Солнце.

В люминесцентных источниках света используются *люминесценция* газов и твердых тел. Примерами таких источников являются газосветные лампы (трубки), в которых источник излучения - возбужденные атомы или молекулы, люминесцентные лампы, в которых источником излучения являются люминофоры, возбужденные излучением газового разряда.

Тема 9

Stromerzeugung

Лексика темы:

die Spule =, - n	катушка
durchfließen (floss durch, durchgeflossen)	протекать
die Dauer =, - und (fachsprl.) - n	длительность
der Beobachter - s, =	наблюдатель
die Windung =, - n	виток, обмотка
die Stromstärke	сила тока
die Feldstärke	сила поля (напряженность)
das Innere - n,	внутреннее ядро
die Richtung =, - n	направление
die Permeabilität	проницаемость
die Anzahl =, -	число, количество
gegenseitig	взаимный, обоюдный
die Verknüpfung =, - en	связанность
der Fluss - es - die Flüsse	течение, поток

die Schleife =, - n	петля, виток
die Leiterschleife	виток проводника
die Drahtschleife	виток проволоки
das Schleifenstück - (e) s - e	контактная (петлевая) деталь (часть)
der Schleifring (e) s - e	контактное (токособирательное) кольцо
die Umrechnung, =, - en	пересчет, преобразование
hervorrufen (rief hervor, hervorgerufen)	вызывать, являться причиной чего-либо
forfbewegen	двигать вперед
die Drehung=, - en	вращение
die Umdrehung =, - en	оборот
das Verbiegen	искривление, деформирование
der Wechselstrom	переменный ток
die Bürste =, - n	щетка
die Dreifingerregel = - n	правило трех пальцев, правило правой или левой руки
der Daumen -s, =	большой палец руки
der Zeigefinger - s, =	указательный палец
der Mittelfinger	средний палец
senkrecht	вертикальный
die Ursache =, - n	причина
die Vermittlung =, en	коммутация
schematisch	схематично
das Leiterstück	проводниковая (контактная часть)
der Drehwinkel - s, =	вращательный угол, угол поворота
die Wicklung =, - en	обмотка
der Anker - s, =	якорь, сердечник
die Frequenz =, - en	частота
der Spannungsverlauf - (e) s - die Verläufe	кривая напряжения
die Zeitspanne =, - n	промежуток времени
sich zusammensetzen	состоять из чего-либо
der Wechsel - s, =	перемена, переменная величина
angeben (gab an, angegeben)	задавать, указывать
üblich	обычный, общепринятый
der Effektivwert	эффективная величина (значение)
der Mittelwert	среднее значение (величина)
der Spitzenwert	пиковое значение, максимум
der Scheitelwert	пиковое (амплитудное) значение
gelten (galt, gegolten) - für (A)	считаться, слыть
verkettten	сцеплять
versorgen	питать, обеспечивать, снабжать

die Akkuzelle	элемент аккумулятора
zur Verfügung stehen	находиться в распоряжении
an Stelle	вместо кого, чего-либо
die Sternschaltung	соединение звездой
die Dreieckschaltung	соединение треугольником
das Drehstromvierleitersystem	четырёхпроводная система
	трехфазного тока
der Ausgleichstrom	уравнительный ток
bevorzugen	предпочитать
die Lamelle	пластинка
entnehmen (entnahm, entnommen)	брать откуда-либо, извлекать, вынимать
	колебаться, качаться
schwanken	наслоение, налегание
die Überlagerung =, - en	полуволна
die Halbwellen	независимо (посторонне, внешне)
fremderregend	возбужденный
der Erregerstrom	ток возбуждения
der Reihenschlußgenerator	генератор с последовательным включением
	генератор с параллельным
der Nebenschlußgenerator	возбуждением, шунтовой генератор
	генератор со смешанным
der Doppelschlußgenerator	возбуждением, компаундный
	генератор
die Belastung =, - en	нагрузка
an Hand	на основе чего-либо, с помощью

Переведите текст:

STROMEREZEUGUNG

Magnetfeld und Induktion

Jeder elektrische Strom erzeugt in seiner Umgebung ein magnetisches Feld. Eine von einem Strom durchflossene Spule wird für die Dauer des Stromflusses zu einem Magneten. Ihr Nordpol wird, von einem auf ihn blickenden Beobachter aus gesehen, vom Strom im Gegensinne des Uhrzeigers¹² umkreist. Hat die Spule Windungen bei der Länge l und der Strom die Stromstärke I (Ampere), so ist die magnetische Feldstärke im Innern der Spule:

$$H = \frac{Im}{l} \text{ (A/cm)}$$

¹² Im Gegensinne des Uhrzeigers – против часовой стрелки

$$H = \frac{In}{l} \text{ (A/cm)}$$

(Im Elektromaschinenbau wird die magnetische Feldstärke vielfach auch im Amperewindungen je Zentimeter, Aw/cm, angegeben). Neben der magnetischen Feldstärke H unterscheidet man die magnetische Induktion B . Sie hat überall die gleiche Richtung wie magnetische Feldstärke, ist aber eine andere physikalische Größe als diese. Wird in den Innenraum der Spule Eisen oder ein anderer ferromagnetischer Stoff von der Permeabilität μ (für Eisen $\mu = 2000$) gebracht, so erhöht sich die magnetische Induktion in ihm auf das μ -fache. Die magnetischen Induktionslinien sind ohne Anfang und Ende in sich geschlossen. In der Luft unmittelbar vor dem Eisenkern hat die magnetische Induktion also denselben Wert. Da die Permeabilität in der Luft den Wert $\mu = 1$ hat, ist nach der Beziehung $B = \mu H$ auch die magnetische Feldstärke in der Luft sehr groß. Die Anzahl der durch eine Fläche hindurchtretenden magnetischen Induktionslinien bezeichnet man als magnetischen Fluß durch die Fläche; man mißt ihn im praktischen Meßsystem in Voltsekunden.

Die gegenseitige Verknüpfung zeitlich veränderlicher elektrischer und magnetischer Felder nennt man Induktion.

Das 1832 von Faraday gefundene Induktionsgesetz besagt: Ändert sich der Betrag des magnetischen Flusses Φ , der durch eine Leiterschleife tritt, so entsteht zwischen den Enden der Leiterschleife eine elektrische Spannung E .

$$E = \sqrt{2} \cdot n \cdot 10^{-8} \text{ (Vot)}$$

Hier bedeutet $\frac{d\Phi}{dt}$ die zeitliche Änderung der Anzahl der durch die Leiterschleife tretenden Induktionslinien und n die Anzahl der Windungen der Drahtschleife; 10^{-8} ist der Faktor für die Umrechnung vom elektromagnetischen ins elektrotechnische Maßsystem. Die Änderung $\frac{d\Phi}{dt}$ kann hervorgerufen werden:

- 1) indem ein permanenter Magnet auf die Schleife zu oder von ihr fortbewegt wird;
- 2) indem die Schleife auf einen ruhenden Magnet oder von ihm fortbewegt wird;
- 3) durch Drehung der Schleife;
- 4) durch Verbiegen der Schleife;
- 5) durch Schwachen oder Verstärken des magnetischen Feldes.

Wechselstrom

Erzeugung von Wechselstrom. In einer Drahtschleife, die in einem Magnetfelde gedreht wird, entsteht nach dem Induktionsgesetz eine Spannung,

die einen elektrotechnischen Strom fließen läßt, wenn die von den Bürsten abgehenden Leitungen durch einen Verbraucher geschlossen sind. Die Richtung des Stromes wird nach der Dreifingerregel für die rechte Hand bestimmt.

Nach dieser geben Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger der rechten Hand, wenn sie senkrecht zueinander gehalten werden, die Richtung von Ursache, Vermittlung und Wirkung der Induktion an. Im schematischen Bild des Generators ist die Ursache die durch die Drehung der Schleife entstehende Bewegung des unteren Leiterstückes nach links (Daumen), die Vermittlung ist das Magnetfeld vom Nord zum Südpol (Zeigefinger), die Wirkung aber der entstandene Induktionsstrom, der also unten nach hinten fließt (Mittelfinger). Im oberen Schleifenstück fließt der Strom nach vorn. Da jedes Schleifenstück über einen Schleifring stets mit derselben Bürste verbunden ist, ändert der Strom nach jeder halben Umdrehung seine Richtung; er heißt deshalb Wechselstrom. Eine genauere Untersuchung zeigt, daß sich die Spannung wie die Sinusfunktion des Drehwinkels ändert.

Auf diesem Prinzip beruhen die Wechselstromgeneratoren. Sie haben zur Erhöhung der Spannung viele Leiterschleifen, die eine Wicklung auf dem mit konstanter Drehgeschwindigkeit rotierenden Anker bilden. Das Magnetfeld wird von einem mit Gleichstrom gespeisten Elektromagneten erzeugt.

Frequenz des Wechselstroms. Nach einer vollen Umdrehung des Ankers wiederholt sich der Spannungsverlauf in gleicher Weise. Die Zeitspanne, in der alle Spannungswerte einmal angenommen werden, heißt Periode. Sie setzt sich aus zwei Wechseln zusammen. Die Zahl der in einer Sekunde durchlaufenen Perioden heißt Frequenz und wird in Hertz (Hz) angegeben. Der im Haushalt übliche Wechselstrom hat eine Frequenz von $f = 50$ Hz.

Effektivwert des Wechselstroms. Die von einem Gleichstrom I (Ampere) während der Zeit t (Sekunden) in einem Widerstand der Größe r (Ohm) erzeugte Warmemenge beträgt nach Joule $Q = cI^2rt$ (cal). Hier hat die Konstante c den Wert 0,239 cal/Ws. Die erzeugte Warmemenge ist also dem Quadrat der Stromstärke proportional. Die Formel gilt grundsätzlich auch für Wechselstrom. Da sich der Wechselstrom jedoch periodisch ändert, muß man zur Wechselstromstärke einsetzen. Dieser ist, wie man an Hand einer graphischen

Darstellung leicht nachweisen kann, gleich $\frac{I^2}{2}$, wobei man unter I den Spitzen- oder Scheitelwert¹³ des Wechselstroms versteht. Zieht man hieraus die Wurzel, so ergibt sich der quadratische Mittelwert, auch die effektive Stromstärke I_e des Wechselstroms genannt:

$$I_e = \frac{1}{2} \sqrt{2I^2} = 0,707I$$

¹³ Spitzen- oder Scheitelwert – максимум или максимальное значение

Ein Wechselstrom mit dem Scheitelwert I hat die gleiche thermische Wirkung wie ein Gleichstrom der Stromstärke... $I_e = \frac{1}{2} \sqrt{2} I_{sp}$. Das gleiche, was für den Strom gesagt wurde, gilt auch für die Spannung.

Die auf elektrischen Geräten (einschließlich Meßinstrumenten) angegebenen Werte für Wechselspannung und -strom sind stets Effektivwerte.

Anstatt Gleich- und Wechselstrom hinsichtlich ihrer thermischen Wirkung zu vergleichen, kann man auch ihre chemische Wirkung zum Ausgangspunkte eines Vergleichs nehmen. Man kommt dann zum elektrolytischen Mittelwert I_{el} , und es besteht jetzt die Beziehung $I_{el} = 0,6371 I_{sp}$.

Drehstrom

Erzeugung von Drehstrom. Als Drehstrom bezeichnet man drei um jeweils 120° phasenverschobene Wechselströme gleicher Spannung (Dreiphasenstrom), die miteinander verkettet sind. Er wird "Drehstrom" genannt, weil er magnetische Drehfelder erzeugen kann. Die Drehspannungserzeugung ist der Wechselspannung sehr ähnlich. Nur werden hier auf dem Anker statt einer drei um 120° versetzte Spulen feststehend angeordnet¹⁴, vor denen ein homogenes Magnetfeld (M) mit konstanter Geschwindigkeit kreist. Die dadurch in den Spulen induzierten Spannungen werden von drei Leiterpaaren abgenommen und können drei getrennte Stromkreise versorgen.

Verkettung der Phasen. Von Verkettung spricht man, wenn Felder oder Stromkreise in Wechselbeziehung zueinander stehen. Nach dem Induktionsgesetz besteht z. B. eine Verkettung zwischen einem elektrischen und einem magnetischen Feld. Verkettet man die Stromkreise dreier Akkuzellen von je 2 V, so stehen drei verschiedene Spannungen zur Verfügung, und an Stelle von 6 Leitungen sind nur 4 nötig.

Auch die drei Phasen eines Drehstromgenerators werden verkettet; man verwendet Stern- und Dreieckschaltung.

- a) **Sternschaltung.** Die Anfänge der Spulen werden an je einen Phasenleiter angeschlossen und die Enden untereinander im Sternpunkt verbunden. Man spricht in diesem Fall von einem Dreileitersystem in Sternschaltung. Wird jedoch der Sternpunkt ebenfalls nach außen geführt, so erhält man ein Drehstromvierleitersystem. Der Stern- oder Mittelpunktleiter wird nur dann von Strom durchflossen, wenn die Phasen ungleichbelastet sind. Der hierbei auftretende Ausgleichsstrom ist jedoch meist sehr gering, und der Querschnitt dieses Leiters kann deshalb kleiner sein.

¹⁴ feststehend angeordnet – закреплены неподвижно

b) Dreieckschaltung. Hier werden die drei Spulen zum Dreieck in Reihe geschaltet, so daß der Anfang der einen mit dem Ende der anderen jeweils verbunden ist. So geschaltete Drehspannungserzeuger liefern ein Dreileitersystem in Dreieckschaltung.

Bezeichnet man die an den Enden einer Wicklung liegende Spannung mit U_w bzw. den in der Wicklung fließenden Strom mit I_w und die zwischen zwei Phasenleitern liegende Spannung mit U_p Strom mit I_p , so ergeben sich für Stern- und Dreieckschaltung folgende Werte:

Verkettung	Spannung	Strom
Stern	$U_p = \sqrt{3} U_w$	$I_p = I_w$
Dreieck	$U_p = U_w$	$I_p = \sqrt{3} I_w$

Die Sternschaltung mit Stern- oder Mittelpunktleiter ist zu bevorzugen, da sie gestattet, zwei verschieden große Spannungen U und U_p anzunehmen. Die gebräuchlichsten Werte für Niederspannungsnetze sind 220/380 V.

Gleichstrom

Erzeugung von Gleichstrom. In einer in einem homogenen Magnetfeld rotierenden Leitschleife wird ein Wechselstrom induziert. Verbindet man Anfang und Ende der Scheife mit je einer isolierten Lamelle eines Schleifrings (Kommutator), so fließt der Strom bei geeigneter Bürstenstellung jeweils in die andere Bürste, wenn er seine Richtung ändert.

An den Bürsten wird durch den Kommutator Gleichstrom entnommen, der allerdings in seiner Stärke noch schwankt: pulsierender Gleichstrom. Durch mehrere gegeneinander versetzte Wicklungen erhält man einen Strom, der durch Überlagerung der einzelnen positiven Halbwellen in um so geringeren Grenzen schwankt, je größer die Anzahl der Wicklungen ist.

Gleichstromgenerator. Gleichstromgeneratoren werden allgemein als Außenpolmaschinen gebaut. Man benennt sie grundsätzlich nach der Schaltung von Anker und Feldwicklung: 1) fremderregter Generator, in dem durch Änderung des Erregerstroms die erzeugte Spannung reguliert werden kann; 2) Reihenschlußgenerator, in dem Spannung mit der Belastung steigt; 3) Nebenschlußgenerator, der für wechselnde Belastung gut geeignet ist; 4) Doppelschlußgenerator, ein Generator für stark schwankende Belastung.

Упражнения

I. Образуйте от следующих глаголов существительные с суффиксом «-ung», переведите их:

bilden, rechnen, ändern, verstärken, zeichnen, umdrehen, erzeugen, winden, richten, erhöhen, bezeichnen, beziehen, verknüpfen, umrechnen, drehen, leiten, vermitteln, verbinden, untersuchen.

II. Образуйте сложные существительные из следующих слов. В качестве основного слова употребите существительное «die Form». Переведите сложные существительные.

die Energie, die Erscheinung, die Schwingung, die Entwicklung, die Bewegung, die Welle.

III. Употребите вместо точек стоящие под чертой слова:

1. Die magnetische Induktion hat die gleiche ... wie die magnetische Feldstärke. 2. Jeder elektrische Strom erzeugt in seiner Umgebung ein ... Feld. 3. Ein mit Gleichstrom gespeister Elektromagnet ... das Magnetfeld. 4. Neben der magnetischen Stärke unterscheidet man die magnetische 5. Faraday hat 1832 ... gefunden.

erzeugen, Induktion, Richtung, das Induktionsgesetz, magnetisch.

IV. Переведите:

1. Den magnetischen Fluß muß man im praktischen Maßsystem in Voltsekunden messen. 2. Diese Formel kann man auch für Wechselstrom verwenden. 3. Da sich der Wechselstrom jedoch periodisch ändert, muß man zur Wechselstromstärke einsetzen.

V. Переведите:

1. Из механической энергии можно получить электрическую. 2. Для этого используются генераторы. 3. Преобразование электрической энергии в механическую происходит в электродвигателе. 4. Направление тока определяется по правилу 3-х пальцев правой руки.

VI. Добавьте союз «wenn», переведите:

1. Ändert sich der Betrag des magnetischen Flusses durch eine Leitschleife, so entsteht eine elektrische Spannung. 2. Wird in den Innenraum der Spule Eisen gebracht, so erhöht sich die magnetische Induktion.

VII. Найдите в тексте сложноподчиненные предложения с придаточными условными, проанализируйте и переведите их:

VIII. Найдите распространенное определение, переведите предложения:

1. Die Anzahl der durch eine Fläche hindurchtretenden magnetischen Induktionslinien bezeichnet man als magnetischen Fluß durch die Fläche. 2. Die auf elektrischen Geräten angegebenen Werte für Wechselspannung und -strom sind stets Effektivwerte. 3. Eine von einem Strom durchflossene Spule wird für die Dauer des Stromflusses zu einem Magneten. 4. Das Magnetfeld wird von einem mit Gleichstrom gespeisten Elektromagneten erzeugt.

IX. Найдите в текстах предложения с распространенным определением, проанализируйте и переведите их.

X. Ответьте на вопросы:

1. Was nennt man magnetische Induktion?
2. Welche Richtung hat die magnetische Induktion?
3. Wie sind die magnetischen Induktionslinien?
4. Wodurch wird die Richtung des Stromes bestimmt?
5. Welche Arten des elektrischen Stroms kennen Sie?
6. Was bezeichnet man als Drehstrom?
7. Welche Arten von Generatoren sind Ihnen bekannt?
8. Wonach bekennt man die Gleichstromgeneratoren?
9. Wovon wird in den Wechselstromgeneratoren das Magnetfeld erzeugt?
10. Warum ist die Sternschaltung mit Sternpunkt - oder Mittelpunkt leiter zu bevorzugen?

XI. Подготовьте рефераты текстов темы 9.

XII. Подготовьте рефераты текстов: «Магнитное поле», «Переменный ток», «Постоянный ток».

XIII. Магнитное поле - силовое поле, составляющая часть единого *электромагнитного поля*. Создается проводниками с токами, движущимися электрически заряженными частицами и телами, постоянными магнитами и переменным электрическим полем. Магнитное поле проявляет себя по действию на движущиеся заряженные частицы и тела, на контур с током и на тела, обладающие магнитным моментом (**намагниченными**), независимо от того, движутся они или неподвижны.

Количественно магнитное поле характеризуется *магнитной* Магнитное поле называется **однородным** в некоторой области пространства, если векторы магнитной индукции во всех точках этой области одинаковы. Графически магнитное поле изображают с помощью **линий магнитной индукции**. Магнитное поле - вихревое поле, его силовые линии замкнуты. На рисунках изображены линии магнитной индукции магнитного поля проводника с током и постоянного магнита.

Магнитное поле является непотенциальным, т. е. работа магнитного поля по перемещению заряда по замкнутому контуру не равна нулю.

Переменный ток - электрический ток, изменяющийся во времени. Переменный ток создается источником переменного напряжения. В технике переменным током обычно называют периодический ток, в котором средние за период значения силы тока и напряжения равны нулю. Период переменного тока - наименьший промежуток времени, через который значение силы тока (напряжения) повторяются. Другой характеристикой переменного тока является его *частота* f .

На практике чаще всего используют переменный ток, меняющийся по гармоническому закону: $i = I_m \sin(\omega t + \varphi_{0i})$, где I_m - амплитуда силы тока, $\omega = 2\pi f$ - циклическая частота, φ - начальная фаза колебаний силы тока. Такой ток создается переменным напряжением той же частоты: $u = U_m \sin(\omega t + \varphi_{0u})$, где φ_{0u} - начальная фаза колебаний напряжения. Таким образом, в цепи переменного тока между колебаниями напряжения и силы тока может существовать сдвиг фаз, которой зависит от того, каким электрическим сопротивлением обладает цепь.

Для характеристики переменного тока используют действующие значения силы тока и напряжения. В России стандартная техническая частота переменного тока равна 50 Гц.

Постоянный ток - электрический ток, не меняющийся с течением времени. Постоянный ток возникает под действием постоянного напряжения и может существовать только в замкнутой цепи. Основные законы постоянного тока: *Ома закон*, устанавливающий зависимость силы тока от напряжения, и *Джоуля-Ленца закон*, определяющий количество теплоты, выделяющееся в проводнике при протекании по нему постоянного тока. Источниками постоянного тока являются электромашинные генераторы, *гальванические элементы*, термоэлементы, фотоэлементы. Постоянный ток можно получать выпрямлением переменного тока с помощью различных устройств, например полупроводниковых или электровакуумных *диодов*.

Рекомендации по реферированию текста

Реферирование - сложный творческий процесс. Оно позволяет изложить содержание текста, имеющего ценную информацию, резюмировать методы исследования, фактические данные и сделать необходимые выводы.

Сущность реферирования литературы на иностранном языке заключается в том, что здесь происходит сложнейший процесс проникновения в сущность излагаемого в целом и последующий синтез полученной информации с одновременным сокращением оригинала.

При подготовке реферата следует исходить из того факта, что основная тема текста, как правило, называется в его заглавии, а 1 и 2 предложения абзаца выражают его главную мысль.

План реферата текста

1. Определение темы текста (указать, какой проблеме посвящен текст).
2. Разделение прочитанного текста на смысловые разделы (абзацы) (передать основную мысль каждого раздела несколькими предложениями).
3. Выводы, резюме (сделать основные выводы из прочитанного, подвести итог сказанному).

Выражения, рекомендуемые для оформления реферата

ein Problem behandeln (erörtern)	обсуждать проблему
der Text ist ... gewidmet	текст посвящен ...
es handelt sich um (Akk)	речь идет о ...
die Rede ist von (Dat)	
es geht um (Akk)	опираться
sich stützen auf (Akk)	
die Stellung darlegen	излагать точку зрения
die Ansichten verteidigen	защищать точку зрения
wollen wir annehmen, daß ...	предположим, что ...
sich mit dem Problem auseinandersetzen	заниматься проблемой
überzeugend nachweisen	убедительно доказывать
in jüngster Zeit	в последнее время
großes Interesse hervorrufen	вызывать большой интерес
Meinung zu (Dat.) äußern	высказывать мнение по поводу чего - либо
Stellung zu (Dat.) nehmen	
Zustimmung finden im Bereich (Gen)	получить одобрение в области ...
auf dem Gebiet (Gen)	согласиться с кем, чем - либо круг проблем
übereinstimmen mit (Dat.)	
der Problemkreis	охватывать широкий круг проблем
einen weiten Problemkreis erfassen	
diesem Problem viel Aufmerksamkeit schenken	уделять этой проблеме много внимания
es stellt sich heraus, dass ...	оказывается, что ...
daraus geht hervor, dass ...	отсюда следует, что ...
es ist vorausgesetzt, dass ...	предполагается, что ...
im Zusammenhang mit diesem Problem	в связи с этой проблемой

der Kern dieser Erscheinung liegt in ...	сущность этого явления
das beruht auf (Akk.)	заключается в ...
es fußt auf (Akk.)	это основывается на ...
man muss zugeben, dass ...	необходимо признать, что ...
in der Regel	как правило
in erster Linie	в первую очередь
einerseits ... andererseits	с одной стороны ... с другой стороны
erstens ... zweitens ... drittens	во-первых, во-вторых, в третьих
zum Abschluss soll man noch sagen	в заключение следует еще сказать
Unter Berücksichtigung ... kann man	с учетом ... можно сделать
die folgenden Schlussfolgerungen	следующие выводы
ziehen	
Unter Berücksichtigung der gegebenen	с учетом (учитывая) существующих
Umstände (der Tatsache)	обстоятельств (того факта)
Hieraus kann man schlussfolgern, dass	отсюда можно сделать вывод, что ...
...	

Inhaltsverzeichnis

Тема 1. Physik ist die Lehre von den Naturkräften	3
Тема 2. Bauteilchen der Atome	7
Тема 3. Radioaktivität	12
Тема 4. Technische Verwendung von Atomenergie	18
Тема 5. Die kosmische Strahlung	24
Тема 6. Elektrizität	28
Тема 7. Energieumformung	35
Тема 8. Elektrische Energie und Licht	41
Тема 9. Stromerzeugung	47
Рекомендации по реферированию текста	56
Выражения, рекомендуемые для оформления реферата	57