

МАРИЯ С. ПАК
ДАНИИЛ К. БОНДАРЕНКО

ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ
В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ
Научно-методическое пособие

Санкт-Петербург
2013

УДК 372.854
ББК 74.2
П13

Печатается по решению кафедры
химического и экологического образования
ФГБОУ «РГПУ им. А.И. Герцена»

Рецензенты: доктор химических наук, профессор К.П.Балашев
доктор педагогических наук, профессор Г.Н.Фадеев

Пак М.С., Бондаренко Д.К

П 13 Дидактический материал в обучении химии: Научно-методическое пособие /М.С.Пак. – СПб.: Издательство «Осипова», 2013. – 45 с.

ISBN 978-5-4277-0020-7

В пособии раскрываются актуальные аспекты, связанные с дидактическим материалом по химии: цели и назначение, формы и виды, важнейшие функции и группы, принципы разработки и технологии использования. Особое внимание уделяется интеграции инвариантного (соответствующего ФГОС) и вариативного (профессионально значимого) содержания дидактического материала. Инновационный характер дидактического материала обеспечивается его профессионально значимым содержанием разнообразных познавательных заданий, модулей, информационно емких таблиц и картотек.

Пособие предназначено для студентов бакалавриатов, специалитетов и магистратур, для преподавателей вузов, методистов, учителей химии средних школ разного профиля и типа. Пособие представляет интерес для аспирантов, докторантов и соискателей ученых степеней, занимающихся актуальными проблемами современной дидактики химии.

УДК 372.854
ББК 74.2

ISBN 978-5-4277-0020-7

© Пак М.С., 2013
© Бондаренко Д.К., 2013
© Издательство «Осипова», 2013

Предисловие

Дидактика как теория обучения своими корнями уходит в глубь веков. Теория обучения начала формироваться уже тогда, когда возникла осмысленная необходимость передать потомкам не только накопленную информацию, но и то, как ее передавать дальше. Впервые термин «дидактика» появился в сочинениях немецкого педагога Вольфганга Ратке (Wolfgang Ratke, Ратихий) (1571—1635) для обозначения искусства обучения. Аналогичным образом, как «универсальное искусство обучения всех всему», трактовал позже дидактику и Я. А. Коменский (Jan Amos Komenský, 1592-1670). В начале XIX века немецкий педагог Johann Friedrich Herbart придал дидактике статус целостной и непротиворечивой теории воспитывающего обучения.

В отечественной педагогике активное развитие дидактика получила в конце XIX века благодаря трудам, которые написал К. Д. Ушинский (1824-1871) и его последователи, среди которых: Петр Федорович Каптерев (1849-1922), Николай Федорович Бунаков (1837-1904), Николай Александрович Корф (1834-1883), Владимир Яковлевич Стоюнин (1826-1888), Алексей Николаевич Острогорский (1840-1917) и др.

В советский период проблемы дидактики разрабатывали Павел Петрович Блонский (1884-1941), Станислав Феофилович Шацкий (1878-1934), Леонид Владимирович Занков (1901-1977), Михаил Николаевич Скаткин (1900-1991), Исаак Яковлевич Лернер (1917-1996).

В постсоветский период большое внимание к дидактическим аспектам обучения связаны с такими именами, как Ю.К.Бабанский, В.К.Дьяченко, В.И.Загвязинский, А.В.Хуторской.

Дидактические аспекты химического образования раскрываются во многих трудах (И.Ю.Алексашина, Е.Я.Аршанский, М.А.Ахметов, К.П.Балашев, Н.-Д. Varke, Е.В.Береснева, В.Berstenska, М.Bilek, В.П.Гаркунов, Ю.Ю.Гавронская, Л.А.Гвоздева, J.Gedrovics, С.А.Герус, М, Gorskis, R.Gmoch, С.Ф.Жильцов, О.С.Зайцев, Э.Г.Злотников, В.Н.Давыдов, Г.М.Карпов,

Г.С.Качалова, Л.М.Кузнецова, Н.Е.Кузнецова, Н.Е.Кузьменко, И.Я.Курамшин, А.Н.Левкин, Г.В.Лисичкин, Т.Н.Литвинова, А.Н.Лямин, Е.Е.Минченков, П.А.Оржековский, М.С.Пак, А. Sztejnberg, Н.Н. Суртаева, С.В.Телешов, А. Tóldsepp, М.К.Толетова, Е.И.Тупикин, Г.Н.Фадеев, Г.М.Чернобельская, J. Švirks, В.М.Шабаршин, М.А.Шаталов, Г.И.Штремплер, О.Г.Ярощенко и др.).

В образовательной практике применяются многочисленные и разнообразные дидактические (обучающие) материалы: учебники, учебные и учебно-методические пособия, комплекты контрольных и самостоятельных работ, тематические электронные материалы, виртуальные химические лаборатории, видеозаписи натурального химического эксперимента, задачки, «решешники», тесты разного типа, комплекты расчетных и экспериментальных химических задач с решениями, задания для ЕГЭ с ответами, системы вопросов и упражнений, портфолио и «копилка» учителя и т.п.

Несмотря на наличие многочисленных и разнообразных дидактических материалов по химии, остаются слабо раскрытыми такие аспекты, как сущность их, теоретико-методологические основы, профильное и профессионально значимое содержание, методика и технология их использования.

Неизменным со времен Ратихия¹ остаются основные задачи дидактики — исследование проблем: для чего, чему и как качественно учить (и учиться); современная наука интенсивно исследует также проблемы: кого, когда, где и зачем качественно учить (и учиться).

Целью данного научно-методического пособия является раскрытие *сущности, аспектов* (цели, задачи, функции, назначение, классификация, содержание, принципы создания), *методики и технологий реализации* разнообразных дидактических материалов по химии в современной школе.

¹ Вольфганг Ратихий (Ratichius или Ratich – латинизированная форма фамилии Ratke) — знаменитый немецкий педагог (1571—1635); получивший богословское образование, один из основоположников дидактики, впервые употребивший термин «дидактика», изложил свой новый метод преподавания в 1602 г. в сочинении. "Nova Didactica".

1.ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

1.1.Цели и назначение дидактических материалов

Главной целью дидактических материалов по химии является решение обучающих задач и связанных с ними воспитывающих и развивающих задач.

К важнейшим *обучающим задач* можно отнести такие, как расширение понятийного аппарата химии, формирование химических знаний (химический понятий, законов, теорий, научных фактов, методов химии, химического языка вклада ученых в химическую науку и в химическое образование) и предметных умения их применять, а также метапредметных универсальных умений общелогического и общеучебного характера.

Воспитывающие задачи, прежде всего, связаны с формированием *социально значимых свойств* личности посредством *трудового* воспитания (формирование трудолюбия, долготерпения, умения преодолевать трудности, ценностного отношения к химическим объектам, к химическим наукам, к химическому образованию), а также посредством решения задач нравственно-этического, культурологического, эстетического, аксиологического, экологического, адаптивного, экономического характера.

Развивающие задачи, как и воспитывающие, решаются посредством системы отобранных познавательных заданий, реализуемых в дидактических материалах по химии. Развивающие задачи связаны с необходимостью формирования и развития у учащихся *психофизических свойств личности* (восприятия, мышления, памяти, воображения, опыта самостоятельной исследовательской деятельности, опыта самоконтроля и взаимоконтроля, коллективной работы, оценивания результатов преподавания и учения, результатов исследования, а также создания ресурсов для усвоения новых знаний, универсальных умений, выполнения новых творческих работ).

1.2.Формы и виды дидактического материала.

Приведем примеры наиболее эффективных форм и видов дидактического материала, реализуемых в процессе обучения в современной школе.

1. *Алгоритмы* составления химических формул и уравнений, выполнения познавательных заданий, демонстрации химических опытов, решения расчетных и экспериментальных химических задач и др.
2. *Видеозаписи* фрагментов уроков, внеклассных мероприятий, химического экспериментирования, презентаций докладов, выступлений.
3. *Задания* по формированию универсальных умений (сравнивать, анализировать, доказывать, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать, систематизировать, интегрировать и др.); *задания* различного уровня сложности (репродуктивного, продуктивного, поискового, исследовательского, творческого.); *задания* с проблемными вопросами; *задания* на развитие воображения и творчества; *задания* химико-экспериментальные; *задания* с профессионально значимым содержанием; *задания* с военно-патриотическим содержанием: *задания* разного вида (вопросы, тесты разного типа, упражнения, химические задачи разного типа, разнообразные диктанты), предписания (алгоритмические, эвристические), дидактические игры, творческие задания,
4. *Инструкции* к проведению химических лабораторных опытов и лабораторного практикума, по организации внеурочного мероприятия.
5. *Картотеки*: химического эксперимента с описанием необходимого оборудования, приборов, реактивов, техники и методики химических опытов; отражающие логическую схему изучения нового материала и необходимые способы учебной работы; включающие карточки-консультации с поясняющими рисунками, с планом выполнения заданий; с указанием типов и решением расчетных химических задач; с содержанием контрольных или самостоятельных работ; с дидактическими играми; с тестовыми заданиями разного типа (выборки, дополнения, сличения, ранжирования).
6. *Коллекции* раздаточного материала, волокон, пластмасс, каучуков и т.п.

7. *Листы самоподготовки* учащихся к лабораторному и практическому занятию, к реализации учебно-исследовательского проекта и т.п.
8. *Макеты* химических производств (доменная печь и др.)
9. *Модели* и имитация изучаемых или исследуемых микро- (атомов, молекул) и макрообъектов, процессов или явлений; виртуальный химический эксперимент, связанный с проведением имитационных лабораторных опытов с использованием ЭКСО.
10. *Обучающие тексты - алгоритмы* для работы с различными источниками информации (учебником, картами, справочниками, словарями, электронными ресурсами, таблицами, схемами, рисунками и т.п.), выписки-цитаты, заготовки текстов для рассказа, содержание для сопровождения химического опыта.
11. *Опорные конспекты* уроков, дополнительных и факультативных занятий и внеурочных мероприятий по химии
12. *Памятки* по подготовке и проведению химического эксперимента (демонстрационного, лабораторного, практикумов) и др.
13. *Планы* разнообразных видов познавательной деятельности: изучения научных понятий и фактов; подготовки и проведения химического эксперимента; изучения химических приборов, установок, моделей, макетов; проведения учебного и научного исследования, экскурсий; анализа графика функциональной зависимости; анализа сводных таблиц; подготовки и написания рефератов, сочинений.
14. *Наборы* реактивов, химической посуды, растворов веществ и т.п.
15. *Справочные материалы.* Лабораторное оборудование. Выдающиеся химики мира. Химия и жизнь. Химия в быту. Химическая безопасность.
16. *Таблицы.* Физические величины в химии, Растворимость веществ и др.
17. *Тесты разного типа:* альтернативы, аналогии, выборки, группировки, дополнения, напоминания, последовательности, профессиональной направленности, ранжирования, соответствия. Комбинированный тест

18. *Указания* соблюдения мер химической и комплексной безопасности (противопожарной безопасности, взрывоопасности, электробезопасности) при проведении лабораторных работ по химии.
19. *Химические газеты* обычно посвящаются новым темам, которые изучаются в текущий момент, поэтому особо актуальны и эффективны при решении образовательных задач, вызывая неподдельный интерес к химическим объектам, терминологии и к другим аспектам химии.
20. *Химические календари*, посвященные, например, памятным датам (дни рождения, юбилеи выдающихся химиков мира) тоже выполняют разнообразные (обучающую, воспитывающую и развивающую) функции, присущие дидактическим материалам по химии.

1.3. Важнейшие функции и группы дидактических материалов

Традиционно учителя химии для рациональной организации образовательного процесса разрабатывают и изготавливают многочисленные дидактические материалы.

Дидактический материал по химии – это комплекс химической информации, предназначенной для решения задач химического образования и представленной в разнообразной форме (натуральные объекты, изобразительные, символично-графические средства, таблицы, карточки и т.п.).

С учетом важнейших функций дидактические материалы рекомендуем группировать на обучающие, тренинговые и контролирующее-оценочные. Несмотря на их многочисленность и многообразие, можно обходиться оптимальным их числом, придав им «универсальный» характер. Как этого добиться?

Обновление химического образования требует разработки и использования дидактических материалов, выполняющих разнообразные («универсальные») образовательные функции (обучения, тренинга, контроля и самоконтроля, оценки и самооценки, воспитания и развития) и способствующие формированию у учащихся системных знаний),

метапредметных универсальных умений, положительной мотивации учения.

Другие требования, предъявляемые к дидактическим материалам, – это долговременный ("*долгоиграющий*"), интегративный и *комплексный* их характер. "Долгоиграющий" характер этих дидактических материалов по химии обеспечивается путем *интеграции* в них *существенно «ключевого» содержания* многих уроков, учебных тем, разделов, блоков и, следовательно, возможностью реализации *комплекса* образовательных целей и функций.

Интегративно-комплексный характер этих дидактических материалов обеспечивается также включением в них *модулей* – дидактически законченных информационно-функциональных узлов содержания обучения предметного и межпредметного характера. Понятие "модуль" в литературе раскрывается в различных смысловых значениях: 1) легко заменяемый блок содержания другим равноценным блоком; 2) относительно самостоятельный раздел учебного предмета; 3) структурный или функциональный компонент какой-либо системы; 4) цикл родственных учебных дисциплин или предметов; 5) дидактически законченный информационно-функциональный узел и др. Мы используем термин "модуль" в широком смысле, во всех указанных значениях. В *статике* модуль наполнен определенным содержанием учебного предмета, в *динамике* он функционирует благодаря той или иной образовательной технологии, обеспечивающей методическое руководство по овладению учащимися учебным содержанием. В структуре функционирующего модуля следует выделить *компоненты*: целевой, мотивационный, технологический, корректировочный, контролирующий, оценочно-результативный, резюмирующий.

Таблицы с таким (интегративным, модульным, "долгоиграющим", универсальным) дидактическим материалом мы называем кратко ИМТ (интегративно-модульные таблицы).

Химическое содержание в модулях дидактических материалов может быть представлено в компактно *локализованной* (*вертикально, горизонтально, например в таблицах*) или *диффузной* (разбросанной по всей структуре

таблицы) форме.

Использование в современной химико-образовательной технологии вместо многочисленных карточек *одной интегративно-модульной* таблицы с целью формирования и развития того или иного химического понятия дает возможность экономить много сил и учебного времени, расходуемых на разработку дидактического материала, т.е. дает возможность реализовать также важный принцип *эргономичности*.

1.4. Принципы разработки и использования дидактических материалов

Основными *принципами*, которыми следует руководствоваться при разработке интегративно-модульных таблиц, являются:

1) соответствие содержания, представленного в модулях дидактического материала, образовательным стандартам (ФГОС нового поколения);

2) научность и дидактическая значимость представленной в дидактическом материале содержания химической информации;

3) целостность внутрипредметной и межпредметной информации, представленной в модулях дидактического материала;

4) универсальность и эргономичность выполняемых дидактическим материалом образовательных функций (обучения, воспитания, развития);

5) возможность использования лично ориентированной технологии, способствующей формированию системных знаний, метапредметных универсальных умений, положительной мотивации изучения химии, устойчивого интереса к преодолению трудностей, позитивной атмосферы;

6) оптимальность реализации дидактического материала в процессах преподавания и учения, тренинга, коррекции (и самокоррекции), контроля (и самоконтроля), оценки (и самооценки);

7) развитие умений компактно и последовательно излагать свои мысли, осуществлять внутри- и межпредметную интеграцию, применять химические знания в диалоге, обосновывать свои ответы в процессе разнообразной учебной деятельности, включая индивидуализированную самостоятельную работу.

Таблица является удобной, емкой и достаточно компактной формой представления химической информации. Посредством таблиц предусматривается реализация большого количества вариантов (фронтальных, самостоятельных, контрольных) заданий. Если в таблице, предположим, только 5 столбцов и 5 строк, то возможна реализация не только 25 (5x5) различных вариантов. Число вариантов увеличивается практически неограниченно, если учесть число различных сочетаний (по 2, по 3 и т.д.) заданий, предусмотренных и «закодированных» в столбцах и строках таблицы.

1.5. ИМТ как универсальный дидактический материал

В разработанной нами интегративно-модульной таблице (ИМТ) "Классы неорганических соединений" предусмотрена реализация 4 относительно самостоятельных модулей (информационно-функциональных узлов) с условными названиями: *ОКСИДЫ, ОСНОВАНИЯ, КИСЛОТЫ И СОЛИ*.

ИМТ "Классы неорганических веществ"

Варианты	А	Б	В	Г
1	$\text{Э}_x \text{O}_y^{-2}$	$\text{Me}^m (\text{OH})_m$	$\text{H}_n \text{A}^n$	$\text{Me}_n^m \text{A}_m^n$
2	Li_2O	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	H_2SO_4	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
3	$?\text{ + CuO} \rightarrow$	$?\text{ + Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow$	$?\text{ + H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	$?\text{ + Ca CO}_3 \rightarrow$
4	$\text{S O}_3\text{ + ?} \rightarrow$	$\text{NaOH + ?} \rightarrow$	$\text{HCl + ?} \rightarrow \text{H}_2\text{+...}$	$\text{CuCl}_2\text{ + ?} \rightarrow \text{Cu+...}$
5	$\rightarrow \text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	$\rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$	$\rightarrow \text{CaSiO}_3$
6	\rightarrow оксид	\rightarrow основание	\rightarrow кислота	\rightarrow соль
7	$\rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{ + ...}$	$\rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\text{ + ...}$	$\rightarrow \text{HNO}_3\text{ + ...}$	$\rightarrow \text{ZnCl}_2\text{ + ...}$
8	$m = \rho \cdot V$	$\nu = \frac{m}{M}$	$\omega = \frac{m(\text{р.в.})}{m(\text{р-ра})}$	$\nu = \frac{V}{V_m}$
9	$\text{CuO} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	$2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \rightarrow$
10	$\text{O} = \text{C} = \text{O}$	$\text{Na} - \text{O} - \text{H}$	$\text{H} - \text{Cl}$	$\text{Na} - \text{Cl}$

В модулях представлена схематично в закодированном виде следующая *химическая информация*. 1) *общая формула оксидов* (вариант А1), оснований (вариант Б1), кислот (вариант В1), солей (вариант Г1); 2) *оксиды*: состав, химические свойства, получение, расчетные задачи, ионные уравнения (вариант А); 3) *основания*: состав, химические свойства, получение, расчетные задачи, ионные уравнения (вариант Б); 4) *кислоты* (состав, химические свойства, получение, расчетные задачи, ионные уравнения (вариант В); 5) *соли*: состав, химические свойства, получение, расчетные задачи, ионные уравнения (вариант Г); 6) *общие формулы* оксидов, оснований, кислот, солей (вариант 1); 7) *состав* оксидов, оснований, кислот и солей (вариант 2); 8) *химические свойства* конкретных веществ (оксида натрия, гидроксида железа II, серной кислоты, карбоната кальция и других), относящихся к разным классам неорганических соединений (варианты 3, 4); 9) *получение* посредством реакции соединения конкретных веществ (воды, гидроксида кальция, фосфорной кислоты, силиката кальция, относящихся к разным классам неорганических соединений (вариант 5); 10) *получение* любого оксида, основания, любой кислоты и соли (вариант 6); 11) *получение* посредством реакций разложения или обмена конкретных веществ, относящихся к разным классам неорганических соединений (вариант 7); 12) *расчетные химические задачи* с использованием указанных формул взаимосвязей между физическими величинами (масса, плотность веществ, объем, количество веществ и т.п.) (вариант 8); 13) *составление* полных ионных и молекулярных уравнений реакций, характеризующих химические свойства веществ (оксидов, оснований, кислот и солей); 14) *графические формулы* веществ (оксидов, оснований, кислот, солей); 15) *виды химической связи*.

Основными и важными *достоинствами* ИМТ являются:

1) интегративность содержания, компактность существенной химической информации и уплотненность дидактических единиц, что обеспечивает возможность замены многочисленных карточек одной таблицей;

2) универсальность выполняемых функций (обучающей, мобилизующей,

тренинговой, воспитывающей, развивающей, контролирующей, оценивающей);

3) "долгоиграющий" характер (таблицы "работают" на протяжении всего времени, пока идет формирование и развитие ключевых понятий и других знаний, предусмотренных в школьной программе);

4) значительная экономия учебного времени учителя и учащихся посредством технологии "уплотнения" дидактических единиц изучаемого учебного материала. Кроме того, отпадает необходимость в разработке (изготовлении) многочисленных карточек, на что расходуется драгоценное время учителя и учащихся;

5) создание психологического комфорта, положительной мотивации учения благодаря осознанию учащимися актуальных, ближайших и перспективных учебных задач, закодированных в дидактических материалах.

Опыт использования интегративно-модульных таблиц в средних школах и на подготовительных отделениях вузов показывает, что их применение содействует:

– реализации принципов гуманизации, технологизации, информатизации и оптимизации образовательного процесса, расширению возможностей интеграции, дифференциации и индивидуализации в обучении химии;

– формированию у учащихся системных знаний, интегративных умений, положительной мотивации изучения химии и психологического комфорта на учебных занятиях благодаря личностно-ориентированной и разноуровневой учебно-познавательной деятельности учащихся;

– реализации приемов интерактивного обучения, в процессе которого ученик активно воздействует на своего учителя через систему контроля (и самоконтроля), оценки (и самооценки) и учета знаний и предметных умений;

– развитию у учащихся навыков активного использования химического языка, методов химической науки, умений применять знания в процессе диалога с учителем и другими учениками, обосновывая свои ответы, осуществлять самоконтроль и самооценку химических знаний, приобретая уверенность в своих учебных возможностях;

– экономии времени учителя и учащихся в условиях постоянной его нехватки за счет интенсификации образовательного процесса, базирующегося на технологии интегративно-модульного обучения, информационно-коммуникативных технологий с использованием современных электронно-коммуникативных средств обучения.

2. ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО

2.1. Технология фронтальной работы с ИМТ.

Каждый ученик при отсутствии ЭКСО должен изготовить для себя ИМТ в полном соответствии с той таблицей, которая используется учителем на уроке (см. ИМТ "Классы неорганических веществ").

При фронтальной работе *учитель*:

- указывает вариант задания (например, вариант А1);
- формулирует само задание в соответствии с указанным вариантом ("общая формула оксидов" или "составьте формулу оксида хрома III"),
 - называет фамилию отвечающего;
 - ученик отвечает устно, при ответе не выходит к доске, даже не встает со своего места (это делается с целью поддержания оптимального темпа на уроке);
 - остальные ученики по своим таблицам следят за правильностью ответа;
 - если ответ правильный, учитель предлагает отвечающему (или другому ученику) новое задание (например: вариант А2: *"Какую химическую информацию можно извлечь, исходя из данной формулы?"*);
 - при наличии ошибки в ответе, ученик, заметивший ошибку, поднимает руку и с разрешения учителя вносит исправления в ответ товарища;
 - при неполном ответе также с разрешения учителя вносятся дополнения;
 - затем предлагается новое задание (например, вариант А3: *"С какими веществами может реагировать оксид меди II?"* или вариант В6: *"Назовите способы получения кислот"*) и т.д.

Работа с ИМТ длится недолго (5-10 мин), но проходит в быстром темпе, поэтому каждый ученик находится в умственном напряжении, но не в стрессовом состоянии, так как имеет всегда возможность высказаться, принять участие в диалоге с учителем или с другим учеником, обосновывая свой ответ. Быстрый темп заставляет каждого работать с полной отдачей сил, осуществляя контроль и самоконтроль, оценку и самооценку своих знаний и умений, приобретая уверенность в своих учебных возможностях. Учитель же имеет оптимальную возможность оценить учебные достижения учеников и следить за реальным их продвижением в учебе.

2.2. Технология индивидуальной работы с ИМТ

Данная технология имеет практически неограниченные дидактические возможности и зависит от ее дидактических целей. Возможные группы вариантов заданий для репродуктивной и продуктивной самостоятельной работы учащихся (см. ИМТ "Классы неорганических веществ").

1-я группа вариантов в ИМТ – по одному заданию в варианте (от А1 до Г10) всего в этой группе 40 заданий. Каждому из этих заданий учитель может придать как репродуктивный, так и продуктивный характер, сформулировав его соответствующим образом.

Приведем *примеры*. Вариант: задание А3. *"С какими веществами может взаимодействовать оксид меди (II)? Какие вещества при этом могут образоваться? Приведите формулы этих веществ."*

2-я группа вариантов в ИМТ – по 2 задания "вертикальных" в варианте (например, А1 и А2, А1 и А3, А2 и А3, Б2 и Б7, В5 и В7). Варианты этой группы более сложные, чем предыдущей группы, что должно быть учтено при нормировании учебного времени на их выполнение, а также при индивидуализированной адресации заданий.

Приведем *примеры*. Вариант: задания А3 и А4. *"С какими веществами может взаимодействовать оксид меди (II)? Какие вещества могут при этом образоваться? Приведите формулы этих веществ."* *"С какими веществами*

может взаимодействовать оксид серы (VI). Какие вещества могут при этом образоваться? Приведите формулы этих веществ."

3-я группа вариантов в ИМТ – по 2 задания "горизонтальных" в варианте (например, А1 и Б1, Б1 и В1, В1 и Г1, А5 и Б5, В4 и Г4).

Приведем примеры. Вариант: задания А5 и Б5. "Укажите способы получения воды. При каких условиях протекают химические реакции, на которых основано получение воды в лаборатории (в промышленности)?" "Укажите способы получения гидроксида кальция. При каких условиях протекают химические реакции, на которых основано получение гидроксида кальция в лаборатории (в промышленности)?"

4-я и 5-я группы вариантов в ИМТ – по 3 задания "вертикальных" и "горизонтальных" в варианте (например, А1, А2 и А3; Б7, В7 и Г7) и другие.

Приведем примеры. Вариант: задания А1, А2 и А3. "Какую химическую информацию дает вам общая формула в задании А1? Приведите химическую формулу какого-нибудь оксида. Какие качественные и количественные данные вы можете извлечь из приведенной вами химической формулы? Что обозначает химическая формула в задании А2? Какие вещества могут образоваться при взаимодействии оксида меди (II) с азотной кислотой (задание А3)? Какое количество вещества (азотной кислоты) потребуется для реакции с 2 моль оксида меди (II)? Какое количество вещества (серной кислоты) потребуется для реакции с 2 моль оксида меди (II)? Какое количество вещества (фосфорной кислоты) потребуется для реакции с 2 моль оксида меди (II)?"

Выполнение вариантов А, Б, В и Г требует умений учащихся интегрировать знания *данного* модуля (только одного из классов неорганических веществ), а выполнение вариантов 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 – умений интегрировать знания *разных* модулей (по всем классам неорганических соединений). Но варианты А, Б, В и Г включают по 10 заданий, в то время как варианты 1 - 10 включают только 4 задания. Поэтому при определении вопросов сложности и трудности заданий, учитель должен быть предельно внимательным и объективным (в особенности при оценивании ответов).

2.3. Технология сочетания фронтальной и индивидуальной работы с ИМТ.

Основная группа учеников работает над единым заданием (например, вариант А1-А4), затем участвует во фронтальном диалоге с учителем; слабые ученики выполняют задания из 1-й, 2-й и 3-й групп вариантов (т.е. по 1-2 задания); более сильные ученики – более сложные варианты типа А1-А8.

2.4. Технология разноуровневой учебной деятельности с ИМТ.

Интегративно-модульные таблицы дают большие возможности для организации учебной деятельности разного уровня: репродуктивного, репродуктивно-продуктивного и продуктивного. Приведем *примеры. Вариант: задание А3.*

Задание для репродуктивной деятельности: "Напишите уравнение реакции между оксидом меди (II) и соляной кислотой".

Задание для репродуктивно-продуктивной деятельности: "Составьте уравнения реакций между оксидом меди (II) и кислотами".

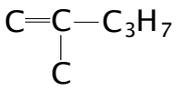
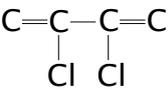
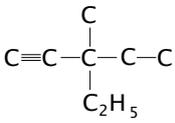
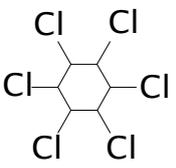
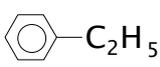
Задание для продуктивной деятельности: "С какими веществами может взаимодействовать оксид меди (II)? Напишите уравнения возможных реакций оксида меди (II) с этими веществами".

2.5. Технология продуктивной парной деятельности с ИМТ

Варианты (8, 9 и 10), включающие задания опережающего характера, позволяют учащимся лучше осознать внутри- и межпредметные связи. Эти варианты заданий могут быть применены в процессе *технологии продуктивной парной* учебно-познавательной деятельности. В химико-образовательной практике различают следующие формы парной учебной работы:

1. Пара *постоянного* состава. Психологически совместимые учащиеся с удовольствием выполняют в паре учебную работу, помогая друг другу в преодолении учебных трудностей, радуясь успеху друг друга.

ИМТ "Углеводороды"

Ва-ри-ан-ты	А	Б	В	Г	Д	Е
1	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-6}
2	C-C-C	C=C-C	C=C=C	$C\equiv C-C$		
3	CH_4	C_2H_4	C_4H_6	C_2H_2	C_6H_{12}	C_6H_6
4	C-C-C-C					
5	-ан	-ен	-диен	-ин	цикло...ан	-бензол
6	$? + Cl_2 \xrightarrow{\text{свет}}$	$? + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ (конц.)}}$	$? + HCl \rightarrow$	$? + H_2 \xrightarrow{t^\circ, kat}$	$? \xrightarrow{kat, -3H_2}$	$? + Br_2 \rightarrow$
7	$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{свет}}$	$nCH_2=CH_2 \xrightarrow{t^\circ, p}$ $CH_2=CH-CH_3 + HBr \rightarrow$	$nC_4H_6 \xrightarrow{t^\circ, kat}$	$3C_2H_2 \xrightarrow{t^\circ, kat}$ $CH\equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}}$	$C_6H_{12} \xrightarrow{t^\circ, kat}$	$C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ (конц.)}}$
8	$\rightarrow CH_4$	$\rightarrow C_2H_4$	\rightarrow диены \rightarrow	$\xrightarrow{t^\circ} C_2H_2$	\rightarrow циклоалканы	$\rightarrow C_6H_6$
9	sp^3 -гибридизация	sp^2 -гибридизация	сопряженная связь	sp -гибридизация	насыщенная связь	ароматическая связь
10	реакции замещения	реакции присоединения	Реакции присоединения в две стадии	реакции присоединения, реакции замещения	реакции присоединения, замещения, дегидрогенизации	реакции замещения идут легче реакций присоединения

2. Пара переменного состава. При формировании пар переменного

состава (обычно из сильного и слабого учеников) учитываются учебные возможности и психофизиологические качества учащихся. Приведем в качестве примера ИМТ, которая используется при изучении органической химии (см. ИМТ "Углеводороды").

Как видно, в таблице закодированы шесть относительно самостоятельных *модулей*, которые можно назвать условно: *алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, арены*.

Варианты 1-10 дают возможность закодировать и интегрировать следующую химическую информацию: 1) *общая молекулярная формула углеводородов, относящихся к разным классам;* 2) *особенности строения углеродной цепи молекул углеводородов, относящихся к разным классам;* 3) *эмпирические формулы важнейших представителей углеводородов, относящихся к разным гомологическим рядам;* 4) *специфика строения углеродной цепи молекул разных углеводородов и их производных;* 5) *особенности в номенклатуре углеводородов разных классов;* 6) *особенности химических свойств углеводородов разных классов, условий протекания химических реакций, характеризующих их;* 7) *химические реакции, характеризующие химические свойства данных углеводородов, представляющих разные гомологические ряды;* 8) *способы получения углеводородов разных классов;* 9) *особенности химической связи в молекулах углеводородов разных классов;* 10) *химические реакции, характерные для данного класса углеводородов.*

С учетом закодированной химической информации об углеводородах формулируются и используются лично ориентированные задания с *различной степенью сложности* (фронтальные, групповые, парные, дифференцированные, индивидуализированные; репродуктивные, репродуктивно-продуктивные, продуктивные и творческие).

Технология организации учебной деятельности посредством использования данной ИМТ также разнообразна, как и при использовании ИМТ "Классы неорганических веществ". Задания можно сформулировать по

аналогии с приведенными выше. Число этих заданий также практически неограниченно.

2.6. Технологии групповой работы

ИМК можно успешно использовать также для реализации *технологий групповой* репродуктивной, репродуктивно-продуктивной и продуктивной деятельности.

Варианты 1, 3, 7 могут быть использованы для реализации *репродуктивной* (воспроизводящей) деятельности, поскольку эти опорные сигналы наверняка были применены при изучении соответствующего учебного материала.

Варианты 2, 4, 6, 8, 9 и 10 требуют *репродуктивно-продуктивной* (самостоятельной работы по аналогии) и продуктивной учебной деятельности (если для выполнения задания потребуются субъективно "впервые" реализуемые действия). Могут быть использованы следующие *формы* групповой учебной деятельности:

1. *Обычная групповая* работа, когда *каждая группа* учеников выполняет свой вариант задания. Например, 1-я группа выполняет вариант А (модуль "алканы"), 2-я – вариант Б (модуль "алкены"), 3-я – вариант В (модуль "диены"), 4-я – вариант Г (модуль "алкины") и т.д.

2. *Кооперированно-групповая* работа, когда *каждая группа* учеников выполняет отдельную *часть* общего задания. Например, 1-я группа изучает химический состав и химическое строение алканов (вариант А1 и А2); 2-я – гомологический ряд алканов, их физические свойства (вариант А3 и А4); 3-я – номенклатуру (вариант А5); 4-я – химические свойства алканов (вариант А6 и А7) и т.п. Кооперирование усилий всех групп направлено на выполнение общего задания (модуль "алканы").

3. *Дифференцированно-групповая* работа, когда *каждая группа* учеников выполняет разноуровневые задания. Например, одна – задание репродуктивного характера (варианты 3, 7, 8), другая – репродуктивно-

продуктивного (варианты 1, 2, 3, 5 6, 9, 10), третья – продуктивного (2, 4, 5, 6, 9, 10). При организации дифференцированно-групповой работы учитель должен учесть не только психо-типологические особенности и учебные возможности каждого ученика, но и формулировку заданий, чтобы придать им определенный характер (репродуктивный или продуктивный) учебной деятельности.

4. *Индивидуализированно-групповая работа, когда каждый ученик в группе имеет специфические задания с учетом его учебных возможностей.* Например, в 1-й группе (модуль "алканы") один ученик изучает физические и химические свойства метана (варианты А3, А7), другой – химическое строение гомологов метана (варианты А2, А4, А9), третий – химические свойства гомологов метана и т.д. Во 2-й группе (модуль "алкены") один ученик изучает лабораторный способ получения этилена (вариант Б8), другой – реакции присоединения алкенов (варианты Б6, Б7), третий – особенности химической связи в молекулах алкенов (вариант Б9). В 3-й группе ученики выполняют разноуровневые задания (*репродуктивные, репродуктивно-продуктивные и продуктивные*).

Приведем в качестве примера интегративно-модульную таблицу "*Физические величины в химии*". Ее особенность, в отличие от обычных тренинговых карточек и ИМТ "Классы неорганических веществ", состоит в том, что элементы модулей в ней представлены диффузно, а не локально.

В ИМТ "*Физические величины в химии*" в качестве своеобразных модулей можно выделить прежде всего:

- 1) *наименования* более 30 физических величин, используемых в обучении химии;
- 2) *обозначения величин*,
- 3) названия *единиц измерения* величин;
- 4) *обозначения единиц измерения* величин.

Поэтому ИМТ можно использовать прежде всего для отработки навыков применения указанных четырех групп понятий ("горизонтальные" варианты 1 - 11). Познавательные задания формулируются с учетом этой главной

дидактической задачи.

ИМК "Физические величины в химии"

Варианты	А	Б	В	Г
1	m	m _a	Ar	Mr
2	M	M _э	f _{экв.}	ω
3	V	V _m	ρ	φ
4	V	Δ	γ	p
5	Q	Q _m	c	R
6	N, n	N _A	v	t
7	pH	DH ₂	D _{возд.}	s
8	t°	T, C	K _p	α
9	кг, г	моль/л	моль	г/л(H ₂ O)
10	м ³ , см ³ , л, мл	моль/л·с	г/моль	6,02·10 ²³
11	кг/м ³ , г/см ³ г/л	кДж/моль	л/моль	V=k[A][B]
12	$\varphi = \frac{n \cdot Ar}{Mr}$	$\varphi = \frac{m_{\text{пр.}}}{m_{\text{теор.}}}$	$v = \frac{m}{M}$	$c = \frac{V}{V}$
13	$\varphi = \frac{m_{\text{р.в.}}}{m_{\text{р-ра}}}$	$DH_2 = \frac{Mr}{Mr_{(H_2)}}$	$\rho = \frac{m}{V}$	$V = \frac{\Delta c}{\Delta t}$
14	$\varphi = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{смеси}}}$	$D_{\text{возд.}} = \frac{Mr}{Mr_{(\text{возд.})}}$	$\rho = \frac{M}{V_m}$	$\omega = \frac{m_{\text{р.в.}}}{\rho \cdot V_{(\text{р-ра})}}$

В данной таблице закодировано множество вариантов *упражнений*. Возможности их реализации зависят от того, в каком классе и на каком этапе обучения таблица используется. Технология использования ИМТ даже на начальном этапе изучения химии (8 класс) разнообразна. Так, *фронтальная работа с ИМТ* проводится примерно так:

– Каждый ученик получает (или сам заранее изготавливает) трениговую карточку (при отсутствии ЭКСО).

– Учитель определяет номер варианта, по которому должны работать учащиеся.

– Учитель формулирует задание. Например, Вариант Г1: *"Что обозначает M_r ? Дайте наименование физической величине, соответствующей данному обозначению. Чтение и произношение его, приведите примеры с применением M_r , уточнение наличия размерности."*

– Учитель называет фамилию отвечающего, который дает устный ответ, остальные учащиеся следят за правильностью ответа, при необходимости (наличии ошибки) поднимают руку и корректируют ответ товарища.

– Учитель формулирует новое задание варианта В9: *"Дайте определение понятию «моль», устно рассчитайте массу 0,1 моль серной кислоты"*. При необходимости задание можно адресовать другому ученику. Возможны и другие методические приемы в работе учителя.

– Учитель формулирует новое задание и т.д.

Работа с ИМТ проводится в оптимальном темпе, каждому ученику в течение урока может быть предложено несколько вопросов с тем, чтобы как можно более обоснованно оценивать затем результаты учебного труда.

Задания для "горизонтальных" вариантов (1-8), используемые в групповой форме могут быть сформулированы следующим образом: 1) дайте в соответствии с обозначением наименование физической величины (например, молярная масса); 2) как читается (произносится) обозначенная физическая величина? (эм); 3) назовите единицу измерения данной физической величины (грамм на моль); 4) как обозначается единица измерения этой величины? (г/моль); 5) приведите пример формы записи с использованием данной физической величины. Ответ: $M(H_2SO_4) = 98$ г/моль.

Пример задания для "горизонтальных" вариантов (9 - 11): "Какая физическая величина имеет единицу измерения "моль/л", обозначенную в варианте В9?" (концентрация раствора – с).

Приведем пример задания для "горизонтальных" вариантов (11 - 14): *"Составьте расчетную химическую задачу с использованием формулы,*

указанной в вашем варианте А13".

2.7.Технология индивидуализированной работы

В технологии индивидуализированной учебной работы каждый ученик имеет свое индивидуальное задание, даже при одном и том же варианте работы. Например, учитель может предложить всем учащимся вариант Б7 (D_{H_2}), но формулирует по-разному индивидуализированные задания репродуктивно-продуктивного характера: одному ученику - *вычислить относительную плотность углекислого газа по водороду, другому – относительную плотность метана по водороду* и т.д. Более слабым учащимся можно предложить решить задачи данного типа, используя формулу для варианта Б13 (репродуктивного характера). Как видно, технология использования ИМТ и вариативность содержания заданий многочисленны и разнообразны.

В старших классах (например, в 10) при работе с таблицей можно использовать все 56 ее клеточек (в таблице 4 столбца по 14 строк). Возможна одновременная реализация 56 вариантов упражнений, если индивидуальное задание-упражнение будет представлено только в одной клетке таблицы; 4 сложных вариантов, если задания-упражнения будут представлены в столбцах по вертикали таблицы; 14 различных вариантов упражнений, если задания будут представлены в строках по горизонтали таблицы. Кроме того, допустимо распределение вариантов вразброс. ИМТ имеет большой спектр возможностей для дифференциации и индивидуализации процесса обучения химии.

Данная ИМТ может быть использована, как отмечалось выше, на протяжении изучения всего школьного курса с целью формирования расчетно-вычислительных умений, а не только понятий о физических величинах, используемых в химии.

Как известно, в школьных программах по химии предусматриваются обычно четыре-пять групп расчетных химических задач: *1) расчеты по химическим формулам; 2) расчеты по уравнениям химических реакций; 3) расчеты, связанные с растворами; 4) расчеты на нахождение формул веществ;*

5) *расчеты с учетом химических (кинетических и др.) закономерностей.* Напомним, что в них сгруппировано более 20 типов расчетных химических задач.

Эти группы задач обуславливают необходимость мысленного проектирования в ИМТ дополнительно пяти информационно-функциональных модулей, связанных с формированием расчетных умений. Модули можно условно назвать так: *"расчеты по химическим формулам", "химические уравнения", "растворы", "вывод химических формул", "химические закономерности"*. Почему мысленного проектирования? Так как указанные элементы химической информации в ИМТ рассредоточены, находятся в диффузном состоянии. Это объясняется интегрирующим характером физических величин, используемых при решении не только одной группы задач. Например, понятие "относительная молекулярная масса" веществ необходимо при расчетах по химическим формулам, по уравнениям химических реакций, на вывод химических формул.

Организационно-управленческая задача учителя, использующего ИМТ как опорные сигналы, помочь учащимся не только быстро ориентироваться в обозначениях и названиях физических величин, в единицах их измерения, в названиях и обозначениях этих единиц измерения, но и применять приведенные в ИМТ формулы для тех или иных химических расчетов.

Приведем *примеры* заданий для *репродуктивной и репродуктивно-продуктивной* деятельности.

Вариант А12. Задание: "Вычислите массовую долю серы в серной кислоте."

Вариант В12. Задание: "Определите количество вещества в гидроксиде натрия массой 120 г."

Вариант Г14. Задание: "Составьте расчетную химическую задачу, для решения которой потребуется приведенная в данном варианте формул".

3.ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: СОДЕРЖАНИЕ

3.1.Профессионально значимое содержание обучения химии

Важную роль в реализации профессионально значимых целей и содержания обучения химии играют адекватные им дидактические материалы, в частности, «стратегические» таблицы с профессионально значимым содержанием. Особого внимания заслуживают стратегические таблицы, представляющие собой перспективное тематическое планирование с учетом раскрытия профессионально значимого содержания. Так, для обучения химии в средних военных учебных заведений нами разработана и используется стратегическая таблица «Военно-химическое и военно-патриотическое содержание». Интегральная реализация инвариантного и вариативного блоков содержания направлена на формирование *допрофессиональной военно-химической компетентности* учащихся.

Стратегическая таблица

Военно-химическое и военно-патриотическое содержание

Разделы химии	Учебный материал с военно-химическим и военно-патриотическим содержанием
<i>4-й год обучения (8-й класс)</i>	
Введение	Химия в военном деле (порох, сплавы, боевые отравляющие вещества БОВ, горюче-смазочные материалы ГСМ, каучуки, полимеры, волокна). Греческий огонь, китайский порох. Вклад химиков в военное дело.
Атомы. Молекулы	Вычисление молекулярных масс профессионально значимых веществ (некоторых БОВ, HCN, AsH ₃ , COCl ₂). ОМП и изотопы.
Простые вещества	Металлы (Al, Ti, Fe и др.), неметаллы (водород, углерод-графит, хлор, фосфор, БОВ) в военном деле. Перевод азростатных лебедок ПВО блокадного Ленинграда на новый («грязный» водород) вид топлива (механик Б.И. Шелищ, 1908-1980). Сплавы металлов в военном деле: латунь в производстве боеприпасов, магниевые и титановые сплавы в авиационном и ракетном производствах.
Соединения химических элементов	NH ₃ , Na ₂ S, NaOH при дегазации заражённых объектов. Кислоты (HCN в качестве ОВ). Принцип работы войскового прибора химической разведки ВПХР. Понятия «массовая доля вещества» и «предельно допустимая концентрация» БОВ. Соли синильной кислоты как яды. Соединения хлора и других элементов как БОВ.
Изменения веществ	Физические и химические процессы в производстве горюче-смазочных материалов (ГСМ), пластмасс, боевых отравляющих

	веществ (БОВ). Химические основы действия БОВ на человеческий организм.
Растворение. Растворы	Применение растворов NaOH, NH ₃ и Na ₂ S при дегазации. Использование в военном деле диссоциирующих в воде веществ: 1) кислот (H ₂ SO ₄ , HCN); 2) оснований (NaOH, Ca(OH) ₂); 3) солей (KCN, KNO ₃ , Na ₂ S, CaCO ₃ , Na ₂ CO ₃)
<i>5-й год обучения (9-й класс)</i>	
Периодический закон и ПСХЭ	Бездымный пироколлодийный порох Д.И.Менделеева (1834-1907). Роль Д.И.Менделеева в становлении ядерной физики.
Металлы	Металлы (ванадий, хром) военном производстве, алюминия в авиастроении Коррозия металлов и её предотвращение на флоте. Чистый литий в производстве водорода - рабочего газа для азростатов во время ВОВ. Соли щелочноземельных металлов в военной медицине и военном деле. Сплавы меди в артиллерии. Серебро в производстве прожекторов. История применения металлов и сплавов в военном деле. Соединения лития для очистки воздуха на подводных лодках. Соли щелочноземельных металлов в медицине и военном деле. Селитра в производстве пороха для ракет. А.Д. Засядько (1779-1837) – создатель первых «катюш», боевых ракет. Реакция алюмотермии Н.Н.Бекетова (1827-1911). Использование термита в военной технике в составе зажигательных средств. Вклад Д.В. Наливкина (1889-1982) в поиске месторождений бокситов, необходимых для производства алюминия, необходимого в авиастроении. А.А. Бочвар (1902-1984) в создании сплавов для танковых двигателей. Точки Д.К. Чернова, Кристалл Д.К. Чернова (1838-1921), разработка стальных оружейных стволов, бронебойных снарядов, замена бронзы сталью при отливке артиллерийских орудий. А.Н.Кузнецов (1906-1971) - один из организаторов алюминиевой промышленности, разработал горючие и взрывчатые вещества с применением алюминия, ВВ СИНАЛ-АК. Закаливание металлов, металл и холодное оружие.
Неметаллы	Галогены (высокая токсичность хлора и его соединений, использование их в военном деле: хлорциан, иприт, фосген, хлорпикрин; хлористый сульфурил, четырёххлористый углерод, ДДТ). Хлорид натрия в медицине. Кислород: <i>применение</i> в ракетных двигателях и значение для организма. Сера и её соединения (хлористый сульфурил, сернистый натрий, серная кислота в производстве взрывчатых веществ). Азот и его соединения, соли азотной кислоты и пиротехнические составы, чёрный порох. Аммиак и солей аммония при дегазации (NH ₄ HCO ₃). Фосфор и его соединения (БОВ: зарин, зоман, табун, VX и его советский аналог VR). Углерод, графитовые бомбы, противогаз Н.Д. Зелинского - М.И. Кумманта. Водород, водородная бомба А.Д.Сахарова (1921-1989) и В.Л.Гинзбурга (1916-2009). Работы М.В. Ломоносова (1711-1765) со стеклом. Бронированные стёкла И.И. Китайгородского (1888-1965).
Органические	ОВ на основе непредельных углеводов (иприт и люизит).

вещества	Тротил. Аспирин
<i>6-й год обучения (10-й класс)</i>	
Введение	Роль органической химии в военном деле
Углеводороды	Углеводороды в решении задач защиты и обороны страны: нефтепродукты (ГСМ и другие), пластмассы, резинотехнические изделия, красители, зажигательные смеси. Этилен в производстве синтеза иприта и хлорэтана. Ацетилен как сырьё для производства ПВХ, хлоропренового каучука, люизита, взрывчатых веществ. Бензол. Реакция Н.Д. Зелинского (1861-1953). Производные бензола в военном деле. Тротил как производное бензола. Зажигательные смеси в войнах XX в. Вклад химиков (ученых, инженеров и других) в науку, технику, производство: Н.Н. Семёнов (1896-1986), В.В. Марковников (1838-1904), А.Е. Фаворский (1860-1948), С.В. Лебедев (1874-1934) и другие.
Кислородсодержащие соединения	Значение спиртов, фенолов, карбоновых кислот для военной медицины и военного производства. Производные ароматических углеводородов в дегазации
Азотсодержащие соединения	Азотсодержащие соединения в производстве медицинских препаратов. Тротил. Реакция Н.Н.Зинина. Н.Н. Зинин (1812-1880) и военно-техническое значение его работ по восстановлению нитросоединений, работа Н.Н.Зинина с В.Ф. Петрушевским (1829-1891) по производству динамита
Биологически активные вещества	Выделение человеческим организмом гормонов в разных ситуациях и их действие на организм. Медицинские препараты, используемые для сохранения здоровья в вооруженных силах. Синтез витаминного препарата викасола А.В. Палладиным (1885-1972), витамина К и его аналогов, эффективных кровоостанавливающих средств в годы ВОВ
<i>7-й год обучения (11 класс)</i>	
Строение атома	Роль атома в защите и обороноспособности страны. Изотопы. История развития ядерного оружия массового поражения в нашей стране и во всем мире. Д.И. Менделеев и его вклад в науку, образование, культуру, технику, производство.
Строение вещества	Дисперсные системы, образующиеся при боевом применении ОВ. Роль полимеров в военном производстве. Вклад А.М. Бутлерова (1828-1886) в развитие химической науки
Химические реакции	Скорость химических реакций: взрыв и детонация. Превращения веществ в организме. Комплексная безопасность личности, социума, окружающей среды, государства, страны, планеты, вселенной.
Вещества и их свойства	Классификация веществ на примере ОВ. Значение металлов и неметаллов для оборонной промышленности. Коррозия металлов и их сплавов, способы борьбы с ней
Химия и	Основные направления работы военно-производственного комплекса

производство	ВПК. Химия в обеспечение защиты и обороны страны. Вклад ученых, инженеров, техников, рабочих в решение проблемы защиты и обороны страны. Вред, наносимый природе боевыми действиями и неправильным хранением стратегической химической продукции. Применение пестицидов, дефолиантов в войнах XX в. Вопросы комплексной безопасности (химической, производственной, экологической, личности, окружающей среды, социума, страны). Индивидуальные аптечки. Гигиена. Правильное питание.
--------------	---

Как видно, в таблице сделана попытка показать «стратегию» раскрытия специфики содержания обучения химии в средних военных учебных заведениях. Специфика содержания обучения обусловлена необходимостью установления связи химии с военным делом, раскрытия химических аспектов военного дела и химических основ защиты и обороны страны, а также решения задач военно-патриотического воспитания.

3.2. Специфика содержания дидактического материала по химии

Важную роль в обеспечении качества химико-образовательного процесса играют дидактические материалы с познавательными заданиями, служащими в качестве его *организационно-управленческого средства*. Разнообразны формы и виды дидактических материалов и познавательных заданий. Но качество результата обучения химии обеспечивается их инвариантным предметным (химическим) и *вариативным* профессионально значимым содержанием.

Специфику содержания дидактического материала по химии обеспечивает *профессионально значимое* (медицинское, педагогическое, инженерно-техническое и др.) содержание.

Прежде всего мы рекомендуем в вариативной части содержания обучения в средних военных учебных заведениях (в *блоке военно-химического содержания*) выделить *7 модулей (М)*, условно названных: М1- Химическое оружие, М2 – Взрывчатые вещества ВВ, М3 – Дымовые и огнеметно-зажигательные вещества, М4 – Горюче-смазочные материалы ГСМ, М5 – Материалы в военном производстве, М6 – Вклад химиков в военное дело, М7 – Военно-химическая безопасность.

Приведем примеры *специфического* содержания обучения химии в средних военных учебных заведениях, отраженного в познавательных заданиях соответствующих модулей.

МОДУЛЬ 1. Химическое оружие

1.1. Объясните, почему летом отравляющее вещество может потерять свои свойства в течение нескольких часов, а зимой сохранять активность несколько дней и даже месяцев?

1.2. Дегазаторами синильной кислоты являются щёлочи. При дегазации образуются соли, обладающие ядовитыми свойствами, но отравление ими возможно лишь в случае употребления их вместе с пищей. Сколько граммов 40 % раствора гидроксида натрия потребуется для нейтрализации 500 г 10% раствора синильной кислоты?

1.3. Какое из веществ, формулы которых приведены, может быть использовано для дегазации заражённой местности: H_2SO_4 , $NaOH$ или $AgNO_3$. Напишите уравнение электролитической диссоциации этого вещества в воде.

МОДУЛЬ 2. Взрывчатые вещества (ВВ)

2.1. Осуществите следующие превращения:

ацетилен → бензол → толуол → тринитротолуол

Приведите аббревиатуру конечного продукта, применяемого как взрывчатое вещество в боеприпасах.

2.2. Выдающийся русский учёный-химик Н.Н. Зинин в 50-е годы XIX века совместно с инженером-артиллеристом В.Ф. Петрушевским получил нитроглицерин, применяющийся как взрывчатое вещество, реакцией глицерина с азотной кислотой. Сколько можно получить нитроглицерина, если в реакцию этерификации ввести 15 г азотной кислоты?

2.3. Аммонал, применяемый как взрывчатое вещество, содержит 72 % нитрата аммония, 25 % порошка алюминия и 3 % угля. Определите количество вещества азота, алюминия и углерода в 1 тонне аммонала.

МОДУЛЬ 3. Дымовые и огнемётно-зажигательные средства

3.1. Термит – это зажигательная смесь, состоящая из растёртых в порошок алюминия и оксида железа (III). Высокая температура горения термита обусловлена экзотермической реакцией взаимодействия этих веществ. Приведите уравнение реакции их взаимодействия и вычислите массу вступившего в химическую реакцию оксида железа (III), если известно, что для получения термитной смеси было взято 270 г алюминия.

3.2 При горении белый фосфор образует большое количество густого белого дыма. Какие химические процессы протекают на открытом воздухе при горении белого фосфора, применяемого в качестве дымообразующего вещества для дымовых завес? Как и почему подобная дымовая завеса может навредить человеку, животным и технике?

МОДУЛЬ 4. Горюче-смазочные материалы (ГСМ)

4.1. На физических или химических явлениях основан метод получения горюче-смазочных материалов (ГСМ) в промышленности? Обоснуйте ответ.

4.2. Тестовое задание на сличение (соответствие)

Укажите соответствие типов двигателей тем или иным топливам

Топлива	Типы двигателей
1. Бензин	А. Реактивные двигатели
2. Керосин	Б. Карбюраторные двигатели
3. Лигроин	В. Судовые двигатели

4. Соляр	Г. Паровые двигатели
5. Мазут	Д. Ракетные двигатели
	Е. Дизельные двигатели
	Ж. Не используется

Ответ: 1 – Б; 2 – А; 3 – Ж; 4 – Е; 5 – В

МОДУЛЬ 5. Материалы в военном производстве

5.1. Профессор, а впоследствии академик, ... , выдающийся химик-ученый, разработал, провёл испытания с технологом завода «Треугольник» М.И.Куммантом и в июле 1915 года предложил противогаз, действующий на основе явления ... отравляющих веществ активированным

5.2. Сколько синильной кислоты, используемой в качестве боевого отравляющего вещества общедовитого действия, можно получить при взаимодействии 18,4 кг цианистого калия с 20 кг серной кислотой?

5.3. Какое количества исходных металлов потребуется для изготовления бронзового артиллерийского орудия образца 1802 года, масса которого 433 кг, если для изготовления бронзового сплава используются медь и олово в соотношении 80 % меди к 20% олова?

МОДУЛЬ 6. Вклад химиков в военное дело

6.1. Найдите зашифрованную фамилию выдающегося русского инженера-артиллериста, правильно определив БУКВЫ – закодированные ответы, соответствующие принадлежности названных веществ к тому или иному классу углеводов.

Названия	алкан	алкен	алкин	алкадиен	циклоалкан
этан	З	В	К	Ш	Я
ацетилен	О	М	А	К	О
циклогептан	Й	У	М	А	С
бутен-2	Д	Я	Р	Ц	Ч
2,4-октадиен	Б	Ч	И	Д	П
пентин-1	Е	Н	Ь	Р	И
циклопентан	Р	И	Д	О	К
Гексен-2	Г	О	Ы	В	Л

6.2. Подготовьте доклад о вкладе выдающихся учёных-химиков А.Е. Фаворского, Н.Д. Зелинского, С.В. Лебедева в становление и развитие военно-химического дела.

МОДУЛЬ 7. Военно-химическая безопасность

7.1. Аммиак, полученный при разложении карбоната аммония, может быть использован для дегазации обмундирования, заражённого отравляющими веществами нервно-паралитического действия – зарин, зоманом, табуном, циклозарином, VX и др. Определите объём аммиака (при н.у.) который можно получить при разложении 240 г карбоната аммония.

7.2. Вычислите плотность по воздуху фосгена (COCl_2). Обоснуйте, где следует укрываться от этого отравляющего вещества: в глубоком подвале или на крыше высотного дома. Почему?

7.3. Для дыхания личного состава на дизельных подводных лодках необходим кислород, для получения которого используется пероксид натрия. Сколько граммов пероксида натрия потребуется для получения кислорода, необходимого команде из 630 человек, если каждый в среднем вдыхает 21 литр кислорода?

3.3.Картотеки содержания дидактического материала

Картотеки дидактического материала у каждого учителя химии представляют собой своеобразную учительскую «копилку», создаваемую в процессе его профессиональной деятельности.

Содержание карточек должно быть тщательно отредактировано. Оно должно соответствовать прежде всего принципам научности, дидактической значимости и профессиональной направленности, способствующим формированию химической компетентности.

Приведем примеры карточек с подготовленным профессионально значимым содержанием для учебных занятий по химии в средних военных учебных заведениях.

Тема «Хлор и его соединения»

Рассказ. В первую мировую войну *хлор* нашел неожиданное применение как химическое оружие массового уничтожения. Он впервые был применен 22 апреля 1915 года немцами против англо-французских войск на западном фронте недалеко от бельгийского города Ипра. В тот день германская армия использовала в качестве средства нападения 168 т хлора, выпущенного примерно из 6 тыс. баллонов на участке протяженностью 6–7 км. Метеорологические условия и особенности рельефа благоприятствовали планам нападающих: ветер дул в сторону французских позиций, а низины и овраги создавали «карманы», где накапливалось облако ядовитого газа. Во время той атаки в первые же часы погибло 5–6 тыс. французских военнослужащих, а 15 тысяч получили поражения различной степени тяжести (многие умерли в госпиталях).

Через месяц *хлор* был применен на восточном фронте против русских войск у местечка Воля Шидловска в Польше. На участке фронта в 12 км, при ветре, дувшем в сторону русских позиций, было выпущено из 12 тысяч баллонов более 150 тонн ядовитого газа. Полная беззащитность против ядовитого газа вывели из строя 9 тысяч человек. Лабиринты окопов и ходов сообщения были завалены трупами и умирающими. От сибирского полка, в котором было более 3 тысяч рослых, на подбор один к одному стрелков, через 20 минут после газовой атаки осталось 140 человек.

Расчетная задача. Всего в годы первой мировой войны Германия произвела для боевых целей 87 тыс. т хлора. Рассчитайте, сколько поваренной соли понадобилось бы для электрохимического производства такой массы ядовитого газа. Ответ: 143,4тыс.т

Тест дополнения. Таймс 30 апреля 1915 года опубликовал статью: «Полная история событий: Новое немецкое оружие». Вот как описывали это событие очевидцы: «Лица, руки людей были глянцевого серо-черного цвета, рты открыты, глаза покрыты свинцовой глазурью, все вокруг металось, кружилось, борясь за жизнь. Зрелище было пугающим, все эти ужасные почерневшие лица, стенавшие и молящие о помощи. Воздействие газа заключается в заполнении легких водянистой слизистой жидкостью, которая постепенно заполняет все легкие, из-за этого происходит удушье, вследствие чего люди умирали». Речь идет о ...

Тема «Сера и ее соединения»

Тест дополнения

Это кристаллическая ... — хрупкое вещество жёлтого цвета. Расплавленная ... представляет собой жёлтую легкоподвижную жидкость, которая выше 160 °С превращается в очень вязкую тёмно-коричневую массу. На воздухе ... горит, образуя

ангидрид — бесцветный газ с резким запахом.

Тест дополнения на определение названия вещества:

Химическое соединение с формулой $S(CH_2CH_2Cl)_2$, являющееся боевым ОВ кожно-нарывного действия – это

Рассказ. В 1917 году массовое применение нашел *иприт* $S(CH_2-CH_2Cl)_2$ кожно-нарывного действия. К концу первой мировой войны применялось более 50 различных БОВ, 95% которых были производными хлора (иприт, фосген, дифосген, дифенилхлорарсин, хлорпикрин, треххлористый мышьяк). Чтобы судить о смертоносном характере БОВ на полях войны, достаточно указать, что в одной только английской армии, занимавшей среди воюющих государств 5-е место по своей численности, с июля 1917 года по ноябрь 1918 года БОВ вывели из строя более 160 000 человек.

Рассказ. Британский археолог Саймон Джеймс (Simon James, университет города Лестер) установил, что первыми *химическое оружие* против своих врагов применяли еще древние персы. Результаты археологических раскопок в Дуре свидетельствуют, что персы были не менее искусны в искусстве осады, чем римляне, и применяли самые жестокие приемы. Он обнаружил, что войска Персидской империи применяли *ядовитые газы* при осаде древнеримского города Дура на востоке Сирии в III веке н.э. Его теория основана на изучении останков 20 римских солдат, обнаруженных у основания городской стены. Свою находку британский археолог представил на ежегодном собрании Американского Археологического института. Согласно теории Джеймса, для захвата города персы сделали подкоп под окружающую его крепостную стену. Римляне для контратаки нападавших рыли свои собственные туннели. Когда они заходили в туннель, персы поджигали битум и кристаллы *серы*, в результате чего получался густой ядовитый газ. Через несколько секунд римляне теряли сознание, через несколько минут умирали. Тела погибших римлян персы складывали одно на другое, создавая таким образом защитную баррикаду, а затем поджигали туннель.

Тема «Фосфор и его соединения»

Познавательное задание. При горении белый фосфор образует большое количество густого белого дыма. Какие химические процессы протекают на открытом воздухе при горении белого фосфора, используемого в качестве дымообразователя? Напишите уравнения соответствующих химических процессов. Как и почему дымовая завеса может навредить человеку, животным и технике?

Познавательное задание. Боевые отравляющие вещества *нервно-паралитического* действия — группа *фосфорорганических соединений* (органофосфатов, ФОС, ФОВ), применяемых в качестве поражающего элемента в химическом оружии. Наиболее токсичный класс БОВ. Впервые синтезированы в Германии в 1936 году. Приведите примеры НПОВ: Т...., З...., З....

Познавательное задание. Белый фосфор (WP) наносит ожоги личному составу вооруженных сил и вызывает выгорание материальных ценностей. Напишите уравнения возможных химических процессов при данных ситуациях.

Тема «Углерод и его соединения»

Рассказ. Вскоре после хлора был применен другой удушающий газ – фосген (Cl_2CO), получаемый соединением хлора с оксидом углерода (II). 31 мая 1915 года, когда немецкая армия применила в качестве БОВ удушающего действия 264 т смеси хлора с фосгеном. Химическое оружие в тот день было использовано против войск России, чьи позиции располагались в междуречье Равки и Бзуры близ Варшавы. Пострадало около 9000 человек, из них свыше 1000 — со смертельным исходом. Один из сибирских полков, занимавший первую линию окопов, потерял свыше 90% состава.

Тест выборки. 1. Формула боевого отравляющего вещества, название которого означает «рожденный светом»

1) Cl_2	2) $\text{S}(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl})_2$	3) OCCl_2	4) SnCl_4
------------------	---	--------------------	--------------------

2. Формула боевого отравляющего вещества, который называют также горчичным газом

1) Cl_2	2) $\text{S}(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl})_2$	3) $\text{C}_2\text{Cl}_4\text{O}_2$	4) Cl_3CNO_2
------------------	---	--------------------------------------	------------------------------

3. Формула боевого отравляющего вещества дифенилхлорарсина, непереносимого для человека в концентрации 0,001 мг/л

1) $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCl}$	2) $\text{S}(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl})_2$	3) $\text{ClCOC}_2\text{CCl}_3$	4) H CN
--	---	---------------------------------	------------------

4. Формула бесцветного газа с резким запахом, действующего как синильная кислота

1) $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCl}$	2) AsCl_3	3) $\text{ClCOC}_2\text{CCl}_3$	4) Cl CN
--	--------------------	---------------------------------	-------------------

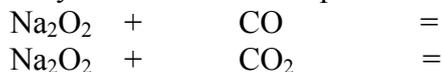
Ответ: 1 – 3), 2 – 2), 3 – 1), 4 – 4).

Познавательное задание. Боевое отравляющее вещество фосген, формула которого COCl_2 , образуется при взаимодействии чистого хлора с оксидом углерода (II). Составьте уравнение реакции взаимодействия, укажите окислитель и восстановитель, вычислите массу полученного фосгена, если в реакцию вступило 2 моль хлора.



Тема «Щелочные металлы и их соединения»

Познавательное задание. Пероксид натрия Na_2O_2 применяют для отбеливания тканей, шерсти, шелка, древесной и вискозной массы, соломы. В регенерационных установках и изолирующих противогазах используют его для получения кислорода, поглощения угарного и углекислого газа. Напишите уравнения соответствующих реакций поглощения указанных газов пероксидом натрия.



Тема «Щелочноземельные металлы и их соединения»

Познавательное задание. Известь хлорная представляет собой смесь смеси $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, CaCl_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Применяется в качестве сильного окислителя в текстильной и бумажной промышленности для отбеливания тканей и целлюлозы, в некоторых химических производствах для получения хлороформа, хлорпикрина, в качестве дегазационного и дезинфицирующего средства, для обеззараживания почвы около зернохранилищ от амбарных вредителей. Известь хлорная не горюча, но, являясь сильным окислителем, при контакте с органическими продуктами может вызвать их загорание. Хлор, который выделяется из хлорной извести, относится к веществам 2-го класса опасности. Хлорную известь марки А получают хлорированием «пушонки» в «кипящем слое», марки Б -

хлорированием «пушонки» в аппаратах Бакмана. Напишите уравнение хлорирования «пушонки»: $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 =$

Познавательное задание. Во время Великой Отечественной Войны литий использовался для получения чистого водорода, применявшегося в качестве рабочего газа в аэростатах и дирижаблях, обеспечивавших воздушную безопасность. Предложите способ быстрого и лёгкого получения водорода с помощью металлического лития. Напишите уравнение соответствующей реакции получения водорода.



Вычислите массу лития, необходимую для заполнения аэростата объёмом $33,6 \text{ м}^3$.

Тема «Алюминий и его соединения»

Познавательное задание. Горящий термит разгорается до 3000°C . При такой температуре растрескиваются бетон и кирпич, горят железо и сталь. Термитные составы (например, с добавкой 40-50% порошка магнезия, олифы, канифоли) используются в авиационных бомбах малых калибров, артиллерийских снарядах, гранатах и патронах. Современные термитно-зажигательные составы включают по-прежнему алюминий, необходимый для реакции алюмотермии, открытой Николаем Николаевичем Бекетовым еще в 1859 году. Напишите уравнение этой реакции.



Тема «Железо и его соединения. Сплавы металлов»

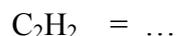
Применение. Железо — один из самых используемых металлов, на него приходится до 95 % мирового металлургического производства. Железо является основным компонентом сталей и чугунов (важнейших конструкционных материалов); входит в состав сплавов на основе других металлов (никель и др); применяется в качестве анода в железо-никелевых аккумуляторах, железо-воздушных аккумуляторах. *Магнетит* (его оксид)) — важный материал в производстве устройств долговременной компьютерной памяти: жёстких дисков, дискет и т.п. Ультрадисперсный порошок магнетита используется во многих черно-белых лазерных принтерах в смеси с полимерными гранулами в качестве тонера, учитывается его способность прилипать к намагниченному валику переноса. Уникальные ферромагнитные свойства ряда *сплавов* на основе железа способствуют их широкому применению в электротехнике для магнитопроводов трансформаторов и электродвигателей. *Хлорид железа(III)* используется в радиолобительской практике для травления печатных плат. Водные растворы хлоридов двухвалентного и трёхвалентного железа, а также его *сульфатов* используются в качестве коагулянтов в процессах очистки природных и сточных вод на водоподготовке военно-промышленных предприятий.

Тема «Органические соединения»

Познавательное задание. 1,2-дихлорэтан используется в химических войсках в качестве растворителя для дихлорамина, который служит дегазатором отравляющего вещества общедовитого и нервно-паралитического действия - VX. Предложите химический способ получения 1,2-дихлорэтана из этилена (напишите уравнение соответствующей реакции, укажите условия протекания реакции) и вычислите массу полученного растворителя, если было взято 3 моль этилена.



Познавательное задание. Н.Д.Зелинский улучшил реакцию каталитического уплотнения ацетилена в бензол, предложив использовать в качестве катализатора активированный уголь. Напишите уравнение тримеризации ацетилена:



Познавательное задание. Реакция М.Г.Кучерова (1881) лежит в основе промышленного способа получения ацетальдегида из ацетилена в присутствии катализатора соли ртути (Hg^{2+}). Напишите уравнение гидратации ацетилена и ацетиленовых соединений:



Познавательное задание. Серебрение – нанесение на поверхность изделий слоя серебра (толщиной обычно от долей мкм до 30 мкм) для защиты от коррозии в агрессивных средах, повышения электропроводности, отражательной способности для фар или прожекторов гражданской и военной техники. Предложите химический способ нанесения чистого серебра, используя его оксид и некое органическое вещество. Напишите уравнение соответствующей реакции, укажите условия протекания этой реакции и вычислите массу полученного серебра, если масса использованного оксида составляет 150 г.



Познавательное задание. Для обеззараживания местности используется 10% раствор сернистого натрия. Вычислите массу водного раствора этого вещества, необходимого для нейтрализации 30 кг зарина, исходя из того, что на 1 моль зарина требуется 2 моль сульфида натрия. Хватит ли для этих целей автоцистерны с раствором сульфида натрия объёмом 9,5 м³? Молекулярная химическая формула зарина: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{FO}_2\text{P}$.

Тема «Именные химические реакции в органической химии»

Творческие задания.

Подготовьте тексты с уравнениями химических реакций к картотеке «Именные реакции в органической химии».

1. Реакция А.Е.Арбузова.
2. Проба Ф.Ф.Бейльштейна
3. Реакция А.М.Бутлерова.
4. Реакция А.П.Бородина.
5. Реакция Е.Е.Вагнера.
6. Правило А.М.Зайцева.
7. Реакция Н.Д.Зелинского.
8. Реакция Н.Н.Зинина.
9. Реакция М.И.Коновалова.
10. Реакция М.Г.Кучерова.
11. Реакция С.В.Лебедева.
12. Правило В.В.Марковникова.

13. Реакция А.М.Настюкова.
14. Проба Ф.Ф.Селиванова.
15. Реакция В.Е.Тищенко.
16. Реакция А.Е.Фаворского.
17. Реакция С.А.Фокина.
18. Реакция Л.А.Чугаева.
19. Правило А.П.Эльтекова.
20. Реакция Ю.К.Юрьева и другие

Картотека дидактического материала должна непрерывно пополняться новым содержанием, как инвариантным (соответствующим ФГОС), так и вариативным (профессионально значимым) содержанием.

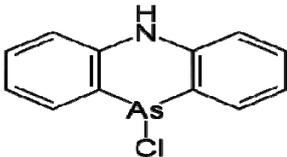
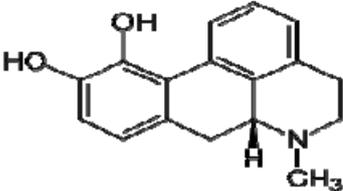
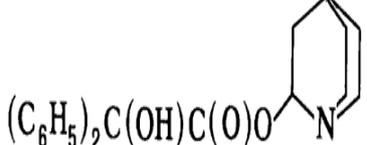
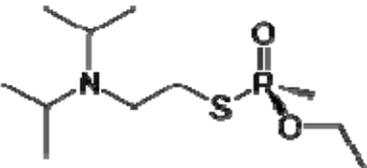
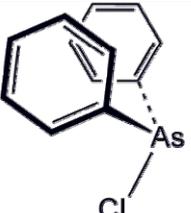
Тема «Боевые отравляющие вещества: группировка, химический состав»

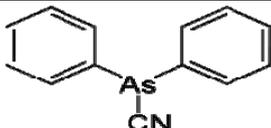
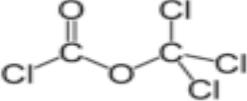
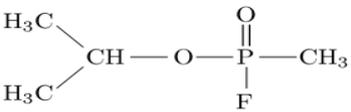
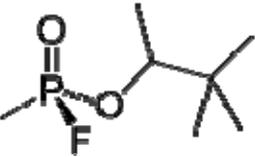
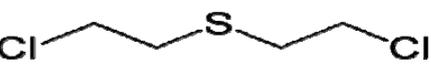
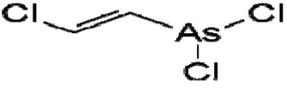
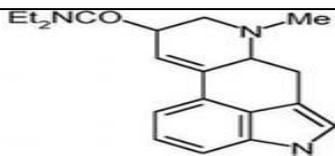
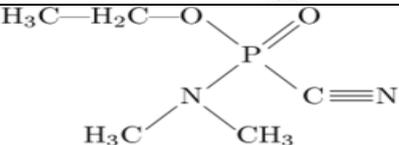
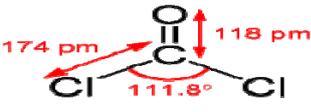
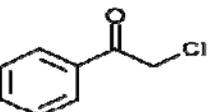
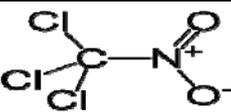
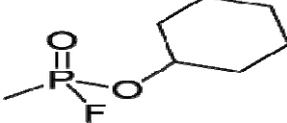
Боевые отравляющие вещества			
Группы	Названия, молекулярные формулы		М (г/моль)
I. Нервно-паралитические	Зарин	$C_4H_{10}FO_2P$	140,09
	Зоман	$C_7H_{16}FO_2P$	182
	Табун	$C_5H_{11}N_2O_2P$	162
	Циклозарин	$C_7H_{14}FO_2P$	180,157
	VX	$C_{11}H_{26}NO_2PS$	267,36566
II. Общеядовитые	Арсин (SA)	AsH_3	77,95
	Синильная кислота	HCN	27,0253
	Фосфин	PH_3	34
	Хлорциан (СК)	$ClCN$	61,47
	Циановодород (АС)	HCN	27,0253
	Угарный газ	CO	28,01
III. Кожно-нарывные	Би-зет (BZ)	$C_{21}H_{23}NO_3$	337,4
	Иприт	$C_4H_8Cl_2S$	159
	Люизит (L)	$C_2H_2AsCl_3$	207,32
	Фенилдихлорарсин	$C_6H_5AsCl_2$	222,9315
IV. Удушающие	Дифосген (DP)	$C_2Cl_4O_2$	197,84
	Фосген (CG)	CCl_2O	98,92
	Хлорпикрин (PS)	CCl_3NO_2	164,376
V. Психотропные = инкапаситанты	Апоморфин	$C_{17}H_{17}NO_2$	267,322
	BZ, LSD-25	$C_{20}H_{25}N_3O$	323,431
VI. Раздражающие, слезоточивые = ирританты	Адамсит (DM)	$C_{12}H_9AsClN$	276,964
	Дифенилхлорарсин	$C_{12}H_{10}AsCl$	264,59
	Дифенилцианарсин	$C_{13}H_{10}AsN$	255,15
	Хлорацетофенон (CN)	C_8H_7OCl	154,59
	Хлорпикрин (PS)	CCl_3NO_2	164,376

Картотеки применяются для решения триединых задач обучения, воспитания и развития учащихся. Особенно актуальными являются вопросы безопасности жизни, здоровья, окружающей среды, защиты и обороны страны.

Познавательные задания по группам БОВ, их химического состава и названий могут быть самыми разнообразными (*исследовательские проекты* о связи неорганических и органических соединений; *характеристики* веществ по физическим, химическим, механическим, физиологическим, технологическим и другим свойствам; *рефераты* по истории химии и военного дела; *химические задачи* по определению молярных масс, относительной плотности по воздуху и другие).

Тема «Боевые отравляющие вещества: химическое строение»

Боевые отравляющие вещества		
Названия, формулы	Химическое строение	М (г/моль)
1. Адамсит (ДМ), $C_{12}H_9AsClN$		276,964
2. Апоморфин, $C_{17}H_{17}NO_2$		267,322
3. Би-зет (BZ), $C_{21}H_{23}NO_3$		337,4
4. Ви-икс (VX), $C_{11}H_{26}NO_2PS$		267,36566
5. Дифенилхлорарсин, $C_{12}H_{10}AsCl$		264,59

6. Дифенилцианарсин, $C_{13}H_{10}AsN$		255,15
7. Дифосген (DP), $C_2Cl_4O_2$		197,84
8. Зарин, $C_4H_{10}FO_2P$		140,09
9. Зоман, $C_7H_{16}FO_2P$		182
10. Иприт, $C_4H_8Cl_2S$		159
11. Люизит (L), $C_2H_2AsCl_3$		207,32
12. LSD-25, $C_{20}H_{25}N_3O$		323,431
13. Табун, $C_5H_{11}N_2O_2P$		162
14. Фосген (CG), CCl_2O		98,92
15. Хлорацетофенон (CN), C_8H_7OCl		154,59
16. Хлорпикрин (PS), CCl_3NO_2		164,376
17. Циклозарин, $C_7H_{14}FO_2P$		180,157
Название, формулы	Химическое строение	M (г/моль)

При использовании таблиц с профессионально значимым содержанием и соответствующих картотек особое внимание уделяется ведущему принципу дидактики химии: о взаимосвязи состава – строения – структуры – свойств – применения. Формы реализации этого дидактического материала могут быть тоже самыми разнообразными: на уроках, факультативах; в процессе внеурочной, фронтальной, групповой, коллективной, парной, индивидуальной деятельности; при использовании электронно-коммуникативных средств обучения или без них; в процессе репродуктивной, продуктивной, поисковой, исследовательской (учебной и преподавательской) деятельности; при организации и проведении семинаров, конференций, симпозиумов.

Наиболее важными в комплексном решении образовательных задач являются *урочные, факультативные и внеурочные занятия* по химии. Как факультативные (спецкурсы, курсы по выбору, элективные курсы), так и внеурочные (массовые, групповые, парные, индивидуальные) занятия приоритетны в *дополнительном химическом образовании*.

Заключение

В данном пособии в свете современных требований (компетентностного, системно-деятельностного, коммуникативно-информационного, интегративно-гуманитарного, аксиологического, адаптивного, комплексно-системного подходов) рассматриваются *общие вопросы*, связанные с дидактическим материалом (ДМ) по химии: цели и назначение, формы и виды, важнейшие функции и группы, принципы разработки и использования его.

В качестве одного из «универсальных» ДМ представлены *интегративно-модульные таблицы* важнейших классов неорганических веществ, основных классов органических соединений, физических величин, используемых в химии. В процессе применения этих таблиц рекомендуются 7 разных обучающих *технологий* (фронтальной, индивидуальной, индивидуализированной, групповой, парной, продуктивной разноуровневой работы, сочетания фронтальной и индивидуальной).

Особое внимание уделяется *содержанию* дидактических материалов, напрямую связанных с профилем образовательного учреждения. Профессиональная направленность содержания ДМ раскрывается с учетом специфики средних военных учебных заведений. В так называемой *стратегической таблице* «Военно-химическое и военно-патриотическое содержание» сделана попытка представить *возможность установления связи* между профессионально значимым и инвариантными блоками содержания при изучении тех или иных разделов курса химии.

Специфика содержания дидактического материала отражена в названиях *модулей вариативного* блока: 1) химическое оружие, 2) взрывчатые вещества, 3) дымовые и огнеметно-зажигательные средства, 4) горюче-смазочные материалы, 5) материалы в военном производстве, 6) вклад химиков в военное дело, 7) военно-химическая безопасность.

Качество результатов обучения химии во многом зависит от подготовленности и оптимальной реализации дидактического материала. В пособии приводится содержание картотеки (примеры карточек с профессионально значимым содержанием по химии неметаллов, химии металлов, по органической химии).

В перспективе есть смысл разработать дидактические материалы по химии в соответствии с другими профилями и профессиями, направлениями, специальностями и специализациями.

Литература и другие источники информации

1. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект. М., 1977.
2. Бунаков Н.Ф. Как я стал и как перестал быть «учителем учителей». СПб, 1905. 159с.
3. Вендровская Р.Б. Очерки истории советской дидактики. М.: Педагогика, 1982. 128с.
4. Вильман О. Дидактика как теория образования /Пер с нем. В 2 т. М.:Тихомиров, 1908. Т1 – 470с., Т2 -678 с.
5. Гребенев И.В. Дидактика предмета и методика обучения //Педагогика, 2003, №1, С.14-21.
6. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР, 1996. 544 с.
7. Данилов М.А.Дидактика К.Д.Ушинского. – М.-Л., 1948.

8. Дидактика /Под общ. редакцией Б.П.Есипова. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1957. 618 с.
9. Дидактика / Пер. с нем., ред. И. Н. Казанцев. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. 287 с.
10. Дидактика современной школы: Пособие для учителей / Под ред. В. А. Онищука. К.: Рад. шк., 1987. 351 с.
11. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М. Н. Скаткина. 2-е изд. М.: Просвещение, 1982. 319 с.
12. Дидактика средней школы / Под ред. М. Н. Скаткина, И.Я. Лернера. М.1972
13. Дьяченко В. К. Дидактика. Учеб. пособие для системы повышения квалификации работников образования. В 2-х т. М.: Народное образование, 2006.
14. Дьяченко В.К. Новая дидактика. М. 2001.
15. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учебное пособие для вузов. 3-е изд., испр. М.: Академия, 2006. 192 с.
16. Загвязинский В.И. Дидактика высшей школы: текст лекций. Челябинск, 1990.
17. Загвязинский В. И. Методология и методика дидактического исследования. М.: Педагогика, 1982. 160 с.
18. Загвязинский В.И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования 2-е издание. М.: Академия, 2005.- 208 стр. ISBN: 5-7695-2146-5.
19. Загвязинский В.И. Теория обучения. Современная трактовка. М.2001
20. Занков Л.В. Дидактика и жизнь //Избранные труды. М.1990.
21. Каптерев П. Ф. Дидактические очерки. Теория образования. 2-е изд. Пг., 1915. 434с.
22. Клинберг Л. Проблемы теории обучения: Пер с нем. М.: Педагогика, 1984. 256 с.
23. Коджаспирова Г. М. История образования и педагогической мысли: таблицы, схемы, опорные конспекты.- М., 2003.
24. Коменский Я. А. Великая дидактика // Коменский Я. А. и др. Педагогическое наследие / Сост. В. М. Кларин, А. Н. Джуринский. М.: Педагогика, 1989. С.11-106.
25. Краевский В. В., Хуторской А. В. Основы обучения: Дидактика и методика. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: ИЦ «Академия», 2007. 352 с.
26. Куписевич Ч. Основы общей дидактики / Пер. с польск. О. В. Долженко. М.: Высш. Шк., 1986. 368 с.
27. Куринский В. А. Автодидактика. М.: Культ. УИЦ «Автодидакт», 1994. — 391 с.
28. Лай В. А. Экспериментальная дидактика / Пер. с нем. СПб.: Сытин, 1914. 510 с.
29. Левичев О. Ф. Закон сохранения информации в дидактике // Шк. технологии : науч. - практ. журн. 2009. № 6. С. 34-42.
30. Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е. Задачник по химии. 11 класс. М.: Вентана-Граф, 2012.
31. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. М. 1981.
32. Манжос Б. Основы советской дидактики. Ч.1. Аналитика педагогического процесса. М.: Работник просвещения, 1930. 332 с.
33. Марев И. Методологические основы дидактики. М., 1987.
34. Минченков Е.Е. Практическая дидактика. Планирование систем уроков //Химия: Методика преподавания, 2002. №5. С.10.
35. Оконь В. Введение в общую дидактику. /Пер. с польского. М.: Педагогика, 1990. 256с.
36. Осмоловская И. М. Дидактика. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 240 с.
37. Основы дидактики / Под ред. Б. П. Есипова. М.: Просвещение, 1967.
38. Павлова Н.С. Контрольные и самостоятельные работы по химии. 9 класс. 2012. <http://nashol.com/2011`02767625/kontrolnie+samostoyatelnie-raboti-po-himii-9-klass-pavlova-n-s-2012.html>
39. Пак М.С. Дидактика химии: Учебное пособие для вузов. М.: ГИЦ «ВЛАДОС», 2004. 315 с.
40. Пак М.С. Дидактика химии. Учебник для вузов. СПб.: ОО «ТРИО», 2012. 457 с.
41. Пак М.. Основы дидактики химии. Учебное пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. 307 с.

42. Пак М.С., Некрасова Г.В. Тренажер по дидактике химии: Практикум. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. 224 с.
43. Педагогический терминологический словарь. СПб.: Российская национальная библиотека, 2006.
44. Педагогический энциклопедический словарь /Под ред. Б.М. Бим-Бада. М.,2003.
45. Пидкасистый П.И. Дидактический анализ процесса и структуры воспроизводства и творчества. М. 1972.
46. Пидкасистый П.И. Психолого-дидактический справочник преподавателя высшей школы. М. 1999.
47. Пидкасистый П.И. Искусство преподавания: Первая книга учителя. М.: Роспедагенство. 1998.
48. Подласый И.П. Исследование закономерностей дидактического процесса. Киев, 1991.
49. Радецкий А.М., Горшкова В.П. Дидактические материалы по химии для 8-9 класса. 3-е изд.- М.: Просвещение, 2000.
50. Радецкий А.М. Дидактический материал. Химия, 10-11 класс, М.: Просвещение. 2011
51. Рудакова И. Дидактика. М.: Феникс, 2005. 256 с.
52. Саяпина Н.Н.Теория обучения. Учебно-методическое пособие. http://elibrary.sgu.ru/Uch_lit/544.pdf
53. Ситаров В. А. Дидактика / Под ред. В. А. Сластенина. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 368 с.
54. Скаткин М. Н. Проблемы современной дидактики. 2-е изд. М.: Педагогика, 1984. 95с.
55. Современная дидактика: теория и практика /Под ред И.Я.Лернера, И.К.Журавлева. М., 1995.
56. Сорокин Н. А. Дидактика: Учеб. пособие для студентов педагогических ин-тов. М.: Просвещение, 1974. 221 с.
57. Ушинский К. Д. Педагогические сочинения в 6 томах. Т. 2. М., 1988.
58. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения. М.: Изд-во МГУ, 2003. 416 с.
59. Хуторской А. В. Практикум по дидактике и современным методикам обучения. СПб.: Питер, 2004. 541 с.; ил. (Серия «Учебное пособие»).
60. Хуторской А. В. Современная дидактика. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное / А. В. Хуторской. М.: Высшая школа, 2007. 639 с.
61. Штремплер Г.И., Пичугина Г.А. Дидактические игры в обучении химии. М.: Дрофа, 2003-2005. 96 с.
62. <http://iteach.rspu.edu.ru/modul6.htm>
63. <http://thisisme.ru/content/didakticheskii-material>.

Оглавление

Предисловие	3
1.ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: ОБЩИЕ ВОПРОСЫ	5
1.1.Цели и назначение дидактических материалов	5
1.2.Формы и виды дидактического материала.	5
1.3. Важнейшие функции и группы дидактических материалов	8
1.4.Принципы разработки и использования дидактических материалов	10
1.5.ИМТ как универсальный дидактический материал	11

2. ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО	14
2.1.Технология фронтальной работы с ИМТ.	14
2.2.Технология индивидуальной работы с ИМТ	15
2.3.Технология сочетания фронтальной и индивидуальной работы с ИМТ.	17
2.4.Технология разноуровневой учебной деятельности с ИМТ.	17
2.5.Технология продуктивной парной деятельности с ИМТ	17
2.6.Технологии групповой работы	20
2.7.Технология индивидуализированной работы	24
3.ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: СОДЕРЖАНИЕ	26
3.1.Профессионально значимое содержание обучения химии	26
3.2.Специфика содержания дидактического материала по химии	29
МОДУЛЬ 1. Химическое оружие	30
МОДУЛЬ 2. Взрывчатые вещества (ВВ)	30
МОДУЛЬ 3. Дымовые и огнеметно-зажигательные средства	30
МОДУЛЬ 4. Горюче-смазочные материалы (ГСМ)	30
МОДУЛЬ 5. Материалы в военном производстве	31
МОДУЛЬ 6. Вклад химиков в военное дело	31
МОДУЛЬ 7. Военно-химическая безопасность	31
3.3.Картотеки содержания дидактического материала	32
Тема «Хлор и его соединения»	32
Тема «Сера и ее соединения»	32
Тема «Фосфор и его соединения»	33
Тема «Углерод и его соединения»	34
Тема «Щелочные металлы и их соединения»	34
Тема «Щелочноземельные металлы и их соединения»	34
Тема «Алюминий и его соединения»	35
Тема «Железо и его соединения. Сплавы металлов»	35
Тема «Органические соединения»	35
Тема «Именные химические реакции в органической химии»	36
Тема «Боевые отравляющие вещества: группировка, химический состав»	37
Тема «Боевые отравляющие вещества: химическое строение»	38
Заключение	40
Литература и другие источники информации	41
Оглавление	43

Пак Мария Сергеевна
Бондаренко Даниил Клементьевич

ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ
В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Научно-методическое пособие

Зав. редакцией Шишков М.С.
Ответственный редактор Осипова А.М.

Сдано в набор 15.01.2013, Подписано в печать 20.01.2013
Формат 60 X 90/16 Гарнитура Times
Печ. л. 2,5. Тираж 200. Заказ 113/2

Типография ЦСИ
Санкт-Петербург