

Дидактические требования к интегрированному уроку.

Как показал опыт проведения интегрированного урока преподавателей физики (Потаповой В.И.) и химии (Майер С.Н.) по теме «Ток в электролитах», основные дидактические требования к интегрированному уроку можно свести к пяти аспектам:

- ✓ *Урок должен иметь чётко сформулированную специфическую учебно-познавательную цель.*
- ✓ *Урок должен возбуждать интерес учащихся к установлению связей смежных наук.*
- ✓ *На уроке должна быть обеспечена высокая активность учащихся по привлечению знаний из других предметов.*
- ✓ *Урок должен расширять и углублять научное мировоззрение учащихся.*
- ✓ *Урок должен способствовать расширению общенаучных навыков по изучению научно-популярной литературы, по приобретению новых знаний самостоятельно.*

Отрасли современной науки тесно связаны между собой, поэтому и школьные учебные предметы не могут изучаться изолированно друг от друга.

Установление межпредметных связей способствует более глубокому усвоению знаний, формированию научных понятий и законов, совершенствованию учебно-воспитательного процесса. Одним из путей реализации межпредметных связей являются интегрированные уроки. Такие уроки устраняют дублирование в изучении материала, создают благоприятные условия для формирования общеучебных умений и навыков учащихся. Интеграция через уроки предметов естественно-научного цикла способствует формированию научного мировоззрения учащихся, единству материального мира, взаимосвязи явлений в природе. Интегрированные уроки также способствуют повышению научного уровня обучения, систематизации знаний, развитию логического мышления и творческих способностей учащихся.

Структура интегрированного урока зависит от содержания материала и от формы организации урока. Сведения, полученные на уроках по другим предметам, чаще всего либо используются в качестве опорных знаний, либо для выдвижения проблемы, либо для углубления и закрепления знаний.

Важным фактором для правильного планирования интегрированных уроков являются взаимные контакты преподавателей – предметников, обмен опытом и коллективное решение общих для них вопросов.

Успех и эффективность интегрированного урока обеспечивается тщательной предварительной подготовкой к нему преподавателей и учащихся.

Элементы подготовки.

Преподавателей:

- ✓ Правильный выбор темы интегрированного урока.
- ✓ Составление плана урока.
- ✓ Подбор литературы для докладов или сообщений учащихся.
- ✓ Согласование содержания плана урока и подобранных материалов с преподавателями других предметов.
- ✓ Определение формы проведения интегрированного урока.
- ✓ Своевременная информация учащихся о предстоящем занятии и о сроках его проведения.

Учащихся:

- ✓ Повторение межпредметных материалов
- ✓ Подготовка докладов на выбранную тему.
- ✓ Посещение консультаций преподавателей.
- ✓ Знакомство с дополнительной литературой.
- ✓ Подготовка отдельными учащимися наглядных пособий по заданию преподавателя.

Межпредметные связи являются дидактическим условием и средством глубокого и всестороннего усвоения основ в колледже, лицее и гимназии.

Материалы для проведения интегрированного урока по теме «Получение радиоактивных изотопов и их применение».

Тип урока: семинар.

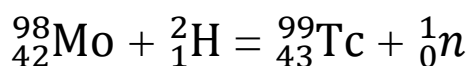
Интеграция дисциплин: физика – химия – биология.

Ход урока.

П р е п о д а в а т е л ь. В атомной индустрии всё возрастающую ценность для человечества представляют радиоактивные изотопы. С помощью ядерных реакций можно получить радиоактивные изотопы всех химических элементов, встречающихся в природе только в стабильном состоянии. Сегодня на семинаре мы выясним, как получают радиоактивные изотопы и в каких отраслях науки и техники их применяют.

Доклад 1. «Получение радиоактивных изотопов».

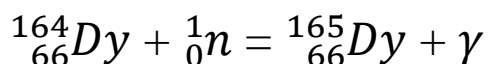
Радиоактивные изотопы получают в атомных реакторах и на ускорителях элементарных частиц. В настоящее время производством изотопов занята большая отрасль промышленности. Первым элементом, созданным искусственным путём, был технеций ${}_{43}^{99}\text{Tc}$. Он был получен в 1937г. при бомбардировке молибдена дейтерием.



Прометий ${}_{61}^{145}\text{Pm}$, франций ${}_{87}^{223}\text{Fr}$, не имеющие стабильных изотопов, впервые получены искусственно.

В 1935 году венгерский физико – химик Хевеши облучил нейтронами химический элемент диспрозий ${}_{66}^{164}\text{Dy}$. В результате опыта прибор зафиксировал очень высокую

радиоактивность образца. Нерадиоактивный диспрозий стал радиоактивным.



С помощью ядерных реакций получены трансурановые элементы от нептуния до мейтнерия, 109 элемента таблицы Менделеева. Элементы от 104 до 108 синтезированы в г.Дубне. элемент 108 одновременно синтезирован в Германии, там же синтезирован элемент 109.

Преподаватель. В настоящее время как в науке, так и в производстве всё более широко начинают применяться радиоактивные изотопы различных химических элементов. Наибольшее применение нашёл метод «меченых атомов».

Доклад 2 «Метод меченых атомов»

Метод «меченых атомов» основан на том, что химические свойства радиоактивных изотопов не отличаются от свойств нерадиоактивных изотопов тех же элементов, но они являются источником радиоактивного излучения. Радиоактивные изотопы, введённые в изучаемый объект, дают возможность исследовать свойства вещества и ход разнообразных процессов.

Обнаружить радиоактивные изотопы очень просто, по их излучению. Радиоактивность является своеобразной меткой, с помощью которой можно проследить за поведением элемента при различных химических реакциях и физических превращениях веществ. Учёные давно мечтали о возможности «пометить» атомы так, чтобы можно было следить за их движением. Сейчас с успехом применяют «меченые атомы» В науке, технике, сельском хозяйстве.

Метод «меченых атомов» стал одним из наиболее действенных методов при решении многочисленных проблем биологии, физиологии, медицине. «Меченые атомы» - это атомы изотопов, ядра которых испускают α -, β - частицы или -кванты (лучи), это излучение можно обнаружить при помощи особых счётчиков.

Преподаватель. Остановимся более подробно на том, где и когда радиоактивные изотопы применяют, с какой целью применяют те или иные изотопы в медицине, сельском хозяйстве, промышленности.

Доклад 3 «Радиоактивные изотопы в биологии»

С помощью радиоактивного «меченого» фосфора выявлено интересное явление в природе. Оказывается в дубовом лесу срастаются корнями по 30 и более деревьев, образуя единую корневую систему. По ней продвигаются не только питательные вещества, но и возбудительные заболевания леса. Теперь стало ясно, почему в дубовом лесу одновременно заболевают много деревьев. Добавлением к кислороду избытка изотопа $^{18}_8\text{O}$ было установлено, что свободный кислород, выделяемый при фотосинтезе, первоначально входил в состав воды, а не углекислого газа. Метод «меченых атомов» помог установить, что растения получают углекислоту не только через листья из воздуха, но и путём поглощения её из почвы корневой системой при последующей передаче в зелёные части организма. Одним из наиболее выдающихся исследований, проведённых с помощью «меченых атомов», являлось исследование обмена веществ в организмах. Было доказано, что за сравнительно небольшое время организм подвергается почти полному обновлению. Слагающие его атомы

заменяются новыми. Лишь железо, как показали опыты по изотопному исследованию крови, является исключением из этого правила. Железо входит в состав гемоглобина, красных кровяных шариков. При введении в пищу радиоактивных атомов железа $^{59}_{26}\text{Fe}$, было обнаружено, что они почти не поступают в кровь. Только в том случае, когда запасы железа в организме иссякают, железо начинает усваиваться организмом. «Меченые атомы» широко применяются также в исследованиях биохимии мозга. Оказалось, что процессы возбуждения связаны с увеличением потребления фосфора корой головного мозга; при этом повышается интенсивность обновления рибонуклеиновой кислоты и фосфолипидов. При наркотическом сне обмен рибонуклеиновой кислоты, фосфопротеинов и фосфолипидов уменьшается. При помощи «меченых атомов» следят за движением питательных веществ в организме животного. Для этого в организм вводят радиоактивный изотоп (чаще всего радиофосфор), а затем определяют содержание его в той или иной ткани или организме. Все наблюдения выполняются в живом организме без нарушения его нормальной жизнедеятельности.

Доклад 4 «Радиоактивные изотопы в медицине»

Метод «меченых атомов» широко используется в медицине. Это использование обмена веществ в организме человека, постановка диагноза, терапевтические методы и лечение раковых заболеваний. Радиоактивный натрий, вводимый в небольших количествах в кровь, используется для исследования кровообращения. Йод интенсивно отлагается в щитовидной железе, особенно при базедовой болезни. Наблюдая с помощью счётчика за отложением радиоактивного йода, можно быстро поставить диагноз. Большие дозы радиоактивного йода вызывают частичное разрушение аномально развивающихся тканей и поэтому радиоактивный йод используют для лечения базедовой болезни. При лечении злокачественных опухолей в качестве излучателя γ - лучей используется радиоактивный кобальт (кобальтовая пушка). Для лечебных целей применяют также радиоактивный изотоп фосфора. Поступившие в организм через рот, это вещество концентрируется в соответствующих органах и тканях организма, где расширяясь, действует своим излучением на близлежащие ткани. Радиоактивный фосфор концентрируется в компактном веществе трубчатых костей. Распадаясь с излучением электронов, он облучает находящийся в костях костный мозг и этим нормализует нарушения при некоторых заболеваниях кроветворения.

Доклад 5 «Радиоактивные изотопы в сельском хозяйстве»

Всё большее применение получают радиоактивные изотопы в сельском хозяйстве. Предпосевное облучение семян, предпосевное замачивание семян в радиоактивных растворах, внесение в почву радиоактивных веществ в качестве микроудобрений, облучение растущих растений небольшими дозами γ - лучей от радиоактивных препаратов приводит к заметному увеличению урожайности. Большие дозы радиации приводят к появлению мутантов с новыми ценными свойствами (радиоселекция). Так выведены новые сорта пшеницы, фасоли, кукурузы, гороха и других культур. А также получены высокопродуктивные микроорганизмы, применяемые в производстве антибиотиков.

Картофель, облучённый γ – лучами, не портится и не прорастает более года. γ - излучение радиоактивных изотопов используется также для борьбы с вредными насекомыми. Для уничтожения вредителей на табачных плантациях растения опрыскивают содержащими мышьяк химическими соединениями. Если мышьяк попадает в организм человека с табачным дымом, то он накапливается в волосах. При облучении пряди волос нейтронами образуется радиоактивный мышьяк. Исследуя его излучение, можно установить концентрацию мышьяка в волосах и сравнить с нормой. На основе этих данных разрабатывают рекомендации о допустимом количестве мышьяка в сельскохозяйственных химикатах.

Широкое применение получили «меченые атомы» в агротехнике. Чтобы выяснить, какое из фосфорных удобрений лучше усваивается растением, помечают различные удобрения радиоактивным фосфором ${}_{15}^{32}\text{P}$.

Исследуя затем растения на радиоактивность, можно определить количество усвоенного ими фосфора из различных сортов удобрения.

γ – излучения радиоактивных изотопов используются также для консервации пищевых продуктов.

На птицефабрике облучают яйца. Благодаря этому из каждых 100 яиц в результате инкубации выводится в среднем 97 цыплят, то есть на 7 штук больше, чем без облучения.

Доклад 6 «Радиоактивные изотопы в промышленности»

Не менее обширно применение радиоактивных изотопов в промышленности. Одним из примеров этого может служить способ контроля износа поршневых колец в двигателях внутреннего сгорания. Облучая поршневые кольца нейтронами, вызывают в них ядерные реакции, то есть делают кольца радиоактивными. При работе двигателя частички материала кольца попадают в смазочное масло. Исследуя уровень радиоактивности масла после определённого времени работы двигателя, определяют износ колец.

Радиоактивные изотопы позволяют судить о диффузии металлов, процессах в доменных печах.

Мощное- излучение радиоактивных препаратов используют в тяжёлой промышленности для исследования внутренней структуры металлических отливок с целью обнаружения в них дефектов.

В рыболовной промышленности также используют метод «меченых атомов». Чтобы проследить как далеко уходят мальки в море, выращенные на рыбозаводах, их

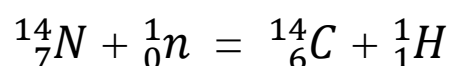
помещают на некоторое время в воду, содержащую радиоактивный фосфор. Фосфор поступает в организм мальков, после чего их выпускают в море. Затем при проверке рыбных уловов, проведённых в разных местах моря, можно узнать рыбу с «мечеными атомами».

Широкие возможности открываются при использовании радиоактивных изотопов для создания приборов и средств автоматики.

Доклад 7 «Радиоактивные изотопы в археологии»

Для датирования горных пород и минералов, археологических раскопок используют радиоуглеродный метод. Метод радиоактивного углерода применяют для определения возраста древних предметов органического происхождения (дерева, древесного угля, тканей и т.д.).

В растениях всегда имеется β -радиоактивный изотоп углерода $^{14}_6\text{C}$ с периодом полураспада 5700 лет. Он образуется в атмосфере Земли в небольшом количестве из азота под действием нейтронов космического излучения.



Образующийся радиоактивный изотоп углерода быстро окисляется. Соединяясь с кислородом, этот углерод образует углекислый газ, поглощаемый растениями, а затем в виде пищи попадает в живые организмы. Один грамм углерода из образцов молодого леса испускает около 15 β -частиц в секунду. После гибели организма пополнение его радиоактивным углеродом прекращается. Имеющееся количество этого изотопа убывает за счёт радиоактивности. С момента гибели организма концентрация этого изотопа углерода в тканях постепенно уменьшается и по количеству

оставшегося $^{14}_6\text{C}$, зная период полураспада, можно определить время гибели организма. Опыты по использованию $^{14}_6\text{C}$ для установления возраста древностей связаны с именем американского учёного Либби, который в 1947 году признан автором метода радиоуглеродного датирования. Определяя процентное содержание радиоактивного углерода в органических остатках, можно определить возраст, если он лежит в пределах от 1000 до 100000 лет. Таким методом узнают возраст египетских мумий, остатков доисторических костров, археологических находок.

Но радиоуглеродный метод исследования пригоден только для изучения органических остатков.

П р е п о д а в т е л ь. Радиоуглеродное датирование считается наиболее надёжным и точным. А сейчас попробуем определить возраст древнего предмета.

Задача: активность изотопа углерода $^{14}_6\text{C}$ в древнем деревянном предмете составляет $4/5$ активности этого изотопа в свежерубленном дереве. Период полураспада $^{14}_6\text{C}$ равен 5570 лет. Определите возраст древнего предмета.

Д а н о:

$$A = 4/5 A_0$$

$$T = 5570 \text{ лет}$$

$$t = ?$$

Р е ш е н и е:

Активностью радиоактивного вещества называется число ядер

ядер, распавшихся в единицу времени.

$$A = \frac{\Delta N}{\Delta t} = \alpha N, \alpha - \text{постоянная распада.}$$

По закону радиоактивного распада $N = N_0 e^{-\alpha t}$

тогда $A = \alpha N_0 e^{-\alpha t}$. В начальный момент времени активность $A_0 = \alpha N_0$. Следовательно: $A = A_0 e^{-\alpha t}$. $\alpha = \frac{\ln 2}{T}$ - постоянная распада; T – период полураспада; e – основание натурального логарифма, $e = 2,7$. Тогда $\frac{A}{A_0} = e^{-\alpha t}$.

Логарифмируя, получим: $\ln \frac{A}{A_0} = -\alpha T$; $\ln \frac{A}{A_0} = \frac{\ln 2}{T} t$;

$$\text{Отсюда: } t = \frac{T \ln \frac{A}{A_0}}{\ln 2}; \quad t = \frac{-5570 \ln \frac{4}{5}}{\ln 2} = \frac{-5570(-0,225)}{0,695} = 1808 \text{ лет.}$$

Ответ: приблизительно 1800 лет.

