

A black and white historical photograph showing soldiers in a trench during a chemical warfare attack. The soldiers are wearing gas masks and helmets. One soldier in the foreground is crouching and holding a rifle. Another soldier is visible in the background, also wearing a gas mask. The air is filled with a thick, white cloud of gas. The scene is set in a trench with a concrete wall on the right side.

# **Химия** и война

*Посвящается 76-летию Великой Победы*

# Страница первая

«Химические элементы в годы  
Великой Отечественной войны»

- Германий – без этого металла не было бы радиолокаторов.





Многие ваши сверстники в военные годы во время налетов дежурили на крышах домов, тушили зажигательные бомбы. Начинкой таких бомб была смесь порошков Al, Mg и оксида железа, детонатором служила гремучая ртуть. При ударе бомбы о крышу срабатывал детонатор, воспламенявший зажигательный состав, и все вокруг начинало гореть



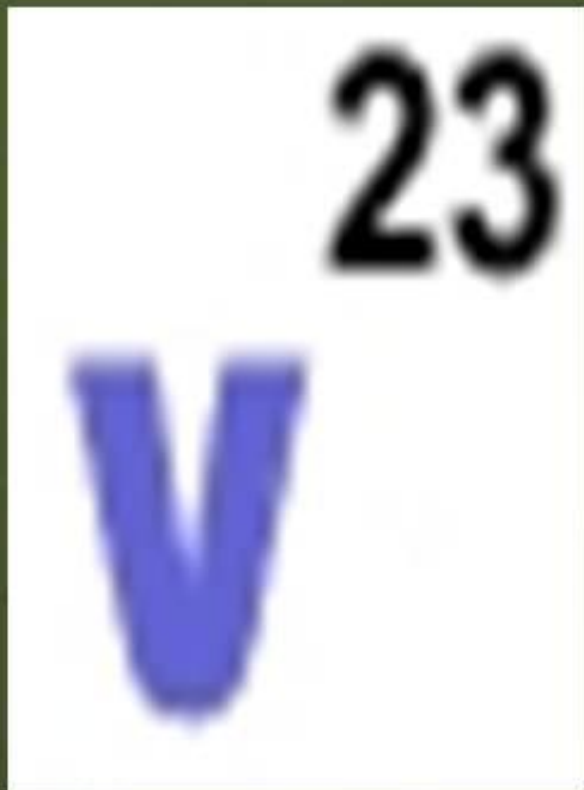
## А) МЕТАЛЛЫ

**28 Ni**

58,69

Niccolum  
**Никель**

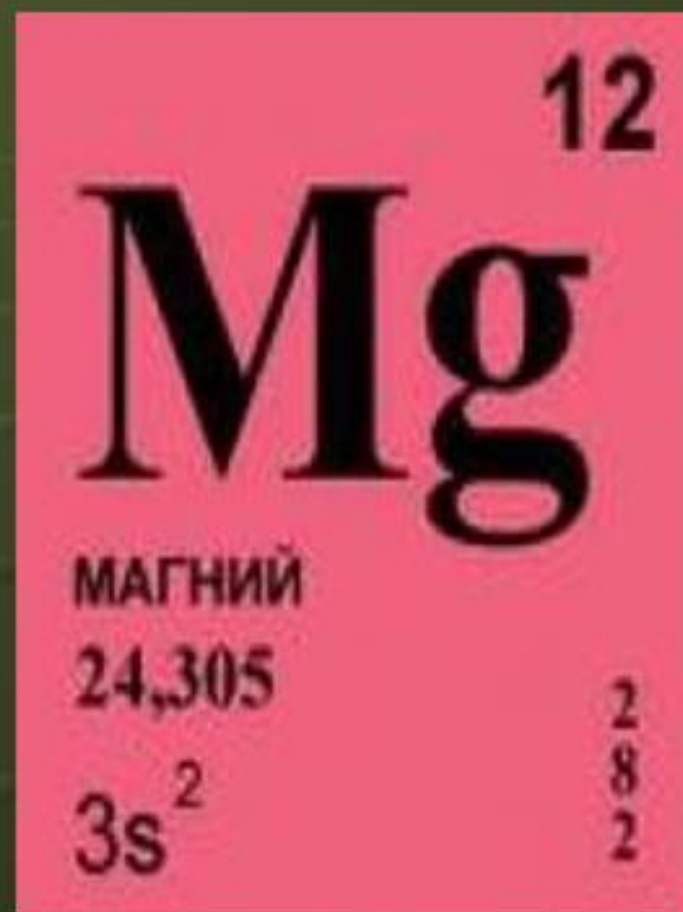
На службу войне были поставлены множество металлов. Одним из таких был никель, который в первой половине XIX века добывался в небольших количествах и к тому же стоил очень дорого. Позднее никель стали добавлять в стальную броню. Долгие годы это было его основное применение. Однако позже он стал неотъемлемой составляющей бронированных орудий и танков.



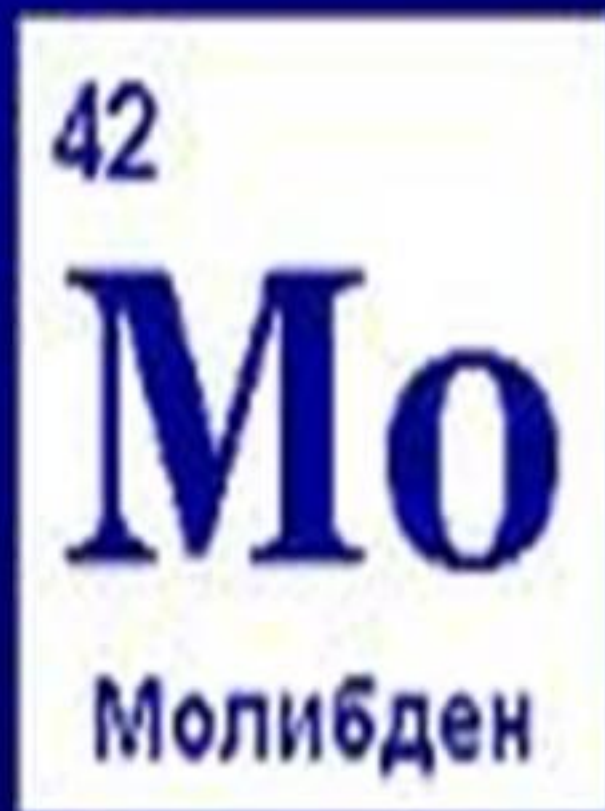
- Из ванадиевой стали изготавливали облегчённые автомобили, солдатские каски, шлемы, броневые плиты на пушках.



- Свойство магния гореть белым ослепительным пламенем использовали в годы войны для изготовления осветительных и сигнальных ракет, зажигательных бомб.

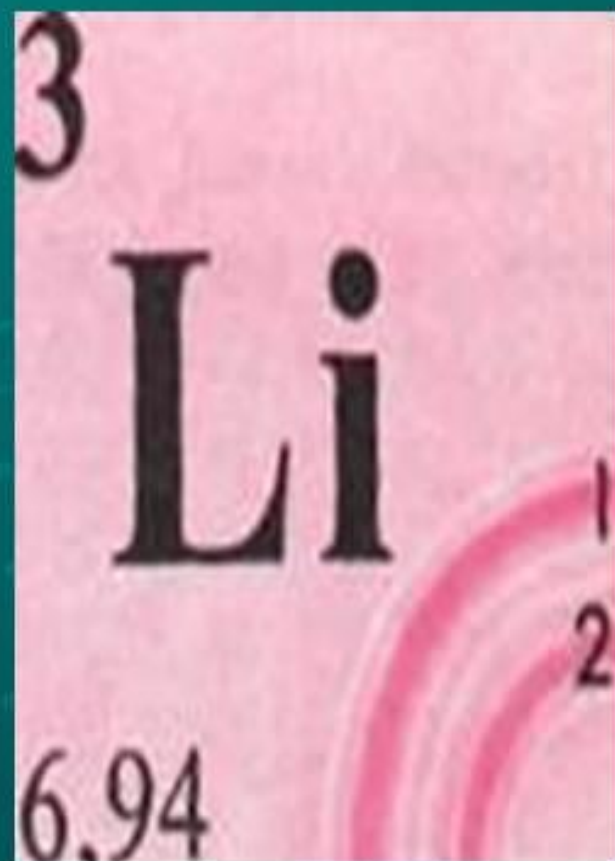


- Стали с добавкой молибдена очень прочны, из них отливали стволы орудий, винтовок, ружей, детали самолётов, автомобилей.





- Трассирующие пули с добавками лития при полете оставляли синезелёный след.  
Соединение лития использовались на подводных лодках для очистки воздуха.



	82
<b>Pb</b>	
СВИНЕЦ	4
207,2	18
$6s^2 6p^2$	32
	18
	8
	2

- Свинец – тяжёлый металл, его плотность 11,34 г/см<sup>3</sup>. Именно это свойство явилось причиной его широкого использования в огнестрельном оружии.

Сплавы железа в виде броневых плит и литья толщиной 10-100 мм использовались при изготовлении корпусов и башен танков, бронепоездов.







- Алюминий называют «крылатым» металлом.
- Алюминий использовали для защиты самолетов, так как радиолокационные станции не улавливали сигналы от приближающихся самолетов. Помехи были вызваны лентами из алюминиевой фольги, при налётах на Германию было сброшено примерно 20 тыс. тонн алюминиевой фольги.



# ДЫМОВЫЕ ЗАВЕСЫ

*Искусственно созданные дымовые завесы помогли сохранить жизни тысяч советских бойцов. Эти завесы создавались при помощи дымообразующих веществ. Прикрытие переправ через Волгу у Сталинграда и при форсировании Днепра, задымление Кронштадта и Севастополя, широкое применение дымовых завес в берлинской операции – это далеко не полный перечень использования их в годы Великой Отечественной войны. Одним из первых дымообразующих веществ был белый фосфор. Дымовая завеса при использовании белого фосфора состоит из частичек оксидов ( $P_2O_3$ ,  $P_2O_5$ ) и капель фосфорной кислоты.*



*«Я химик. И говорю сегодня от имени всех химиков-ученых. Несомненно, химия – один из существенных факторов, от которых зависит успех современной*

*войны. Производство взрывчатых веществ, качественных сталей, легких металлов, топлива – все это разнообразные виды применения химии, не говоря уже о специальных формах химического оружия. В современной войне немецкая химия подарила миру пока одну «новинку» - это массовое применение возбуждающих и наркотических веществ, которые дают немецким солдатам перед тем, как послать их на верную смерть. Советские химики призывают ученых всего мира использовать свои знания для борьбы с фашизмом».*

**Александр Наумович Фрумкин**

**1941 г. Немецкие танки рвались к Москве, Красная Армия буквально грудью сдерживала врага. Не хватало обмундирования, продовольствия и боеприпасов, но самое главное – катастрофически не хватало противотанковых средств. В этот критический период на помощь пришли ученые-энтузиасты: в два дня на одном из военных заводов был налажен выпуск бутылок КС (Качурина–Солодовникова), или просто бутылок с горючей смесью. Это незамысловатое химическое устройство уничтожало немецкую технику не только в начале войны, но и даже весной 1945 г. – в Берлине.**

- В годы Великой Отечественной войны элемент литий приобрел особое значение. Металлический литий бурно реагирует с водой, при этом выделяется большой объем водорода, которым заполняли аэростаты и спасательное снаряжение при авариях самолетов и судов в открытом море. Добавка гидроксида лития в щелочные аккумуляторы увеличивает срок их службы в 2–3 раза, что было очень нужно для партизанских отрядов. Трассирующие пули с добавками Li при полете оставляли синезеленый след. Соединения лития использовались на подводных лодках для очистки воздуха.



Из ванадиевой стали  
изготавливали  
солдатские каски,  
шлемы, броневые  
плиты на пушках,  
бронепробойные снаряды.

Из вольфрамовых сталей  
и сплавов изготавливают  
танковую броню, оболочки  
торпед и снарядов.

Тантал – важнейший стратегический материал для изготовления радарных установок, передаточных радиостанций.

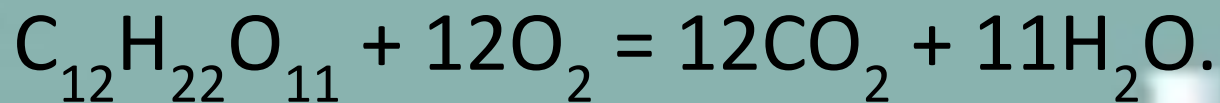
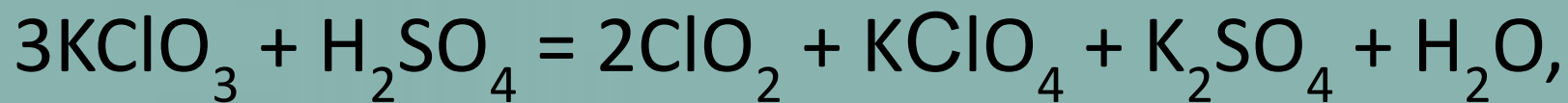
# *Бутылки КС (Качурина–Солодовникова) или бутылки с горючей смесью.*



*Состав: Бутылка с бензином, керосином или маслом, серная кислота, бертолетова соль, сахарная пудра.*



# **Реакции, иллюстрирующие действие запала:**



# Зажигательные бомбы



Зажигательная авиационная бомба  
с твердым горючим  
ЗАБ-50тг индекс 7-3-251  
чертеж 3-0445 (1938г.)

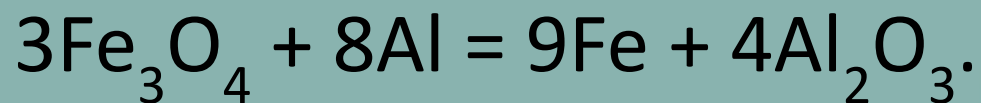
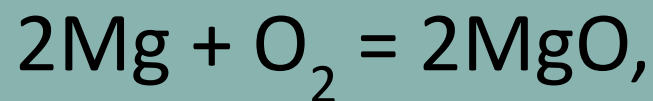
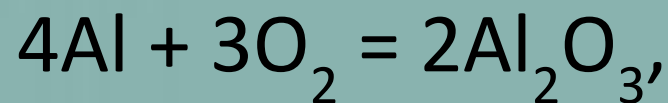


Зажигательная авиационная бомба  
с термитными шарами  
ЗАБ-100-65тш индекс 8-3-157  
чертеж 3-01026 (1941г.)

Начинкой таких бомб была смесь порошков Al, Mg и оксида железа, детонатором служила гремучая ртуть.



# ***Химические реакции лежащие в основе зажигательных бомб***

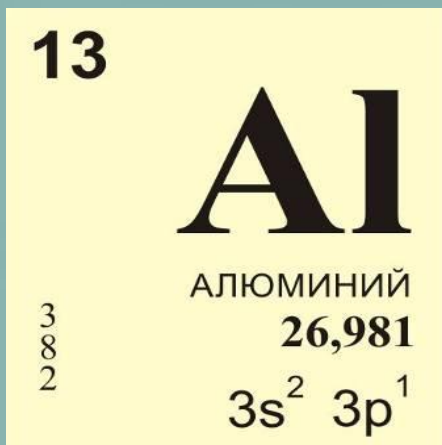


*Горящий зажигательный состав нельзя потушить водой, т.к. раскаленный магний реагирует с водой:*





# *Использование алюминия.*



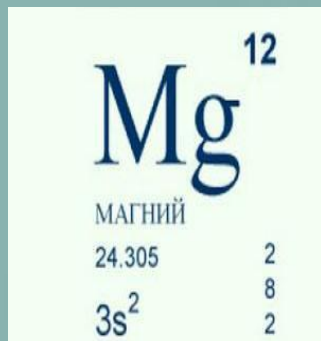
*Алюминий также использовался для «активной» защиты самолетов.*

*Благодаря этому металлу, создавались помехи на экранах индикаторов, которые были вызваны лентами из алюминиевой фольги, сбрасываемыми самолетами союзников.*

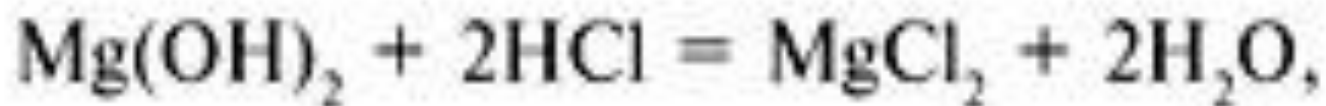
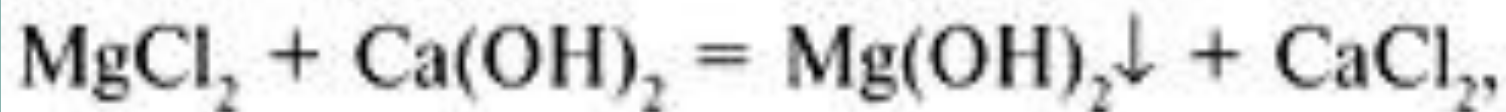


# *Осветительные ракеты.*

В состав такой ракеты входили порошок магния, спрессованный с особыми составами, и запал из угля, бертолетовой соли и солей кальция.



# Химические реакции лежащие в основе осветительных ракет



# Нитроцеллюлозный (бездымный) порох

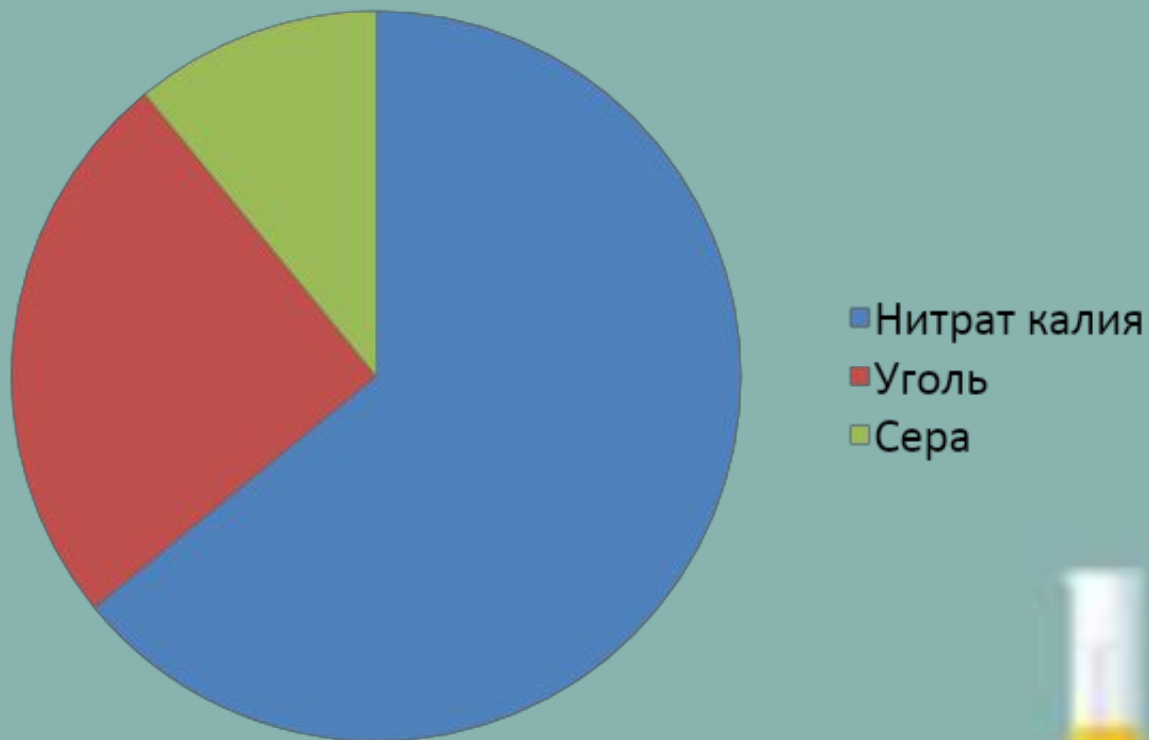
«Катюши» и знаменитый штурмовик ИЛ-2 были вооружены реактивными снарядами, топливом для которых служили баллиститные пороха.



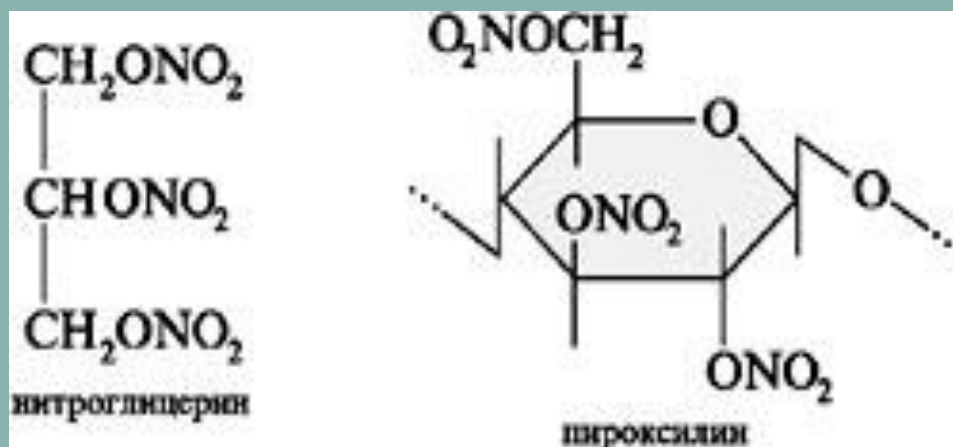


# Черный (дымный) порошок.

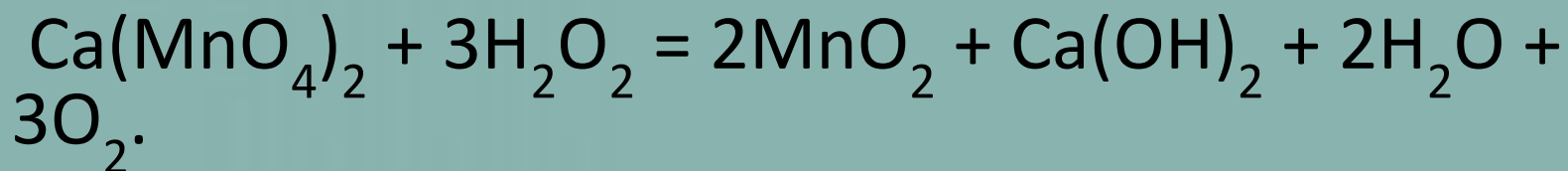
Состав пороха



*Взрывчатое вещество **кордит**, используемое для начинки гранат и разрывных пуль, содержит приблизительно 30% нитроглицерина и 65% пироксилина (пироксилин представляет собой тринитрат целлюлозы).*



# Двигательная установка лодки U-80 работала по холодному процессу:



*H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> разлагался на водяной пар и кислород. В кислороде сжигалось жидкое топливо. Водяной пар смешивался с газами, образующимися от сгорания топлива. Полученная смесь приводила в движение турбину.*

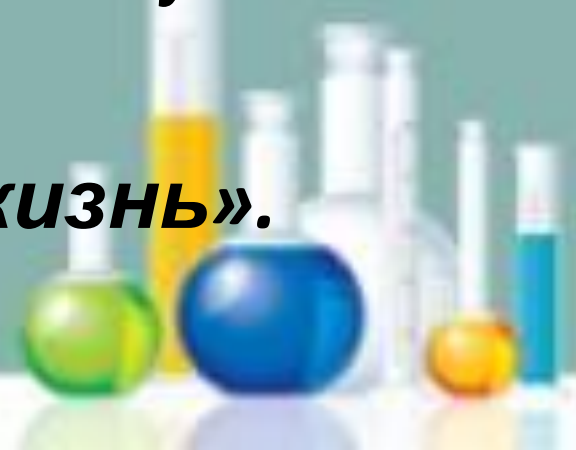
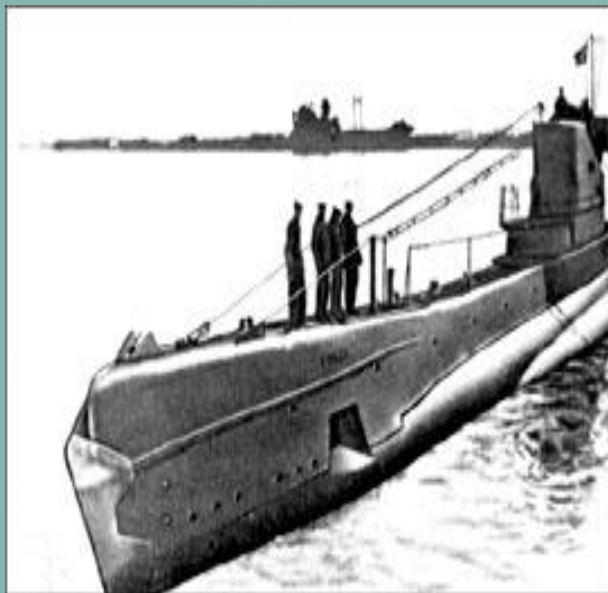


# ***Химия и подводный флот***

*Химические средства  
использовались для  
и регенерации воздуха.*

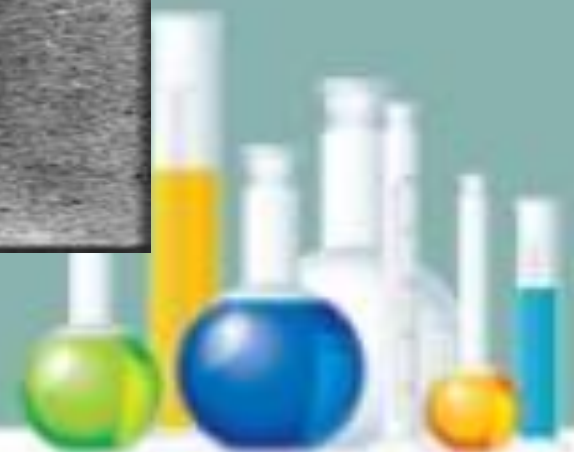
*Поэтому подводники с  
полным правом могут  
сказать :*

***«Химия – это жизнь».***



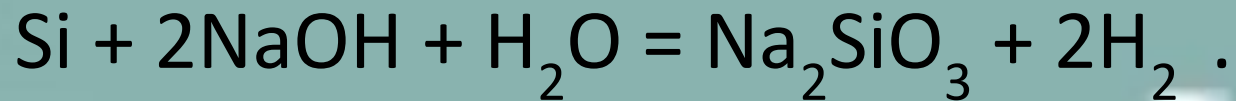


# Водородные шары



***Для защиты городов использовали все возможные средства. Так, помимо зенитных орудий небо над городами защищали наполненные водородом шары, которые мешали пикированию немецких бомбардировщиков. Во время ночных налетов пилотов ослепляли специально выбрасываемыми составами, содержащими соли стронция и кальция. Ионы  $\text{Ca}^{2+}$  окрашивали пламя в кирпично-красный цвет, ионы  $\text{Sr}^{2+}$  – в малиновый.***

*Для заполнения шаров водородом в военном деле использовался силиконовый способ, основанный на взаимодействии кремния с раствором гидроксида натрия. Реакция идет по уравнению:*



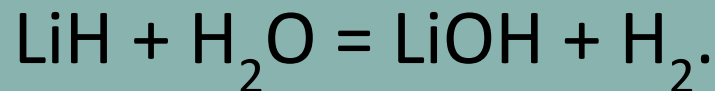


*Часто для получения  
водорода*

*гидрид лития.*

*Таблетки LiH служили*

*американским летчикам портативным  
источником водорода. При авариях над  
морем под действием воды таблетки  
моментально разлагались, наполняя  
водородом спасательные средства –  
надувные лодки, жилеты, сигнальные  
шары-антенны:*





# ДЫМОВЫЕ ЗАВЕСЫ



*Искусственно  
созданные  
дымовые  
завесы  
помогли  
сохранить  
жизни тысяч  
советских*

*бойцов. Дымовая завеса при  
использовании белого фосфора состоит  
из частичек оксидов ( $P_2O_3$ ,  $P_2O_5$ ) и капель  
фосфорной кислоты.*



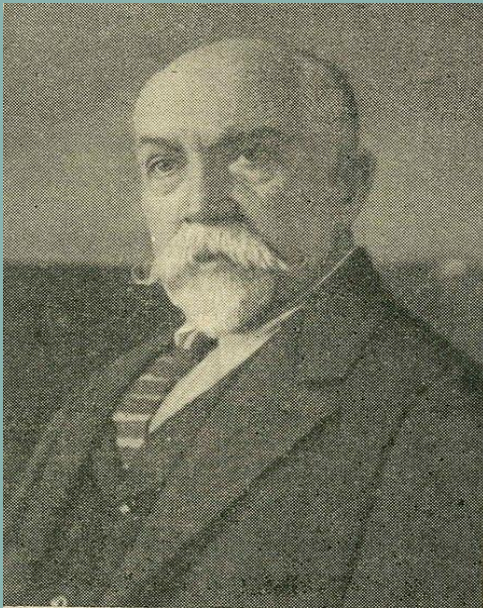
# *Сульфат меди – средство защиты от акул*



*В начале войны, когда от торпед и бомб, привязанных к специально обученным акулам, тонуло немало кораблей, возникла необходимость в надежном средстве защиты от акул. В решении этой проблемы приняли участие многие охотники на акул и ученые. Оказалось, что акулы просто не переносят **сульфата меди(II)**.*

# Ученые-химики

Велика заслуга ученых-химиков в Великой Отечественной войне. Об этом ярко и убедительно ды.



В 1945 году А.Е.Фаворский

звание героя Социалистического  
Для производства резины нужен был  
каучук. В годы войны академик  
**Алексей Евграфович Фаворский**  
нашел оригинальный способ



# Александр Николаевич Несмеянов



синтезировал  
органические  
соединения ртути,  
олова, свинца,  
мышьяка, висмута,  
которые применялись  
в качестве  
антидетонаторов.

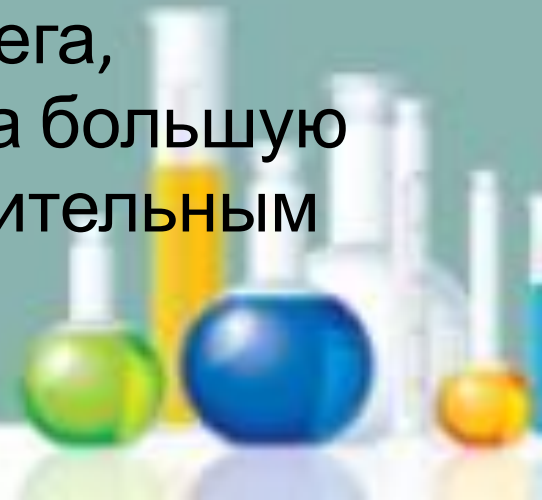




# Николай Дмитриевич Зелинский



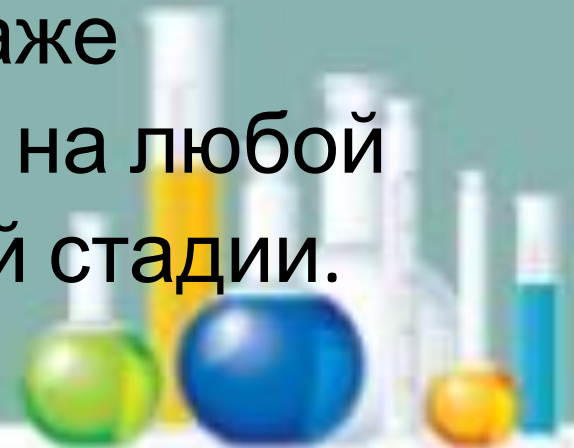
улучшил  
качество бензина,  
который дал  
возможность резко  
увеличить мощность  
моторов и скорость  
самолетов. Они могли  
теперь взлетать с  
меньшего разбега,  
подниматься на большую  
высоту со значительным  
грузом.



# Николай Николаевич Семенов



Разработал теорию цепных реакций, которая позволяла управлять химическим процессом: ускорять до образования взрывной лавины, замедлять и даже останавливать на любой промежуточной стадии.



# Сергей Семенович Наметкин



Основоположник  
нефтехимии, работал в  
области синтеза  
отравляющих и взрывчатых  
веществ. Во время войны  
занимался вопросами  
химической защиты,  
развитием  
производства моторных  
топлив  
и масел



*Кто про химика сказал: «Мало воевал».  
Кто сказал: «он маловато крови проливал?»  
Я в свидетели зову химиков-друзей, -  
Тех, кто смело бил врага до последних дней  
Тех, кто с армией родной шел в одном строю,  
Тех, кто грудью защитит Родину мою.*

*Сколько пройдено дорог, фронтовых путей...  
Сколько полегло на них, молодых парней...  
Не померкнет никогда память о войне,  
Слава химикам живым, павшим – честь  
вдвойне!!!*

