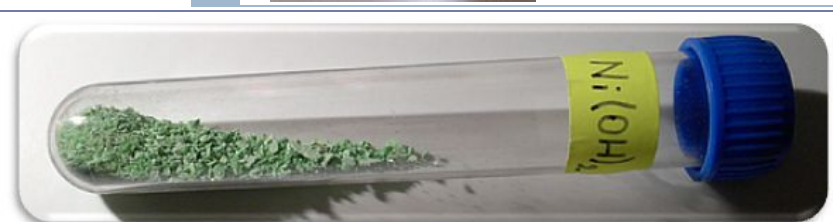
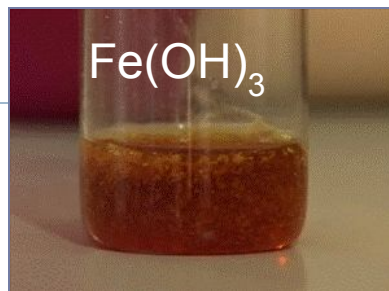


$\text{Cr(OH)}_3$



**ия: номенклатура, классификация, применение, физические свойства**



# Основания – $\text{Me}^{+n}(\text{OH})_n^-$



- Это сложные вещества, состоящие из ионов металлов и связанных с ними одного или нескольких гидроксид-ионов  $\text{OH}^-$
- Названия оснований – «гидроксид + название металла в родительном падеже + (римская цифра с.о. Me)»
- Например:  $\text{Na}^{\text{+1}}\text{OH}$  – гидроксид натрия  
 $\text{Fe}^{\text{+2}}(\text{OH})_2$  – гидроксид железа (II)  
 $\text{Fe}^{\text{+3}}(\text{OH})_3$  – гидроксид железа (III)

# Найдите формулы оснований и назовите их

---

$\text{H}_2\text{O}_2$	$\text{CuO}$	$\text{HOH}$
$\text{LiOH}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{HNO}_3$	$\text{BaSO}_4$

**1 вариант**

$\text{MgCl}_2$	$\text{KOH}$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
$\text{CuOH}$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Na}_2\text{O}$
$\text{Zn}(\text{OH})_2$	$\text{CaCO}_3$	$\text{Cr}(\text{OH})_3$

**2 вариант**



# Классификация оснований

## 1. По кислотности (числу гидроксид-ионов $\text{OH}^-$ )



Найдите формулы оснований и разделите их по группам:

$\text{NaOH}$   $\text{HCl}$   $\text{CuOH}$   $\text{FeCl}_2$   $\text{Ba(OH)}_2$   $\text{CO}_2$   $\text{Mg(OH)}_2$   $\text{Na}_2\text{S}$   
 $\text{Al(OH)}_3$   $\text{Cu(OH)}_2$   $\text{S}$   $\text{CaO}$   $\text{Na}_2\text{SO}_4$   $\text{LiOH}$   $\text{HNO}_3$   $\text{Cr(OH)}_3$



# Классификация оснований

## 2. По растворимости в воде



## 3. По силе

# Таблица растворимости кислот, солей и оснований

		Катионы																						
		Сильные основания					Слабые основания																	
		H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	
Анионы	OH <sup>-</sup>		Р	Р	Р	Р	М	Р	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	Н	Н	
	F <sup>-</sup>	Р	М	Р	Р	М	Н	Р	Н	Н	М	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Н	Р	Р	
	Cl <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р
	Br <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	М	Р	Р
	I <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	М	?
	S <sup>2-</sup>	М	Р	Р	Р	-	-	-	-	Р	-	-	Н	?	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	М	Н	?	-	Н	?	Н	Н	Н	М	Н	?	Н	?	?	?
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	-	Н	Р	Р	Р
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р
	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Р	Н	Р	Р	Н	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	Н	?	?	Н	?	Н	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н	?	Н	
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Н	Н	Р	Р	Н	Н	-	Н	Н	?	?	Н	?	?	?	?	Н	Н	?	?	Н	?	?	

Легенда

Физические свойства

Получение и химические свойства

Найдите растворимые, малорастворимые и нерастворимые основания, составьте их формулы, дайте им названия

# Качественные реакции

---

- ▣ *Реакции, с помощью которых распознают определенные вещества*
- ▣ **Как можно определить основания?**
- ▣ *Щелочи – определяют с помощью индикаторов*
- ▣ **Индикаторы (от лат. «указатели»)- вещества, изменяющие свою окраску в зависимости от среды раствора**



# Таблица изменения окраски индикаторов в различных средах

Индикатор \ Среда	<u>Лакмус</u>	<u>Метилоранж</u>	<u>Фенолфталеин</u>
Кислая среда	Красный	Розовый	Бесцветный
Нейтральная среда	Фиолетовый	Оранжевый	Бесцветный
Щелочная среда	Синий	Желтый	Малиновый

Кислая среда -  $pH < 7$

Щелочная среда -  $pH > 7$

Нейтральная среда  $pH = 7$







# Лакмус



- Красящее вещество природного происхождения, один из первых и наиболее широко известных кислотно-основных индикаторов
- В кислых средах ( $\text{pH} < 4,5$ ) лакмус приобретает красную окраску, в щелочных ( $\text{pH} > 8,3$ ) — синюю
- Добывается из растительного сырья, в частности из некоторых лишайников
- Впервые был применён в качестве химического реагента и индикатора других веществ около 1300г. испанским врачом и алхимиком Арнальдусом де Виланова (Arnaldus de Villanova)
- С XVI-ого века, когда информация о способе получения лакмуса распространилась, голубой лакмус из лишайников в промышленных количествах начал производиться в Голландии на экспорт под названиями "Bergmoos" и "Klippmoos". В 1704 году этот индикатор получил своё нынешнее название — лакмус



# Мнемоническое правило

---

- Для того, чтобы запомнить цвет лакмуса в различных средах, существует стихотворение:
- *Индикатор лакмус — красный  
Кислоту укажет ясно.  
Индикатор лакмус — синий,  
Щёлочь здесь — не будь разиней,  
Когда ж нейтральная среда,  
Он фиолетовый всегда.*



# Метилловый оранжевый



- *является органическим синтетическим красителем из группы азокрасителей*
- в кислой среде красный, в щелочной — жёлтый
- Метилловый оранжевый получают, диазотируя сульфаниловую кислоту, а затем сочетая полученное вещество с диметиланилином



# Мнемоническое правило

---

- Для запоминания цвета индикатора метилового оранжевого в щелочах и кислотах служит стихотворение:
- *От щелочи я желт как в лихорадке,  
Я розовею от кислот, как от стыда.  
И я бросаюсь в воду без оглядки,  
Здесь я оранжевый практически всегда.*



# Фенолфталеин



- Трифенилметановый краситель, кислотно-основный индикатор, изменяющий окраску от бесцветной (при pH Трифенилметановый краситель, кислотно-основный индикатор, изменяющий окраску от бесцветной (при  $\text{pH} < 8,2$ ) до красно-фиолетовой, «малиновой» (в щелочной); но в концентрированной щелочи — вновь бесцветен. В концентрированной серной кислоте образует розовый Трифенилметановый краситель, кислотно-основный индикатор, изменяющий окраску от бесцветной (при  $\text{pH} < 8,2$ ) до красно-фиолетовой, «малиновой» (в щелочной); но в концентрированной щелочи — вновь бесцветен. В концентрированной серной кислоте образует розовый катион.
- ▶

# Мнемонические правила

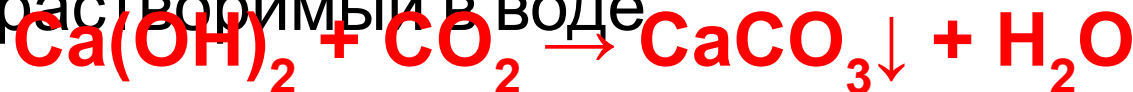
---

- Для запоминания цвета фенолфталеина в щелочной среде (в случае его применения в качестве индикатора) :
- **Фенолфталеиновый — в щелочах малиновый**  
**Но несмотря на это в кислотах он без цвета.**
- **Попасть в кислоту для других — неудача, Но он перетерпит без вздохов, без плача. Зато в щелочах у фенолфталеина Настанет не жизнь, а сплошная малина!**
- **Ярче цвета всех малин наш фенолфталеин!**

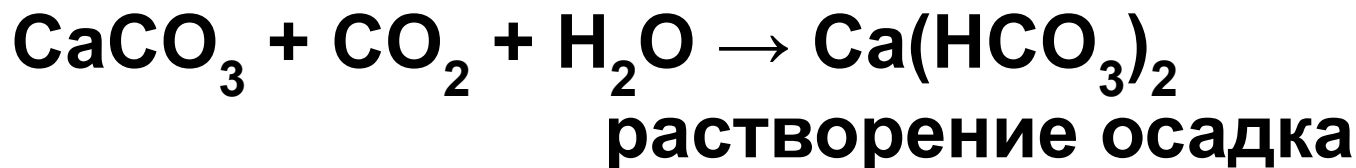


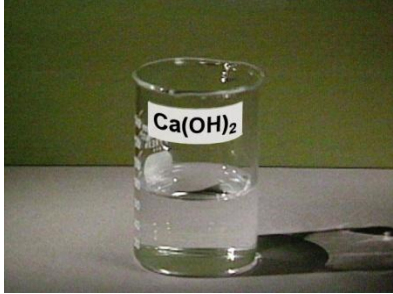
# Качественное определение веществ

- Известковая вода – качественный реагент на углекислый газ
- **Гидроксид кальция** ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , гашёная известь или «пушонка») — химическое вещество, сильное основание. Представляет собой порошок белого цвета, плохо растворимый в воде



*помутнение известковой воды*





## *Известковая вода*

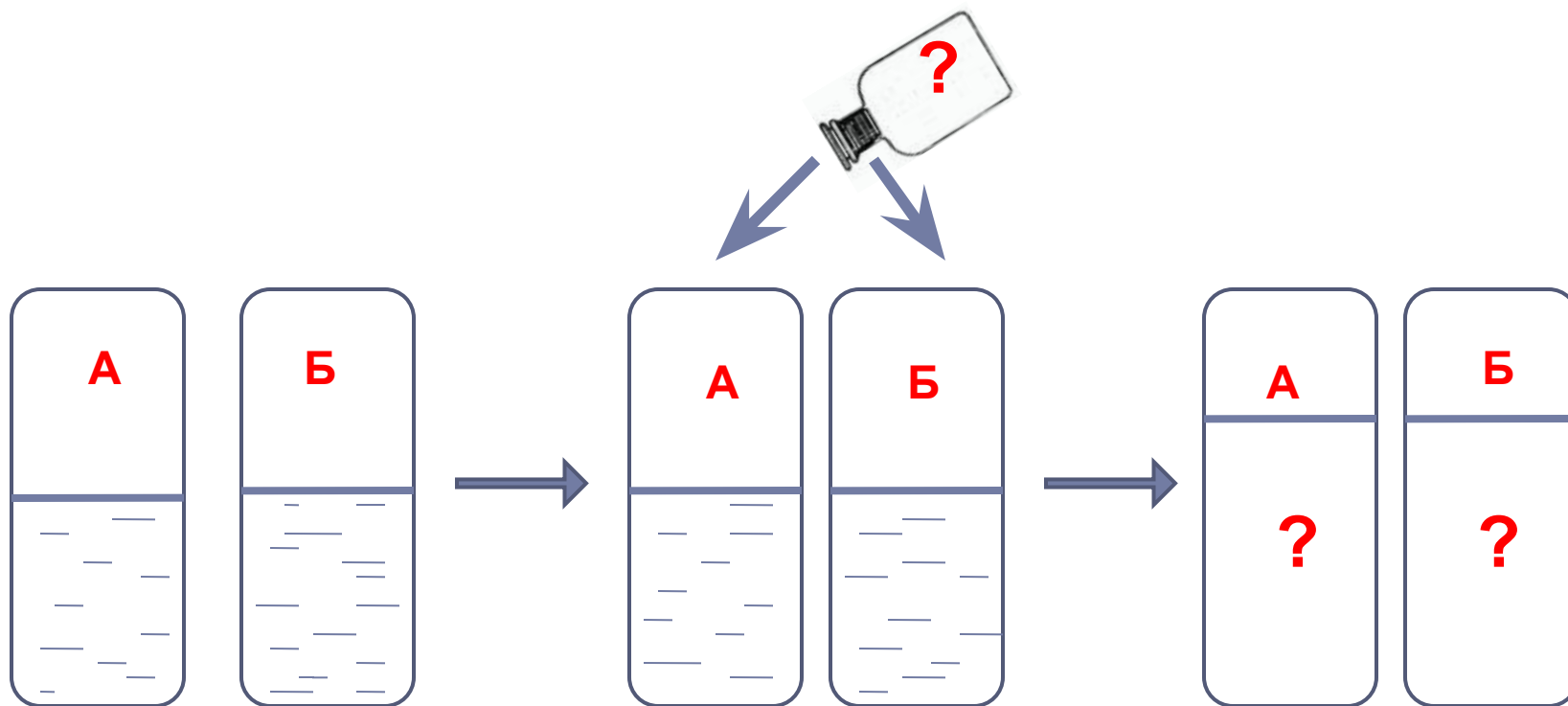


- **Прозрачный раствор гидроксида кальция.** Она используется для обнаружения углекислого газа. При взаимодействии с ним она мутнеет, так как образуется нерастворимый карбонат кальция:  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ .
- **Известковое молоко** — взвесь (суспензия) гидроксида кальция в воде, белая и непрозрачная. Она используется для производства сахара и приготовления смесей для борьбы с болезнями растений, побелки стволов.



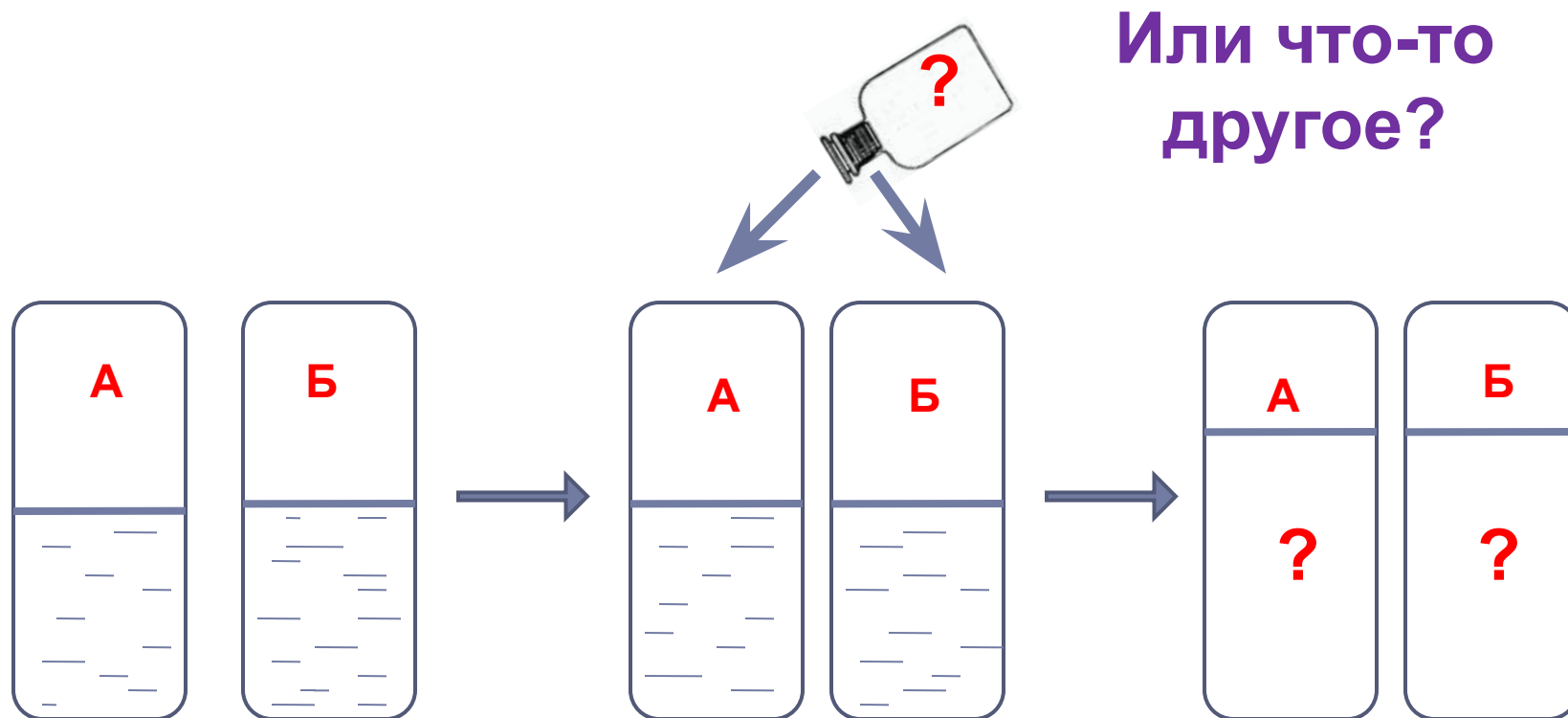
# Экспериментальная задача

- В пробирках А и Б находятся раствор гидроксида натрия и вода. Как определить содержимое каждой из пробирок?



# Экспериментальная задача

- ▣ В пробирках А и Б находятся раствор гидроксида калия и известковая вода. Как определить содержимое каждой из пробирок?



# Гидроксид натрия



- другие названия — *каустическая сода, каустик, едкий натр, едкая щёлочь* — самая распространённая щёлочь, разъедает кожу, бумагу, и другие органические вещества, вызывая сильные ожоги, потерю зрения
- химическая формула **NaOH**.
- **белое твердое** вещество. Если оставить кусок едкого натра **на воздухе**, то он вскоре **расплывается**, так как притягивает влагу из воздуха. Едкий натр **хорошо растворяется в воде**, при этом выделяется большое количество **теплоты**. Раствор едкого натра **мылок на ощупь**.
- В год в мире производится и потребляется более 57 миллионов тонн едкого натра.



# Историческая справка о NaOH

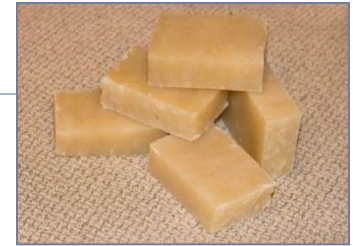
---

- До XVII века щёлочью (фр. *alkali*) называли также карбонаты натрия и калия. В 1736 французский учёный А. Л. Дюамель дю Монсо впервые различил эти вещества: гидроксид натрия стали называть каустической содой, карбонат натрия — кальцинированной содой (по растению *Salsola Soda*, из золы которого её добывали), а карбонат калия — поташем.
- В настоящее время содой принято называть натриевые соли угольной кислоты. В английском и французском языках слово *sodium* означает натрий, *potassium* — калий.



# Едкий натр применяется во множестве отраслей промышленности и для бытовых нужд:

- **в целлюлозно-бумажной промышленности** для делигнификации целлюлозы, в производстве бумаги, картона, искусственных волокон, древесноволокнистых плит
- Для омыления жиров при **производстве мыла, шампуня и других моющих средств**
- В **химических отраслях промышленности**
- **Для изготовления биодизельного топлива** — получаемого из растительных масел и используемого для замены обычного дизельного топлива. Для получения биодизеля к девяти массовым единицам растительного масла добавляется одна массовая единица спирта (то есть соблюдается соотношение 9 :1), а также щелочной катализатор (NaOH) – хорошая воспламеняемость и высокое цетановое число
- В гражданской обороне для **дегазации и нейтрализации** отравляющих веществ



# Гидроксид калия

---



- «калиевый щёлок» —  $\text{KOH}$ .
- Тривиальные названия: *едкое кали*, *каустический поташ*.
- Бесцветные, очень гигроскопичные кристаллы, но гигроскопичность меньше, чем у гидроксида натрия.
- Водные растворы  $\text{KOH}$  имеют сильнощелочную реакцию.
- Получают электролизом растворов  $\text{KCl}$ , применяют в производстве жидких мыл, для получения различных соединений калия.



# Применение гидроксида калия

---

- В пищевой промышленности зарегистрирован в качестве пищевой добавки **E525**.
- для получения метана, поглощения кислотных газов и обнаружения некоторых катионов в растворах.
- в производстве жидких мыл, как исходный продукт для получения различных солей калия и т. д.
- В циркониевом производстве используется для получения обесфторенной гидроокиси циркония.
- В сфере промышленной мойки продукты на основе гидроксида калия, нагретые до 50-60 °С, применяются для очистки изделий из нержавеющей стали от жира и других масляных веществ, остатков механической обработки.
- в качестве электролита в щелочных (алкалиновых) батарейках.
- в ресомации - альтернативном способе "захоронения" тел.



# Техника безопасности при работе с NaOH и КОН



- При контакте слизистых поверхностей с едкой щёлочью необходимо **промыть поражённый участок струей воды**, а при попадании на кожу **слабым раствором уксусной кислоты**.
- При работе с едким натрием рекомендуется использовать следующие **защитные средства**: химические брызгозащитные очки для защиты глаз, резиновые перчатки или перчатки с прорезиненной поверхностью для защиты рук, для защиты тела — химически-стойкая одежда пропитанная винилом или прорезиненные костюмы.
- ПДК гидроксида натрия в воздухе 0,5 мг/м<sup>3</sup>.





# Составить формулы оксидов, соответствующих гидроксидам

---

□ Например:

Гидроксид калия –  $\text{K}^{+1}\text{OH}$  – оксид калия  
 $\text{K}^{+1}_2\text{O}$

Гидроксид натрия - ... - ...

Гидроксид железа (III)- ... - ...

Гидроксид меди (II) - ... - ...

Гидроксид меди (I) - ... - ...

Гидроксид алюминия - ... - ...



# РЕШИТЕ ЗАДАЧИ

---

- ▣ **Вычислите количество вещества, которое составляют 342 г гидроксида бария.**
- ▣ **Вычислите количество вещества, которое составляют 7,4 мг гидроксида кальция.**



## Домашнее задание

---

- ▣ **Параграф 41**
- ▣ **Упражнения 2,3 (стр. 139)**

