

EdEra – «Математика. Просто» та «Математика: арифметика, рівняння та нерівності». Здобувачам освіти пропонується переглянути відео з певної теми, а потім виконати тестові завдання.

Мобільні технології стануть у нагоді при організації перевірки рівня знань з математики. Перевагою мобільного тестування є те, що його можна проходити з різних пристроїв в зручний час. Для організації комп'ютерного тестування з математики є багато можливостей. При розробці тестових завдань можна застосовувати сервіс LearningApps.org., онлайн-платформи «На урок» та «Всеосвіта», програми Classtime, «Kahoot», Quizizz та Google форми.

Для розробки і демонстрації візуальних матеріалів з математики доцільно використовувати презентації. Існує багато програм для створення презентацій: Canva, Prezi, Google-презентації. Їх використовують для наочного та якісного пояснення складних концепцій з математики відображаючи формули, графіки, математичні залежності між величинами.

Інтерактивні платформи в мобільному навчанні займають суттєве місце. Адже ігрові та інтерактивні вправи допомагають здобувачам освіти опанувати математичними поняттями та термінами. Мобільні застосунки Math Helper, Math Board, Photomath, MyScript Calculator, «Лінійка», «Піфагор», «Математичні формули – Offline» допомагають користувачам у вивченні математики та розв'язанні різних математичних вправ і завдань.

Список використаних джерел

1. Калініна Л. М. Лапінський В. В., Китайцев О. М., Косик В. М., Мельник О. М. Інформатизація освіти. Стан та перспективи впровадження. *Директор школи*. 2018. № 9-10 (825-826). С. 7–16.
2. Білоус В. Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті. *Освітологічний дискурс*. 2018. № 1-2 (20-21). С. 353–362.
3. Електронний ресурс. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-innovaciyni-tehnologi-na-urokah-matematiki-226498.html>

Ткач О. М., Шиян Н. І.

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ТА ІНТЕГРАЦІЯ ХІМІЇ В МОЛЕКУЛЯРНУ ФІЗИКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПОРНИХ СХЕМ

Сучасна освіта вимагає від учнів не лише знань із окремих предметів, але й умінь застосовувати їх комплексно, знаходяться взаємозв'язки між усіма дисциплінами. Особливо актуальною є інтеграція хімії та фізики, які вивчають властивості, структуру та поведінку матерії, але під різним кутом зору. Важливим інструментом в інтеграції цієї дисципліни є використання опорних схем, які сприяють кращому розумінню складних понять та допомагають учням побачити взаємозв'язки між справжніми аспектами природничих наук.

Міжпредметні зв'язки в природничих науках відіграють ключову роль у формуванні цілісного уявлення про навколишній світ. Вони допомагають учням зрозуміти, як різні природничі дисципліни, такі як біологія, хімія, фізика, географія та екологія, пов'язані між собою і як знання з однієї науки може доповнювати чи поглиблювати розуміння інших [3].

Завдяки зв'язкам між дисциплінами учні вчать бачити природні явища як єдину систему, а не як окремі непов'язані факти. Наприклад, вивчаючи фотосинтез, учень одночасно здобуває знання з біології (рослини як організми) та хімії (процеси, що відбуваються з речовинами).

Міжпредметні зв'язки дозволяють повторно використовувати знання та навички з одного предмету для розуміння іншого, зменшуючи потребу у повторному вивченні базових концепцій і заощаджуючи час.

Застосування знань з різних дисциплін для аналізу комплексних проблем, таких як зміни клімату чи забруднення навколишнього середовища, вчить учнів комплексно підходити до проблем і застосовувати отримані знання на практиці.

Міжпредметні підходи показують, як знання з природничих наук використовуються у професіях, пов'язаних з медициною, екологією, інженерією та багатьма іншими.

Молекулярна фізика та хімія взаємодіють на багатьох рівнях, оскільки обидві дисципліни досліджують атомну та молекулярну структуру речовини та поведінку частинок на мікроскопічному рівні. Наприклад:

Тепловий рух молекул: Фізика вивчає кінетичну енергію молекули і, відповідно, температуру, а хімія розглядає ці процеси з точки зору реакційної здатності частинок.

Міжмолекулярні взаємодії: У фізиці та хімії є розуміння сил притягання й відштовхування, зокрема Ван-дер-Ваальсових сил, провідних зв'язків тощо.

Енергетичні рівні молекул: В молекулярній фізиці розглядаються енергетичні стани молекул, а в хімії вони детально вивчаються в контексті хімічних реакцій та переходів.

Інтеграція хімії в молекулярну фізику є важливим підходом, який дозволяє більш глибоко зрозуміти природу речовин та процесів на молекулярному рівні. Поєднання цих двох дисциплін надає можливість вивчати будову, властивості та поведінку молекул з різних точок зору, що особливо актуально для досліджень в галузі нанотехнологій, фармакології, матеріалознавства та багатьох інших [2].

Основні аспекти інтеграції хімії в молекулярну фізику:

Розуміння будови молекул. Хімія надає методи для дослідження хімічного складу та типів зв'язків у молекулах, тоді як молекулярна фізика дозволяє детально вивчати ці зв'язки з точки зору сил, що утримують атоми разом, і аналізувати енергію зв'язків.

Аналіз хімічних реакцій на молекулярному рівні. Знання фізичних законів допомагає пояснити, як саме відбуваються реакції на молекулярному рівні, як змінюються енергетичні стани молекул під час реакції, що дозволяє глибше зрозуміти механізми перетворень речовин.

Квантово-механічний підхід. Обидві науки активно використовують квантову механіку для опису поведінки електронів у молекулах, що є основою для пояснення хімічних властивостей і реакційної здатності речовин. Це важливо при вивченні складних молекул, таких як білки та ферменти.

Дослідження міжмолекулярних взаємодій. Молекулярна фізика дає інструменти для вивчення сил, що діють між молекулами, таких як водневі зв'язки, ван-дер-ваальсові сили, які є основою багатьох фізико-хімічних процесів, як-от агрегація молекул у клітинах або формування кристалічних структур.

Розробка нових матеріалів. Інтеграція хімії і молекулярної фізики особливо важлива для створення інноваційних матеріалів із заданими властивостями, наприклад, надпровідників або високотемпературних полімерів. Завдяки молекулярним моделям можна передбачати, як певний склад вплине на властивості матеріалу.

Поєднання хімії та молекулярної фізики створює міждисциплінарний підхід, який забезпечує як теоретичні, так і практичні знання, необхідні для розвитку сучасної науки і технологій.

Одним із найважливіших інструментів для використання даного міждисциплінарного підходу навчання є опорні схеми. Вони є ефективним інструментом для інтеграції знань між хімією та фізикою, оскільки допомагають учням краще організувати інформацію, бачити зв'язки між поняттями і зрозуміти, як знання з однієї науки можуть доповнювати знання з іншої. Опорні схеми можуть включати діаграми, концептуальні карти, таблиці та інші графічні елементи, що полегшує засвоєння складного матеріалу [1].

Ось як опорні схеми допомагають в інтеграції знань між хімією та фізикою:

Візуалізація зв'язків між поняттями. За допомогою схем учні можуть наочно бачити, як, наприклад, енергетичні рівні атомів (фізика) пов'язані з хімічною реактивністю елементів (хімія). Це дозволяє краще зрозуміти фундаментальні принципи, як-от вплив будови електронних оболонок на хімічні властивості.

Структурування інформації про процеси. Наприклад, під час вивчення термодинамічних процесів можна створити схему, яка відображає взаємозв'язок між енергією, теплотою, ентальпією та ентропією. Це дозволяє побачити, як фізичні поняття пов'язані з перебігом хімічних реакцій.

Пояснення взаємодії частинок. Опорні схеми допомагають візуалізувати сили, що діють між атомами і молекулами, такі як йонні, ковалентні, водневі зв'язки, а також міжмолекулярні сили. Такі схеми показують, як хімічні зв'язки впливають на фізичні властивості речовин, зокрема їхню розчинність, температуру плавлення тощо.

Інтеграція квантової механіки і хімії. Схеми допомагають зрозуміти квантово-механічні принципи, такі як орбіталі та енергетичні рівні, і їхній вплив на хімічну поведінку атомів і молекул. Це дозволяє з'єднати поняття з хімії і фізики у вивченні електронної будови.

Формування міждисциплінарних зв'язків у наукових темах. Наприклад, у вивченні властивостей газів можна створити схему, що пов'язує закон Бойля-Маріотта з реальними хімічними процесами. Це сприяє глибшому розумінню таких тем, як стан речовини та поведінка газів.

Таким чином, використання опорних схем допомагає структурувати і об'єднувати знання з хімії та фізики, сприяючи розвитку системного мислення і полегшуючи застосування отриманих знань у різних галузях науки і практики.

Міжпредметна інтеграція хімії та молекулярної фізики, підтримана використанням опорних схем, є потужним інструментом у навчанні. Такий підхід формує в учнів цілісне уявлення про світ, розвиває здатність критично мислити та дозволяє використовувати знання на практиці [1].

Список використаних джерел

1. Нікуліна Т. В. Використання опорних схем при вивченні хімії та фізики. Дніпро : Інститут педагогіки, 2020.
2. Бузько В., Величко С. Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики. *Наукові записки*: Серія: Педагогічні науки. Випуск 82 (1). Кіровоград, 2008. С. 139–144.
3. Довідник з методики викладання природничих дисциплін у школі. Харків : Освіта, 2020.

Черненко О. А., Самойленко П. В.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМІНУ «ІНДЕКС» У НАВЧАННІ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ ЗА ХІМІЧНИМИ ФОРМУЛАМИ

Ключовим терміном у вираженні кількісного складу речовини за хімічними формулами є «індекс». Встановлення найпростішої, молекулярної формули речовини, формульної одиниці речовини передбачає визначення індексів на основі відповідних розрахунків. Загальноприйнятним у хімії вважається позначення індексу літерою n , зокрема, це відображено у наступних формулах:

$$w(E) = \frac{n \cdot Ar}{Mr}; \quad N(E) = n \cdot N(\text{сполуки}) \\ \nu(E) = n \cdot \nu(\text{сполуки})$$

Методику розв'язування розрахункових задач з хімії, зокрема, на основі зазначених формул, запропоновано в навчальному посібнику [1].

Згідно із номенклатурою ІЮПАК, позначення n означає кількість речовини, що вже використано у сучасних шкільних підручниках з хімії. При вивченні учнями теми «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами» (8 клас) [2] виникає проблемна ситуація методичного характеру, коли поняття «кількість речовини» та термін «індекс» доводиться позначати однаково (літерою n). Тому для більш зрозумілого та доступного сприйняття учнями позначення терміну «індекс» пропонуємо замінити позначення n на in . (перші дві літери від англійського слова index), що означає кількість атомів, молекул та інших структурних елементів у складі сполуки. Це буде особливо актуальним при вивченні теми 1 «Пізнаємо кількісні закони хімії» (8 клас) за новою програмою з хімії 7-9 клас (автор Григорович О. В.) [3], де одночасно пропонуються розрахунки за хімічними формулами з використанням понять «індекс» та «кількість речовини». Тому, формула для обчислення масової частки елемента у сполуці матиме вигляд: $w(E) = \frac{in \cdot Ar}{Mr}$, де in – кількість атомів елемента E , позначене індексом у формулі сполуки. А формула для встановлення кількісного складу речовини виглядатиме наступним чином:

$$in(E) = \frac{n(E)}{n(\text{сполуки})}$$

Для встановлення формул бінарних сполук скористаємося такими формулами:

1. $in(E_1) : in(E_2) = w(E_1) / Ar(E_1) : w(E_2) / Ar(E_2)$
2. $in(E_1) : in(E_2) = n(E_1) : n(E_2) = m(E_1) / M(E_1) : m(E_2) / M(E_2)$

Розмежовуючи позначення поняття «кількість речовини» та терміну «індекс», ми встановлюємо їх зв'язки з іншими поняттями. Поступово вибудовуючи систему теоретичних хімічних знань, навчаємо учнів застосовувати її для вирішення різноманітних хімічних завдань (задач), зокрема, практико-орієнтованих.

Список використаних джерел

1. Методика розв'язування розрахункових задач з хімії : навч. посіб. / І. М. Курмакова, П. В. Самойленко, О. С. Бондар, С. В. Грузнова. Чернівці : НУЧК, 2018. 166 с.
2. Григорович О. В. Хімія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти. 2-ге вид., переробл. Харків : Ранок, 2021. 240 с.
3. Модельна навчальна програма «Хімія. 7-9 класи» для закл. заг. серед. освіти. Рекомендовано МОН України (наказ МОН України від 27.12.2023 № 1575).