

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный технический университет»
машиностроительный техникум

ХИМИЯ

*Методические указания к выполнению практической
работы по теме: «Характеристика элементов с
учетом местонахождения в Периодической системе
Д.И. Менделеева»
(для всех специальностей технического профиля)*

Вологда

2013

Химия: методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Химия», - Вологда: ВоГТУ, 2013 -15 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта среднего профессионального образования, имеют цель оказать помощь в проведении практической работы, самостоятельной работы и предназначены для студентов дневного отделения всех специальностей технического профиля: 151901 «Технология машиностроения»; 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»; 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»; 230401 «Информационные системы».

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГТУ

Составитель: Т.И. Куликова, преподаватель машиностроительного техникума

Рецензент: Е.Д. Смирнова, преподаватель биологии высшей квалификационной категории машиностроительного техникума

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
ВВЕДЕНИЕ	4
РАЗДЕЛ 1. Научная деятельность Д.И. Менделеева.....	5
РАЗДЕЛ 2. Методические указания по выполнению практической работы по теме: «Характеристика элементов с учетом местонахождения в Периодической системе Д.И. Менделеева»	
2.1 План характеристики элемента по таблице Д.И.Менделеева.....	10
2.2 Пример характеристики элемента по таблице Д.И. Менделеева	12
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	15

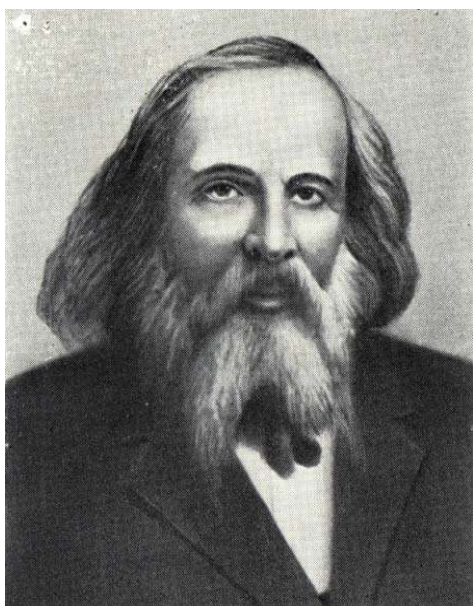
ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания по теме: «Характеристика элементов с учетом местонахождения в Периодической системе Д.И. Менделеева» разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Химия» с целью формирования навыков обучающихся в выполнении химической характеристики элементов, с целью организации самостоятельной работы студента, могут использоваться обучающимися в подготовке к контрольной работе по курсу «Неорганическая химия», предназначены для студентов очного отделения по дисциплине «Химия».

Данные методические указания используются при изучении темы «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, строение атома».

РАЗДЕЛ 1. Научная деятельность Д.И. Менделеева

Биографические данные и основные вехи научной деятельности Д.И. Менделеева включены в данные методические указания, т.к. учебник Новошинский, И.И. Химия 10 класс / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008 – 176 с., не включает указанных сведений.



Дмитрий Иванович Менделеев – (27 января 1834 – 20 января 1907) – русский ученый, химик, физик, технолог, педагог, метролог, геолог, экономист, метеоролог.

Дмитрий Иванович Менделеев родился 27 января (8 февраля) 1834 года в Тобольске в семье Ивана Павловича Менделеева, который был директором Тобольской гимназии, а также училищ Тобольского округа. Он был в семье последним, семнадцатым ребёнком.

В 1841 году он поступил в Тобольскую гимназию. В 1850 году Менделеев поступил в Петербургский Главный педагогический институт на физико-математический факультет. В институте он увлекался химией, не переставая интересоваться и другими науками (посещал лекции и изучал дисциплины историко-филологического факультета). Благодаря этому, Дмитрий Иванович Менделеев поражал своих товарищей по институту широтой общего научного кругозора, особенно в области физики и химии. В

1855 году он закончил физико-математический факультет Главного педагогического института в Санкт-Петербурге.

В 1859 он получил разрешение на командировку в Европу «для усовершенствования в науках». Он имел ясный план исследований — теоретическое рассмотрение тесной взаимосвязи химических и физических свойств веществ на основе изучения сил сцепления частиц, чему должны были служить данные, полученные экспериментально в процессе измерений при различных температурах поверхностного натяжения жидкостей — капиллярности.

На фоне эмпиризма в науке и низкого уровня теоретических работ в научных лабораториях немецкого «прославленного» университета выделялась фигура молодого русского ученого, приехавшего за границу с готовым мировоззрением, определенной темой, работа над которой должна была открыть автору пути решения важнейших проблем в области, как он говорил, «механики атомов и молекул».

В этом Дмитрий Иванович Менделеев видел ключ к пониманию и овладению химическими процессами. Нетрудно видеть, что в этой области он был продолжателем работ своего великого соотечественника М.В.Ломоносова и подобно ему стоял уже в начале своей научной деятельности выше многих своих западных коллег и учителей. На съезде химиков в Карлсруэ было уставлено различие между понятиями атома и молекулы и указаны способы определения атомных и молекулярных масс.

Он читал лекции сначала по органической, а затем по неорганической химии и написал в исключительно короткий срок учебник по органической химии, который затем был удостоен премии. Еще более замечателен его труд «Основы химии».

Менделеев предсказал неоткрытые элементы. Между предсказанием и открытием прошло около 15 лет, в течение которых ученый мир того времени уже знал об открытии Периодического закона, но никто по достоинству не оценил его. Большинство ученых относились к нему сдержанно и недоверчиво.

После же открытия трех элементов, предсказанных Д.И. Менделеевым, и исправления атомных масс некоторых элементов резко изменилось отношение к Периодическому закону.

В ученом мире Западной Европы был высок научный авторитет Дмитрия Ивановича Менделеева. Английские ученые приглашали его для чтения лекций в Лондонском королевском институте. Еще более почетным было второе приглашение – Английским химическим обществом для так называемых – «фарадеевских чтений». Такие чтения происходили редко (раз в несколько лет) по поводу каких-либо исключительных открытий. За полувековое существование этого общества лишь четверо ученых были удостоены этой чести и в том числе Дмитрий Иванович Менделеев. Он был избран почетным членом почти всех академий наук Западной Европы, многих научных обществ. Полный титул Дмитрия Ивановича Менделеева состоял более чем из 100 названий.

Дмитрий Иванович Менделеев является автором научных работ: теории растворов, основы которой признаются справедливыми и теперь; изобретением бездымного пороха; по добыче и переработке нефти; по использованию каменного угля; подземной газификации и др.

Оценивая Дмитрия Ивановича Менделеева как общественного деятеля, следует отметить глубокий его патриотизм, любовь к русскому народу, заботу о его благосостоянии.

В завещании своим детям Дмитрий Иванович Менделеев советует трудиться без расчетов на личные выгоды: «...жить надо для близких, расширяя круг близости по возможности... Однако знаю, что живя про себя, собой и мыслью своей - скука, тяжело, а живя сам собой и всеобщей жизнью... можно найти покой и радость».

Научный подвиг, прославивший имя нашего великого соотечественника Д.И. Менделеева на весь мир, не может не вызвать чувства национальной гордости, веры в творческие силы своего народа. Биография Д.И. Менделеева - пример исключительного трудолюбия, глубокого интереса и преданности

науке, любви к своему отечеству. Курс химии, в основу которого положено изучение Периодической системы, оказывается более доступным пониманию и усвоению студентами вследствие его логической стройности.

После изучения Периодической системы меняется характер изложения курса химии; новые факты укладываются на заранее заготовленные места, предусмотренные системой, на помощь памяти все чаще приходит умозаключение, дедукция занимает надлежащее место в сочетании с индукцией. В целом, Периодический закон, открытый Д.И. Менделеевым, является научной основой построения Периодической системы. В курсе «Неорганической химии» Периодический закон изучается студентами параллельно с электронной теорией строения атома.

Современная формулировка Периодического закона следующая: «Свойства химических элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от величины зарядов их атомных ядер». Периодичность в изменении свойств элементов и их соединений объясняется повторяемостью числа электронов в наружном слое атома, прибавление каждого нового электрона на том же слое приводит к нерезким изменениям в свойствах элементов одного периода, появление следующего электрона на новом электронном слое приводит к резкому скачку в свойствах элементов и их соединений. Число электронных слоев в атоме соответствует номеру периода, в котором находится элемент, число электронов на внешней орбите в главной подгруппе совпадает с номером группы (у элементов побочных подгрупп на внешнем слое, как правило, два электрона, остальные валентные электроны накапливаются на предвнешнем уровне).

После изучения этой темы необходимо помнить следующее:

1. В основу классификации Д.И. Менделеев положил массу атома и свойства элементов.
2. Периодическая система отражает порядок, существующий в природе, а не является только наглядным пособием, придуманным для облегчения преподавания химии.

3. Периодическая система позволяет сравнительно просто объяснить и предвидеть свойства открытых элементов и даже еще не открытых элементов.

РАЗДЕЛ 2. Методические указания по выполнению практической работы по теме: «Характеристика элементов с учетом местонахождения в Периодической системе Д.И. Менделеева»

2.1 План характеристики элемента по таблице Д.И.Менделеева

Цель данного плана – оказать обучающимся помощь при выполнении задания по характеристике элемента с учетом местонахождения в таблице Д.И. Менделеева.

Характеристика элемента предполагает:

- 1) определение его положения в таблице Д.И. Менделеева;
- 2) описание строения атома элемента;
- 3) составление формул соединений элемента с высшей валентностью;
- 4) определение их химического характера;
- 5) сравнение элемента с соседними по степени электроотрицательности;
- 6) формирование вывода о причине периодичности свойств элементов.

План характеристики:

1. Определение положения элемента в периодической таблице:
 - а) порядковый номер;
 - б) период, ряд;
 - в) группа, подгруппа;
 - г) атомная масса.
2. Описание строения атома элемента:
 - а) заряд ядра, число электронов, протонов, нейтронов;
 - б) число электронных слоев;
 - в) число электронов во внешнем (и предвнешнем – для побочных подгрупп слое), завершен ли он?
 - г) изобразить схему строения атома, записать электронную формулу, составить распределение электронов по ячейкам.
3. Составление формул соединений с высшей валентностью элемента:
 - а) оксида;

- б) гидроксида;
- в) водородного соединения (неметалла).

4. Определение химического характера:

- а) элемента;
- б) оксида;
- в) гидроксида (основание, кислота, амфотерный).

5. Сравнение элемента с соседними по степени электроотрицательности:

- а) по периоду;
- б) по подгруппе.

6. Вывод о причине периодичности свойств элементов.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится при выполнении пунктов 1-6 предложенного задания полностью без ошибок.

Оценка «хорошо» ставится при выполнении пунктов 1-6 предложенного задания с небольшими неточностями.

Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении трех заданий полностью.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при выполнении менее трех пунктов предложенного задания.

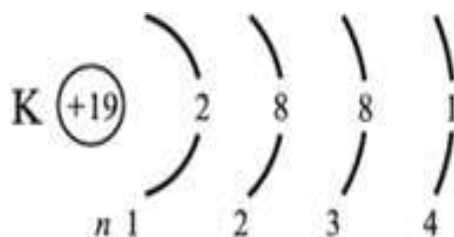
2.2 Пример характеристики элемента по таблице Д.И. Менделеева

Химический элемент – калий, химический знак – К.

The image shows a single element card from a periodic table. It is for Potassium (K). The card is light green with a black border. In the top right corner is the atomic number 19. In the top left is the chemical symbol K. Below the symbol is the name 'КАЛИЙ' in Russian. Below the name is the atomic weight '39.098'. At the bottom left is the electron configuration '4s¹'. On the right side, there is a vertical column of numbers representing the number of electrons in each shell: 1, 8, 8, 2.

19
K
КАЛИЙ
39.098
4s ¹
1
8
8
2

1. Определение положения элемента в периодической таблице:
 - а) порядковый номер – 19 (правый верхний угол);
 - б) период - IV, ряд - 4;
 - в) группа - I, подгруппа (главная или A);
 - г) атомная масса $A_r = 39$ а.е.м.(округляется до целых единиц, левый нижний угол).
2. Описание строения атома элемента:
 - а) заряд ядра +19 (равен порядковому номеру элемента со знаком +); число электронов 19 (равно порядковому номеру элемента); число протонов 19 (равно порядковому номеру элемента); число нейтронов 20 (равно разнице атомной массы и порядкового номера);
 - б) число электронных слоев 4 (равно номеру периода);
 - в) число электронов во внешнем слое 1 (равно номеру группы), слой не завершен, не хватает 7 электронов (завершенный внешний электронный слой 8 электронов);
 - г) схема строения атома:



электронная формула: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0 4s^1$

распределение электронов по ячейкам:

$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^6$	$3d^0$	$4s^1$
↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓		↓

3. Составление формул соединений с высшей валентностью элемента:

- а) оксид K_2O ;
- б) гидроксид KOH ;
- в) летучее водородное соединение не имеет.

4. Определение химического характера:

- а) элемент – металл (щелочной);
- б) оксид – основной;
- в) гидроксид – основание (щелочь).

5. Сравнение элемента с соседними по степени электроотрицательности (чем выше по подгруппе и правее по периоду расположен элемент, тем он электроотрицательнее):

- а) по периоду – менее электроотрицателен, чем кальций;
- б) по подгруппе – менее электроотрицателен, чем натрий, более, чем рубидий.

6. Вывод: периодичность в изменении свойств элементов и их соединений объясняется повторяемостью числа электронов в наружном слое атома.

Задание для самостоятельной работы студентов:

Используя знания о Периодическом законе и алгоритме характеристики химических элементов, дать характеристику элемента кальция. Ответ оформить в рабочей тетради.

Данная работа способствует развитию интереса к курсу химии. После изучения этой темы утверждается правильный взгляд на химию как науку. Видится в ней не простое описание фактов, а система знаний о предметах и процессах, происходящих в природе, в различных производствах и в обыденной жизни. В Периодической системе проявляется могущества человеческой мысли, значение научного предвидения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Габриелян, О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник/ О.С. Габриелян, И. Г. Остроумов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011 – 264 с.
2. Габриелян, О.С. Химия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011 – 256 с.
3. Новошинский, И.И. Химия 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/ И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008 – 176 с.
4. Рудзитис, Г.Е. Химия. Основы общей химии 11 класс: учеб. для образовательных учреждений: базовый уровень/ Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2009 – 160 с.