**43. Амінокислоти**

[Друк](javascript:window.print())[Email](mailto:?subject=%C2%A743.%20%D0%90%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8&body=%C2%A743.%20%D0%90%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%20http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids)

Крім розглянутих нами оксигеновмісних органічних сполук є велика кількість сполук, які містять крім Карбону, Гідрогену й Оксигену елемент – Нітроген. Серед них велике значення для життєдіяльності людини й тварин мають амінокислоти та білки.

Амінокислоти – це амфотерні органічні сполуки, в молекулах яких міститься одночасно аміногрупа **NH2** й карбоксильна група – **COOH**.

*Амінокислота  
R – COOH  
ﺍ  
NH2*

Загальна формула амінокислот: 9-43-2

Амінокислоти можна розглядати як похідні карбонових кислот, які утворюються заміщенням одного або кількох атомів Гідрогену вуглеводневого радикалу на аміногрупу. Якщо в молекулі оцтової кислоти CH3COOH один атом Гідрогену замістити на аміногрупу, утвориться амінооцтова кислота:  
утвориться амінооцтова кислота

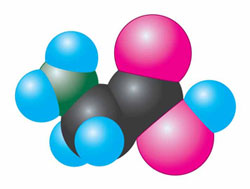
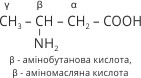
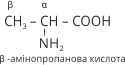


Рис. 65. Модель молекули амінооцтової кислоти

*Грецький алфавіт:  
α – альфа  
β – бета  
γ – гама  
δ–дельта  
ε – епсилон*

Амінокислоти часто називають за назвою відповідної карбонової кислоти, до якої додають слово **аміно**. Положення аміногрупи відносно карбоксильної позначають грецькими буквами **α, β, γ** тощо. Номерація починається від першого атома Карбону за карбоксильною групою. Група COOH завжди пишеться на кінці молекули, місце аміногруп може змінюватися. Наприклад:  
 

Для амінокислот, які входять до складу білків збереглися історичні (тривіальні) назви: амінооцтова кислота – гліцин, α – амінопропанова кислота – аланін.  
гліцин, аланін

**Фізичні властивості**

Амінокислоти – тверді, безбарвні, кристалічні речовини, більшість з яких добре розчинні у воді. Багато з них солодкі на смак. При температурі вище +250°С плавляться (з розкладанням). Відомо близько 200 амінокислот, з них в людському організмі їх міститься понад 60, а в складі білків тіла людини їх – 22.

Амінооцтова кислота – найпростіша з амінокислот. Водний розчин цієї амінокислоти має нейтральну реакцію, оскільки у кислоті міститься одна аміногрупа, яка проявляє лужні властивості й одна карбоксильна група, яка проявляє кислотні властивості. Серед амінокислот існують такі, що містять дві аміногрупи й проявляють слаболужну реакцію, або дві карбоксильні групи, та проявляють слабо кислу реакцію й діють на індикатори. Середовище кислот залежить від того, які функціональні групи у них переважають.

**Хімічні властивості**

За хімічними властивостями амінокислоти – своєрідні органічні амфотерні сполуки. Оскільки в молекулах амінокислот містяться протилежні за своїм характером функціональні групи, ці речовини виявляють властивості основ й кислот. Індикатор у розчині виявляє нейтральну реакцію: відбувається нібито взаємна нейтралізація протилежних за властивостями функціональних груп.

Амінокислоти реагують з мінеральними кислотами з утворенням солей, проявляючи властивості основ. Наприклад:

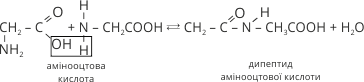
**1.** При взаємодії з одноосновною хлоридною кислотою утворюється середня сіль:  
При взаємодії з одноосновною хлоридною кислотою утворюється середня сіль

**2.** При взаємодії з двоосновною сульфатною кислотою утворюється кисла сіль:  
гідросульфат амінооцтової кислоти

**3.** При надлишку амінокислоти з багатоосновною мінеральною кислотою може утворитися середня сіль:  
При надлишку амінокислоти з багатоосновною мінеральною кислотою може утворитися середня сіль

**4.** Амінокислоти, як й карбонові кислоти, реагують з оксидами, гідроксидами й солями слабких кислот з утворенням солей:  
Амінокислоти, як й карбонові кислоти, реагують з оксидами, гідроксидами й солями слабких кислот

**5.** Амінокислоти, як й карбонові кислоти, реагують із спиртами з утворенням естерів:  
Амінокислоти, як й карбонові кислоти, реагують із спиртами з утворенням естерів

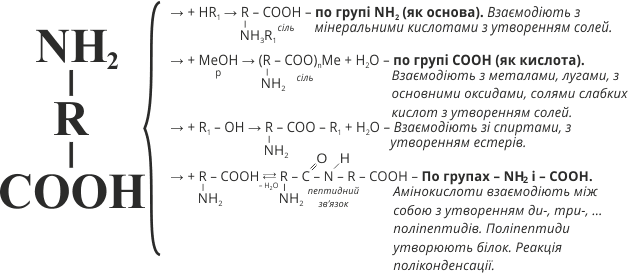
**6.** Найважливішою властивістю амінокислот є взаємодія їх молекул між собою, яка відбувається за рахунок різних за характером функціональних груп. Унаслідок реакцій утворюються ди–, три–, поліпептиди й виділяється вода:  


**Група атомів –C–N–**, яка сполучає окремі ланки ланцюга в такій молекулі, називається пептидною або амідною, а зв’язок між атомами Карбону й Нітрогену – **пептидний** або **амідний**. Такий зв’язок характерний лише для білків.

Утворений дипептид може реагувати з третьою молекулою амінокислоти з утворенням трипептиду й т. д. Утворена молекула побудована із залишків амінокислот називається поліпептидом. Утворення **поліпептидів** відбувається за типом реакції поліконденсації, причому в реакцію можуть вступати як однакові так й різні амінокислоти.

**Реакції поліконденсації** – це реакції, в результаті яких крім високомолекулярної речовини утворюється побічний низькомолекулярний продукт, наприклад, вода.

**Схема 18. Хімічні властивості амінокислот**

[](http://www.chemistry.in.ua/wp-content/uploads/chemical-properties-of-amino-acids.gif)

Амінокислоти утворюються під час гідролізу білків, як кінцеві продукти гідролізу.

**Значення амінокислот**

1. Із амінокислот в організмі синтезуються білки органів й тканин, гормони, ферменти та інші біологічно важливі речовини. Амінокислоти використовують як лікувальні засоби при деяких захворюваннях: метіонін – при церозі печінки, після операції на серці, при інфаркті; лізин – харчування для недоношених дітей, для підгодівлі тварин у сільському господарстві; глютамінова кислота – при епілепсії.

2. Для виробництва синтетичних волокон, наприклад, капрону й енанту.

**Підсумок:**

* **Амінокислоти – це амфотерні органічні сполуки, в молекулах яких міститься одночасно аміногрупа NH2 й карбоксильна група – COOH.**
* **Амінокислоти є амфотерними сполуками й здатні утворювати солі як з кислотами, так з основами.**
* **Маючи амфотерні властивості, молекули амінокислот здатні реагувати одна з одною утворюючи поліпептиди.**
* **Поліпептиди характеризуються наявністю зв’язку  -NH-СО- , який називається *пептидним* зв’язком.**
* **Амінокислоти, які синтезуються в організмі тварин й людини, називають *замінні*. Амінокислоти, які не синтезуються в організмі, а надходять з їжею, називають *незамінні*.**

**?**

1. Дати визначення амінокислот.
2. Які функціональні групи входять до складу амінокислот?
3. Що таке пептидний зв’язок, як він утворений?
4. Які реакції належать до реакцій поліконденсації?
5. Чому амінокислоти є амфотерними сполуками?
6. Чому амінокислоти відносять до амфотерних сполук?
7. Яке значення амінокислот?

Завдання для самоконтролю

■

**556.** Назвіть амінокислоти, формули яких:

а) 9-43-12;     
б) 9-43-13;    
в)  9-43-14;

**557.** Складіть структурні формули:  
а ) ά-амінобутанова кислота;   
б) β-аміно-ізомасляна кислота;   
в) β-аміно-2-етилбутанова кислота.

**558.** Зобразіть структурні формули амінокислот складу: С4Н9О2N. Назвіть їх.

**559.** Які з нижчевказаних речовин мають нейтральну реакцію на індикатор, чому?

**560.** Закінчіть рівняння реакцій, назвіть речовини:  
а) NH2–CH2–COOH + H2O →  
б) NH2–CH2–CH2–COOH + HCI →

**561.** Напишіть рівняння реакції добування етилового естеру амінопропанової кислоти.

▲  
●

**562.** Амінокислоти мають властивості:   
а) кислотні;   
б) основні;   
в) амфотерні.

**563.** У якому вигляді амінокислоти зустрічаються у природі:   
а) у вільному стані;   
б) у складі молекул білків;   
в) у складі солей.

**564.** Яка кількість амінокислот входить до складу білків:   
а) 22;   
б) 60;   
в) 200?

●●

**565.** Записати загальну формулу амінокислот. На прикладі амінопропіонової кислоти пояснити будову, вказати функціональні групи.

**566.** Які із нижче вказаних речовин мають нейтральну реакцію на індикатор, чому?     
а) NH2–(CH2)5–COOH;   
б) NH2–CH2–CHNH2–COOH;   
в) CH3COOH.

●●●

**567.** Назвіть амінокислоти, формули яких:  
а) NH2–CH2–CH2–COOH;   
б) CH3– CH2–CH(NH2)–CH2–COOH.

**568.** Складіть структурні формули:  
а) 2-аміно-2-метил бутанова кислота;  
б) β-аміно-ізомасляна кислота;  
в) 3-аміно-2-етилбутанова кислота.

**569.** Закінчіть рівняння реакцій, назвіть речовини:   
a) NH2–СН2–СООН + КОН →           
б) NH2–СН2–СН2–СООН + НСl →

●●●●

**570.** Підтвердіть рівняннями реакцій амфотерні властивості амінопропанової кислоти.

**571.** Напишіть рівняння реакцій добування пропілового естеру амінопропанової кислоти.

**572.** Зобразіть структурні формули амінокислот складу: С4H9O2N. Назвіть їх.

**573.** У складі яких функціональних груп може перебувати атом Оксигену у сполуках з молекулярною формулою:  
а) C4H8O2;   
б) C6H12O2?

***Для допитливих***

♦ Російський учений-біохімік О. Я. Данилевський на основі своїх досліджень у 1888 році вперше висловив гіпотезу про пептидний зв’язок між залишками амінокислот у білковій молекулі. Пізніше на початку ХХ століття німецький учений Е. Фішер експериментально підтвердив існування такого зв’язку. Йому вдалося синтезувати поліпептид, який складався з 19 залишків амінокислот.

♦ Доведено що не менше 14 захворювань виникають через порушення амінокислотного обміну, з яких 12 виражаються у психічних розладах. Більшість з них лікують за допомогою амінокислотних дієт й вітамінотерапії. Наприклад, при спадковому порушенні обміну фенілаланіну й терозину у 60% дітей відмічають ідіотію, а у 10% – слабо виражену олігофренію. З цим порушенням зв’язане й явище альбінізму (*лат. albus – «білий»*).

***Для тих, хто хоче знати більше***

**Способи добування амінокислот**

1. Гідроліз білка (добувають суміш амінокислот).

2. Дія  галогенів (CI2, Br2 – умовно Г2) на карбонові кислоти.Утворені галогенопохідні кислоти взаємодіють з амоніаком з утворенням амінокислот. Реакція відбувається за схемою:  
1)  R–COOH +Г2 →  RГ–COOH + НГ;  
2)  RГ–COOH + NH3 → RNH2–COOH + НГ.

***Наприклад:***1)  СН3–COOH *(оцтова кислота)* + CI2 → СН2CI–COOH *(хлороцтова кислота)* + НCI;  
2) СН2CI–COOH *(хлороцтова кислота)* + NH3 →  СН2NH2–COOH *(амінооцтова кислота)* + НCI.

**Теги:**[білки](http://www.chemistry.in.ua/tag/bilki)[властивості](http://www.chemistry.in.ua/tag/vlastivosti)[гормони](http://www.chemistry.in.ua/tag/gormoni)[кислота](http://www.chemistry.in.ua/tag/kislota)[ферменти](http://www.chemistry.in.ua/tag/fermenti)

[Share](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids)0

[Tweet](http://twitter.com/share?text=%C2%A743.%20%D0%90%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8&url=http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids)

[Share](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids)

[Share](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids)

[Share](http://vkontakte.ru/share.php?url=http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids&title=%C2%A743.+%D0%90%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8&image=http://www.chemistry.in.ua/wp-content/uploads/pn43-9.jpg&description=%D0%9A%D1%80%D1%96%D0%BC%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B3%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D1%83%D1%82%D0%B8%D1%85%20%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BC%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BA%20%D1%94%20%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BA,%20%D1%8F%D0%BA%D1%96%20%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8F%D1%82%D1%8C%20%D0%BA%D1%80%D1%96%D0%BC%20%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D1%83,%20%D0%93%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%83%20%D0%B9%20%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%83%20%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%20%E2%80%93%20%D0%9D%D1%96%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD.%20%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%20%D0%BD%D0%B8%D1%85)

* [§43. Амінокислоти](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/proteins)

[**Наступний**](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/proteins)

[**§44. Білки**](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/proteins)

* [§43. Амінокислоти](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/value-of-carbohydrates)

[**Попередній**](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/value-of-carbohydrates)

[**§42. Значення вуглеводів у життєдіяльності організмів**](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/value-of-carbohydrates)

**2 КОМЕНТАРІ**

1. 1



[**Соломія**](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids)

[27.04.2015 о 19:07](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids#comment-13)

Дякую вам, дуже корисна інформація, ви мені дуже допомогли

[ВІДПОВІСТИ](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids?replytocom=13#respond)

1. 2



**Мія**

[18.04.2018 о 20:40](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids#comment-1900)

Унаслідок реакцій утворюються ди–, три–, …  
де це написано?

[ВІДПОВІСТИ](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids?replytocom=1900#respond)

**КОМЕНТУВАТИ**

Начало формы

Ваша e-mail адреса не оприлюднюватиметься. Обов’язкові поля позначені \*







Конец формы

**ЗМІСТ – 9 КЛАС**

* [§1. Поняття про розчини і дисперсні системи](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/solutions-and-dispersed-systems)
* [§2. Дисперсні системи](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/disperse-systems)
* [§3. Вода як розчинник](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/water-as-a-solvent)
* [§4. Розчинність](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/solubility)
* [§5. Фізико-хімічна суть процесу розчинення](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/substance-dissolution)
* [§6. Масова частка розчиненої речовини](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/mass-fraction-solution)
* [§7. Обчислення масової частки і маси розчинної речовини в розчині](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/mass-fraction-of-substance-in-solution)
* [§8. Електролітична дисоціація](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/electrolytic-dissociation)
* [§9. Дисоціація кислот, лугів і солей у водних розчинах](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/dissociation-in-aqueous-solutions)
* [§10. Сильні й слабкі електроліти. Ступінь електролітичної дисоціації](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/degree-of-electrolytic-dissociation)
* [§11. Реакції обміну між розчинами електролітів](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/exchange-reaction-between-electrolytes)
* [§12. Узагальнення й систематизація вивченого матеріалу](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/generalization-and-systematization-2)
* [§13. Класифікація хімічних реакцій](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/classification-of-chemical-reactions)
* [§14. Окисно-відновні реакції](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/redox-reactions)
* [§15. Значення окисно-відновних реакцій](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/value-of-redox-reactions)
* [§16. Тепловий ефект хімічних реакцій](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/thermal-effect-of-chemical-reactions)
* [§17. Швидкість хімічних реакцій](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/speed-of-chemical-reactions)
* [§18. Реакції оборотні й необоротні](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/reversible-and-irreversible-reactions)
* [§19. Узагальнення й систематизація вивченого матеріалу](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/generalization-and-systematization-3)
* [Розділ 3. Органічні сполуки](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/organic-compounds)
* [§20. Спільні й відмінні ознаки органічних та неорганічних речовин](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/signs-of-organic-and-inorganic-substances)
* [§21. Відношення об’ємів газів у хімічних реакціях](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/ratio-of-volume-gas)
* [§22. Особливості будови атома Карбону](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/structure-of-carbon-atoms)
* [§23. Метан – найпростіша органічна сполука](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/methane-simplest-organic-compound)
* [§24. Гомологічний ряд метану](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/homologous-series-of-methane)
* [§25. Моделі молекул](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/models-molecules)
* [§26. Етилен](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/ethylene)
* [§27. Ацетилен](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/acetylene)
* [§28. Полімери](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/polymers)
* [§29. Узагальнення й систематизація знань з теми «Вуглеводні»](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/generalization-and-systematization-4)
* [§30. Метанол і етанол як представники насичених одноатомних спиртів](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/methanol-and-ethanol)
* [§31. Хімічні властивості спиртів](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/chemical-properties-of-alcohols)
* [§32. Отруйні властивості спиртів, їх згубна дія на організм людини](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/toxic-properties-of-alcohols)
* [§33. Гліцерин](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/glycerol)
* [§34. Поняття про карбонові кислоти. Оцтова кислота](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/carboxylic-acids)
* [§35. Хімічні властивості оцтової кислоти](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/chemical-properties-acetic-acid)
* [§36. Вищі карбонові кислоти](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/higher-carboxylic-acids)
* [§37. Жири (гліцериди)](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/fats)
* [§38. Біологічна роль жирів](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/biological-role-of-fat)
* [§39. Глюкоза](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/glucose)
* [§40. Сахароза](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/sucrose)
* [§41. Крохмаль й целюлоза](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/starch-and-cellulose)
* [§42. Значення вуглеводів у життєдіяльності організмів](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/value-of-carbohydrates)
* [§43. Амінокислоти](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids)
* [§44. Білки](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/proteins)
* [§45. Нуклеїнові кислоти](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/nucleic-acid)
* [§46. Природні й синтетичні органічні сполуки](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/tatural-and-synthetic-organic-compounds)
* [§47. Узагальнення й систематизація знань з теми «Оксигеновмісні сполуки»](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/generalization-and-systematization-5)
* [§48. Місце хімії серед наук про природу. Значення хімії для розуміння наукової картини світу](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/chemistry-among-natural-sciences)
* [§49. Роль хімічних знань у пізнанні природи](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/role-of-chemical-knowledge)
* [§50. Значення хімічних процесів у природі](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/value-of-chemical-processes)
* [§51. Роль хімії в житті суспільства](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/role-of-chemistry-in-society)

**ПОПУЛЯРНО**

[§7. Обчислення масової частки і маси розчинної речовини в розчині](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/mass-fraction-of-substance-in-solution)

[**§7. Обчислення масової частки і маси розчинної речовини в розчині**](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/mass-fraction-of-substance-in-solution)

16 Грудня, 2015

[§12. Валентність хімічних елементів](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/valence-of-the-chemical-elements)

[**§12. Валентність хімічних елементів**](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/valence-of-the-chemical-elements)

17 Березня, 2016

[§23. Хімічні властивості кисню](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/chemical-properties-of-oxygen)

[**§23. Хімічні властивості кисню**](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/chemical-properties-of-oxygen)

06 Березня, 2016

[§1. Загальна характеристика неметалічних елементів](http://www.chemistry.in.ua/grade-10/general-characteristics-of-non-metallic-elementsgeneral-characteristics-of-non-metallic-elements)

[**§1. Загальна характеристика неметалічних елементів**](http://www.chemistry.in.ua/grade-10/general-characteristics-of-non-metallic-elementsgeneral-characteristics-of-non-metallic-elements)

28 Вересня, 2015

[§17. Харчові добавки, Е- числа](http://www.chemistry.in.ua/grade-11/nutritional-supplements)

[**§17. Харчові добавки, Е- числа**](http://www.chemistry.in.ua/grade-11/nutritional-supplements)

13 Липня, 2015

**ОСТАННІ КОМЕНТАРІ**

* [](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/mass-fraction-solution#comment-5323)

[**Інна**](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/mass-fraction-solution#comment-5323)**від 03 Квіу:**[**§6. Масова частка розчиненої речовини**](http://www.chemistry.in.ua/grade-9/mass-fraction-solution)

Виправте, будь-ласка, помилку у формулах після слів "На практиці часто ...

* [](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/concept-of-oxides#comment-5315)

[**Ученица**](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/concept-of-oxides#comment-5315)**від 02 Квіу:**[**§24. Поняття про оксиди. Умови виникнення й припинення горіння**](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/concept-of-oxides)

Автор є? ...

* [](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/chemical-properties-of-oxygen#comment-5265)

[**Ximiya**](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/chemical-properties-of-oxygen#comment-5265)**від 16 Беру:**[**§23. Хімічні властивості кисню**](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/chemical-properties-of-oxygen)

"Me" - узагальнене позначення для металів ...

* [](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/chemical-properties-of-oxygen#comment-5263)

[**Дмитрий**](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/chemical-properties-of-oxygen#comment-5263)**від 16 Беру:**[**§23. Хімічні властивості кисню**](http://www.chemistry.in.ua/grade-7/chemical-properties-of-oxygen)

я не знайшов хімічний елемент Me в періодичній системі ...

* [](http://www.chemistry.in.ua/grade-8/avogadro-law-molar-volume-of-gas#comment-5108)

[**Ximiya**](http://www.chemistry.in.ua/grade-8/avogadro-law-molar-volume-of-gas#comment-5108)**від 08 Люту:**[**3.6. Закон Авогадро. Молярний об’єм газів**](http://www.chemistry.in.ua/grade-8/avogadro-law-molar-volume-of-gas)

Матеріал авторський. Та й сутність закону Авогадро не залежить від дже ...

**ПІДПИСКА**

**Отримуйте останні повідомлення сайта собі на електронну скриньку**

Начало формы

Підписка

Конец формы

[http://counter.yadro.ru/hit?t23.6;rhttps%3A//www.google.com/;s1366*768*24;uhttp%3A//www.chemistry.in.ua/grade-9/amino-acids;0.8428257227143483](http://www.liveinternet.ru/click) Хімія. Шкільний курс © 2015. All Rights Reserved. Передрук матеріалів сайту дозволяється лише за наявності гіперпосилання на джерело.  
[Правила використання матеріалів сайту](http://www.chemistry.in.ua/pravila-vikoristannya-materialiv). Power & d