

Распределите следующие оксиды на 2 группы (оксиды Me и оксиды неMe)

**SO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, BaO, CO, CuO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CaO**

Дайте им названия по международной номенклатуре, расставьте степени окисления.

## Назовите вещества

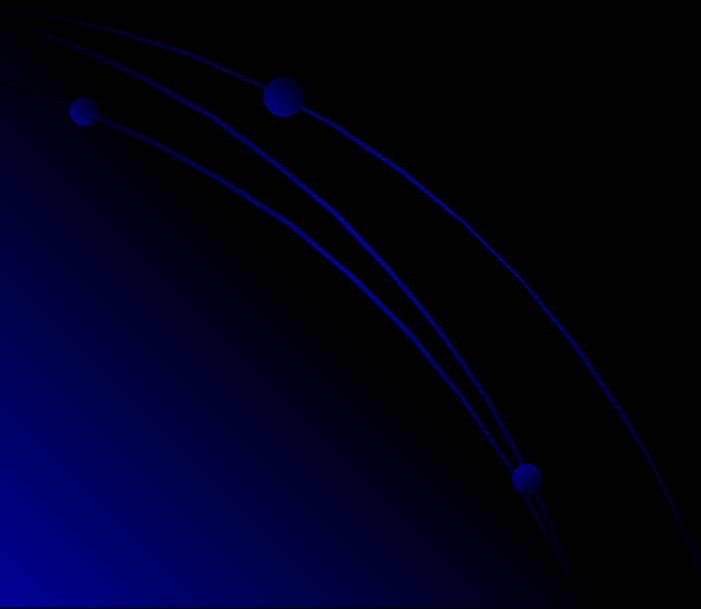
$\text{SO}_3$ ,  $\text{Al}_4\text{C}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{KI}$

$\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ,  $\text{CaH}_2$   $\text{FeCl}_3$ ,

$\text{NH}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnF}_4$   $\text{MgBr}_2$ ,

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$

# ОСНОВАНИЯ

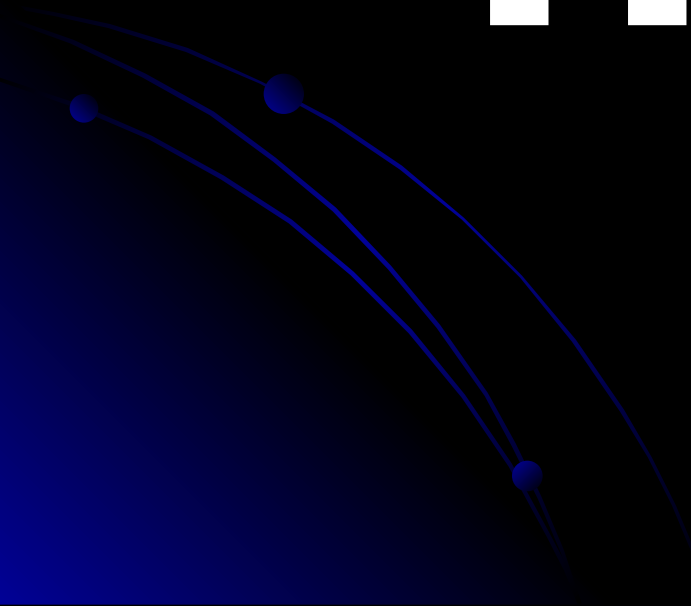
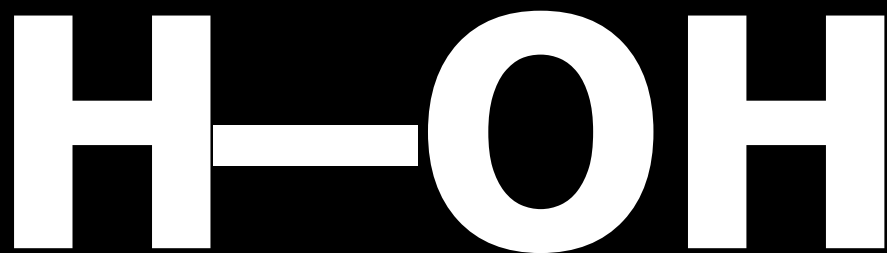


**Основания – это сложные  
вещества, состоящие из трёх  
элементов: металла,  
кислорода и водорода**



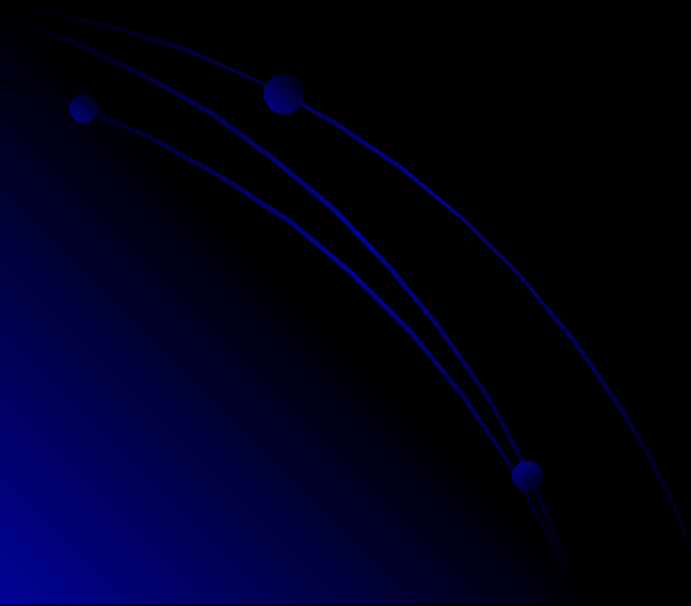
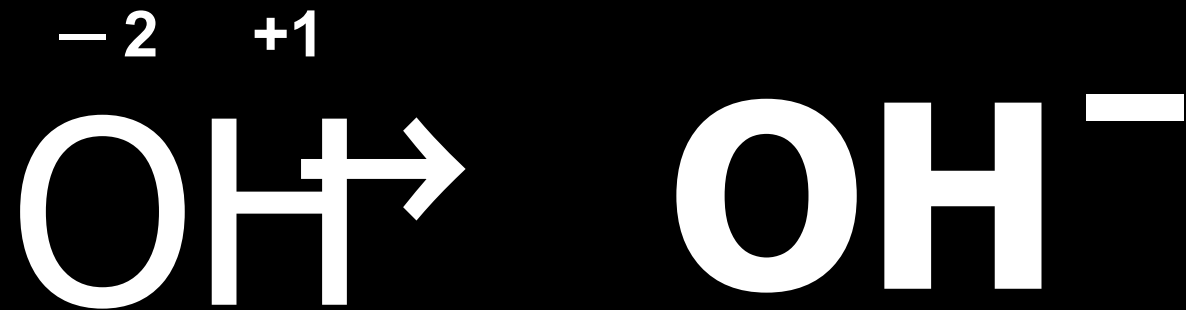
# *Гидроксогруппа ОН*

1



Гидроксогруппа –  
это ион с зарядом 1 –

2



- Группа  $\text{OH}^-$  сложный ион

*(имеет общий электрический заряд и состоит из двух элементов)*

- $\text{K}^+$  простой ион

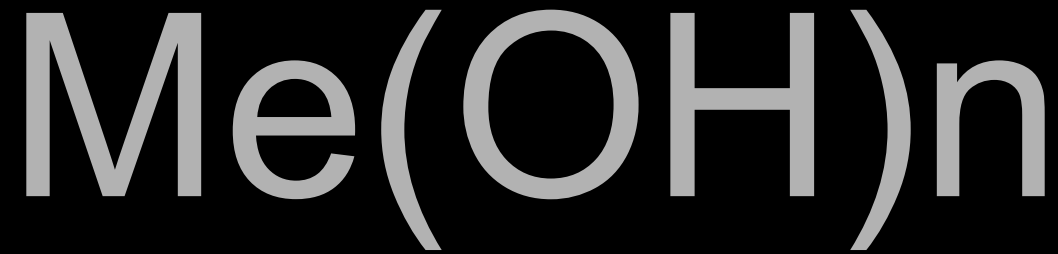
*(состоит из одного элемента)*



**Основания** – это сложные вещества, состоящие из атомов металлов и связанных с ними одного или нескольких **гидроксид-ионов**.







**Me** – металл

**n** – число гидроксогрупп,  
и одновременно с.о. металла



Название основания = «Гидроксид» + Название Me в род. падеже + (с.о. римскими цифрами)

$\text{NaOH}$  – гидроксид натрия

$\text{Ca(OH)}_2$  – гидроксид кальция

$\text{Fe(OH)}_2$  – гидроксид железа (II)

$\text{Fe(OH)}_3$  – гидроксид железа (III)

# ТРЕНАЖЁР «НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	HCl	CaO	NaOH	Zn(OH) <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>	AlPO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CO
2	MgO	KOH	CaCO <sub>3</sub>	HCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cu(OH) <sub>2</sub>	KCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ba(OH) <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>
3	Ca(OH) <sub>2</sub>	NaCl	CO <sub>2</sub>	KOH	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	CaO	HCl	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
4	MgSO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	Cu <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	Mg(OH) <sub>2</sub>	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	NaOH	SO <sub>3</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>
5	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cu(OH) <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	HNO <sub>3</sub>	NaOH	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Cu <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	HCl
6	SO <sub>3</sub>	LiOH	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Ag <sub>2</sub> O	PbCl <sub>2</sub>	Cu(OH) <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	AgCl
7	Zn(OH) <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O	MgCl <sub>2</sub>	KOH	CaSO <sub>4</sub>	SO <sub>3</sub>	HCl	Fe <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
8	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Fe(OH) <sub>2</sub>	HCl	CaO	NaNO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	KOH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH
9	CaCl <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	CuO	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	HNO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>
10	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	CuCl <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	Pb(OH) <sub>2</sub>	HCl	PbO	Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	NaOH	BaSO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>

# Основания

```
graph TD; A[Основания] --> B[растворимые (щёлочи)]; A --> C[нерастворимые основания];
```

растворимые  
(щёлочи)

нерастворимые  
основания

- Растворимые (щёлочи) – гидроксиды Me главной подгруппы I группы (щелочные Me) и главной подгруппы II группы, начиная с Ca:

**LiOH, NaOH, KOH и т.д.**

**Ca(OH)<sub>2</sub>, Sr(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>**

- **Нерастворимые основания** – гидроксиды всех остальных металлов.

# Растворимость кислот, оснований и солей в воде

(при комнатной температуре)

АНИОНЫ	КАТИОНЫ																					
	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</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>
OH <sup>-</sup>		<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	?	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
F <sup>-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>P</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
Cl <sup>-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
Br <sup>-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
I <sup>-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	?	<b>P</b>	?	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
S <sup>2-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	-	-	<b>H</b>	-	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	?	-	<b>M</b>	?	<b>H</b>	<b>H</b>	?	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>P</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>-</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>-</b>	<b>P</b>
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	?	?	?	?	<b>P</b>	<b>M</b>	?	?	<b>M</b>	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	<b>P</b>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	-	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	?	?	<b>H</b>	?	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	?	<b>H</b>	?	<b>H</b>
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	-	<b>P</b>	<b>P</b>	-	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>-</b>	<b>P</b>
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	?	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	?	?	<b>H</b>	?	?	?	<b>H</b>	<b>H</b>	?	?	<b>H</b>	?	?

**P** — растворяется (>1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)  
**M** — мало растворяется (от 0,1 до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)  
**H** — не растворяется (<0,1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)  
**-** — в водной среде разлагается  
**?** — нет достоверных сведений о существовании соединения

### ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

**Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Sn, Pb, H<sub>2</sub>, Cu, Hg, Ag, Au**

← усиление восстановительных свойств, активности →

### РЯД ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ НЕМЕТАЛЛОВ

**H, As, I, Si, P, Se, C, S, Br, Cl, N, O, F**

← усиление электроотрицательности →

# Гидроксид натрия NaOH

- Твёрдое белое вещество, гигроскопичное и поэтому расплывающееся на воздухе; хорошо растворяется в воде, при этом выделяется теплота.
- Раствор гидроксида натрия в воде мылкий на ощупь и очень едкий. Он разъедает кожу, ткани, бумагу и другие материалы, поэтому его называют **едкий натр**.
- С гидроксидом натрия и его растворами надо обращаться осторожно, опасаясь, чтобы они не попали на одежду, а тем более на руки и лицо.
- Гидроксид натрия применяют в мыловарении, кожевенной и фармацевтической промышленности.

# Гидроксид калия КОН

- Твёрдое белое вещество, хорошо растворяется в воде с выделением большого количества теплоты.
- Раствор гидроксида калия мылок на ощупь и очень едок. Поэтому гидроксид калия иначе называют **едкое кали**.
- Применяют его в качестве добавки при производстве мыла, тугоплавкого стекла.

# Гидроксид кальция

- Гашёная известь – рыхлый белый порошок, немного растворимый в воде.
- Получается при взаимодействии негашёной извести  $\text{CaO}$  с водой.
- Применяют в строительстве при кладке и штукатурке стен, для побелки деревьев, для получения хлорной извести, которая является дезинфицирующим средством.



- Прозрачный раствор гидроксида кальция называют *известковой водой*. При пропускании через известковую воду  $\text{CO}_2$  она мутнеет.



- Реакции, с помощью которых распознают определённые вещества, называются **качественными**.
- Любая качественная реакция сопровождается каким-либо внешним эффектом: образованием **осадка**, или **газа**, появлением **запаха** или изменением **цвета**.
- Вещество, с помощью которого доказывается наличие другого вещества, называется **реактивом** на определяемое вещество.

- В данном случае **CO<sub>2</sub>** — реактив на известковую воду.
- Если бы нам, надо было определить CO<sub>2</sub>, то мы использовали бы известковую воду. И в этом случае, **известковая вода** была бы реактивом на CO<sub>2</sub>.

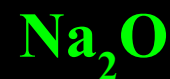
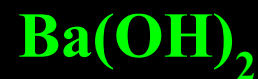
Для растворимых оснований качественные реакции – это реакции щелочей с особыми веществами – индикаторами.

# *Изменение окраски индикаторов в щелочной среде*

- бесцветный фенолфталеин — становится **малиновым**
- фиолетовый лакмус — **синим**
- метиловый оранжевый — **желтым**

При добавлении индикаторов к нерастворимым основаниям изменение окраски не происходит.

Покажите выигрышный путь, который составляют формулы оснований



# Составление формул оксидов, соответствующих гидроксидам

- гидроксид калия  $\text{K}^+\text{OH}$  – оксид  $\text{K}_2\overset{+1}{\text{O}}$
- гидроксид кальция  $\text{Ca}^{2+}(\text{OH})_2$  – оксид  $\text{Ca}\overset{+2}{\text{O}}$
- гидроксид алюминия  $\text{Al}^{3+}(\text{OH})_3$  – оксид  $\text{Al}_2\overset{+3}{\text{O}_3}$

## **Составьте формулы оксидов и гидроксидов:**

1. Гидроксид лития \_\_\_\_\_ - оксид \_\_\_\_\_
2. Гидроксид магния \_\_\_\_\_ - оксид \_\_\_\_\_
3. Гидроксид железа (III) \_\_\_\_\_ - оксид \_\_\_\_\_
4. Гидроксид меди (II) \_\_\_\_\_ - оксид \_\_\_\_\_



# Домашнее задание

- § 19; стр.98–101
- упр. 2, 3, 4, стр. 101–102.

# Итог урока

- С каким классом неорганических соединений мы познакомились сегодня на уроке?
- Из чего состоят формулы гидроксидов?
- Как опытным путем определить, в какой из двух пробирок находится раствор щелочи?
- Какие вещества называются индикаторами?
- Как изменяют растворы щелочей цвет:  
а) лакмуса; б) фенолфталеина; в) метилового оранжевого?