

Збірник з біології для підготовки до НМТ 2024: «Неклітинні форми життя: віруси, віроїди, пріони».

Автор збірника: Деркачов Павло Едуардович (вчитель біології та хімії)

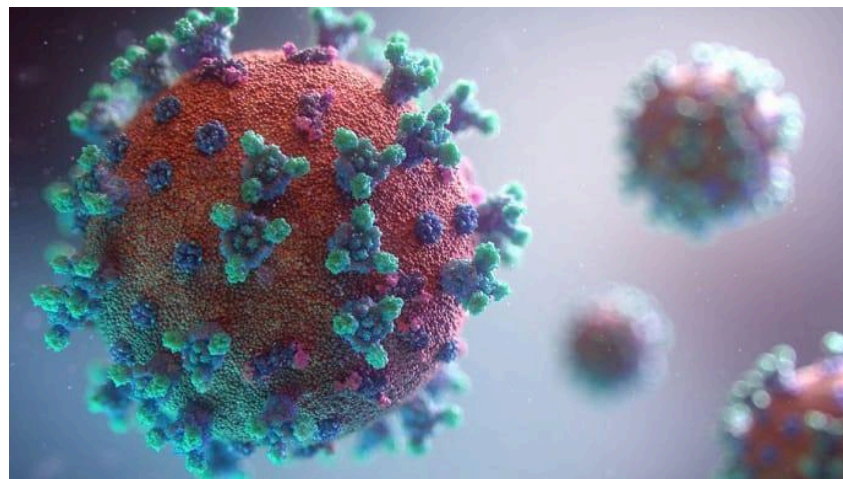
Посилання на мої сторінки. Зажміть і тримайте клавішу **Ctrl** і натискайте посилання:

- Ютуб-канал з біології та хімії: <https://www.youtube.com/channel/UCpykT5ZdFhOyt0znA00lARw>
- Фейсбук спільнота «Світ біології та хімії»: <https://www.facebook.com/groups/650398658911156>
- Телеграм канал з підготовки до ЗНО (біологія): https://t.me/zno_biology_chemistry21

Тема 1. Вірусологія. Віруси

Предмет вірусології, її місце серед біологічних наук **Вірусологія** – наука про віруси. Виникнувши наприкінці XIX століття як гілка патології людини і тварин, з одного боку, і фітопатології – з іншого, вірусологія стала самостійною наукою, що займає чільне місце серед головних напрямів біології. Як і будь-яка інша наука, вірусологія поділяється на розділи:

- *Загальна вірусологія* вивчає природу вірусів, їхню морфологію, біологію, біохімію, генетику.
- *Медична, ветеринарна і сільськогосподарська вірусологія* досліджують патогенні віруси, їхні інфекційні властивості, розробляють заходи попередження, діагностики і лікування вірусних захворювань. Вірусологія тісно пов'язана з іншими науками. Відкриття і дослідження вірусів, зокрема бактеріофагів, робило величезний внесок у становлення і розвиток молекулярної біології. Розуміння спадкових властивостей вірусів тісно пов'язане з молекулярною генетикою.



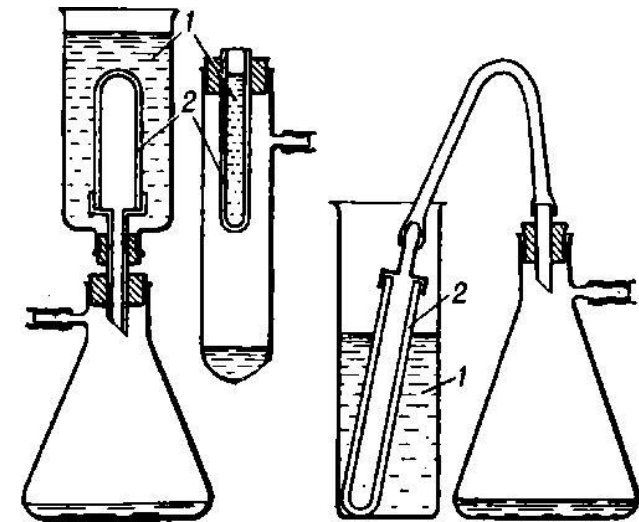
Віруси є поширеним інструментом досліджень генетичної трансформації організмів, що зв'язує вірусологію з генетичною інженерією. Віруси є збудниками численних інфекційних захворювань людини, тварин, рослин, протистів і бактерій, що пов'язує вірусологію з медициною, ветеринарією, фітопатологією та іншими науками. Об'єктом досліджень у вірусології є не лише віруси. Ряд нещодавно виявлених інфекційних агентів неклітинної природи також досліджується вірусологами.

До «невірусних» об'єктів вірусології належать **віроїди** (інфекційні молекули РНК), **вірусоїди** (аналоги віроїдів, що відтворюються у присутності вірусу-помічника) та **пріони** (білкові інфекційні частки, здатні перетворювати нормальні білки організму на ідентичні собі інфекційні молекули).

❖ Відкриття вірусів:

У 1886 р. німецький вчений Адольф Майер, що працював в Голландії, показав, що сік рослин, хворих на мозаїчну хворобу, викликає у здорових рослин таке ж захворювання. В цей же час мозаїчною хворобою тютюну займалися вчені Російської імперії, серед яких був і Дмитро Йосипович Івановський.

Працюючи у Микитському ботанічному саду (АР Крим, Україна), Івановський показав, що сік хворих рослин, пропущений крізь свічку Шамберлана – пристрій, що затримує усі відомі у той час бактерії (Мал. 1.4) – залишається інфекційним. Натомість, прогрівання соку до 60–70°C позбавляло його інфекційності, що свідчило про біологічну природу збудника. У тканинах уражених рослин дослідник спостерігав «кристали Івановського» – структури, які в подальшому виявилися кристалізованими вірусними частками. Однак Івановський не усвідомив, що має справу з особливою формою життя. Він вирішив, що збудник тютюнової мозаїки є дуже маленькою бактерією, «бактерією, що фільтрується». Результати своєї роботи Д.Й. Івановський опублікував у книзі «Про дві хвороби тютюну» в 1892 р. Цей рік і вважається роком відкриття вірусів.

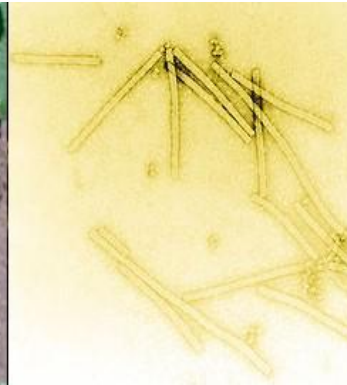


Мал. 1. Свічка Шамберлана. 1 – фільтрована рідина, 2 – свічка. Шарль Едуард Шамберлан (Ch. E. Chamberland, 1851–1908) – французький бактеріолог, друг і учень Луї Пастера, виготовляв «свічки» з фарфору з дуже маленькими порами, що не пропускають бактерій.

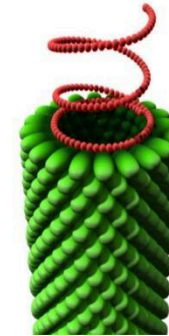
Відкриття вірусів



Д.І. Івановський



Вірус тютюнової мозаїки (ВТМ).



Модель ВТМ

❖ **Що таке віруси? Особливості вірусів**

Віруси - це дуже маленькі організми, які не можна побачити неозброєним оком. Вони складаються з генетичного матеріалу, який може бути ДНК або РНК, і білкової оболонки, яка захищає генетичний матеріал. Віруси можуть викликати різні захворювання у рослин, тварин і людей.

Найсуттєвішими ознаками, які відрізняють віруси від інших організмів, є

1. *Відсутність клітинної будови*, тому віруси є особливою групою неклітинних форм життя.

2. *Дуже малі розміри*, які вимірюються нанометрами. Розміри різних вірусів коливаються від 10 до 300 нм. Прикладом великих вірусів є вірус віспи, середніх розмірів – вірус грипу, малих розмірів – вірус енцефаліту.

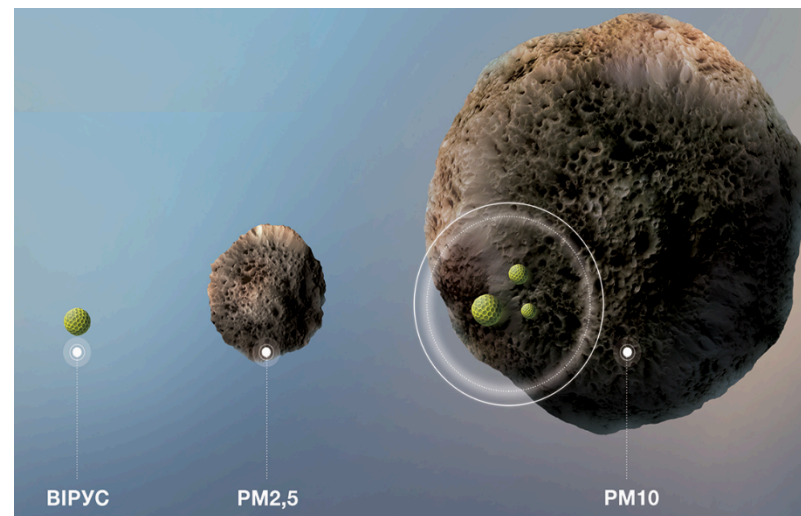
3. *Відносно простий хімічний склад*. Прості віруси складаються з білків і одного виду нуклеїнової кислоти (РНК або ДНК, унаслідок чого розрізняють РНК- і ДНК-вмісні віруси). Складні віруси мають ще білки, ліпіди, вуглеводи та інші речовини.

4. *Різноманітність організації генетичного матеріалу*. У клітинних організмів він має вигляд дволанцюгових молекул ДНК, а у вірусів ним можуть бути як молекули ДНК, так і молекули РНК. При цьому кожен з типів може перебувати у віріоні у формі подвійного або одинарного ланцюга.

5. *Відносно проста будова*. Прості віруси мають білкову оболонку – *капсид* з білкових частинок – *капсомерів*, і серцевину – нуклеїнову кислоту.

6. *Відсутність власних білоксинтезуючих систем*. Це визначає характер паразитизму вірусів – абсолютний внутрішньоклітинний паразитизм на молекулярно-генетичному рівні організації життя.

7. *Здатність деяких вірусів кристалізуватися* за певних умов довкілля.



Мал 2. Порівняльні розміри частинок

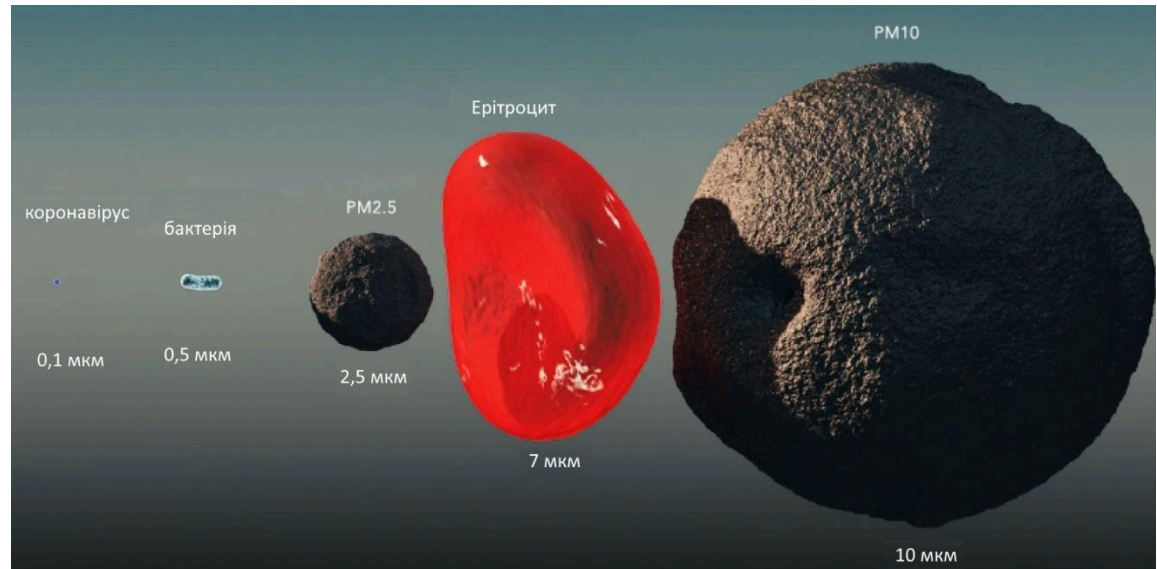
Particulate matter (PM) це мікроскопічні тверді частинки. Тверді частинки класифікуються за розміром. Фактично – це все в повітрі, що не є газом, і складається з величезного різноманіття хімічних сполук та матеріалів, деякі з яких можуть бути токсичними. На сьогоднішній день у країнах ЄС та США, де уряди опікуються здоров'ям громадян, проводиться вимірювання концентрацій РМ, де частинки мають діаметр менше 10 мкм (PM10) і діаметр менше 2.5 мкм (PM2.5). Також законодавством встановлено гранично допустимі норми кількості цих частинок у повітрі.

8. *Особливий життєвий цикл*, який у вірусів складається з двох фаз: *позаклітинної* (нежива, інфекційна, зріла форма, фаза віріонів) і *внутрішньо-клітинної* (фаза, яка проявляє окремі ознаки живого).

9. *Специфічність*, яка полягає у можливості взаємодії вірусів лише з певними рецепторами клітинних мембран. Наприклад, вірус гепатиту паразитує в клітинах печінки, вірус грипу – в клітинах епітелію дихальних шляхів, вірус СНІДу – в Т-лімфоцитах тощо.

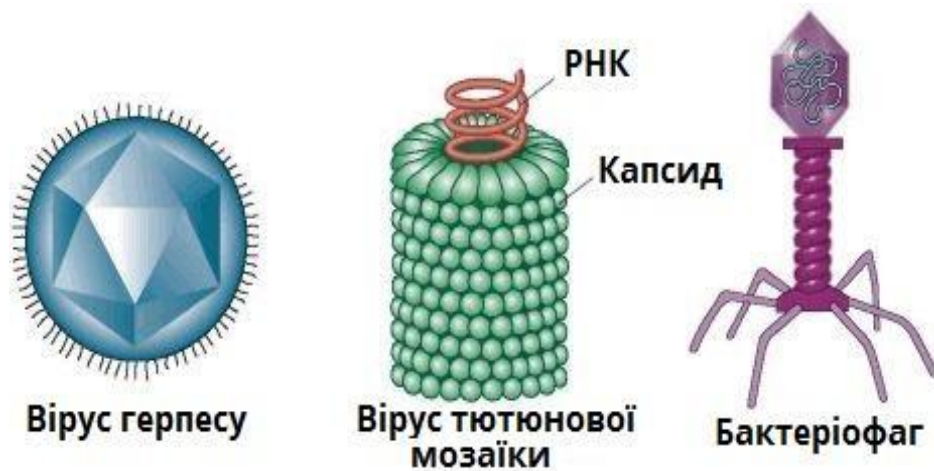
10. *Нездатність до культивування на штучних середовищах*. Нині з метою вирощування вірусів застосовуються культури клітин, органів, ембріони курчат, лабораторні тварини.

❖ Будова вірусів



Мал 3. Порівняння розмірів частинок

Мікрометр (скорочення: мкм, мк, міжнародне: μm) – частинна одиниця вимірювання довжини в SI, яка дорівнює 10^{-6} метра.



Мал 4. Будова вірусів

У вірусів відсутні власні системи перетворення енергії, саме тому віруси є внутрішньоклітинними паразитами. Розмір вірусів – від 20 до 400 нм. За особливостями будови віруси поділяють на *прості* і *складні*.

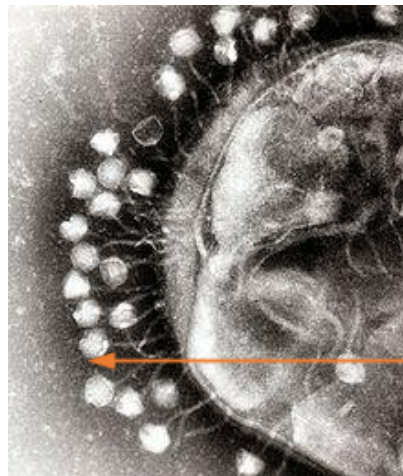
Прості віруси складаються з одного типу нуклеїнової кислоти (серцевини) і мають капсид з білкових частинок – капсомерів.

Складні віруси крім білків і нуклеїнової кислоти мають ще ліпіди, вуглеводи, можуть мати додаткові оболонки, молекули вуглеводів, ферменти, тощо.

Бактеріофаг або **фаг** – віруси, які вибірково інфікують бактеріальні клітини та клітини архей. Слово утворене від лат. *bacteria* та грец. *φαγεῖν* («їсти», «пожирати», «поглинати»), буквально – «поїдач бактерій».



Мал 5. Будова бактеріофага



Фаги, адсорбовані на бактерії під електронним мікроскопом

❖ Розмноження вірусів

I. *Адсорбція вірусу на клітинах* – вірусні рецептори або прикріплюючі білки забезпечують упізнавання і прикріплення вірусів до клітини-хазяїна.

II. *Проникнення вірусу в клітину* починається із взаємодії вірусної частинки з мембраною клітини, на якій розташовані особливі рецепторні ділянки, а в оболонці вірусної частинки є особливі білки, які "розпізнають" ці ділянки, що і визначає специфічність вірусу.

III. *Роздягання вірусу в клітині*, тобто звільнення нуклеїнової кислоти вірусу від захисної оболонки, що відбувається за допомогою ферментів.

IV. *Транскрипція нуклеїнової кислоти*, тобто переписування інформації з ДНК на РНК. Відкриття в 1970 році (Г. Темін, Д. Балтімор) фермента *ревертази* (зворотної транскриптази) у ретровірусів вказує на можливість переписування інформації з РНК на ДНК, а потім на РНК, тобто на можливість *зворотної транскрипції*.

V. *Трансляція спадкової інформації* – переведення інформації з РНК у певну послідовність амінокислот у молекулі білка.

VI. *Реплікація вірусного геному* – синтез молекул нуклеїнової кислоти вірусу.

VII. *Збірка вірусних частинок і вихід дозрілих віріонів з клітини хазяїна*, які можуть відбуватися у вірусів двома способами: а) усередині клітини (спостерігається загибель клітини після виходу частинок); б) шляхом відбрунькування в зовнішнє середовище (клітина хазяїна може тривалий час зберігати життєздатність).

❖ Класифікація вірусів

Дволанцюгові ДНК-віруси	Одноланцюгові ДНК-віруси	Дволанцюгові РНК-віруси	Позитивно спрямовані одноланцюгові РНК-віруси	Негативно спрямовані одноланцюгові РНК-віруси
(напр., <i>Міовіруси</i> , типовим представником яких є ентеробактеріальний фаг Т4, <i>Аденовіруси</i> , <i>Папіломавіруси</i> , <i>Герпесвіруси</i> з типовим представником вірусом герпесу людини, <i>Поксвіруси</i> з типовим представником вірусом коров'ячої віспи).	(напр., <i>Нановіруси</i> , <i>Парвовіруси</i>).	(напр., <i>Ротавіруси</i> з типовим представником <i>ротавірусом діареї людини</i>).	(напр., <i>пікорнавіруси</i> з типовими представниками: вірус поліомієліту, вірус гепатиту А; <i>Флавівіруси</i> з типовими представниками: вірус жовтої лихоманки, вірус нільської лихоманки, вірус гепатиту Q.	(напр., <i>Ортоміксовіруси</i> з типовим представником вірусом грипу; <i>Філовіруси</i> з типовим представником вірусом Ебола, <i>Параміксовіруси</i> з типовим представником вірусом кори; <i>Рабдовіруси</i> з типовим представником вірусом сказу).

Одноланцюгові зворотно-транскрипційні РНК-віруси (напр., *Ретровіруси* з типовим представником *вірусом імунодефіциту людини*).

Дволанцюгові зворотно-транскрипційні ДНК-віруси (напр., *Гепадновіруси* з типовим представником *вірусом Гепатиту В*).

❖ Походження вірусів

Шляхи виникнення вірусів невідомі, і тому існують різні погляди щодо їх походження. Більшість вірусологів схиляється до думки, що віруси – поліфілетична група, яка об'єднує форми життя, що мають багато подібних ознак і водночас різні за своїм походженням, тобто не мають єдиного спільного предка. Сьогодні існує три основні гіпотези походження вірусів:

- віруси походять від первинних доклітинних форм життя незалежно від клітин (гіпотеза паралельної еволюції);
- віруси є нащадками паразитичних бактерій (напр., мікоплазм, рикетсій), які зазнали спрощення (гіпотеза регресивної еволюції);
- віруси походять від генетичних компонентів клітини (транспозонів, збіглих інтронів), які стали автономними (гіпотеза "скажених генів").

Тестові завдання з теми 1. Віруси

1. Вказати найбільш правильне визначення, віруси – це

1. Клітинні форми життя
2. Неклітинні форми життя
3. Внутрішньоклітинні паразитичні неклітинні форми життя
4. Паразитичні форми життя

2. Термін вакцинація запропонував

1. Е. Дженнер
2. Л. Пастер
3. Д.Івановський
4. П. Ерліх



5. Які властивості вірусів відрізняють їх від клітинних форм життя?

1. Кристалізація
2. Відсутність білоксинтезуючих систем
3. Здатність пристосовуватися до змін навколишнього середовища
4. Побудовані з молекул органічних речовин
5. Є складовими екосистем

6. На якому малюнку зображено бак-теріофаг

8. Масове поширення на декількох континентах того чи іншого інфекцій-ного захворювання це

- | | |
|-------------|-------------|
| А. Епідемія | Б. Інвазія |
| В. Інфекція | Г. Пандемія |

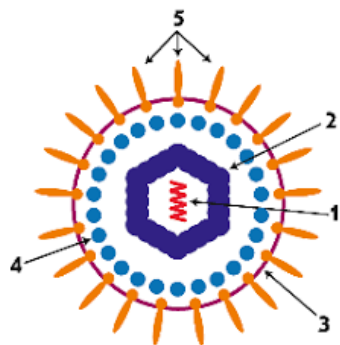
9. Визначте послідовність стадій жит-тєвого циклу вірусу імунодефіциту лю-дини

- | |
|--|
| А. Вихід вірусних частинок із клітини в кров |
| Б. Потрапляння вірусу в організм, взаємо-дія з клітиною-хазяїном |
| В. Збирання вірусних частинок |
| Г. Потрапляння вірусних частинок в орга-нізм іншої людини |

3. Віруси відкрив

1. Е. Дженнер
2. П. Ерліх
3. Д.Івановський
4. Л. Пастер

4. Структура 2 складається з

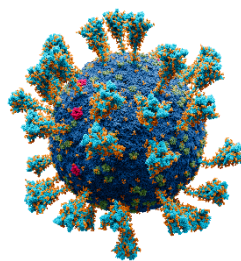


1. ДНК
2. Білків
3. Ліпідів
4. Вуглеводів

11. Запитання із ЗНО. Для збудників синдрому набутого імунodefіциту та грипу спільним є те, що їхня спадкова інформація міститься в

- Амолекулах ДНК
- Бмолекулах РНК
- Вмолекулах білка
- Гнуклеїді

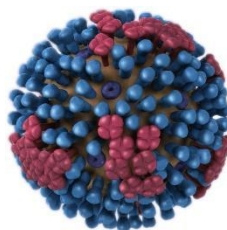
12. Запитання із ЗНО. Спадкова інформація збудника синдрому набутого імунodefіциту міститься в



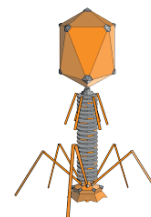
А



Б



В



Г

7. Наука, що вивчає віруси називається

- А. Мікробіологія
- Б. Бактеріологія
- В. Гістологія
- Г. Вірусологія

15. Запитання із ЗНО. Яка з наведених загальнобіологічних властивостей живих систем характерна для вірусів?

- Аподразливість
- Бздатність до мутацій
- Вздатність самостійно синтезувати білки
- Гріст і розвиток

16. Запитання із ЗНО. Який імовірний шлях зараження людини вірусом імунodefіциту?

Д. Проникнення в клітину, синтез вірусних нуклеїнових кислот і білків

Відповіді:

1. А – Б – В – Г – Д
2. Б – Д – В – А – Г
3. Г – Д – А – В – Б
4. Д – А – Г – Б – В

10. «Вірус» в перекладі з латинської:

- 1. Отрута
- Б. Небезпечний

Перевірка відповідей
1-10:



18. Запитання із ЗНО. Яка речовина входить до складу капсиду простих вірусів?

- АДНК
- Ббілок
- Вліпід
- Гвуглевод

19. Запитання із ЗНО. Гепатит А – хвороба, яку спричиняють

Амолекулі білка

Бядрі

Внуклеоїді

Гмолекулі РНК

13. Запитання із ЗНО. Збудник якої вірусної хвороби потрапляє в організм людини з продуктами харчування або водою?

Агепатиту А

БСНІДу

Вполіомієліту

Гвіспи

14. Яке вірусне захворювання важко діагностувати на початковій стадії через відсутність видимих симптомів?

Авіспи

Бящур

Впаротит

ГСНІД

22. Запитання із ЗНО. Російський учений Д. Й. Івановський у 1892 році довів існування

Арукостискання з ВІЛ-інфікованою особою

Бкористування спільними засобами щоденної гігієни (рушником і милом)

Вукус кровосисної комахи

Гкористування нестерильними медичними інструментами

17. Запитання із ЗНО. Який вірус порушує роботу імунної системи людини?

Аполіомієліту

БВІЛ

Ввіспи

Ггрипу



Це відбувалося навіть після фільтрування соку крізь керамічні фільтри, здатні затримувати найдрібніші бактерії. Так доведено існування

Апаразитичних амєб

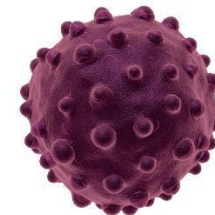
Бціанобактерій

Атварини

Бгриби

Вбактерії

Гвіруси



20. Запитання із ЗНО. СНІД – хвороба, яку спричиняють

Авіруси

Ббактерії

Вгриби

Гтварини



21. Яке вірусне захворювання важко діагностувати на початковій стадії через відсутність видимих симптомів?

Авіспи

Бящур

Впаротит

ГСНІД

**Перевірка відповідей
11-21:**



Абактерій
Бвірусів
Вгрибів
Глишайників

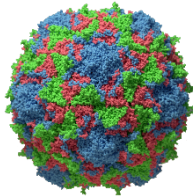


23. Запитання із ЗНО. Які внутрішньо-клітинні паразити перебувають поза клітиною в кристалічному стані?

Абактерії Бгриби
Ввіруси Гнайпростіші

24. Запитання із ЗНО. Уперше це вірусне захворювання описав Гіппократ. Наразі відомо, що його перебіг супроводжується ураженням центральної нервової системи та виникненням паралічів. Укажіть це захворювання

Атуберкульоз
Бполіомієліт
Вботулізм
Ггрип



25. Запитання із ЗНО. У 1892 році Д. Й. Івановський оприлюднив працю про поширення збудника мозаїчної хвороби тютюну. Він показав, що сік уражених рослин, уведений здоровим рослинам, спричиняє їх захворювання.

Вінфузорій
Гвірусів

26. Запитання із ЗНО. Проаналізуйте твердження щодо вірусів.

I. Віруси можуть передаватися повітряно-крапельним шляхом.
II. Є віруси, у яких носій спадкової інформації - молекула РНК.

Чи є поміж них правильні?

Аправильне лише I
Бправильне лише II
Вобидва правильні
Гнемає правильних

27. Запитання із ЗНО. Думки вчених щодо цих біологічних об'єктів різні. Наприклад, Марк ван Редженмортел писав, що це - *«неживі інфекційні об'єкти, про які в крайньому разі можна сказати, що вони ведуть щось на зразок позиченого життя»*. Є науковці, які вважають їх живими, хоча вони не мають клітинної будови. Про які об'єкти йдеться?

28. Запитання із ЗНО. Яка з наведених властивостей біологічних систем характерна для вірусів?

Анаявність нуклеїнових кислот
Бздатність до обміну речовин
Вздатність до саморегуляції
Гподразливість

29. Запитання із ЗНО. Оберіть організм, який не має клітинної будови

Ааскаридоз
Бпедиккульоз
Вботулізм
Гполіомієліт
Дамебна дизентерія

30. Запитання із ЗНО. Оберіть організм, який не має клітинної будови

Ааскаридоз Бпедиккульоз
Вмалярія Ггрип

**Перевірка відповідей
22-30:**



31. Укажіть для чого слугують глікопротеїди складних вірусів

Асинтезу РНК

Бсинтезу білка

Вруйнування клітини-хазяїна

Грозпізнавання рецепторів клітини-хазяїна

32. Яка з наведених загальнобіологічних властивостей живих систем характерна для вірусів?

Аріст і розвиток

Бздатність самостійно синтезувати білки

Вздатність до мутацій

Гподразливість

33. Укажіть які особливості характерні тільки для вірусів

Анаявність ознак живого організму лише поза клітиною

Брозмноження лише у клітині-хазяїні

Внаявність власних рибосом

Гнаявність лише декількох нуклеїнових кислот

34. Укажіть, як називається переміщення генетичної інформації між особинами різних видів за участю вірусів:

Агоризонтальний перенос генів

Бпроміжний характер успадкування

Впозаядерна спадковість

35. Укажіть абсолютний критерій, за яким віруси відрізняються від інших організмів:

Авідсутність ядра

Бвідсутність системи синтезу білка

Внаявність гачків та присосок на поверхні

Грозмножуються в геометричній прогресії

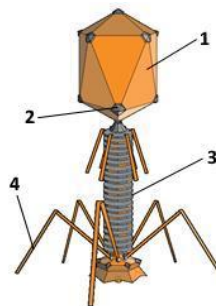
36. Позначте, якою цифрою позначено частину будови бактеріофага, через яку його ДНК надходить до клітини?

А1

Б2

В3

Г4



37. Віруси, які потрапляють в організм хазяїна за допомогою членистоногих переносників, називаються?

Амакрофаги

Бвіріони

Вбактеріофаги

Грбовіруси



38. Зазначте які віруси поширюються в організмі хазяїна по нервовій системі

39. Укажіть хворобу рослин, яка не спричиняється вірусами:

Афузаріоз

Бжовтяниця цукрових буряків

Вмозаїка картоплі

Гтютюнова мозаїка

40. Укажіть, які захворювання рослин не викликаються вірусами:

Апліомієліт

Бпапілома

Впухлина

Гмозаїчність

41. Прості віруси мають:

Абілок і ДНК

БДНК або РНК

Вбілок і РНК

Гбілок і РНК або ДНК

42. Бактеріофаги вражають

Агриби

Ббактерії

Ввіріони

Гбацили

Перевірка відповідей
31-42:



Тема 2. Віроїди

Віроїди – інфекційні агенти, що складаються тільки з кільцевої молекули РНК. У віроїдів немає білкової оболонки. Віроїдна РНК дуже маленька – завдовжки лише кілька сотень нуклеотидів; вона не кодує білків. Імовірно, копіювання віроїдної РНК здійснюється РНК-полімеразами клітини-хазяїна. Деякі віроїди реплікуються в клітинному ядрі, інші – у хлоропластах.

Віроїди спричиняють захворювання рослин, такі як карликовість хризантем, веретеноподібність бульб картоплі (**мал. 1**), плямистість авокадо тощо. Вони значно впливають на світове сільське господарство, спричиняючи захворювання економічно важливих культурних і декоративних рослин. Зараження віроїдами відбувається під час механічного пошкодження рослини. Усередині ураженої рослини віроїди переміщуються по клітинних контактах – плазмодесмах. Сьогодні ще не зовсім зрозумілий молекулярний механізм, що призводить до захворювання. Припускають, що віроїдна РНК може блокувати або заміщати клітинну РНК, порушувати сплайсинг, взаємодіяти з клітинними білками. У сучасній науці віроїди використовують як модельні об'єкти для вивчення структури і функцій РНК, а також еволюції ДНК і РНК геномів.

Походження віроїдів

Існує гіпотеза про те, що першими молекулами, здатними до самовідтворення, були різні види РНК. Вони відпрацювали механізм самокопіювання і реалізації спадкової інформації, зумовивши перехід від неживої природи до живих організмів. Відлунням стародавнього РНК-світу є різнобічні функції сучасних видів РНК: вони переносять спадкову інформацію (іРНК, РНК ретровірусів), беруть участь у сплайсингу і синтезі білка (тРНК, рРНК), мають каталітичну активність (рибозими).

Феномен зберігання спадкової інформації в молекулі ДНК виник пізніше. На відміну від РНК, ДНК не здатна до самореплікації, але вона хімічно стабільніша і складається з двох комплементарних ланцюгів, що дозволяє відновити інформацію в разі пошкодження одного з них. У цілому ДНК дозволяє більш надійно зберігати більші обсяги інформації. Якщо ця гіпотеза відповідає дійсності, віроїди можуть бути «живими залишками» доклітинного РНК-світу: вони реплікуються, не кодують білки, деякі з них використовують для реплікації рибозими.



Мал. 1. Веретеноподібність бульб картоплі спричиняється віроїдами

Значення віроїдів. Спричиняючи захворювання економічно важливих культурних і декоративних рослин, віроїди здійснюють великий вплив на світове сільське господарство. Донині віроїдні захворювання поширені на всіх континентах, де мають різне значення залежно від рослини-господаря та місцевих фітосанітарних заходів. 2014 року Європейсько-середземноморська організація із захисту

рослин додала до списку патогенів рослин, що потребують оголошення карантину, три види віроїдів із родини *Pospiviroidae*: віроїд каданг-кадангу кокосової пальми, віроїд карликовості хризантеми та віроїд веретеноподібності бульб картоплі. Ще один вид, віроїд карликовості помідорів, потрапив до списку патогенів, що викликають серйозні побоювання.

Тестові завдання з теми 2. Віроїди

1. Запитання із ЗНО. Яке захворювання спричинюється віроїдами?

- Асиндром набутого імунodefіциту
- Бверетеноподібність бульб картоплі
- Вгубчаста енцефалопатія
- Гмозаїчна хвороба тютюну

2. Запитання із ЗНО. Віроїди спричинюють ураження

- Арослин
- Бтварин
- Вгрибів
- Гбактерій

3. Віроїди:

- Амають білкову оболонку
- Бне мають білкової оболонки
- Вце інфекційна молекула ДНК
- Гце інфекційна молекула РНК

4. Віроїди:

- Амають антигенів властивості
- Бне мають антигенних властивостей
- Внайменш відомі в природі частинки, що здатні розмножуватись
- Гмають ліпідну оболонку

5. Молекули РНК віроїдів:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| Аодноланцюгова | Бдволанцюгова |
| Вне кодують власні білки | Гкодують власні білки |

6. Розмноження віроїдів відбувається:

- Апоза клітиною хазяїна
- Бза участю клітини хазяїна
- Ввегетативно
- Гспособом

7. Серед малюнків оберіть ту хворобу, яка викликана віроїдами:

А



Б



В



Г

Перевірка відповідей
1-7:



Тема 3. Пріони

Пріони – це (від англ. *proteinaceous infectious particles* – білкові заразні частинки) особливий клас інфекційних агентів, чисто білкових (тобто таких, що не містять нуклеїнових кислот), що спричиняють тяжкі захворювання центральної нервової системи у людей і ряду вищих тварин – пріонові хвороби, що, в свою чергу, входять в групу повільних інфекцій.



Людина може заразитися пріонами, що містяться в їжі, оскільки вони не руйнуються ферментами травної системи. Безперешкодно проникаючи через стінку тонкого кишечника, вони потрапляють у центральну нервову систему. Так переноситься новий варіант хвороби **Крейтцфельда – Якоба** (nvCJD, нвХКЯ), якою люди заражаються після вживання в їжу яловичини, що містить нервову тканину з голів худоби, хворих на **губчасту енцефалопатію корів** (BSE, коров'ячий сказ).

Пріонні хвороби людей і тварин

У людей:	У тварин:
• куру • хвороба Кройцфельда-Якоба • синдром Герстмана–Штройслера–Шейнкера • фатальне сімейне безсоння	• скрепі (пріонна інфекція овець) • губчаста енцефалопатію великої рогатої худоби (коров'ячий сказ) • хронічна виснажлива хвороба диких копитних в неволі тощо

Причини пріонних хвороб. Пріонні захворювання унікальні тим, що вони можуть бути пов'язані з *інфекційними, спорадичними або спадковими причинами*. Куру, одна з форм пріонної хвороби, виникла у племені Форі Східного нагір'я Нової Гвінеї і була пов'язана з ритуальним канібалізмом. Вважається, що захворювання пов'язане з проковтуванням частин тіла пацієнта зі спорадичною формою ХКЯ та з подальшим послідовним розвитком хвороби. У клінічній практиці хвороба Крейтцфельда – Якоба (ХКЯ) передається через хірургічні інструменти, електроди ЕЕГ, трансплантати рогівки, трансплантати твердої мозкової оболонки. Було задокументовано 3 випадки передачі вХКЯ при переливанні крові. Вважається, що ХКЯ у людей викликається вживанням продуктів з яловичини, контамінованої ГЕВРХ.

Тестові завдання з теми 3. Пріони

1. Завдання із ЗНО. Пріони спричиняють

- Асерпоподібно-клітинну анемію
- Бсиндром набутого імунodefіциту
- Вверетеноподібність бульб картоплі
- Ггубчасту енцефалопатію

2. Пріони – це інфекційні агенти, що за природою є:

- Абілками
- Бнуклеїновими кислотами
- Вазотистими основами
- Гліпідами

3. Як правило, під час переходу білка з нормального стану в пріонний відбувається:

- Азміна первинної структури білка
- Бзміна вторинної структури білка
- Вперетворення альфа - спіралі в бета - структуру
- Гдеструкція первинної структури

4. Пріонним захворюванням людини є:

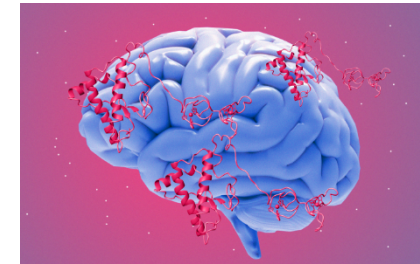
- Асмертельне родинне безсоння
- Бхвороба Крейтцфельдта - Якоба
- Вкуру
- Гдіабет

5. Учений, який відкрив пріони:

- | | |
|--------------------|--------------|
| АД. Й. Івановський | БФ. Леффлер |
| ВВ. І. Вернадський | ГС. Прузінер |

6. Унаслідок дії пріонів виникають небезпечні захворювання у:

- Авірусів
- Ббактерій
- Втварин і людей
- Грослин

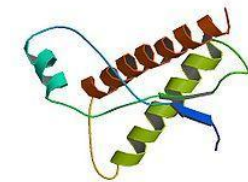


7. Назвіть основний спосіб зараження пріонами:

- Ачерез їжу
- Бповітряно-крапельний шлях
- Вчерез спілкування
- Гчерез телефон

8. Прочитайте опис «...люди заражаються після вживання в їжу яловичини, що містить нервову тканину із голів худоби, яка хвора бичачою губчастою енцефалопатією». Про яку хворобу що виклається пріонами іде мова?

- А хвороба Кройцфельда-Якоба
- Бскреп
- В хронічна виснажлива хвороба диких копитних
- Г фатальне сімейне безсоння



Перевірка відповідей

1-8:



Олімпіадні завдання

1. Завдання I етапу Всеукраїнської олімпіади з біології (11 клас).

Вірус грипу розмножується в клітинах епітелію:

- а) кишечника
- б) легень
- в) бронхів
- г) спинного мозку
- д) печінки

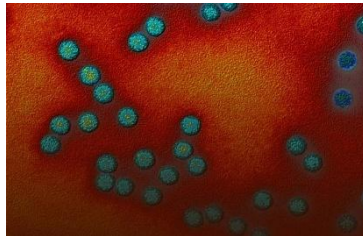
2. Завдання I етапу Всеукраїнської олімпіади з біології (11 клас).

Зараження якими вірусами відбувається при статевих контактах:

- а) вірус герпесу
- б) гепатит А
- в) гепатит С
- г) ВІЧ
- д) вірус грипу

3. Завдання 1 етапу Всеукраїнської олімпіади з біології Національного Університету харчових технологій. Поліомієліт – хвороба, що спричи-няють:

- а) віруси
- б) гриби
- в) пріони
- г) бактерії
- д) віроїдів



4. Завдання 1 етапу Всеукраїнської олімпіади з біології Національного Університету харчових технологій. Інфекційні частинки, що за струк-турою є низькомолекулярними одноланцюговими

- а) віруси
- б) гриби
- в) пріони
- г) бактерії
- д) віроїдів

5. Завдання III етапу Всеукраїнської олімпіади з біології (9 клас). ВІЛ в організм людини може потрапити:

- а) статевим шляхом
- б) крізь плаценту
- в) при переливанні крові
- г) при використанні нестерильних медичних інструментів
- д) через побутові речі

6. Завдання III етапу Всеукраїнської олімпіади з біології (11 клас). Зрілі вірусні частинки (віріони) можуть містити:

- а) одноланцюгову ДНК
- б) дволанцюгову ДНК
- в) одноланцюгову РНК
- г) дволанцюгову РНК
- д) білки

7. Завдання I етапу Всеукраїнської олімпіади з біології.

Віруси є збудниками різноманітних захворювань, зокрема:

- а) дифтерії, правця;
- б) кору, жовтої лихоманки;
- в) віспи, поліомієліту;
- г) черевного тифу, дизентерії;
- д) сказу, ящуру.



кільцевими молекулами РНК, які не кодують власних білків і викликають хвороби рослин, це:

**Перевірка відповідей
1-7:**



Тестові завдання на відповідність

1. Завдання на відповідність.

- | | |
|----------------------|---|
| | А зовнішня оболонка складних вірусів |
| | Б білкова оболонка віруса |
| 1 Капсид | В інфекційні агенти, які являють собою |
| 2 Суперкапсид | низько-молекулярну, висококомплементарну |
| 3 Віроїд | одноланцюгову молекулу РНК, замкнену в |
| 4 Вірус | кільце |
| | Г неклітинний інфекційний агент, який може |
| | відтворюватися лише всередині живих клітин |

2. Завдання на відповідність.

- | | |
|----------------------|---|
| | А клас інфекційних патогенів, суто білкових |
| | Б віруси, які вибірково інфікують бактеріальні |
| | клітини та клітини архей |
| 1 Вірус | В інфекційні агенти, які являють собою |
| 2 Віроїд | низько-молекулярну, висококомплементарну |
| 3 Пріон | одноланцюгову молекулу РНК, замкнену в |
| 4 Бактеріофаг | кільце |
| | Г неклітинний інфекційний агент, який може |
| | відтворюватися лише всередині живих клітин |

3. Завдання на відповідність.

- | | |
|----------------------|---|
| 1 Міовіруси | А Одноланцюгові ДНК-віруси |
| 2 Парвовіруси | Б Дволанцюгові ДНК-віруси |
| 3 Ротавіруси | В Дволанцюгові РНК-віруси |
| 4 Ретровіруси | Г Одноланцюгові зворотно-транскрипційні РНК-віруси |

4. У відповідність кожний малюнок з цифрою

5. Знайти відповідність між шляхами проникнення вірусів і представниками неклітинних форм життя

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Герпес, СНІД | А повітряно-крапельний |
| 2 Гепатит А | Б з їжею та водою |
| 3 Грип | В крізь покриви тіла |
| 4 Сказ, папілома | Г через рукостискання |
| | Д статевим шляхом |

6. Встановіть відповідність між біологічними системами та ознаками:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1 Містить лише ДНК чи РНК | А Віруси |
| 2 Містять нуклеоїд | Б Пріони |
| 3 Містять ЕПС | В Клітина прокаріотів |
| 4 Інфекційний білок | Г Клітина еукаріотів |
| 5 Інфекційні РНК | Д Віроїди |

7. Проаналізуйте твердження щодо вірусів. Чи є поміж них правильні?

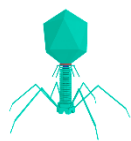
I. Віруси можуть передаватися повітряно-крапельним шляхом.

II. Є віруси, у яких носій спадкової інформації – молекула РНК.

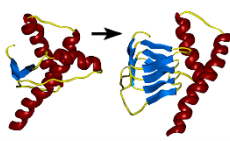
- А** правильне лише I
Б правильне лише II
В обидва правильні
Г немає правильних

Перевірка відповідей
1-7:





А



Б



В

- 1 Пріон
2 Бактеріофаг
3 Бактерія

Додаток 1. Порівняльна характеристика вірусів, віроїдів, пріонів

Відмінні ознаки	Віруси	Віроїди	Пріони
Нуклеїнові кислоти	ДНК, або РНК	Одноланцюгова РНК	Не містять
Білки	Містяться у складі капсиду	Не містять	Складаються з білків
Викликають хвороби	Рослин, тварин, людей	Рослин	Тварин, людей
Викликають хвороби (приклади)	ВТМ, поліомієліт, грип, СНІД, вірусний гепатит	Картоплі, кокосової пальми, хризантем і цитрусових	Хвороба Куру, смертельне сімейне безсоння, коров'ячий сказ

Відповіді

Тема 1

1В, 2Б, 3В, 4Б, 5АБ, 6Г, 7Г, 8Г, 9(2), 10А, 11Б, 12Г, 13А, 14Г, 15Б, 16Г, 17Б, 18Б, 19Г, 20А, 21Г, 22Б, 23В, 24Б, 25Г, 26В, 27В, 28А, 29Г, 30Г, 31Г, 32В, 33Б, 34А, 35Б, 36В, 37Г, 38Б, 39А, 40Б, 41Г, 42Г.

Тема 2

1Б, 2А, 3БГ, 4БВ, 5АВ, 6Б, 7А.

Тема 3

1Г, 2А, 3БВ, 4АБВ, 5Г, 6В, 7А, 8А.

Олімпіадні завдання

1бв, 2аг, 3а, 4д, 5авг, 6абвгд, 7бвд.

Тестові завдання на відповідність

1 (1Б 2А 3В 4Г), **2** (1Г 2В 3А 4Б), **3** (1Б 2А 3В 4Г), **4** (1Б 2А 3В), **5** (1Д 2Б 3А 4В), **6** (1А 2В 3Г 4Б), **7В**.