

- Москва, 28 июня 2022

Новые возможности преподавания
учебного предмета «Химия» в
свете реализации Концепции
преподавания учебного предмета
«Химия»

- Ахметов М.А.

УТВЕРЖДЕНА

Решением Коллегии
Министерства просвещения
Российской Федерации
протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн

**Концепция преподавания учебного предмета «Химия»
в образовательных организациях Российской Федерации,
реализующих основные общеобразовательные программы**

Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на базовые принципы, приоритеты, цели, задачи и основные направления развития химического образования как части естественнонаучного образования в Российской Федерации, а также определяет механизмы, ресурсное обеспечение и ожидаемые результаты от ее реализации. Концепция имеет целью совершенствование преподавания учебного предмета «Химия».

3. Цель и задачи Концепции

Целью настоящей Концепции является повышение качества изучения и преподавания учебного предмета «Химия» в системе общего образования, что предусматривает совершенствование его структуры и содержания с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490, а также Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Указанная цель достигается посредством решения следующих задач:

обновление содержания ФГОС ООО и ФГОС СОО в части требований к предметным результатам освоения основных общеобразовательных программ с обеспечением их преемственности между уровнями образования;

модернизация УМК, методов, технологий и методик обучения с учетом современного мирового уровня развития науки, промышленности, сельского хозяйства, медицины, подходов в решении глобальных проблем, стоящих перед человечеством (экологических, энергетических, сырьевых, медицинских и других), новейших достижений психологии и педагогики, а также с опорой на усиление взаимосвязи учебного предмета «Химия» с другими учебными предметами, обеспечивающей осознанное понимание сущности материального и культурного единства мира;

расширение использования электронных образовательных и информационных ресурсов, обеспечивающих высокое качество обучения химии, в том числе для дистанционного и сетевого обучения;

совершенствование системы диагностики и контроля учебных достижений обучающихся, включая обновление контрольных измерительных материалов

создание условий для формирования у обучающихся системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира, представлений о значении химической науки в повседневной жизни и в жизни общества, готовности к осознанному выбору сферы профессиональной деятельности, созидательной гражданской активности, навыков экологически безопасного поведения в целях сохранения здоровья и окружающей среды, для развития личности обучающихся, их интеллектуального, нравственного совершенствования и успешной социализации;

совершенствование системы подготовки учителей (преподавателей) химии и повышения их квалификации с использованием современных педагогических технологий и методов обучения, содействия их профессиональному росту, а также разработка системы оценки качества работы учителей (преподавателей) химии.

4. Основные направления реализации Концепции

1. Детализировать в ФГОС ООО и ФГОС СОО требования к предметным результатам освоения основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования (далее – ООП), то есть указать конкретные теории, законы, понятия, типы учебных задач, экспериментальные умения и другие элементы содержания.

Детализация требований к предметным результатам освоения ООП должна создать необходимую нормативно-правовую основу для обеспечения единства образовательного пространства, разработки документации для проведения ГИА по химии (кодификаторы элементов содержания и требования к уровню подготовки обучающихся, спецификации, контрольные измерительные материалы и другое).

Согласовать требования к предметным результатам освоения ООП по уровням образования.

создать учебные пособия (сборники задач и упражнений, рабочие тетради, рабочие журналы (тетради) для лабораторных опытов и практических работ) и методические пособия (сборники проверочных и контрольных работ, методические руководства по организации химического эксперимента), предполагающие организацию практико-ориентированного обучения;

отобрать химический эксперимент, иллюстрирующий содержание учебного предмета, а также способствующий активизации познавательной деятельности обучающихся в процессе изучения химии, и распределить его между демонстрационным и ученическим;

совершенствовать контрольно-измерительные материалы (далее – КИМ) для текущего контроля успеваемости, мониторинга и диагностики достижения обучающимися образовательных результатов, в том числе метапредметных, а также для проведения ГИА, привести КИМ в соответствие с требованиями ФГОС ООО и ФГОС СОО, переориентировать их с проверки конкретных предметных знаний на проверку умения ими оперировать.

7. Для обеспечения современного уровня преподавания и изучения учебного предмета «Химия» модернизировать существующие и разработать новые средства обучения:

приборы и установки для всех видов химического эксперимента (демонстрационного и ученического), в том числе датчиковые системы (цифровые лаборатории), технологии дополненной (виртуальной) реальности;

электронные образовательные ресурсы, демонстрационные аудиовизуальные средства обучения, функционирующие на основе компьютерной техники

8. На уровне субъектов Российской Федерации своевременно разрабатывать и внедрять механизмы обеспечения образовательных организаций учебниками, соответствующими ФГОС ООО и ФГОС СОО, наглядными пособиями, реактивами, лабораторным оборудованием (в том числе цифровым), мультимедийным и компьютерным оснащением, а также механизм обновления морально устаревшего оборудования. Обеспечивать образовательные организации комплектом лабораторного оборудования и реактивов для выполнения экспериментальных заданий при проведении ОГЭ по химии.

9. В целях совершенствования нормативной правовой базы принять новые или внести изменения в действующие:

нормативные правовые акты, регламентирующие требования к оснащению кабинета химии, обеспечению его лабораторным оборудованием, химической посудой, реактивами и расходными материалами;

нормативные правовые акты, определяющие нормы охраны труда и правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

строительные нормы, правила и санитарно-гигиенические требования к кабинету химии в части приведения их в соответствие с современными строительными технологиями и материалами.

10. Для повышения интереса обучающихся к изучению химии, выявлению наиболее способных и талантливых обучающихся с целью совершенствования профессиональных компетенций учителей (преподавателей) и улучшения предпрофессиональной ориентации обучающихся продолжить развитие и модернизацию всероссийской олимпиады школьников по химии, а также всей системы химических олимпиад.

2.1. Проблемы мотивационного характера

Формированию и развитию у обучающихся устойчивого интереса к изучению учебного предмета «Химия», его последующему перерастанию в мотивацию будут способствовать:

государственная политика, направленная на повышение престижа получения профессионального образования по химическим специальностям и направлениям;

профессиональное мастерство педагогического работника (учителя (преподавателя), обеспечивающее достижение успешности обучающихся в процессе

2.2. Проблемы содержательного характера

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (далее – ФГОС ООО) учебный предмет «Химия» определен как обязательный. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) учебный предмет «Химия» имеет два уровня изучения (базовый и углубленный) и, по сути, не является обязательным.

Требования ФГОС ООО и ФГОС СОО, предъявляемые к предметным результатам освоения основной общеобразовательной программы, **носят общий характер, содержание учебного предмета «Химия» отсутствует.** Такая ситуация не способствует созданию единого образовательного пространства на всей территории Российской Федерации, создает проблемы нормативно-правового характера при проведении ГИА.

2.3. Проблемы методического характера

Необходимость реализации ФГОС ООО и ФГОС СОО, а также повышения результативности и эффективности образовательного процесса выдвигает новые требования к методическому обеспечению образовательной деятельности. Обязательным компонентом учебно-методического комплекта (далее – УМК)

2.4. Проблемы материально-технического характера

В преподавании учебного предмета «Химия» большое значение имеет материально-техническое обеспечение учебного процесса, которое помимо наглядных средств оформления кабинета химии, современных технических средств обучения, оснащения компьютерами и электронными образовательными ресурсами требует также наличия необходимых приборов, оборудования, химической посуды, реактивов, расходных материалов и так далее.

В приказе Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 марта 2016 г. № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего,

2.5. Кадровые проблемы

В процессе реформирования системы высшего образования большинство ранее существовавших педагогических специальностей оказались профилями одного направления подготовки «Педагогическое образование», следствием этого стал единый для всех профилей, в том числе профиля «Химия», набор вступительных экзаменов (русский язык, обществознание и математика). Ликвидация педагогической специальности «Химия» и введение двухуровневого обучения по направлению подготовки «Педагогическое образование», **отсутствие вступительного экзамена по химии**, низкий конкурс на направление подготовки «Педагогическое образование» по профилю «Химия», практика совместной подготовки по двум профилям в рамках направления подготовки «Педагогическое

Предметные
знания
учителей—
задания,
оказавшиеся
самыми
трудными

- Выполнили верно 55%

5

Вычислите объём аммиака, который можно получить из 600 л водорода, если объемная доля выхода аммиака равна 40 %. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ укажите в литрах с точностью до целых.

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТ

- A) N_2
Б) CuO
B) HNO_3
Г) $CuSO_4$

- 1) H_2 , O_2 , Li
2) H_2 , CO, Al
3) Fe_2O_3 , O_2 , CO_2
4) S, Na_2CO_3 , FeS
5) NaOH, $BaCl_2$, KI

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

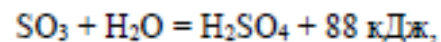
Ответ:

А	Б	В	Г

Предметные —
знания
учителей:
задания
оказавшиеся
самыми
трудными

- Выполнили верно 64 %

4 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 264 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом серной кислоты. Ответ укажите в граммах с точностью до целых.

Ответ: _____.

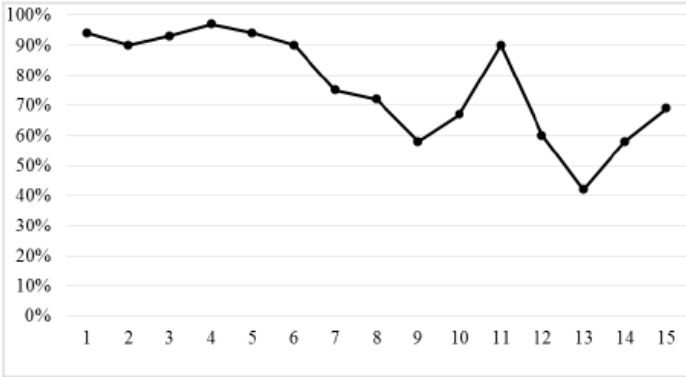
9 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глицин. Запишите номера выбранных ответов.

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) CH_4
- 3) NaCl
- 4) SiO_2
- 5) HNO_3

Ответ: _____.

6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов. Характерные химические свойства оксидов (основных, амфотерных, кислотных)	Б
7	Характерные химические свойства оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (средних)	Б
8	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Умение составлять ионные уравнения, определять реакцию среды водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Б
9	Реакции окислительно-восстановительные в неорганической химии. Умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса, определять окислитель и восстановитель.	П
10	Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ. Умение составлять уравнения реакций, отражающих генетическую связь между основными классами неорганических соединений.	П
11	Классификация и номенклатура органических соединений. Гомологический ряд, гомологи. Структурная изомерия.	Б
12	Характерные химические свойства: – углеводородов: алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов; – кислородсодержащих соединений: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы; – азотсодержащие вещества: амины, аминокислоты и белки	Б
13	Взаимосвязь между основными классами органических веществ.	П
14	Проведение расчётов количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Предельно допустимая концентрация вещества	П
15	Проведение расчётов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Б
Всего заданий – 15; из них по уровню сложности: Б (базовый) – 11; П (повышенный) – 4.		

19 На рисунке представлены проценты выполнения заданий всероссийской проверочной работы учениками 11 класса одной из школ.



Проанализируйте полученные результаты: выявите умения, наименее успешно освоенные учениками этого класса. Предложите способ формирования и развития одного из этих умений.

Справочные материалы

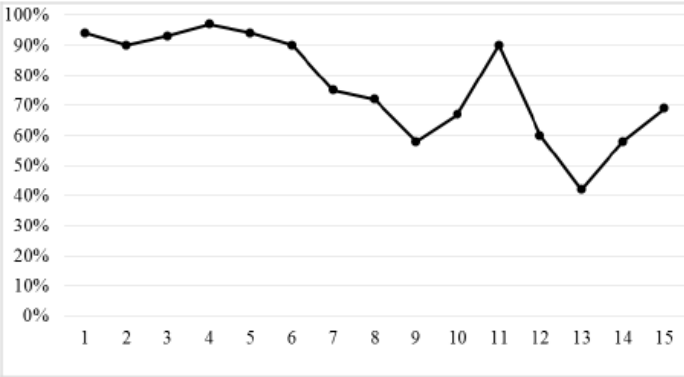
№	Проверяемый элемент содержания/ требования к уровню подготовки выпускников	Уровень сложности задания.
1	Чистые вещества и смеси. Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве	Б
2	Состав атома: протоны, нейтроны, электроны. Строение электронных оболочек атомов	Б
3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодичность в изменении свойств элементов в периодах и группах.	Б
4	Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток Умение объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.	Б
5	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Умение определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений.	Б

Методические –
знания учителей:
задания,
оказавшиеся
самыми
трудными

Процент
выполнения - 18

6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов. Характерные химические свойства оксидов (основных, амфотерных, кислотных)	Б
7	Характерные химические свойства оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (средних)	Б
8	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Умение составлять ионные уравнения, определять реакцию среды водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Б
9	Реакции окислительно-восстановительные в неорганической химии. Умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса, определять окислитель и восстановитель.	П
10	Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ. Умение составлять уравнения реакций, отражающих генетическую связь между основными классами неорганических соединений.	П
11	Классификация и номенклатура органических соединений. Гомологический ряд, гомологи. Структурная изомерия.	Б
12	Характерные химические свойства: – углеводородов: алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов; – кислородсодержащих соединений: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы; – азотсодержащие вещества: амины, аминокислоты и белки	Б
13	Взаимосвязь между основными классами органических веществ.	П
14	Проведение расчётов количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Предельно допустимая концентрация вещества	П
15	Проведение расчётов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Б
Всего заданий – 15; из них по уровню сложности: Б (базовый) – 11; П (повышенный) – 4.		

19 На рисунке представлены проценты выполнения заданий всероссийской проверочной работы учениками 11 класса одной из школ.



Проанализируйте полученные результаты: выявите умения, наименее успешно освоенные учениками этого класса. Предложите способ формирования и развития одного из этих умений.

Справочные материалы

№	Проверяемый элемент содержания/ требования к уровню подготовки выпускников	Уровень сложности задания.
1	Чистые вещества и смеси. Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве	Б
2	Состав атома: протоны, нейтроны, электроны. Строение электронных оболочек атомов	Б
3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодичность в изменении свойств элементов в периодах и группах.	Б
4	Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток Умение объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.	Б
5	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Умение определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений.	Б

Методические – знания учителей: задания, оказавшиеся самыми трудными

Процент выполнения - 18

Проблемы эффективности обучения в педагогических вузах

Учебная нагрузка профессора (на 1 ставку) – 900 часов в год (22 часа в неделю)



Сокращение учебных лабораторий!



Кузнецова, Нинель Евгеньевна.
К89 Химия : 8-й класс : базовый уровень : учебник для общеобразовательных организаций / Н. Е. Кузнецова, И. М. Титова, Н. Н. Гара, М. А. Ахметов. — 10-е изд., перераб. — Москва : Просвещение, 2022. — 253, [3] с. : ил.
ISBN 978-5-09-092856-4.



Глава

1

ХИМИЯ — ОБЛАСТЬ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

§ 1

Предмет и задачи химии. Методы познания в химии



Что является предметом изучения биологии, физики, географии?
Какие задачи решают эти науки о природе?



Глава

2

ВЕЩЕСТВА И ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

§ 4

Атомы. Молекулы. Химические элементы



Что вы знаете об атомах и молекулах?
Чем молекула отличается от атома?



Глава

3

ВАЖНЕЙШИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

§ 18

Воздух — смесь газов. Состав воздуха



Что вы знаете о воздухе? Какие газы входят в его состав?



Глава

4

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ХИМИИ

§ 25

**Количество вещества.
Моль — единица количества вещества**



Что такое относительная атомная и относительная молекулярная масса? Дайте определения. Рассчитайте относительную молекулярную массу молекул воды, сероводорода H_2S , аммиака NH_3 ,



Глава

5

ВОДА. РАСТВОРЫ

§ 29

Вода. Состав оснований.
Понятие об индикаторах

?

Какие уникальные свойства воды вам известны?



Глава

6

ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Изучая химию, мы уже неоднократно встречались с различными классами неорганических соединений: *оксидами, основаниями, кислотами, солями.*

Настало время расширить и систематизировать знания об этих группах веществ. Выполним эту работу в два этапа.



Глава

7

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

§ 41

Попытки классификации химических
элементов и открытие Периодического закона

2

В чём отличие систематизации от классификации?



Глава

8

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

§ 47

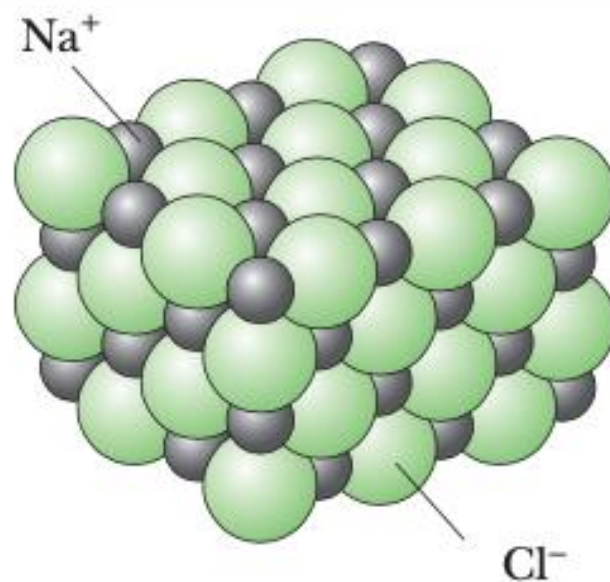
Понятие о химической связи.
Электроотрицательность.
Степень окисления



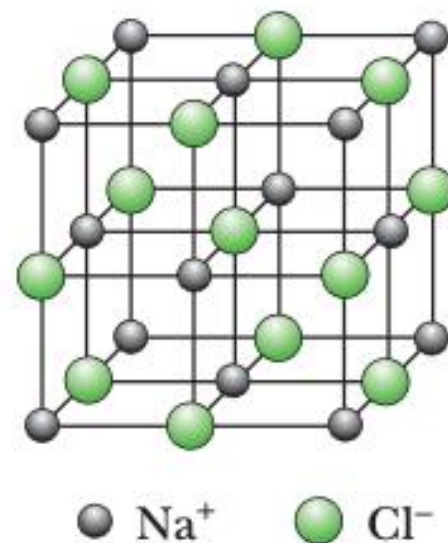
Что вы знаете о взаимодействии одноимённых и разноимённых электростатических зарядов?



a



б



в

Рис. 2. Природный кристалл и его модели: *a* — кристалл поваренной соли (галита); *б* — масштабная модель кристалла; *в* — модель кристаллической решётки

Основные понятия

**Предмет химии • Наблюдение • Химический эксперимент •
Измерение • Анализ • Синтез • Моделирование**

Названия целого ряда химических элементов связаны с нашей страной.

Рутений (Ru) — химический элемент с атомным номером 44, был открыт в 1844 г. профессором Казанского университета Карлом Клаусом, который решил назвать его в честь России (от *Ruthenia* — средневековое название Руси).

Самарий (Sm) — химический элемент с атомным номером 62, был открыт в 1878–1880 гг. французским и швейцарским химиками Полем Лекоком де Буабодраном и Жаном де Мариньяком. Самарий был назван в честь минерала самарскита. Однако сам минерал был назван по имени русского горного инженера, начальника штаба Корпуса горных инженеров Василия Самарского-Быховца, который передал его иностранным химикам для изучения.

Менделевий (Md) — искусственно синтезированный химический элемент с атомным номером 101, представляет собой радиоактивный металл. Первооткрыватели элемента, среди которых был один из основателей ядерной химии Гленн Сиборг, предложили назвать его в честь создателя периодической таблицы — русского учёного Дмитрия Ивановича Менделеева.

Дубний (Db) — синтезированный химический элемент с атомным номером 105, радиоактивный металл, назван в честь российского города Дубны, в котором находится лаборатория ядерных реакций имени Г. Н. Флёрова.

Флеровий (Fl) — синтезированный химический элемент с атомным номером 114, назван в честь одного из основателей Объединённого института ядерных исследований в городе Дубне — Георгия Флёрова.

Московский (Mc) — синтезированный химический элемент с атомным номером 115, назван в честь Московской области, где находится Объединённый институт ядерных исследований (г. Дубна).

Оганесон (Og) — синтезированный химический элемент с атомным номером 118, назван в честь его первооткрывателя — академика РАН Юрия Оганесяна.

Михаил Васильевич Ломоносов — учёный-энциклопедист



Михаил Васильевич
Ломоносов

Выдающийся русский учёный Михаил Васильевич Ломоносов родился 19 ноября 1711 г. в Архангельской губернии в семье крестьянина-помора. Ломоносов был человеком, который, как сейчас говорят, «сделал себя сам». Движимый неутолимым стремлением к знаниям в возрасте 19 лет он вместе с рыбным обозом прибыл в Москву, где начал систематическое обучение, которое и раскрыло его уникальные природные способности. Как отмечал А. С. Пушкин, Ломоносов соединял «необыкновенную силу воли с необыкновенной силой понятия... жажда науки была сильнейшей страстью сей души, исполненной страстей».

Дмитрий Иванович Менделеев — учёный, педагог и гражданин

Дмитрий Иванович Менделеев получил мировую известность и признание как создатель Периодического закона и Периодической системы химических элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева поднял химию как науку на теоретический уровень, создав предпосылки для новых открытий в области естественных наук. Вклад Д. И. Менделеева в науку огромен, он является крупнейшим российским учёным, гордостью России.

Как многие гениальные учёные Дмитрий Иванович отличался широтой познаний и научных интересов. Менделеев — автор экономических статей по вопросам развития промышленности и сельского хозяйства в России. Значительное внимание в своих работах он уделил вопросам развития Арктики, в частности Северного морского пути, его интересовало воздухоплавание, метрология, судостроение.

Оценивая важнейшие направления своей деятельности, Менделеев выделил «три службы Родине». Первая из них — занятие химией и другими естественными науками. Этому делу он посвятил значительную часть своей жизни. «Всего более четыре предмета составили моё имя: периодический закон, исследование упругости газов, понимание растворов как ассоциаций

Например, атом водорода имеет в Периодической системе Д. И. Менделеева порядковый номер 1, следовательно, заряд ядра атома равен +1, и в его электронной оболочке находится один электрон. Поскольку заряд электрона равен заряду протона, но противоположен по знаку (−1), атом в целом остаётся электронейтральной системой.



Следующий элемент в 1-м периоде — гелий. Заряд ядра атома гелия +2, количество электронов равна двум.



Электронную конфигурацию атома кремния можно записать так:

	<i>s</i>		<i>p</i>				<i>d</i>				
1	↓↑										
2	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑							
3	↓↑	↓	↓								

или так: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

Любопытно, что, прежде чем начнёт заполняться $3d$ -энергетический подуровень, заполняется $4s$ -подуровень. На схеме представлена электронная конфигурация кальция:

	<i>s</i>		<i>p</i>				<i>d</i>					<i>f</i>									
1	↓↑																				
2	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑																	
3	↓↑	↓↑	↓↑	↓↑																	
4	↓↑																				

или $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

Спасибо за
внимание!

