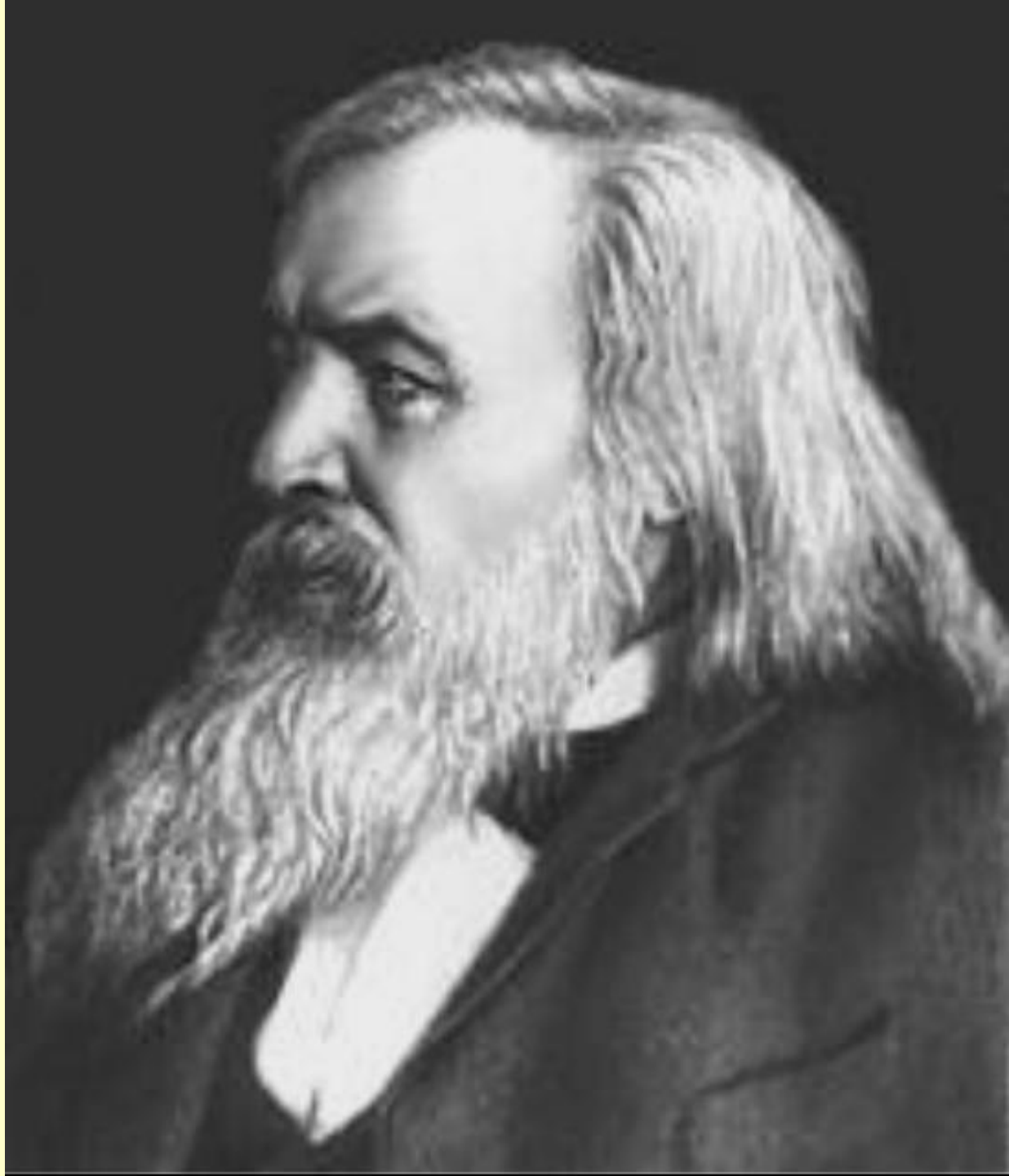


Исследовательская работа
представленная на Всероссийский конкурс,
посвященный 175-летию со дня рождения Д.И. Менделеева:

Практическая деятельность
Дмитрия Ивановича
Менделеева
в области физики

Автор работы: ученица 10 Я класса
Филиппова Дарья Олеговна
Руководитель работы: учитель физики
Полунина Татьяна Владимировна



Дмитрий Иванович Менделеев

«...Я люблю свою страну, как мать, а свою науку – как дух, который благословляет, освещает и объединяет все народы для блага и мирного развития духовных и материальных богатств».

(Д.И. Менделеев).

Дмитрий Иванович Менделеев

В своей исследовательской работе мы обратились к жизненному и научному пути одного из самых ярких естествоиспытателей – Д.И. Менделеева.

Кроме химии, значительные открытия ученый сделал в области метеорологии, метрологии, геологии и, конечно же, в области физики.

Дмитрий Иванович Менделеев

Цели работы:

- Познакомиться с биографией ученого и его научной деятельностью и творчеством по его работам (первоисточники);
- Выбрать из найденных работ Д.И. Менделеева те, что касаются физики;
- Исследовать самое интересное и понятное для меня из найденного в работах.

Дмитрий Иванович Менделеев

Задачи исследовательской работы:

Из работ Д.И. Менделеева:

- Докторская диссертация «О соединении спирта с водой»,
- «Растворы» - «Курс теоретической химии»,
- «Зависимость удельного веса растворов от состава и температуры» ,
- «Исследование водных растворов по удельному весу»,
- «О приемах точных и метрологических взвешиваний»,
- «Основы химии»

- 1) найти современно – звучащие идеи и доказать их актуальность на сегодняшний день;
- 2) оценить глубину творческой мысли ученого и построить собственную траекторию исследовательской деятельности для своей будущей работы;
- 3) познакомить своих одноклассников с жизнью и творческим наследием Д.И. Менделеева в связи с предстоящим 175-летием со дня его рождения;
- 4) популяризировать имя этого великого ученого среди учеников нашей школы и их родителей через знакомство с биографией ученого и рассказ об его научной деятельности.

Д.И. Менделеев как физик.

Полученное образование.

Естественно-математический факультет
Петербургского педагогического
института, где разделения на физико-
математические и естественные науки
проведено не было.

Лекции читали крупнейшие ученые того
времени (Воскресенский, Остроградский,
Ленц, Савич).

Дмитрий Иванович Менделеев

Первые шаги в науке

Первая работа Менделеева по физике относится к 1861 г. – работа о существовании некоторой температуры (температуры абсолютного кипения), при которой поверхностное натяжение и молекулярное сцепление становятся равными нулю, и свойства жидкости совпадают со свойствами газа, который никаким давлением уже не может быть обращен в жидкость.

Дмитрий Иванович Менделеев

Большая часть первых работ Менделеева либо относится к чистой физике, либо касается проблемы установления связи между физическими и химическими явлениями. Эту проблему ученый сформулировал в качестве одного из «положений» своей докторской диссертации «О соединении спирта с водой» (1865 г.).

Дмитрий Иванович Менделеев

В 1873 – 1874 гг. Менделеев читает первый в России курс «Растворы» - «Курс теоретической химии», в котором он пытается сформулировать основные положения гидратной теории с точки зрения атомной механики. Под химическим взаимодействием в растворах ученый понимал то, что мы сейчас относим к действию молекулярных сил.

Дмитрий Иванович Менделеев

Основные работы

1887 г. – работа «Исследование водных растворов по удельному весу». Результатом стало установление распада производных dp/dc , где p – плотность раствора, а c – концентрации, в виде ряда прямолинейных отрезков. Оказалось, что при определенных концентрациях производные имеют разрывы. Более тщательная обработка экспериментальных данных показала, что разрывы производных $(\partial p/\partial c)_{t.p.}$ в зависимости от концентрации раствора наблюдаются редко, и образование химических соединений в жидких растворах почти исключено.

Дмитрий Иванович Менделеев

В 1884 г. Менделеев нашел империческое уравнение в первом приближении (закон Менделеева), довольно хорошо передающее изменение объема жидкостей с температурой.

$$V_t = \frac{V_0}{1+k*(t_{пл} - t)} = \frac{V_0}{1+k*t'} ,$$
$$t' = t_{пл} - t .$$

k обозначает здесь некоторую постоянную, называемую обычно модулем расширения, а $t_{пл}$ — температура плавления. Для плотности ρ этот закон имеет вид:

$$\rho = \rho_0*(1-kt_{\rho}) .$$

Д.И. Менделеев в метрологии

Дмитрий Иванович придавал огромное значение точности измерений. Наследие, с которым работал ученый, например, меры длины:

Таблица основных мер русской метрологии (до введения метрической системы)

XI - XV вв.

МЕРЫ ДЛИНЫ

"Вержение камня" = 42,5 м

"Перестрел" = 60- 70 м

"День пути" = 25 км (пеший), 50 - 70 км
(конный)

Верста (поприще) = 1,07 км

Сажень = 4 локтям = 8 пядям = 152 см

Локоть = 2 пядям = 38 см

Пядь = 19 см

Вершок = 4,5 см

ХVI - ХVII вв.

МЕРЫ ДЛИНЫ

Верста межевая = 2 путевым верстам = 1000
саженям = 2,16 км

Верста путевая = 500 саженям = 1,08 км

Сажень = 3 аршинам 12 четвертям = 48 вершкам =
216 см

Аршин = 4 четвертям = 16 вершкам = 72 см

2 аршина = 3 локтям

Четверть = 4 вершкам = 18 см

Вершок = 4,5 см

XVIII - начало XX вв.

МЕРЫ ДЛИНЫ

Миля = 7 верстам = 7,4676 км

Верста = 500 саженьям = 1,0668 км

Сажень = 3 аршинам = 7 фунтам = 2,1336 м

Аршин = 16 вершкам = 28 дюймам = 71,12 см

Фунт = 12 дюймам = 30,48 см

Вершок = 1,75 дюйма = 44,45 мм

Дюйм = 10 линиям = 25,4 мм

Линия = 10 точкам = 2,54 мм

Точка = 0,00083 фута = 254 микронам

Дмитрий Иванович Менделеев

Д.И. Менделеев возглавил в России Главную палату мер и весов и успешно руководил ею. За 14 лет управления Менделеев организовал в ней все необходимые для метрологии лаборатории, поставил и разрешил ряд важнейших метрологических задач, основал «Временник Главной палаты мер и весов». В работе Д.И. Менделеева «О приемах точных или метрологических взвешиваний» собраны ценнейшие результаты произведенных Менделеевым исследований в области точных взвешиваний.

Дмитрий Иванович Менделеев

В главе II докторской диссертации «О соединении спирта с водой» главное внимание обращено на усовершенствование способов исследования и оценку данных опыта. В ней дается подробнейший анализ основных приемов определения удельных весов и разрабатывается метод применения пикнометров. Определение удельного веса двух главных действий: определения объема при двух главных действий: данной температуре и взвешивания.

Периодический закон

Величайшее и непрерывно возрастающее значение имеет открытие Менделеевым периодической системы химических элементов. Открытие Менделеевым периодической системы не было случайным в развитии его творчества. Уже его студенческая диссертация об изоморфизме (1865) говорит о попытке установления связи между различными химическими свойствами и кристаллографической формой.

Основное понятие – атомный вес.

Дмитрий Иванович Менделеев

Работая над составлением своих «Основ химии», Менделеев в 1869 г. открыл периодическую систему элементов. Дмитрию Ивановичу Менделееву наука обязана установлением двух форм периодической системы элементов, известных под названием «длинная» и «короткая» системы. Менделеев показал, что периодический закон является не только средством, позволяющим систематизировать весь громадный материал экспериментальной химии, но и орудием для предсказания существования еще неизвестных химических элементов и их химических и физических свойств.

Дмитрий Иванович Менделеев

Спектральные закономерности, связанные с периодической системой, замечательны в том отношении, что они обнаруживают полный параллелизм между оптическими и химическими свойствами атомов. Мы остановимся на одной из этих закономерностей, связывающей основную химическую характеристику элемента, его валентность, его так называемой мультиплетностью. Мультиплетностью называется наблюдаемое в сильных спектроскопах расщепление спектральных линий на несколько близко расположенных линий.

Спектроскопия

Каждой спектральной линии соответствует переход электрона с одной орбиты, на которой он имеет энергию E_n , на другую, где его энергия равна E_m . По условию частот Бора испускаемая при этом переходе линия имеет частоту

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{E_n - E_m}{h},$$

где $h = 6,6256 * 10^{-27} * \text{эрг} * \text{сек}$ – постоянная Планка.

Дмитрий Иванович Менделеев

Если возможны две орбиты с близкими энергиями E_n' и E_n'' , то мы будем наблюдать две линии:

$$\nu' = \frac{E_n' - E_m}{h} \quad \text{и} \quad \nu'' = \frac{E_n'' - E_m}{h} .$$

Так у одного и того же элемента существуют термы различной мультиплетности, и термы наивысшей мультиплетности встречаются редко.

Дмитрий Иванович Менделеев

Периодический закон является вершиной научного творчества Менделеева. Его значение увеличивается с течением времени, а область применения только расширяется. Обычно периодический закон рассматривают как основной закон химии; теперь совершенно ясно, что он является и основным законом физики вещества.

Дмитрий Иванович Менделеев

Является весьма распространенным взгляд, что Менделеев был убежденным сторонником «вечности и неизменности» химических элементов. Но Менделеев не только размышлял о возможности превращения одних элементов в другие, но, даже, предугадывая связь между массой и энергией, предполагал уменьшение атомного веса за счет выделения энергии при таких превращениях. Нельзя не признать, что в истории науки немного примеров такой гениальной интуиции, почти на 70 лет опередившей состояние науки во время создания этого замечательного предсказания.

Дмитрий Иванович Менделеев

Периодический закон является основным законом физики вещества, по значимости для современного естествознания его можно сравнить только с законом сохранения энергии. Открытие периодического закона позволяет нам считать Менделеева крупнейшим русским физиком и ставит его имя рядом с величайшими учеными – создателями современной физики.

Наблюдение полного солнечного затмения

Развитие авиации и воздухоплавания неразрывно связано с именем Д. И. Менделеева. Работы по газам, особенно изучение их упругости, метеорологические исследования всегда привлекали внимание прославленного творца периодического закона, пришедшего в связи с работами над указанными проблемами к творчеству в областях, связанных с техникой овладения воздушной стихией.

В 1887 г. Менделеев решил использовать воздушный шар для наблюдения солнечного затмения.

Дмитрий Иванович Менделеев

Седьмого августа был серый дождливый день, все небо затянуто тучами, и шар, наполненный водородом, лениво натягивал тросы.

Вместе с пилотом Менделеев перелез через борт высокой корзины и сразу же понял: шар не поднимет даже двоих. И он немедленно решает лететь один. Подумать только: человек, никогда раньше не летавший на шаре, решается лететь в одиночку!

В полете, он хладнокровен, все делает «по науке». Этому отважному полету посвящена его работа: «Воздушный полет из Клина во время затмения».

Заключение

Дмитрий Иванович Менделеев, несомненно, принадлежит к таким выдающимся деятелям науки и культуры, о которых говорят, что они создавали свою жизнь как произведение искусства. Подлинный феномен Менделеева заключался в необычайной широте его интересов, в редкостной эрудированности в самых различных областях науки и практики. Здесь некого поставить рядом с ним. Работы Д.И. Менделеева послужили толчком для развития не только химии, но и науки в целом.

Дмитрий Иванович Менделеев

Менделеева по праву можно считать одним из крупнейших, среди немногочисленных, физиков-экспериментаторов России второй половины XIX в. Обессмертило же его имя учение о периодичности. Ученый разрабатывал и совершенствовал свои представления о периодичности на протяжении почти четырех десятилетий. Хотя только после кончины ученого периодический закон и периодическая система получили физическое обоснование, они стали одной из фундаментальных основ современной атомистики.

Дмитрий Иванович Менделеев

Закончить хотелось бы вещими словами,
обращенными к нам, его потомкам:

**«Посев научный взойдет для
жатвы народной!»**