

12. Сологуб А. І. Психолого-педагогічні засади навчання творчо обдарованих учнів // Підтримка обдаров. дітей та молоді : Розвиток креативного мислення в умовах стандартизації освіт. процесу; 18 – 21 вересня 2008 р., Артек. – Київ : Ін-т обдаров. дитини. – С. 121 – 123.

13. Сологуб А. І. Дидактичні особливості креативного профільного навчання учнів // Біологія і хімія в рідній шк. – 2014. – № 1. – С. 37 – 42.

14. Сологуб А. І. Профільне науково-природниче навчання: креативний підхід // Теорія і практика природнич. навчання школярів: [матеріали Всеукр. нау.-практ. конф. з між нар. участю (Чернігів, 23 – 24 квітня 2014 р.)] / ТОВ «НВП «Інтерсервіс». – Чернігів, 2014. – С. 5 – 14.

15. Сологуб А. І. Теоретичні засади і технології навчання в ліцеї // Рідна шк. – № 9. – 2007. – С. 5 – 9.

16. Сологуб А. І. Дидактика профільної освіти: [посіб. для вчителів серед. загальноосвіт. закл.]. – Кривий Ріг : Іріда, 2004. – 68 с.

17. Сологуб А. І. Концепція креативної освіти у природничо-науковому ліцеї // Рідна шк. – 2000. – № 12. – С. 9 – 19.

18. Сологуб А. І. Креативний підхід до профільного навчання ліцеїстів / Пед. і психолог. науки в Україні: [зб. наук. праць до 15-річчя АПН України]: у 5 т. – Т. 2: Дидактика, методика, інформаційні технології. – Київ : Пед. думка, 2007. – 368 с. – С. 227 – 236

19. Сологуб А. І. Креативний підхід у профільному навчанні // Профіль. навчання : Теорія і практика: [зб. наук. праць за матеріалами методолог. семінару АПН України]. – Київ : Педпреса, 2006. – С. 132 – 133.

20. Сологуб А. І. Теорія і практика навчання творчо обдарованих старшокласників : [монограф.]. – Київ : Інфосистеми, 2010. – 216 с.

21. Сологуб А. Теоретико-методичні засади профільної креативної освіти творчо обдарованих учнів // Пед. і психолог. науки в Україні: [зб. наук. праць]: в 5 т. – Т. 3: Заг. серед. освіта.– Київ : Пед. думка, 2012. – С. 226 – 241.

22. Сологуб А. І. Креативна освіта : Технологія креативного навчання старшокласників: [посіб.]. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2010. – 94 с.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ. 11 КЛАС»

Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах комісією з хімії Науково-методичної ради з питань освіти МОН України (лист ІМЗО від 17.02.2020 р. № 22.1/12-Г-130)

Людмила ВЕЛИЧКО, доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

До основних видів курсів за вибором дидакти відносять курси міжпредметного змісту, що мають узагальнювальний характер. Для профільного навчання природничо-наукового спрямування, зокрема біолого-хімічного, таким курсом є «Біоорганічна хімія».

Біоорганічна хімія як галузь органічної хімії вивчає склад, структуру, функції, синтез, механізми дії речовин, що є основою процесів життєдіяльності організмів. Об'єктами біоорганічної хімії є біополімери (і їхні складники) та низькомолекулярні біорегулятори. Пізнання хімічної природи цих речовин дає змогу розкрити сутність життєвих процесів і знайти шляхи управління ними.

© Величко Л. П., 2020

Біоорганічна хімія тісно пов'язана з біологією. Ознайомлення з її основами завершує формування цілісного уявлення учнів про взаємозв'язок між складом, структурою, властивостями й функціями в організмі природних біологічно активних речовин.

Мета курсу за вибором «Біоорганічна хімія» полягає в задоволенні індивідуальних освітніх потреб учнів старшої школи щодо розвитку природничо-наукової та предметних хімічної і біологічної компетентностей.

Завдання курсу:

- розкрити хімічну природу органічних речовин, що виконують важливі біологічні функції;
- узагальнити відомості про фізіологічно активні органічні речовини на основі міжпредметних зв'язків хімії і біології;
- ознайомити з успіхами у вивченні біологічно активних речовин.

На курс за вибором покладаються такі **функції**:

- розвиток основного курсу хімії через розкриття питань, що їх сучасна наука виокремлює в окрему галузь – біоорганічну хімію;

- узагальнення знань з біології і хімії про речовини-носії біологічних функцій;

- мотивація учнів до вибору хімії як підґрунтя майбутньої сфери діяльності;

- задоволення особистісного пізнавального інтересу учнів.

Структура курсу.

Курс складається з п'яти розділів:

1. Ліпіди.

2. Вуглеводи.

3. Амінокислоти. Пептиди. Білки.

4. Нуклеїнові кислоти.

5. Низькомолекулярні біорегулятори.

Розділи побудовано за єдиним планом: розглядаються склад, основні властивості груп сполук, їхні функції в організмі. В експериментальній частині курсу передбачено виконання демонстраційних і лабораторних дослідів. Курс за вибором «Біоорганічна хімія» для 11 класу розрахований на 17 год.

Методика вивчення курсу за вибором ґрунтується на переважно самостійній роботі учнів, що потребує від них синтезу знань про органічні речовини, здобутих у курсах біології і хімії, задля вироблення цілісних уявлень про взаємозв'язок між структурою та функціями біологічно активних речовин.

Орієнтовний календарно-тематичний план

№ з/п	Дата	Зміст навчального матеріалу	Примітки
Вступ			
1		Що вивчає біоорганічна хімія. Значення біоорганічної хімії, її зв'язок з іншими науками	
Тема 1. Ліпіди			
2		Класифікація ліпідів. Склад восків, фосфогліцеридів, гліколіпідів, сфінголіпідів	
3		Функції ліпідів у організмі	
Тема 2. Вуглеводи			
4		Вуглеводи у природі. Класифікація вуглеводів. Моносахариди. Ациклічні й циклічні форми моносахаридів. Альдози і кетози. Мутаротація моносахаридів	
5		Дисахариди. Відновлювані та невідновлювані дисахариди. Оліго-, полісахариди	
6		Біологічне значення вуглеводів	
Тема 3. Амінокислоти. Пептиди. Білки			
7		Амінокислоти – структурні елементи білків. Значення α -амінокислот. Замінні та незамінні амінокислоти	
8		Пептидний зв'язок. Методи нарощування пептидного ланцюга. Водневі, естерні, дисульфідні зв'язки в поліпептидах	
9		Визначення послідовності амінокислот у пептидах	
10		Поліпептиди і білки. Класифікація білків. Структура білкових молекул. Способи виділення білків. Денатурація і ренатурація білків	
11		Функції білків у організмі. Окремі представники білків	
Тема 4. Нуклеїнові кислоти			
12		Склад нуклеїнових кислот. Нуклеозиди, нуклеотиди. Рибонуклеотиди й дезоксирибонуклеотиди. Утворення полінуклеотидів	
13		РНК і ДНК. Будова подвійної спіралі ДНК. Принцип комплементарності	
14		Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів. Загальна схема синтезу білка у клітині. Генна інженерія і біотехнологія	
Тема 5. Низькомолекулярні біорегулятори			
15, 16		Класифікація низькомолекулярних біорегуляторів. Вітаміни, алкалоїди, терпени, стероїди, антибіотики, простагландини, лейкотрієни. Їхній склад, біологічні функції	
17		Підсумковий урок	

БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ
(17 год, 1 год на тиждень)

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу	Практична складова
Вступ		
	Що вивчає біоорганічна хімія. Значення біоорганічної хімії, її зв'язок з іншими науками	
Тема 1. Ліпіди		
Знаннєвий компонент Наводить приклади ліпідів різних видів Діяльнісний компонент Характеризує функції ліпідів у організмі Ціннісний компонент Робить висновки про значення транспортування речовин крізь клітинні мембрани	Класифікація ліпідів. Склад восків, фосфогліцеридів, гліколіпідів, сфінголіпідів. Функції ліпідів у організмі	
Міжпредметні зв'язки з біологією 8 клас Пояснює функціональне значення жирів для організму 9 клас Описує властивості та біологічну роль ліпідів; клітинні мембрани		
Тема 2. Вуглеводи		
Знаннєвий компонент Наводить приклади вуглеводів різних груп Діяльнісний компонент Класифікує вуглеводи; розрізняє: альдозу і кетозу; відновлювані й невідновлювані дисахариди; складає загальні, молекулярні, структурні формули вуглеводів; характеризує явище мутаротації; визначає дослідним шляхом глюкозу, крохмаль; складає й використовує прилади для виконання дослідів; дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами Ціннісний компонент Висловлює судження про біологічну роль вуглеводів	Вуглеводи у природі. Класифікація вуглеводів. Моносахариди. Ациклічні й циклічні форми моносахаридів. Альдозу і кетозу. Мутаротація моносахаридів. Дисахариди. Відновлювані та невідновлювані дисахариди. Оліго-, полісахариди. Біологічне значення вуглеводів	Демонстрації 1. Взаємодія глюкози з амоніачним розчином аргентум(I) оксиду. 2. Окиснення глюкози купрум(II) гідроксидом. 3. Кислотний гідроліз крохмалю
Міжпредметні зв'язки з біологією 8 клас Пояснює функціональне значення для організму вуглеводів 9 клас Описує властивості та біологічну роль вуглеводів		
Тема 3. Амінокислоти. Пептиди. Білки		
Знаннєвий компонент Наводить приклади амінокислот, білків; пояснює: методи визначення послідовності амінокислот у пептидах; способи виділення білків Діяльнісний компонент Розрізняє: замінні й незамінні амінокислоти; види внутрішньомолекулярних хімічних зв'язків у поліпептидах; денатурацію і ренатурацію білків; класифікує білки; характеризує: рівні організації білків; біологічну роль амінокислот, білків; установлює причинно-наслідкові зв'язки між будовою і функціями білків; виявляє дослідним шляхом білки; дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами Ціннісний компонент Висловлює судження: про фізіологічну роль білків; значення вивчення будови білків	Амінокислоти – структурні елементи білків. Значення α -амінокислот. Замінні й незамінні амінокислоти. Пептидний зв'язок. Методи нарощування пептидного ланцюга. Водневі, естерні, дисульфідні зв'язки в поліпептидах. Визначення послідовності амінокислот у пептидах. Поліпептиди і білки. Класифікація білків. Структура білкових молекул. Способи виділення білків. Денатурація і ренатурація білків. Функції білків у організмі. Окремі представники білків	Демонстрації 1. Денатурація і ренатурація білків. 2. Хроматографічне розділення суміші амінокислот (паперова хроматографія). Лабораторний дослід Кольорові реакції амінокислот і білків
Міжпредметні зв'язки з біологією 8 клас Пояснює функціональне значення для організму білків; наводить приклади ферментів; пояснює роль травних ферментів 9 клас Описує: будову, властивості та функції білків; структурні рівні організації білків; пояснює роль білків у життєдіяльності організмів		

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу	Практична складова
Тема 4. Нуклеїнові кислоти		
Знаннєвий компонент <i>Називає</i> склад нуклеїнових кислот; <i>пояснює</i> : утворення полінуклеотидів; будову подвійної спіралі ДНК; принцип комплементарності; схему синтезу білка у клітині Діяльнісний компонент <i>Розрізняє</i> : нуклеозиди й нуклеотиди; РНК і ДНК; <i>характеризує</i> біологічну роль нуклеїнових кислот Ціннісний компонент <i>Оцінює</i> досягнення біотехнології; <i>висловлює судження</i> про можливі наслідки генної інженерії і біотехнології	Склад нуклеїнових кислот. Нуклеозиди, нуклеотиди. Рибонуклеотиди й дезоксирибонуклеотиди. Утворення полінуклеотидів. РНК і ДНК. Будова подвійної спіралі ДНК. Принцип комплементарності. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів. Загальна схема синтезу білка у клітині. Генна інженерія і біотехнологія	Демонстрація Водо- і жиророзчинні вітаміни
Міжпредметні зв'язки з біологією 9 клас <i>Описує</i> будову й функції нуклеїнових кислот; <i>пояснює</i> роль нуклеїнових кислот у спадковості організмів; <i>характеризує</i> : процес транскрипції; процес біосинтезу білка; процес реплікації ДНК; генетичний код та його значення в біосинтезі білків; <i>порівнює</i> процеси транскрипції та реплікації; <i>називає</i> : завдання та основні напрями сучасної біотехнології; методи сучасної біотехнології		
Тема 5. Низькомолекулярні біорегулятори		
Знаннєвий компонент <i>Наводить приклади</i> вітамінів, алкалоїдів, терпєнів, стероїдів, антибіотиків, простагландинів, лейкотрієнів Діяльнісний компонент <i>Характеризує</i> біологічні функції низькомолекулярних біорегуляторів Ціннісний компонент <i>Робить висновки</i> про значення низькомолекулярних біорегуляторів для здоров'я	Класифікація низькомолекулярних біорегуляторів. Вітаміни, алкалоїди, терпени, стероїди, антибіотики, простагландини, лейкотрієни. Їхній склад, біологічні функції	
Міжпредметні зв'язки з біологією 8 клас <i>Наводить приклади</i> вітамінів (водо- і жиророзчинних); <i>пояснює</i> функціональне значення для організму вітамінів		

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВЧИТЕЛЯ

1. Величко Л. П. Теорія і практика навчання органічної хімії у загальноосвітніх навчальних закладах: монограф. – Київ : Генеза, 2006. – 330 с.
2. Ластухін Ю. О., Воронов С. А. Органічна хімія : підруч. для вищ. навч. закл. – Львів : Центр Європи, 2000. – 864 с.
3. Лен Ж. М. Супрамолекулярная химия : Концепции и перспективы : пер. с англ. – Новосибирск : Наука, Сиб. предприятие РАН, 1998. – 334 с.
4. Полімерний рівень організації матерії : навч. посіб. / Ю. Воловенко, В. Ковтуненко; за заг. ред. В. П. Кухаря. – Київ : ВПЦ «Київський університет», 2013. – 335 с.
5. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук : навч.-метод. посіб. для вчит. та учнів загальноосвіт. навч. закл. / В. С. Толмачова, О. М. Ковтун, М. Ю. Корнілов, О. В. Гордієнко, С. В. Василенко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 176 с.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ УЧНЯ

1. Величко Л. П. Хімія : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти : профіл. рівень. – Київ, 2018. – 296 с.
2. Величко Л. П., Буринська Н. М. Хімія : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: профіл. рівень. – Київ : Школяр, 2013. – 384 с.
3. Величко Л. П. Хімія : рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. – Київ : Пед. думка, 2018. – 136 с.
4. Пивоваренко В. Г. Основи біоорганічної хімії : підруч. для 11 кл. серед. загальноосвіт. шк. з поглибл. вивч. хімії. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Київ : Освіта, 1998. – 175 с.
5. Хімія в завданнях, 10 – 11 кл. : навч. посіб. / Л. П. Величко, Н. М. Буринська, Г. А. Лашевська, Н. В. Титаренко. – Київ : Пед. думка, 2013. – 198 с.

До уваги авторів журналу!

Просимо надсилати текстові матеріали електронною поштою, набрані у програмі Word, а фото та ілюстративні матеріали до них – окремими файлами у форматі JPEG, високої якості.

Не забудьте вказати повністю прізвище, ім'я та по батькові, а також посаду і назву установи, в якій працюєте.