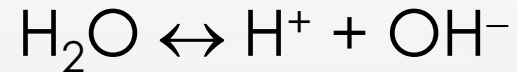


Хімічні показники якості води

pH – показник кислотності або лужності середовища



$$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$$

$$K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

– в хімічно чистій воді $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ моль/дм}^3$,

pH = 7 – середовище нейтральне

– якщо $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$, $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ моль/дм}^3$

pH < 7 – середовище кисле

– якщо $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$, $[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ моль/дм}^3$

7 < pH < 14 – середовище лужне

рН навколо нас

Кислотний

Лужний



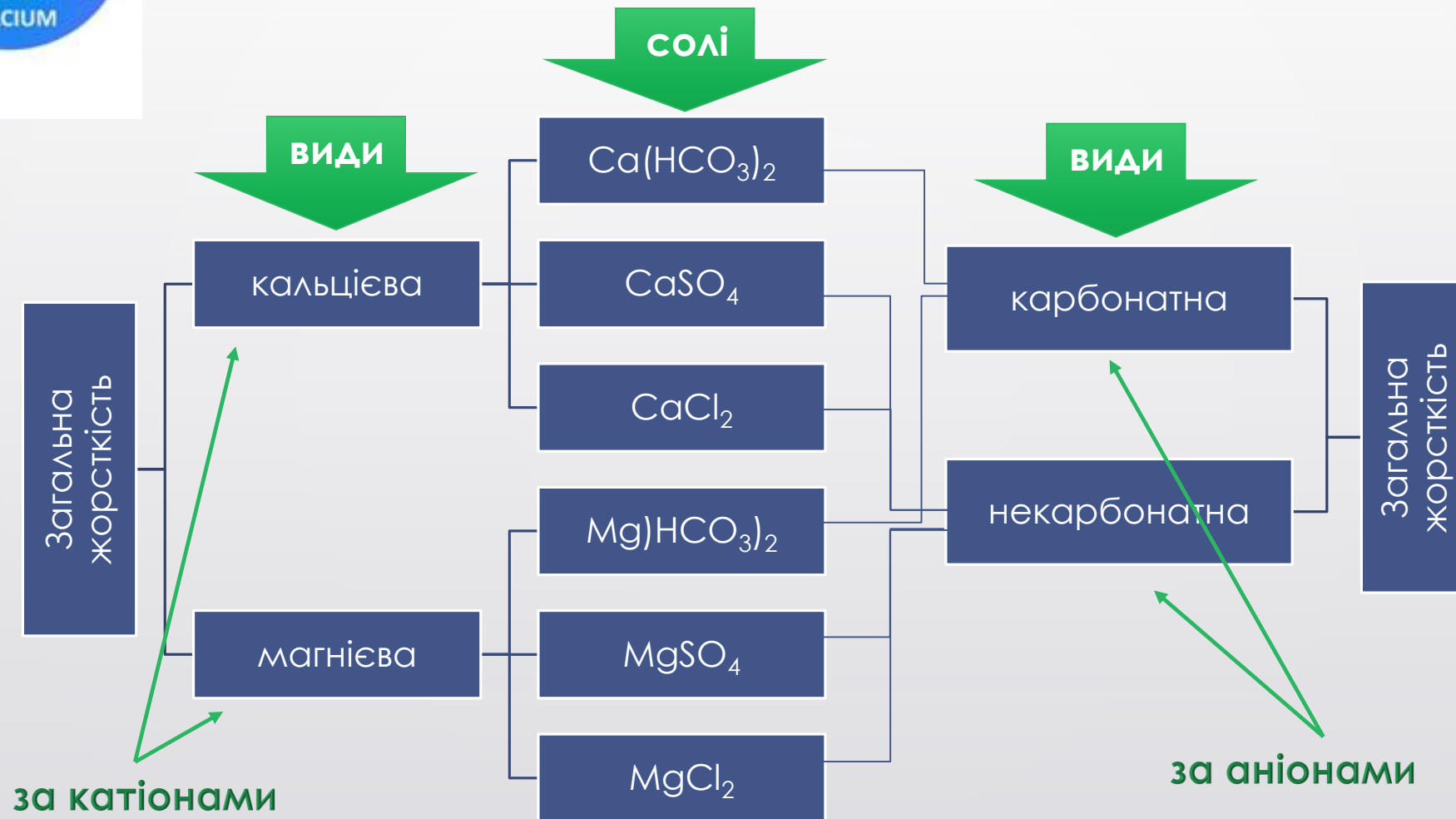
Для питної води:
 $\text{pH} = 6,5 \dots 8,5$





Жорсткість

➤ властивість води, обумовлена наявністю в ній **іонів кальцію та магнію**



$$Ж_{\text{заг}} = Ж_{\text{Ca}} + Ж_{\text{Mg}} = Ж_{\text{к}} + Ж_{\text{нк}}$$

джерела надходження

- розчинення та вивітрювання гірських порід
- життєдіяльність водних організмів
- поверхневий стік з сільськогосподарських угідь
- промислові стічні води



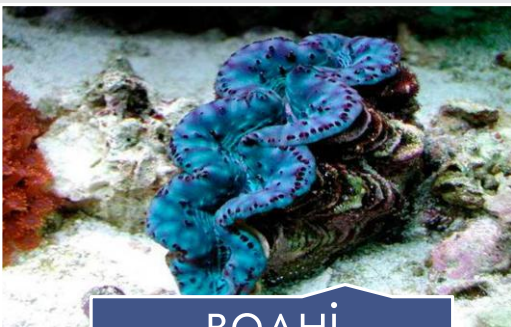
ВАПНЯК



ДОЛОМІТ



ГІПС



ВОДНІ
організми



ДОБРИВА



СТІЧНІ ВОДИ

класифікація



Клас води за жорсткістю	Ж _{заг} , [мг-екв/дм ³]
Дуже м'яка	0...1,5
М'яка	1,5...4,0
Середньої жорсткості	4,0...8,0
Жорстка	8,0...12,0
Дуже жорстка	> 12,0



жорсткість природних вод

Жорсткість	Чорне море	Мертве море	Світовий океан
Кальцієва	12 мг-екв/дм ³	~0,85 г-екв/дм ³	22,5 мг-екв/дм ³
Магнієва	53,5 мг-екв/дм ³	~3,60 г-екв/дм ³	108 мг-екв/дм ³
Загальна	65,5 мг-екв/дм ³	~4,45 г-екв/дм ³	130,5 мг-екв/дм ³



жорсткість водопровідної води



Для питної води:
 $J_{\text{заг}} = 1,5 \dots 7 \text{ мг-екв/дм}^3$
в тому числі
 $[\text{Ca}^{2+}] = 25 \dots 75 \text{ мг/дм}^3$
 $[\text{Mg}^{2+}] = 10 \dots 50 \text{ мг/дм}^3$



ТИМЧАСОВА ЖОРСТКІСТЬ

жорсткість, що може бути усунена кип'ятінням води

- обумовлюється переважно наявністю гідрокарбонатів Ca та Mg
- при нагріванні утворює накип:
$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$$
- обмежується у воді, що використовується в системах опалення, теплоенергетики, охолодження: $\leq 0,05 \dots 0,1$ мг-екв/дм³



Лужність ➤ сумарний вміст у воді аніонів слабких кислот

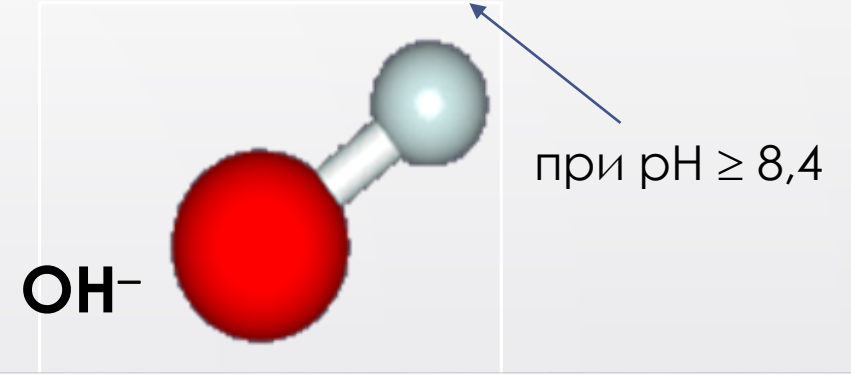
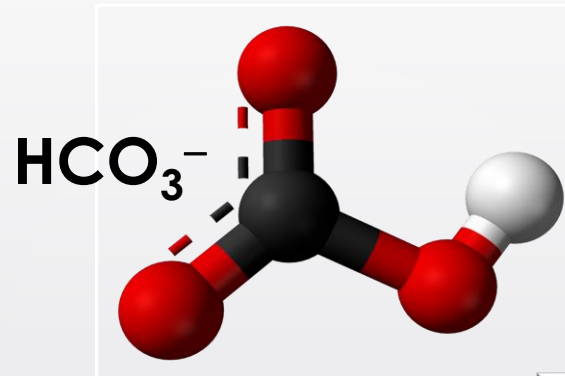
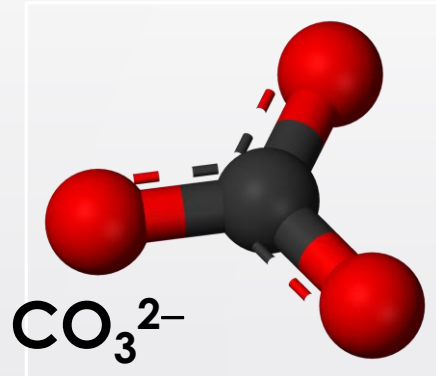
ВИДИ

карбонатна

гідрокарбонатна

гідроксидна

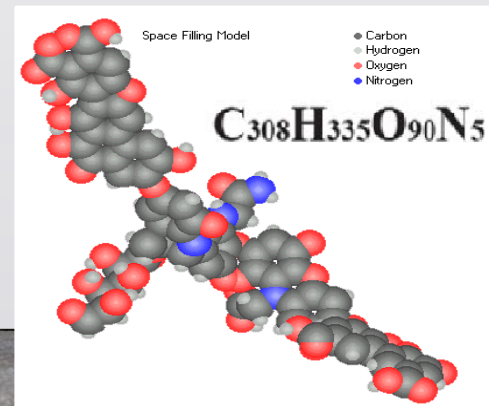
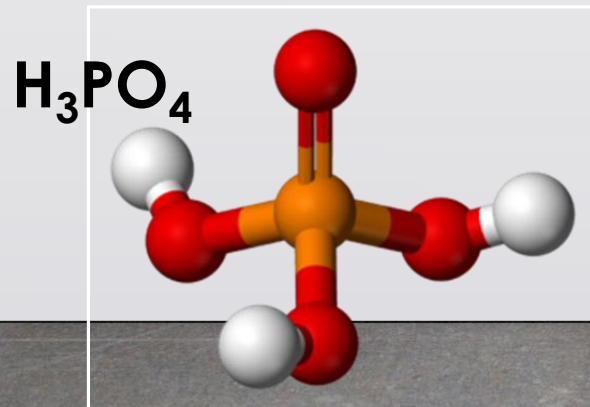
аніони



ВИДИ

фосфатна

гуматна



слабкі
кислоти

Для питної води:
 $\Lambda_{\text{заг}} = 0,5 \dots 6,5 \text{ мг-екв/дм}^3$

ОКИСНЮВАНІСТЬ

- характеризує сумарний вміст органічних та легкоокиснюваних неорганічних речовин в 1 дм³ води
- оцінюється кількістю окисника, витраченого на процес окиснення

ВИД	Перманганатна	Дихроматна (ХСК)	БСК
ОКИСНЮВАНІ ДОМІШКИ	<ul style="list-style-type: none">• ОКИСНИК – KMnO_4• 30% окиснюваних домішок	<ul style="list-style-type: none">• ОКИСНИК – $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$• 90% окиснюваних домішок	<ul style="list-style-type: none">• ОКИСНИК – мікроорганізми ВОДИ
характеристика	<ul style="list-style-type: none">• швидкий• недорогий	<ul style="list-style-type: none">• тривалий• дорогий	<ul style="list-style-type: none">• біорозкладні домішки
застосування	<ul style="list-style-type: none">• питні, чисті води, моніторинг	<ul style="list-style-type: none">• стічні води	<ul style="list-style-type: none">• тривалий• стічні води
Для питної води: $\text{Ок} \leq 5 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$		ХСК – хімічне споживання кисню	БСК – біохімічне споживання кисню

джерела надходження

- дощові та талі води
- життєдіяльність водних організмів
- вимивання з ґрунтів
- стічні води



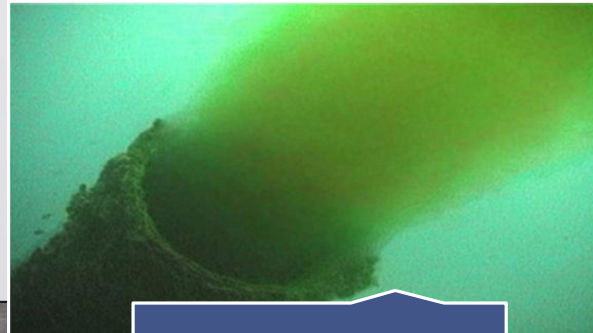
поверхневий
стік



водні
організми



ВИМИВАННЯ



СТІЧНІ ВОДИ

одиниці виміру

$\text{мгO}_2/\text{дм}^3$, тобто кількість окисника перераховується на кількість кисню

Біохімічне Споживання Кисню

кількість кисню (мг), яка витрачається в певний проміжок часу на окиснення **біорозкладних** домішок в 1 дм³ води при перебігу в ній біохімічних процесів

Біорозкладними речовинами вважаються такі, що можуть бути окиснені біохімічним шляхом

Під час аналізу стічних вод дає змогу визначити можливість їх біохімічної очистки: вміст біорозкладних речовин у стічних водах має складати не менше 70% від загальної величини органічного забруднення:
 $\text{БСК} \geq 0,7 \text{ ХСК}$

ОКИСНЮВАНІСТЬ ПРИРОДНИХ ВОД

Ступінь забрудненості	Перманганатна mgO_2/dm^3	БСК ₅ mgO_2/dm^3	ХСК mgO_2/dm^3	Природне джерело
Дуже чиста	$\leq 2,0$	$\leq 1,0$	$\leq 2,0$	Високогірні джерела
Чиста	2,0...5,0	1,0...4,0	2,0...5,0	Гірські річки, озера, підземні води
Помірно забруднена	5,0...8,0	4,0...7,0	5,0...15,0	Рівнинні чисті річки та озера
Забруднена	8,0...12,0	7,0...10,0	15,0...20,0	Забруднені річки та озера
Брудна	12,0...20,0	10,0...30,0	20,0...40,0	
Дуже брудна	$>20,0$	$>30,0$	$>40,0$	Болота

