

**МАРИЯ С. ПАК  
ДАНИИЛ К. БОНДАРЕНКО**

**ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ  
С ВОЕННО-ХИМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ**  
Научно-методические рекомендации

**Санкт-Петербург**

**2013**

УДК 372.854  
ББК 74.2  
П13

Печатается по решению кафедры  
химического и экологического образования  
ФГБОУ ВПО «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 с военно-химическим содержанием: Научно-методические рекомендации /М.С.Пак. – СПб.: Издательство «Осипова», 2013. – 32 с.

ISBN 978-5-4277-0020-7

В рекомендациях раскрыто военно-химическое содержание, представленное в «стратегических» таблицах с перспективным планированием его раскрытия в тесной связи с изучаемыми темами разделов химии, в модульно-тематической картотеке, в сводных справочных таблицах о боевых отравляющих веществах, их группировке, названиях, химическом составе и химическом строении. Инновационный характер дидактического материала обеспечивается его профессионально значимым содержанием, разнообразием познавательных заданий, модулей, информационно емких и «универсальных» таблиц.

Рекомендации предназначены студентам бакалавриатов, специалитетов и магистратур, преподавателям вузов, методистам, учителям химии средних школ разного профиля и типа. Рекомендации представляют интерес для аспирантов, докторантов и соискателей ученых степеней, занимающихся актуальными проблемами современной теории и практики химического образования.

УДК 372.854  
ББК 74.2

ISBN 978-5-4277-0020-7

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

## **Предисловие**

Дидактические аспекты химического образования раскрываются во многих трудах (И.Ю.Алексашина, Е.Я.Аршанский, М.А.Ахметов, К.П.Балашев, Н.-D. Barke, Е.В.Береснева, В.Berstenska, М.Вilek, В.П.Гаркунов, Ю.Ю.Гавронская, Л.А.Гвоздева, J.Gedrovics, С.А.Герус, Л.А.Гвоздева, 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. Szejnberg, Н.Н. Суртаева, С.В.Телешов, А. Tóldsepp, М.К.Толетова, Е.И.Тупикин, Г.Н.Фадеев, Г.М.Чернобельская, J. Švirksts, В.М.Шабаршин, М.А.Шаталов, Г.И.Штремплер, О.Г.Ярощенко и др.).

В практике обучения химии в средней и высшей школе применяются многочисленные и разнообразные дидактические (обучающие, учебные) материалы. К ним относятся: учебники, учебные и методические пособия, комплекты контрольных и самостоятельных работ, электронные материалы, виртуальные химические лаборатории, видеозаписи натурального химического эксперимента, задачки, тесты разного типа, комплекты расчетных и экспериментальных химических задач с решениями, задания для ЕГЭ с ответами, системы вопросов и упражнений, портфолио и «копилка» учителя.

Несмотря на наличие многочисленных и разнообразных дидактических материалов по химии, остаются слабо раскрытыми такие аспекты, как вариативное, профессионально значимое содержание этих материалов.

*Целью* научно-методических рекомендаций является *раскрытие вариативного, профессионально значимого (военно-химического) содержания* дидактических материалов по химии, предназначенных для средних военных учебных заведений.

## 1. Перспективное планирование военно-химического содержания

Важную роль в реализации профессионально значимых целей и вариативного содержания обучения химии играют адекватные им дидактические (для учителя и учащихся) материалы, представленные в форме *перспективного тематического планирования* раскрытия профессионально значимого содержания.

Для обучения химии в средних военных учебных заведениях нами разработана и используются стратегические таблицы «*Военно-химическое и военно-патриотическое содержание*» (см. СТ1, СТ2, СТ3). В этих таблицах выделены две основные графы, предназначенные для названий *инвариантных* по содержанию разделов предмета химии и *вариативного* учебного материала с военно-химическим и военно-патриотическим содержанием.

Как видно из таблицы СТ1, при изучении темы «Введение» предусматривается раскрытие таких аспектов, как химия в военном деле (в связи с такими понятиями, как порох, сплавы, боевые отравляющие вещества БОВ, горюче-смазочные материалы ГСМ, каучуки, полимеры, волокна). С целью поддержания познавательного интереса к истории химии есть смысл обратить внимание учащихся к понятиям «греческий огонь», «китайский порох». Ознакомление с вкладом химиков в военное дело даст возможность решить задачи патриотического воспитания учащихся.

Интегральная реализация инвариантного и вариативного блоков содержания направлена на формирование *допрофессиональной военно-химической компетентности* учащихся.

Специфика содержания обучения обусловлена необходимостью установления связи химии с военным делом, раскрытия химических аспектов военного дела, химических основ защиты и обороны страны, вклада химиков и не-химиков в военно-химическое дело, а также необходимости решения задач гражданско-патриотического и военно-патриотического воспитания.

### **СТ1. 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 относительных молекулярных и молярных масс профессионально значимых веществ (некоторых БОВ: HCN, AsH <sub>3</sub> , COCl <sub>2</sub> ). Оружия массового поражения (ОМП) и изотопы.
Простые вещества	Металлы (Al, Ti, Fe и др.), неметаллы (водород, углерод, хлор, фосфор, мышьяк, азот в составе БОВ) в военном деле. Перевод аэростатных 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, титановые и другие сплавы в авиационном и ракетном производствах.
Соединения химических элементов	NH <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> S, NaOH при дегазации заражённых объектов. Кислоты (HCN в качестве ОБ). 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 <sub>3</sub> и Na <sub>2</sub> S при дегазации. Использование в военном деле диссоциирующих в воде веществ: 1) кислот (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HCN); 2) оснований (NaOH, Ca(OH) <sub>2</sub> ); 3) солей (KCN, KNO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> S, CaCO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )
<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	История применения металлов и сплавов в военном деле. Коррозия металлов и её предотвращение на флоте. Чистый литий в производстве водорода - рабочего газа для аэростатов во время ВОВ. Соединения лития для очистки воздуха на подводных лодках. Соли щелочноземельных металлов в военной медицине и военном деле. Селитра в производстве пороха для ракет. А.Д. Засядько (1779-1837) – создатель боевых ракет. Сплавы меди в артиллерии. Серебро в производстве прожекторов. Металлы (ванадий, хром) в военном производстве, алюминия в авиационной технике. Реакция алюмотермии Н.Н.Бекетова (1827-1911). Использование термита в военной технике

	<p>в составе зажигательных средств. Вклад Д.В. Наливкина (1889-1982) в поиске месторождений бокситов 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.</p>
Неметаллы	<p>Галогены. Хлор, высокая токсичность его и его соединений. Хлорциан, иприт, фосген, хлорпикрин; четырёххлористый углерод, ДДТ – их использование в военном деле. Хлорид натрия в медицине. Кислород: <i>применение</i> в ракетных двигателях, в военной медицине. 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 соли аммония при дегазации (<math>\text{NH}_4\text{HCO}_3</math>). Фосфор и его соединения (БОВ: зарин, зоман, табун, VX и его советский аналог VR). Углерод, графитовые бомбы, противогаз Н.Д. Зелинского (1861-1953)-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).</p>

Содержание стратегической таблицы, в особенности, профессионально значимое содержание должно непрерывно пополняться новой информацией или предъявляться в новой форме (в другой ситуации, при изучении других разделов химии).

**СТ2. Военно-химическое и военно-патриотическое содержание**

Разделы химии	Учебный материал с военно-химическим и военно-патриотическим содержанием
	<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 дихлорэтана. Тротил. Аспирин. Ацетилен как сырьё для производства ПВХ, хлоропренового каучука, люизита, взрывчатых веществ. Бензол. Реакция Н.Д. Зелинского (1861-1953). Производные бензола (толуол и другие) в военном деле. Зажигательные смеси в войнах XX в. Вклад химиков (ученых, инженеров и других) в науку, технику, военное 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 углеводов 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	Роль гормонов в жизнедеятельности человека и их действие на организм в стрессовых ситуациях. 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

### **СТЗ. Военно-химическое и военно-патриотическое содержание**

Разделы химии	Учебный материал с военно-химическим и военно-патриотическим содержанием
<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 по их физиологическому воздействию (на примере БОВ). Значение металлов и неметаллов для оборонной промышленности. Коррозия металлов и их сплавов. Химическая и электрохимическая коррозия, способы борьбы с ней
Химия и производство	Основные направления работы военно-производственного комплекса ВПК. Химия в обеспечении 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 современных войнах. Вопросы комплексной безопасности при изучении химии: химической, производственной, экологической, биологической, информационной, правовой и другой. Индивидуальные аптечки. Личная гигиена. Здоровый образ жизни.

Как видно, в таблицах сделана попытка представить «стратегию» планомерного раскрытия специфики (военно-химического) содержания обучения химии в средних военных учебных заведениях.



## **2.Картотека дидактических материалов с военно-химическим содержанием**

Дидактические материалы по химии с *профессионально значимым содержанием* учитель собирает и сам создает в процессе всей своей профессиональной деятельности в форме картотеки – копилки. *Содержание* отдельных карточек должно быть тщательно отобрано и отредактировано. Оно должно соответствовать, прежде всего, принципам научности, дидактической значимости и профессиональной направленности, необходимым для формирования у учащихся химической и военно-химической компетентности.

*Формы* использования содержания карточек может быть самым разнообразным: рассказ учителя, информационное сообщение учащихся, информация с сопровождением химического эксперимента, решение расчетных задач, выполнение тестовых заданий, творческое задание по поиску информации по данной теме, разработка презентации по гражданско-патриотической или военно-патриотической теме, изготовление плаката, таблицы, схемы, рисунков и т.п.

Приведем *примеры* карточек с 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. Это связано с тем, что вдыхание хлора вызывает удушье, тяжелое воспаление дыхательных путей, отек легких и смерть. 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 тысяч 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 тысяч французских военнослужащих, а 15 тысяч получили поражения различной степени тяжести (многие умерли в госпиталях). Самого Ипра, располагавшегося в 5 км, облако ядовитого хлора не достигло.

**Рассказ.** 31 мая 1915 года *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.

<http://www.alhimikov.net/himerunda/otdych.html> Статья "История отравляющих веществ"

**Рассказ.** Первыми из русских войск химической атаке хлором подверглись части 2-й русской армии, которая своей упорной обороной преградила пути к Варшаве настойчиво наступавшей 9-й армии генерала Макензена. В период с 17 по 21 мая 1915 г. германцы установили 12 тыс. баллонов с хлором в передовых окопах на протяжении 12 км и в течение десяти суток ожидали благоприятных метеоусловий.

Атака началась в 3 час. 20 мин. 31 мая. Германцы выпустили хлор, открыв одновременно ураганный артиллерийский, пулеметный и ружейный огонь по русским позициям. Полная неожиданность действий противника и неподготовленность со стороны русских войск привели к тому, что солдаты больше удивлялись и любопытствовали (нежели испытывали тревогу), когда появилось облако хлора, Приняв зеленоватое облако за маскировку атаки, русские войска усилили передовые окопы и подтянули части поддержки.

Вскоре окопы, представлявшие здесь лабиринт сплошных линий, оказались местами, заполненными трупами и умирающими людьми. К 4.30 хлор проник на 12 км вглубь обороны русских войск, образовав в низинах "газовые болота" и погубив на своем пути также всходы яровых и клевера. Потери русских частей от хлора были огромны (9138 отравленных и 1183 погибших).

К 4 часам германские части атаковали русские позиции при поддержке артиллерийского химического огня, рассчитывая на то, что, как и при сражении у г. Ипр, их уже некому защищать. В этой ситуации проявилась беспримерная стойкость русского солдата. Несмотря на вывод из строя 75% личного состава в 1-й оборонительной полосе, атака германцев к 5 часам утра была отбита сильным, метким ружейным и пулеметным огнем оставшихся в строю бойцов. В течение дня были сорваны еще 9 германских атак. Германское наступление было отбито.

**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, стонавшие 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.

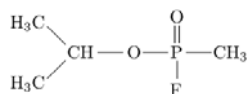
**Тест дополнения** на определение названия вещества:

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, трехлористый 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.

**Расчетная задача.** Для обеззараживания местности используется 10% раствор сернистого натрия. Вычислите массу сульфида натрия, необходимого для приготовления данного раствора, если требуется нейтрализовать 30 кг зарина исходя из того, что на 1 моль зарина требуется 2 моль сульфида натрия. Структурная формула зарина приведена ниже:



### 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* (органопосфатов, ФОС, ФОВ), применяемых в качестве химического оружия. Наиболее токсичный класс БОВ. Приведите примеры НПОВ: **Г...., 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 ( $\text{Cl}_2\text{CO}$ ), 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.

**Рассказ.** Начавшаяся 22 апреля 1915 года химическая война готовила человечеству неисчислимые страдания и жертвы. Но изобретение противогаза спасло жизни миллионам солдат. Профессор, впоследствии академик, Н.Д. Зелинский, выдающийся химик-ученый, изобрел, провел испытания совместно с инженером-технологом завода «Треугольник» М.И.Куммантом (придумавшим резиновый шлем с очками) и в июле 1915 года предложил универсальный противогаз, действующий на основе явления адсорбции (активированным древесным углем: березовым или липовым). Изобретение Зелинского не сразу встретило поддержку. Проверка противогаза в боевых условиях доказала его высокую надежность, универсальность (защита от хлора, фосгена). Образцы противогаза были направлены в

союзнические армии. Имя русского профессора обрело всемирную известность. В конечном итоге те принципы, которые внедрил в фильтрующем противогазе Николай Дмитриевич, стали общепринятыми.

Противогаз Зелинского с маской Кумманта испытывал на себе личный ассистент Н.Д.Зелинского - Сергей Степанович Степанов. С.С.Степанов смог пробыть в закрытом вагоне, наполненном хлором и фосгеном, более часа. Царь Николай II приказал наградить С.С.Степанова за проявленное им мужество Георгиевским крестом.

### Тест выборки

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

1) $\text{Cl}_2$	2) $\text{S}(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl})_2$	3) $\text{OCCl}_2$	4) $\text{SnCl}_4$
------------------	---	--------------------	--------------------

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

1) $\text{Cl}_2$	2) $\text{S}(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl})_2$	3) $\text{C}_2\text{Cl}_4\text{O}_2$	4) $\text{Cl}_3\text{CNO}_2$
------------------	---	--------------------------------------	------------------------------

3. Формула 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) $\text{ClCO}_2\text{CCl}_3$	4) $\text{H CN}$
--	---	--------------------------------	------------------

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

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

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

**Познавательное задание.** Боевое отравляющее вещество фосген, формула которого  $\text{COCl}_2$ , 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  $\text{Na}_2\text{O}_2$  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  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Применяется в качестве сильного окислителя в текстильной и бумажной промышленности, 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  $3000^\circ\text{C}$ . 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»

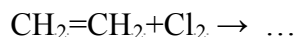
**Рассказ с демонстрацией.** Железо — один из самых используемых в военном производстве металлов, на него приходится до 95 % мирового металлургического производства. Железо является основным компонентом сталей и чугунов (важнейших конструкционных материалов); входит в состав сплавов на основе других металлов (никель, хром и других); применяется в качестве анода в железо-никелевых аккумуляторах, железо-воздушных аккумуляторах.

**Информационное сообщение.** 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.

**Сообщение с демонстрацией.** Хлорид железа(III) используется в радиолюбительской 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 (и военно-промышленных предприятий).

## Тема «Органические соединения»

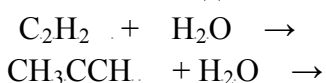
**Познавательное задание - упражнение.** 1,2-дихлорэтан используется в химических войсках в качестве растворителя для дихлорамина, который служит дегазатором отравляющего вещества VX общеядовитого и нервно-паралитического действия. Предложите химический способ получения 1,2-дихлорэтана из этилена. Напишите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



**Познавательное задание - тест дополнения.** Н.Д.Зелинский улучшил реакцию каталитического уплотнения ацетилен в бензол, предложив использовать в качестве катализатора активированный уголь. Напишите уравнение тримеризации ацетилен:



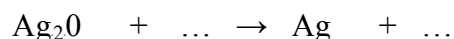
**Познавательное задание - упражнение.** Реакция М.Г.Кучерова (1881) лежит в основе промышленного способа получения ацетальдегида из ацетилен в присутствии катализатора соли ртути. Напишите уравнения гидратации ацетилен и ацетиленовых соединений:



**Познавательное задание - упражнение.** 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.



**Расчетная задача.** Для обеззараживания местности используется 10% раствор сернистого натрия с плотностью  $1,05 \text{ кг/м}^3$ . 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 объемом  $9,5 \text{ м}^3$ ? Молекулярная химическая формула зарина:  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{FO}_2\text{P}$ .

**Творческие задания** с целью патриотического воспитания.

Подготовьте тексты информации (или презентацию) 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 должна непрерывно пополняться не только новым профессионально значимым содержанием, но и обогащаться возможностью применения в образовательном процессе разнообразных форм реализации учебного материала (разные типы тестов, разные типы химических задач, разные виды познавательных заданий, разные дидактические игры, методы).



### 3. Модули с военно-химическим содержанием

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

*Специфику* содержания учебного материала по химии обеспечивает *профессионально значимый* (военно-химический, медицинский, педагогический, инженерно-технический и др.) характер.

В вариативной части содержания обучения в средних военных учебных заведениях (в *блоке военно-химического содержания*) мы рекомендуем 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:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$  или  $\text{AgNO}_3$ . Напишите уравнение электролитической диссоциации этого вещества в воде.

### МОДУЛЬ 2. Взрывчатые вещества (ВВ)

2.1. Осуществите следующие превращения:

ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  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 общеядовитого 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	<b>З</b>	<b>В</b>	<b>К</b>	<b>Ш</b>	<b>Я</b>
ацетилен	<b>О</b>	<b>М</b>	<b>А</b>	<b>К</b>	<b>О</b>
циклогептан	<b>Й</b>	<b>У</b>	<b>М</b>	<b>А</b>	<b>С</b>
бутен-2	<b>Д</b>	<b>Я</b>	<b>Р</b>	<b>Ц</b>	<b>Ч</b>
2,4-октадиен	<b>Б</b>	<b>Ч</b>	<b>И</b>	<b>Д</b>	<b>П</b>
пентин-1	<b>Е</b>	<b>Н</b>	<b>Ь</b>	<b>Р</b>	<b>И</b>
циклопентан	<b>Р</b>	<b>И</b>	<b>Д</b>	<b>О</b>	<b>К</b>
Гексен-2	<b>Г</b>	<b>О</b>	<b>Ы</b>	<b>В</b>	<b>Л</b>

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 – заринном, зоманом, табуном, циклозаринном, 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 ( $\text{COCl}_2$ ). 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?

#### 4.Тренинговые таблицы с военно-химическим содержанием

Тренинговые таблицы, разработанные нами, используются с целью установления связи химии с военным делом, для реализации ведущей идеи о взаимосвязи химического состава, строения, структуры и свойств веществ, для формирования предметных и надпредметных умений определять относительные молекулярные массы и молярные массы БОВ, решать расчетные задачи с их включением, выводить молекулярные формулы на основе структурных формул ( и наоборот) и другие.

##### 4.1.Боевые отравляющие вещества: группировка, химические формулы

Боевые отравляющие вещества			
Группы	Названия, молекулярные формулы	М (г/моль)	
1.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
2.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
3.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
4.Удушающие	Дифосген (DP),	$C_2Cl_4O_2$	197,84
	Фосген (CG),	$CCl_2O$	98,92
	Хлорпикрин (PS),	$CCl_3NO_2$	164,376
	Хлор	$Cl_2$	70,906
5.Психотропные = инкапаситанты	Апоморфин,	$C_{17}H_{17}NO_2$	267,322
	BZ, LSD-25,	$C_{20}H_{25}N_3O$	323,431
6.Раздражающие, слезоточивые = ирританты	Адамсит (ДМ),	$C_{12}H_9AsClN$	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

Возможности использования учителем данной таблицы разнообразны. Приведем примеры трех типов познавательных заданий, составленных посредством использования этой таблицы.

**Расчетная задача.** Адамсит ( $C_{12}H_9AsClN$ ) по своему физиологическому воздействию относят к слезоточивым, раздражающим БОВ. Определите массовую долю мышьяка и хлора в адамсите.

**Упражнение.** Люизит ( $C_2H_2AsCl_3$ ) по своему физиологическому воздействию относят к кожно-нарывным БОВ. Выведите его структурную формулу.

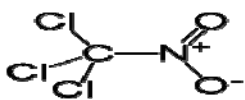
**Познавательное задание.** Дифосген ( $C_2Cl_4O_2$ ) по своему физиологическому воздействию относят к удушающим БОВ. Напишите его структурную формулу. Вычислите его молярную массу.

Естественно, при использовании разработанных познавательных заданий следует учитывать уровень обученности учащихся и предлагать им для выполнения дифференцированные задания с определенной степенью сложности и трудности.

#### **4.2. Боевые отравляющие вещества: химический состав и строение**

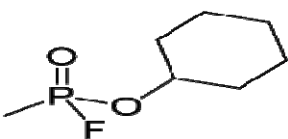
Приведем примеры познавательных заданий (см. ниже). Чтоб их выполнить – воспользуйтесь тренинговой таблицей, которую мы составили.

**Познавательное задание.** На основе структурной формулы хлорпикрина



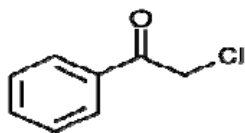
составьте его молекулярную формулу.

**Познавательное задание.** На основе структурной формулы циклозарина



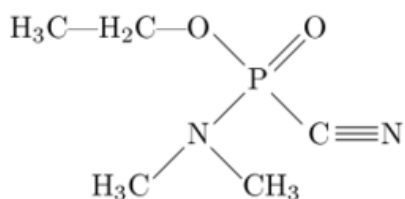
составьте его молекулярную формулу.

**Познавательное задание.** На основе структурной формулы хлорацетофенона



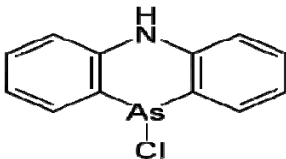
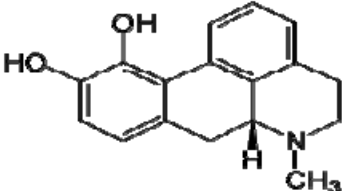

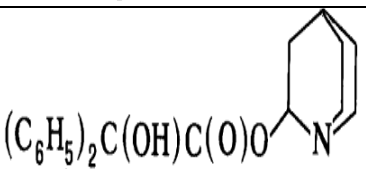
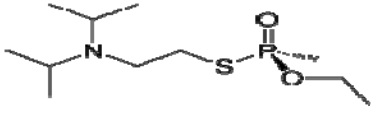
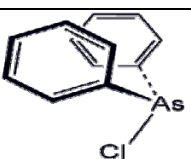
вычислите его относительную молекулярную массу.

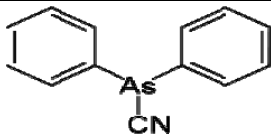
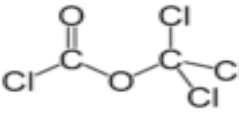
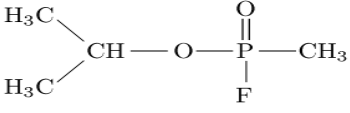
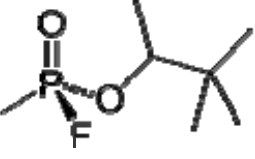
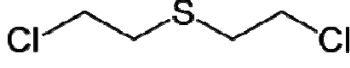
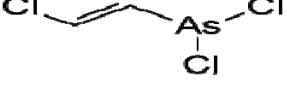
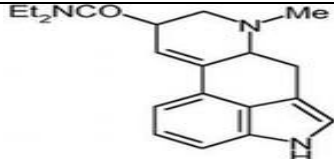
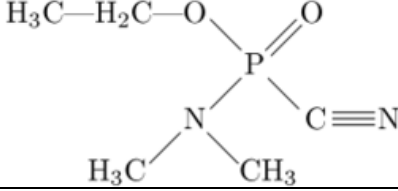
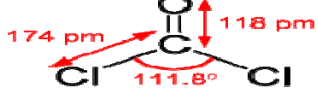
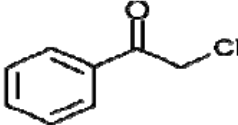
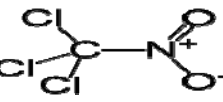
**Познавательное задание.** На основе структурной формулы табуна



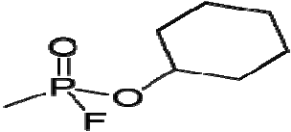
вычислите его молярную массу.

**Табл.4.2.Боевые отравляющие вещества**

Названия, формулы,	Химическое строение	М (г/моль)
1.Адамсит, $C_{12}H_9AsCl$		276,964
2.Апоморфин, $C_{17}H_{17}NO_2$		267,322
3.Арсин		77, 9453
4.Би-зет (BZ), $C_{21}H_{23}NO_3$		337,4
5.Ви-икс (VX), $C_{11}H_{26}NO_2PS,$		267,36566
6.Дифенилхлорарсин, $C_{12}H_{10}AsCl$		264,59

7. Дифенилцианарсин, $C_{13}H_{10}AsN$		255,15
8. Дифосген (DP), $C_2Cl_4O_2$		197,84
9. Зарин, $C_4H_{10}FO_2P$		140,09
10. Зоман, $C_7H_{16}FO_2P$		182
11. Иприт, $C_4H_8Cl_2S$		159
12. Люизит (L), $C_2H_2AsCl_3$		207,32
13. LSD-25, $C_{20}H_{25}N_3O$		323,431
14. Табун, $C_5H_{11}N_2O_2P$		162
15. Фосген (CG), $CCl_2O$		98,92
16. Хлор, $Cl_2$	$Cl - Cl$	70, 906
17. Хлорацетофенон, $C_8H_7OCl$		154,59
18. Хлорпикрин, $CCl_3NO_2$		164,376
19. Хлорциан	$N \equiv C - Cl$	61, 4707
20. Циановодород	$H - C \equiv N$	27,0256



21. Циклозарин, $C_7H_{14}FO_2P$ ,		180,157
---------------------------------------	---	---------

## 5. Таблицы с надпредметным содержанием

В процессе обучения химии имеется острая необходимость в использовании учебного материала с содержанием *межпредметного и метапредметного* характера (требование ФГОС нового поколения). К такому содержанию мы относим, например, все, что имеет отношение к физическим величинам, используемым в химии. Нами специально разработана «универсальная» интегративно-модульная таблица ИМТ "Физические величины в химии". В этой «долгоиграющей» таблице закодированные элементы модулей представлены *диффузно*. В ИМТ "Физические величины в химии" в качестве своеобразных *модулей* можно выделить прежде всего:

- 1) *наименования* более 30 физических величин, используемых в обучении химии в средних образовательных учреждениях;
- 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 на базе этой таблицы формулируются с учетом этой главной дидактической задачи.

В данной таблице закодировано множество (минимально 14x4) вариантов *упражнений*. Возможность их реализации обусловлена, прежде всего, тем, на каком этапе обучения таблица используется.

Приведем *пример. Вариант Б14*. В таблице (на пересечении Б и 14) мы видим формулу, по которой можно определить относительную плотность  $D_{\text{возд}}$  какого-нибудь газа (например, фосгена) по *воздуху*.

### 5.1. ИМТ "Физические величины в химии"

Варианты	А	Б	В	Г
1	m	m <sub>a</sub>	A <sub>r</sub>	M <sub>r</sub>
2	M	M <sub>э</sub>	f <sub>экв.</sub>	ω
3	V	V <sub>m</sub>	ρ	φ
4	V	Δ	γ	p
5	Q	Q <sub>m</sub>	c	R
6	N, n	N <sub>A</sub>	v	t
7	pH	DH <sub>2</sub>	D <sub>возд.</sub>	s
8	t°	T, C	K <sub>p</sub>	α
9	кг, г	моль/л	моль	г/л(H <sub>2</sub> O)
10	м <sup>3</sup> , см <sup>3</sup> , л, мл	моль/л·с	г/моль	6,02·10 <sup>23</sup>
11	кг/м <sup>3</sup> , г/см <sup>3</sup> г/л	кДж/моль	л/моль	V=k[A][B]
12	$\varphi = \frac{n \cdot A_r}{Mr}$	$\varphi = \frac{m_{\text{пр.}}}{m_{\text{теор.}}}$	$v = \frac{m}{M}$	$c = \frac{v}{V}$
13	$\varphi = \frac{m_{\text{р.в.}}}{m_{\text{р-ра}}}$	$D_{\text{H}_2} = \frac{Mr}{Mr_{(\text{H}_2)}}$	$\rho = \frac{m}{V}$	$V = \frac{\Delta c}{\Delta t}$
14	$\varphi = \frac{m_{\text{в}} - m_{\text{а}}}{m_{\text{смеси}}}$	$D_{\text{возд.}} = \frac{Mr}{Mr_{(\text{возд.})}}$	$\rho = \frac{M}{V_m}$	$\omega = \frac{m_{\text{р.в.}}}{\rho \cdot V_{(\text{р-ра})}}$

Важную роль в решении задач гражданско-патриотического и военно-патриотического воспитания могут сыграть познавательные задания, связанные с реальными событиями сегодняшнего дня.

## 5.2. Таблица «Защита и оборона»

Тематические разделы выставки «Защита и оборона» VI Международного салона «Комплексная безопасность - 2013»	Вклад химии в решение задач защиты и обороны страны
<p>1. <i>Оборудование, инструменты и принадлежности формирований гражданской обороны</i></p> <p>1.3 Медицинское оборудование, приборы, медикаменты.</p> <p>1.5 Оборудование, приборы передвижных химических лабораторий.</p> <p>1.6 Средства защиты от РВ (радиоактивные вещества), АХОВ (активные химические отравляющие вещества) и других поражающих факторов.</p> <p>1.7 Средства защиты от ОМП.</p>	
<p>2. Досмотровое оборудование</p> <p>2.1. Металлодетекторы</p> <p>2.7. Обнаружители паров взрывчатых веществ</p> <p>2.8. Обнаружители наркотических веществ</p>	
<p>4. Инженерные машины</p> <p>4.2 Средства ремонта и эвакуации военной техники.</p> <p>4.6 Средства защиты боевых машин.</p>	
<p>5. Средства бронезащиты, обмундирование, амуниции</p> <p>5.1. Специальные бронированные транспортные средства</p> <p>5.2. Индивидуальное бронезащитное снаряжение - жилеты, шлемы, щиты, щитки, перчатки</p> <p>5.3. Специальная одежда.</p>	
<p>7. Средства антитеррористической деятельности</p> <p>7.1 Взрывное и антивзрывное оборудование, экспресс анализаторы взрывчатых веществ.</p> <p>7.2 Средства защиты при работе с ВВ.</p>	
<p>9.1 Вещевое имущество:</p> <p>9.1.1. Форменная одежда</p> <p>9.1.2. Обувь</p> <p>9.1.4. Специальная одежда</p> <p>9.1.6. Материалы для текущего и среднего ремонта предметов военной специальной одежды и обуви военнослужащих</p> <p>9.1.7. Оборудование для химчистки и стирки</p> <p>9.1.8. Моющие материалы для стирки вещевого имущества</p>	
<p>9.2 Продовольственное обеспечение:</p> <p>9.2.1 Продукты питания для военнослужащих: свежие, сухие, консервированные и концентрированные</p> <p>9.2.2. Сухие пайки</p> <p>9.2.3. Пищевые добавки, рационы питания</p> <p>9.2.4. Средства очистки, хранения и обеззараживания воды</p> <p>9.2.6. Оборудование для хранения скоропортящихся продуктов</p> <p>9.2.8. Автотранспорт для перевозки продуктов</p> <p>9.2.10. Военные хлебозаводы</p> <p>9.2.13. Кухонная и столовая посуда</p>	
<p>ПРИМЕЧАНИЕ: В таблице представлены не все тематические разделы</p>	

В период с 21 по 24 мая 2013 года во Всероссийском выставочном центре пройдет VI Международный Салон «Комплексная безопасность - 2013», в рамках которого будет организована *выставка «Защита и оборона»*.

Материалы выставки могут быть использованы в качестве блестящей иллюстрации роли химии в защите и обороне страны. С этой целью составлена нами таблица с названиями тематических разделов этой выставки.

Основным *методом* использования этой таблицы с надпредметным содержанием является *подготовка учащимися ответа* на однотипный вопрос учителя: какое отношение имеет химия к ... (далее см. на название тематического раздела), например: к медицинскому оборудованию, приборам, медикаментам? Ответ учащихся может быть устным, письменным (в форме реферата, презентации, портфолио и т.п.).

## **Заключение**

В научно-методических рекомендациях в свете современных требований (компетентностного, системно-деятельностного, адаптивного, интегративно-аксиологического и других подходов) рассматриваются дидактические материалы с *военно-химическим* содержанием, их перспективное и тематическое планирование, раскрывается *специфическое содержание* модулей, емких таблиц, картотек, конкретных познавательных заданий, предусматриваются различные формы их реализации..

Авторы отошли от традиционно рецептурного подхода к применению дидактических материалов в процессе обучения химии. Но вместе с тем, очевидна их триединая (обучающая, воспитывающая и развивающая) функция.

Перспективное планирование и тематика дидактических материалов с *военно-химическим* содержанием ориентирует учителя на целенаправленную профессионально-педагогическую деятельность по реализации ведущего принципа связи учебного предмета химии с военным делом посредством раскрытия химических аспектов военного дела, на решение задач гражданско-патриотического и военно-патриотического воспитания в средних военных учебных заведениях.

*Специфика* содержания дидактического материала отражена и 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.

Обеспечению качества обучения химии в средних военных учебных заведениях должны способствовать тренинговые таблицы с *военно-химическим* содержанием, а также таблицы с надпредметным содержанием, способствующие формированию не только *военно-химической* компетентности (как нового качества результата обучения химии), но и развитию универсальных учебных действий.

## **Литература и другие источники информации**

1. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М. Н. Скаткина. 2-е изд. М.: Просвещение, 1982. 319 с.
2. Дьяченко В. К. Дидактика. Учеб. пособие для системы повышения квалификации работников образования. В 2-х т. М.: Народное образование, 2006.
3. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учебное пособие для вузов. 3-е изд., испр. М.: Академия, 2006. 192 с.
4. Краевский В. В., Хуторской А. В. Основы обучения: Дидактика и методика. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: ИЦ «Академия», 2007. 352 с.
5. Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е. Задачник по химии. 11 класс. М.: Вентана-Граф, 2012.
6. Осмоловская И. М. Дидактика. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 240 с.
7. 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>
8. Пак М.С. Дидактика химии. Учебник для вузов. СПб.: ОО «ТРИО», 2012. 457 с.
9. Пак М.С. Дидактика химии: Учебное пособие для вузов. М.: ГИЦ «ВЛАДОС», 2004. 315 с.
10. Пак М.. Основы дидактики химии. Учебное пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. 307 с.
11. Пак М.С., Некрасова Г.В. Тренажер по дидактике химии: Практикум. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. 224 с.
12. Пидкасистый П.И. Искусство преподавания: Первая книга учителя. М.: Роспедагенство. 1998.
13. Радецкий А.М., Горшкова В.П. Дидактические материалы по химии для 8-9 класса. 3-е изд.- М.: Просвещение, 2000.
14. Радецкий А.М. Дидактический материал. Химия, 10-11 класс, М.: Просвещение. 2011
15. Саяпина Н.Н. Теория обучения. Учебно-методическое пособие. [http://elibrary.sgu.ru/Uch\\_lit/544.pdf](http://elibrary.sgu.ru/Uch_lit/544.pdf)
16. Ситаров В. А. Дидактика / Под ред. В. А. Сластенина. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 368 с.
17. Хуторской А. В. Современная дидактика. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное / А. В. Хуторской. М.: Высшая школа, 2007. 639 с.
18. <http://iteach.rspu.edu.ru/modul6.htm>
19. <http://thisisme.ru/content/didakticheskii-material>
20. [www.isse-russia.ru](http://www.isse-russia.ru) / Защита и оборона / Тематические разделы

## Оглавление

Предисловие .....	3
1. Перспективное планирование военно-химического содержания.....	4
СТ1. Военно-химическое и военно-патриотическое содержание.....	5
СТ2. Военно-химическое и военно-патриотическое содержание.....	7
СТ3. Военно-химическое и военно-патриотическое содержание.....	8
2. Карточка дидактических материалов с военно-химическим содержанием .....	9
Тема «Хлор и его соединения» .....	9
Тема «Сера и ее соединения» .....	11
Тема «Фосфор и его соединения».....	12
Тема «Углерод и его соединения».....	12
Тема «Щелочные металлы и их соединения» .....	13
Тема «Щелочноземельные металлы и их соединения» .....	13
Тема «Алюминий и его соединения» .....	14
Тема «Железо и его соединения» .....	14
Тема «Органические соединения» .....	15
3. Модули с военно-химическим содержанием .....	17
МОДУЛЬ 1. Химическое оружие .....	17
МОДУЛЬ 2. Взрывчатые вещества (ВВ) .....	18
МОДУЛЬ 3. Дымовые и огнеметно-зажигательные средства .....	18
МОДУЛЬ 4. Горюче-смазочные материалы (ГСМ) .....	19
МОДУЛЬ 5. Материалы в военном производстве .....	19
МОДУЛЬ 6. Вклад химиков в военное дело .....	19
МОДУЛЬ 7. Военно-химическая безопасность .....	20
4. Тренинговые таблицы с военно-химическим содержанием .....	21
4.1. Боевые отравляющие вещества: группировка, химические формулы .....	21
4.2. Боевые отравляющие вещества: химический состав и строение .....	22
5. Таблицы с надпредметным содержанием.....	25
5.1. ИМТ "Физические величины в химии" .....	26
5.2. Таблица «Защита и оборона» .....	27
Заключение .....	29
Литература и другие источники информации .....	30
Оглавление .....	31

**Пак Мария Сергеевна**  
**Бондаренко Даниил Клементьевич**

**ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**  
**С ВОЕННО-ХИМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ**

Научно-методические рекомендации

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. 1,7. Тираж 200. Заказ 113/2

Типография ЦСИ  
Санкт-Петербург