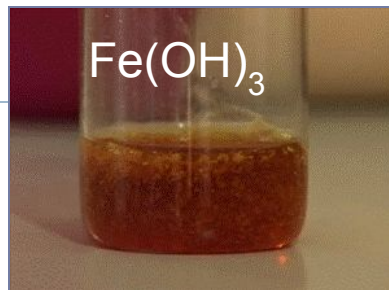


Cr(OH)_3



ия: номенклатура, классификация, применение, физические свойства

Fe(OH)_3



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



- Это сложные вещества, состоящие из ионов металлов и связанных с ними одного или нескольких гидроксид-ионов 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

| | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| H_2O_2 | CuO | HOH |
| LiOH | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | $\text{Mg}(\text{OH})_2$ |
| $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | HNO_3 | BaSO_4 |

1 вариант

| | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| MgCl_2 | KOH | $\text{Al}(\text{OH})_3$ |
| CuOH | $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | Na_2O |
| $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | CaCO_3 | $\text{Cr}(\text{OH})_3$ |

2 вариант



Классификация оснований

1. По кислотности (числу гидроксид-ионов OH^-)



Найдите формулы оснований и разделите их по группам:

NaOH HCl CuOH FeCl_2 Ba(OH)_2 CO_2 Mg(OH)_2 Na_2S
 Al(OH)_3 Cu(OH)_2 S CaO Na_2SO_4 LiOH HNO_3 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 ⁺ | Li ⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Ba ²⁺ | Ca ²⁺ | NH ₄ ⁺ | Mg ²⁺ | Sr ²⁺ | Al ³⁺ | Cr ³⁺ | Fe ²⁺ | Fe ³⁺ | Ni ²⁺ | Co ²⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Ag ⁺ | Hg ²⁺ | Pb ²⁺ | Sn ²⁺ | Cu ²⁺ | |
| Анионы | OH ⁻ | | Р | Р | Р | М | Р | Н | М | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | ? | ? | Н | Н | Н | |
| | F ⁻ | Р | М | Р | Р | М | Н | Р | Н | Н | М | Р | М | Р | Р | Р | Р | Р | Р | - | Н | Р | Р | |
| | Cl ⁻ | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Н | Р | М | Р | Р |
| | Br ⁻ | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Н | М | М | Р | Р |
| | I ⁻ | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | ? | Р | ? | Р | Р | Р | Р | Р | Н | Н | М | М | ? |
| | S ²⁻ | М | Р | Р | Р | - | - | - | - | Р | - | - | Н | ? | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| | SO ₃ ²⁻ | Р | Р | Р | Р | Н | Н | Р | М | Н | ? | - | Н | ? | Н | Н | Н | М | Н | ? | Н | ? | ? | |
| | SO ₄ ²⁻ | Р | Р | Р | Р | Н | М | Р | Р | Н | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | М | - | Н | Р | Р | |
| | NO ₃ ⁻ | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | Р | - | Р |
| | PO ₄ ³⁻ | Р | Н | Р | Р | Н | Н | - | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| CO ₃ ²⁻ | Р | Р | Р | Р | Н | Н | Р | Н | Н | ? | ? | Н | ? | Н | Н | Н | Н | Н | ? | Н | ? | ? | Н | |
| SiO ₃ ²⁻ | 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.

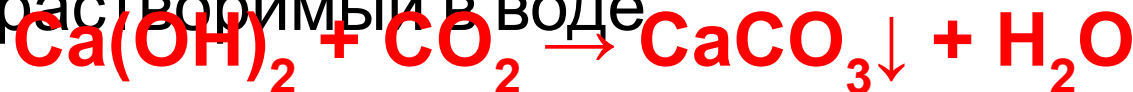
Мнемонические правила

- 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!**

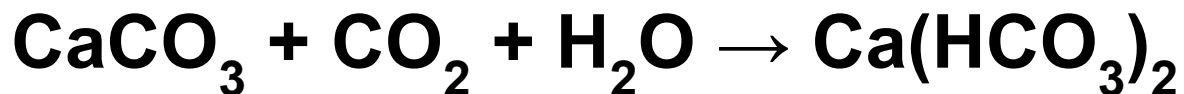


Качественное определение веществ

- 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

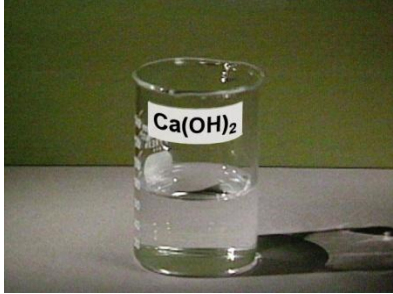


помутнение известковой воды



растворение осадка





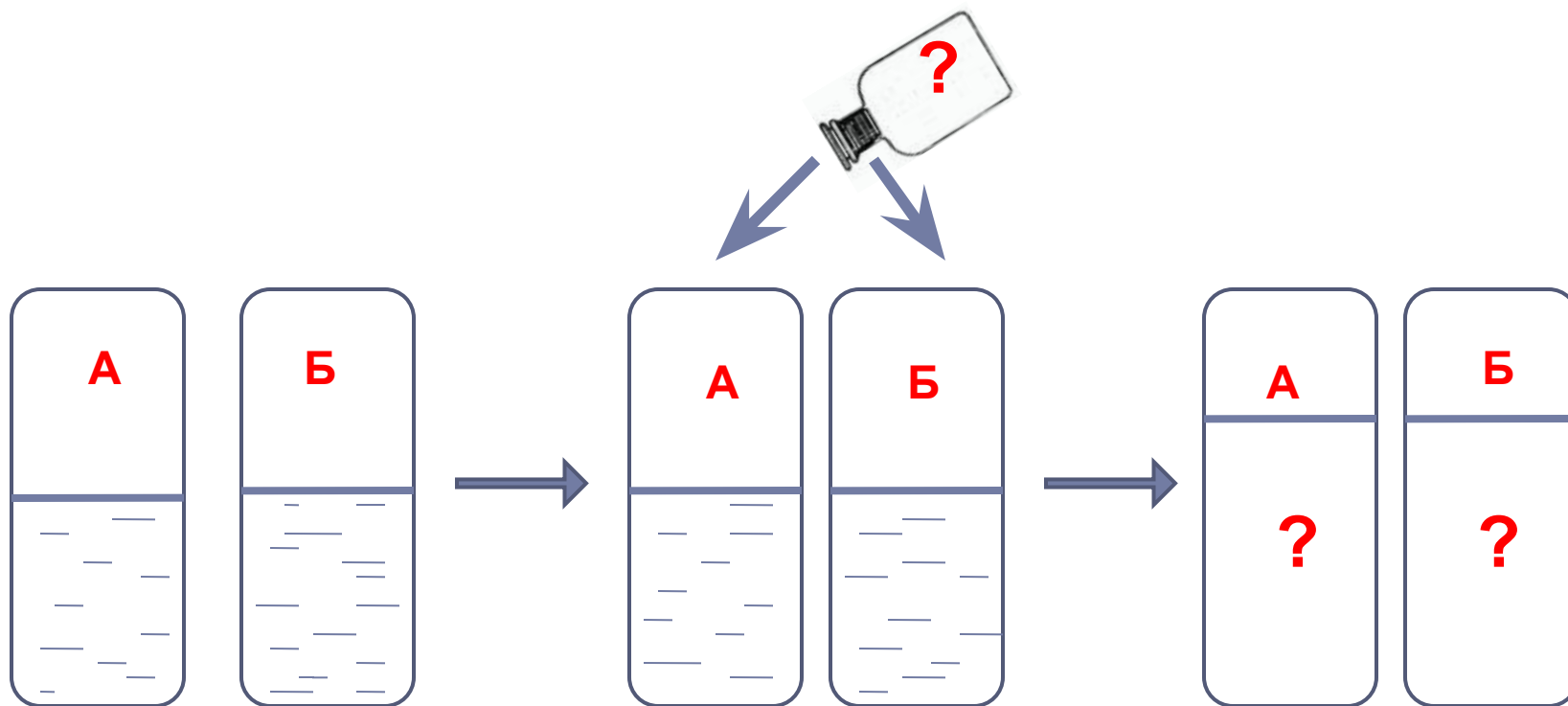
Известковая вода



- **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.

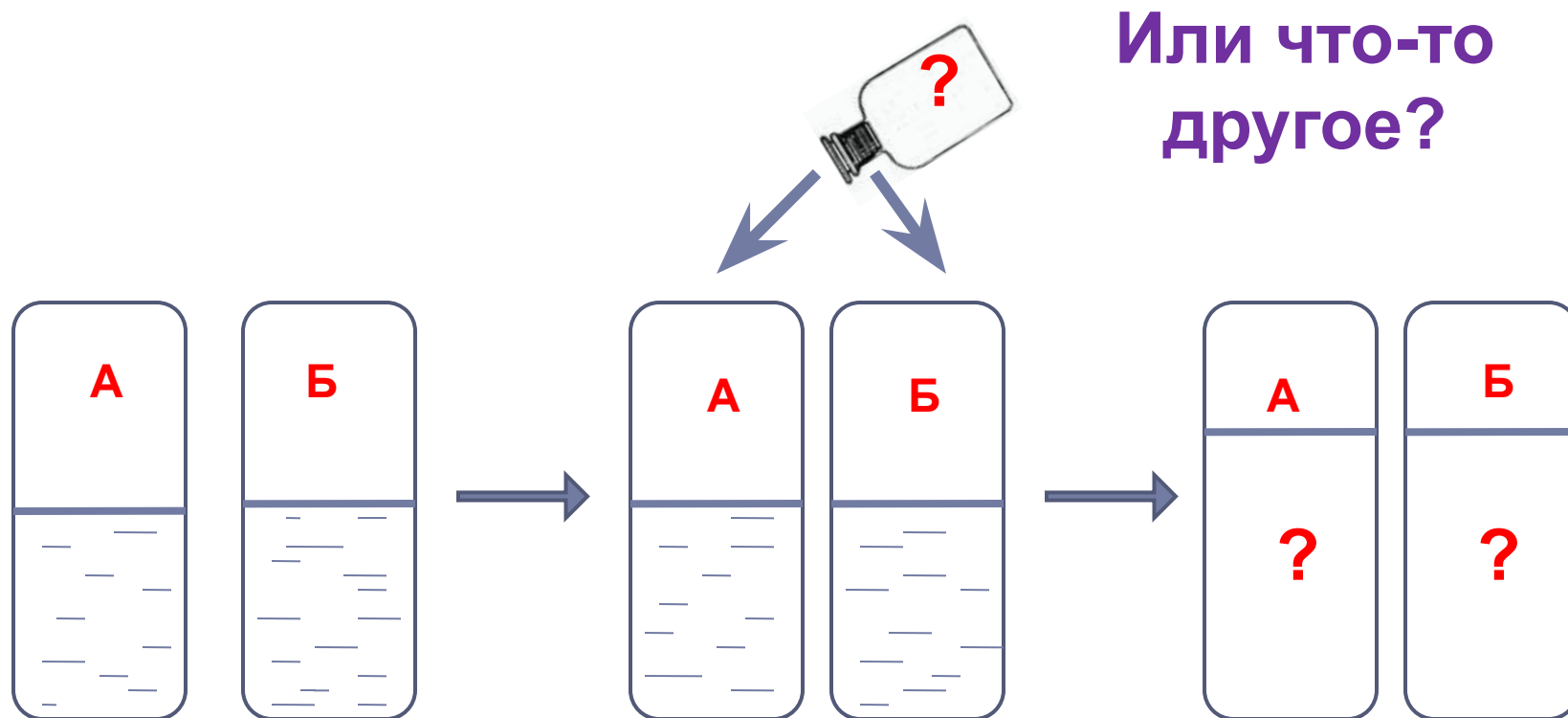
Экспериментальная задача

- 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.

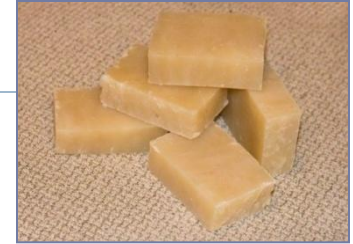


Историческая справка о NaOH

- 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» — KOH .
- Тривиальные названия: *едкое кали*, *каустический поташ*.
- Бесцветные, очень гигроскопичные кристаллы, но гигроскопичность меньше, чем у гидроксида натрия.
- Водные растворы KOH имеют сильнощелочную реакцию.
- Получают электролизом растворов 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 обезфторенной 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/м³.



Составить формулы оксидов, соответствующих гидроксидам

□ Например:

Гидроксид калия – K^{+1}OH – оксид калия
 K^{+1}_2O

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)**

