



В. Ф. Осташко

## Мікроелементи і макроелементи

**МІКРО- І МАКРОЕЛЕМЕНТИ** (від мікро... і макро..., лат. *elementum* - стихія, первинна речовина) - хімічні елементи, що наявні в організмі у низьких (від 0,001 до 0,000000000001 %) та високих концентраціях. Саме це визначає їхні назви: слідові елементи - у німецькій та англійській мовах, олігоелементи - у французьких авторів, розсіяні елементи - у працях [В. Вернадського](#). Єдиною характерною ознакою мікроелементів, що відрізняє їх від макроелементів, є низька концентрація їх в органах тіла. Існують різні класифікації хімічних елементів, притаманних людині. Частина дослідників надає перевагу назві «біологічно значущі елементи» (на противагу «біологічно інертним елементам»), вказуючи на те, що це хімічні елементи, необхідні живим організмам для забезпечення нормальної життєдіяльності.

Елементи, що забезпечують життєдіяльність організму людини, класифікують за різними ознаками - вмістом в організмі, ступенем необхідності, біологічною роллю, тканинною специфічністю тощо. За вмістом в організмі людини їх поділяють на макроелементи (понад 0,01 % маси тіла), мікроелементи (від 0,009 до 0,00001 %), ультрамікроелементи (менше 0,000001 %; див. Табл.).

?????	???????? ?????????	?????????????? ? % ?? ??? ???? ???? ?
	Ca (???????)	1-9
?????????????????	P (??????), K (?????), Na (??????), S (?????), Cl (?????)	0,1-0,9
	Mg (??????)	0,01-0,09
?????????????????	Fe (??????), Zn (????), F (????), Sr (?????????), Mo (?????????), Cu (?????)	0,001-0,009
	Br (????), Si (????????), Cs (?????), I (???), Mn (?????????)	0,0001-0,0009



???????? «????????????» ? ?????? ?????????? ?????? ?????????????? ?????????????? ?  
????????????????? ? ?????? ?????? ?????????? ?????????????????? (Al, Ti, Cl, Pb, F, Sr, Ni) ? ??????????  
?????????????????, ? ?????? ?????? ? ?????????? ?? ?????????????? ?? ??????, ? ?? 15–20 ?.  
????????????????? ?? ?????????????????? ?????? Co, Cu, Ni ? ?????? ? Sr ? ????????? ? 50–60 ? . ?????  
????????, ??? ? 20–25 ? . ? ?????????? ?????????? ? ?????????? ? ?????????? ??????? ??????? ??????????  
????????????????? ???????????, ?? ????????? Co, Fe, Cu, Mn, ? ?????? Br ? I. ????????? ??????????????  
????????? ?????????????? ???? ? ?????? ??? ?????????????????? ?????????????? ????, ?????????????? ???? ????  
?????????? ?????????????????? ?? ??????. ? ??????????, ??? F ? ?????????? ?????? ??????????,  
????????????????????? ?????????????? ?????????????.

???????????????????? – ????????????????? ? ?????????, ? ??????? ?????????? ???? ??????? ?????????????????? ???  
?????????? ?????????????????????, ?????? ???????????, ??????????? ?????????????????????? ??????- ? ?????????????????????.  
????????????? ??????? ?????????????????????? ? ?????????? ??????? ??????? ?????????????? ?????????????? ??????????  
? ?????????????????????? ?????????????? ??? ?????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????? ?  
?????????????? ?????????? Pb, As, Hg, Cd, Ni ?? ??. ??????????? ?????????????????????? ?????????????? ?????  
????????? ?????????????? ?????????????? ? ?????????????? ? ?????????????? ???? ? ? ?????? ?????????? ??????? ??????????  
?????? ? ? ?????????? ? ??????, ?????????, ??????, ?????????????? ???? , ???? . ?? ?????? ??????????????????????  
?????????? ?????????????????? ??????? (????????????????????- ? ???-????????????????????, ?????????-?????????????????  
????????????????????????????? ?????). ?????????? ?????? ??????? ??????? ?????????????????? ??????????? ??????????????????  
??????????, ??????????? ?????? ?????????????????????? ? ?????? ??????????????? ?????????????????? ??????? ???????  
?????????????? ? ? ?????????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????. ? ? ?????????????? ?????????????-  
????????????????????????????? ?????????? ?????????? ?????? ?????????????? ?????????????????? ?????????????? ? ???? ???? ??????  
??????????????, ?????????????????.

?? 118 ??? ???? ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????????? ? ?????????????? ???????  
????????????? 94. ? ???? 86 ??????? ??????????, ?????? ?????? 25 – ?????????????? ??? ??????????????  
????????????????????????????? . ?? ? ?????????????????? ?????????????? ??????????? ? ? 2–10 % ???? ?????????????  
????????????????????????? . ?????????????? ? ?????????????? ?????????????? ?????? ?????????????????????? : ?????? – 65 % ,  
????????? – 18 % , ?????? – 10 % , ?????????????? – 3 % . ?? ?????????????????????? ??????????????  
????????????????????????, ?? ?????????????????????????, ?????????????? ? ??? ?????????????????? ??????, ????, ??????????????,  
????????????????? ?????????? ???? . ?? ?????? ?????????????????????????? ?????????????? : ?????? – 0,35 % , ?????????? – 2 % ,  
????????? – 0,05 % , ?????????? – 0,15 % , ?????????? – 0,25 % , ?????????? – 1,1 % , ?????? – 0,15 % . ??? ??????????????  
????? ?????? ??????? 70 ? ? ? ? ? ?????????????? ?????????????? (? ?????????): ?????????? – 1700, ?????? – 250,  
????????? – 70, ?????????? – 42, ?????????? – 5, ?????????? – 3. ? , ? , ? , N, ?????????? ?????? ?????????????? 96 % ?????  
?????? ?????????????, ? Ca, ? , ? , Na, Mg, S, Cl ?????????????? 10–20 % ? ?????????? ?????? ??????  
????????????????????????? ?????????????????????, ?????????????, ? ?????????? ?????? ?????????? ??????

????? ?????????????????????? ? ?????????????? ?????????? ??????????????, ?? ?????????? ?????????????? ?????????? ??????????????????  
??? ?????? ?????????? ? ?????????????????????????? ??????. ?????????????????????? ?????????????????? ?????????????? ??????????????????  
????????????? . ??????? (H) ? ?????????? ?????????????? ?????????????? ? ?????????? ?????????; ??? ? ?????????????? ??????  
????????????????? ?????????? (??????????????????, ???????, ??????????????, ??????????), ????? . ??????? ?????? ??????  
????????????? ?????????????????? ?????????????????? . ?????????? (N) ?????????????? ? ?????????? ??????????????????, ?????????????,  
????????????, ?? ?????????? ?? ?????????? ???? . ??????? (O) ?????????? ?? ?????????? ?????????, ??????, ?????????????????,  
??? ?????? ?????????????? ??????????, ?????????????????? ?????????????????? . ? ?????????????? ??????????  
????????????????????? ? ? ??????????????????????, ?? ?????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????  
????????????????????? ?????????????????? . ?????????????????? ?????? ?????? ? ?????????? (?21 % ?? ?????????) ??????????  
????????????????? ???? ?????????????? ?????? ? ?????????? ?????????????????? ??????. ?????????????? ?????????????? ??????? O<sub>2</sub> ??  
16–18 % ?? ?????????????????? . ??? ?????????????? ?????????????? O<sub>2</sub> ?? 14 % ?????????????????? ?????????? ??????????????  
????????????????????????, ? ?????????????? ?? 9 % ?????????????????? ??? ??????. ?????????? (C) ?? ??????? ??????????????  
??? ??????? ?????????????????? ? ?????????????? ?????????????????? . ?????????? ?????????????????????????? ?????????????? ? ? ??????? ?  
????????????? ?????????? ?????????????? (? ? 7,8–8,0), ??, ??????????????, ? ??????? ?????????????? ??????? ?????????????????, ???  
????????? ?????????????????? ??????. K, Na, Ca, P, Mg, S, Cl ?????????????????? ? ?????????????? ?? ??????, ?????? ? ?  
????????????????? ?????????????? ?????? ? ?????????????????? ??????-????????????????, ??????????????, ?????????????????????? ? ??????????????

обмін, підтримці кислотно-лужної рівноваги, функції клітинних мембран, передачі нервових імпульсів тощо.

### Рекомендована література

1. L. Wackett, A. Dodge, L. Ellis. **Microbial Genomics and the Periodic Table** // *Applied and Environmental Microbiology*. 2004. Vol. 70. Iss. 2;
2. Погорєлов М. В., Бумейстер В. І., Ткач Г. Ф. та ін. **Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення)**. С., 2010;
3. C. Starr, B. McMillan. **Human Biology**. Boston, 2014;
4. Левітін Є. Я., Ведерникова І. О., Коваль А. О., Криськів О. С. **Біоактивність неорганічних сполук**. Х., 2017;
5. M. Zoroddu , J. Aaseth, G. Crisponi et al. **The essential metals for humans: a brief overview** // *Journal of Inorganic Biochemistry* 2019. Vol. 195;
6. Калібабчук В. О., Чекман І. С., Галинська В. І. та ін. **Медична хімія**. К., 2018;
7. Матасар І., Мойсеєнко В., Петрищенко та ін. **Есенціальні мінеральні речовини як засоби корекції харчового статусу населення, яке мешкає на територіях, забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС** // *Актуальні проблеми нефрології*. 2021. № 29.

#### Бібліографічний опис:

**Мікроелементи і макроелементи** / В. Ф. Осташко // *Енциклопедія Сучасної України* [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. - К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2019. - Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-69329>. - Останнє поновлення : 22 черв. 2023.

2001-2024 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).