

**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**

**Біологічний факультет**

**Кафедра фізіології людини і тварин**

**Абрамчук О. М., Качинська Т. В.**

**МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА БІОФІЗИКА**

**Термінологічний збірник**



**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**

**Біологічний факультет**

**Кафедра фізіології людини і тварин**

**Ольга Абрамчук**

**Тетяна Качинська**

**МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА БІОФІЗИКА**

**Термінологічний збірник**

**Луцьк**

**2017**

УДК 577.31(03)  
ББК 22.317я2+28.071.0я2  
Т 32

*Рекомендовано до друку методичною радою  
Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки  
(протокол № 6 від 15 березня 2017 р.)*

**Рецензенти:**

**Іванців Василь Володимирович** – кандидат історичних наук, доцент, завідувач кафедри екології Луцького національного технічного університету;

**Сухомлін Катерина Борисівна** – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри зоології Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

**Абрамчук О.М.**

Т – 32 Молекулярна та клітинна біофізика, термінологічний збірник. - 2-ге вид. перероб. та доп. / О. М. Абрамчук., Т. В. Качинська. - 2017. – 70 с.

У виданні подано тлумачення основних термінів, що стосуються вивчення термодинаміки, молекулярної та клітинної біофізики. Термінологічний збірник побудований за алфавітним принципом.

Для студентів денної та заочної форм навчання біологічного факультету ВНУ.

**УДК 577.31(03)**  
**ББК 22.317я2+28.071.0я2**

Абрамчук О. М., Качинська Т.В. 2017  
Східноєвропейський національний  
університет імені Лесі Українки, 2017

## ПЕРЕДМОВА

Серед біологічних наук важлива роль належить біофізиці, яка вивчає фізичні та фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі життєдіяльності, а також первинні механізми дії фізичних факторів на живі об'єкти. Засвоєння основних розділів курсу біофізики неможливе без знання та розуміння термінів.

Навчальне видання «Тематичний збірник: молекулярна та клітинна біофізика» призначено для студентів біологів денної та заочної форми навчання Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Термінологічний збірник включає в себе пояснення основних термінів, що стосуються питань термодинаміки, молекулярної біофізики та біофізики клітини. Термінологічний довідник побудований за алфавітним принципом, що дає змогу оперувати основними термінами вивчаючи різні розділи біофізики.

Видання буде корисним не тільки студентам біологічних факультетів університетів, але також тим, хто навчається у медичних, педагогічних і сільськогосподарських інститутах.

## Термінологічний довідник

**Аберация світла** (від англ. aberration - відхід, віддалення) – зміна напрямку поширення світла (випромінювання) під час переходу від однієї системи відліку до іншої.

**Аберация сферична** – один із видів абераций зображення 3-го порядку, при якій точка, що лежить на оптичній осі, зображається на екрані, перпендикулярному до оптичної осі, у вигляді круглої плями розсіювання форми з розподілом освітленості, що залежить від положення екрана. Таку аберацию зменшують комбінацією додатньої та від'ємної лінз зі спеціально розрахованими радіусами кривизни заламних поверхонь.

**Аберация хроматична** спотворення зображення, яке проявляється в його частковому забарвленні та розмиванні. Причиною хроматичної аберации є залежність показника заломлення середовищ, які входять до складу оптичної системи, від довжини світлової хвилі. Цю аберацию зменшують, комбінуючи лінзи з різного скла зі спеціально розрахованими радіусами кривизни їх поверхонь і відстанями між лінзами.

**Аберация оптичної системи** – різні спотворення (викривлення, нечіткість, зміна забарвлення) зображення об'єкта, яке дає оптична система. А. о. с. полягають у тому, що оптичні зображення неточно відповідають предмету, виявляються розмитими (монохроматична геометрична аберация оптичних систем) або забарвленими (хроматична аберация оптичних систем). Розрізняють такі види абераций: сферична аберация, кома, астигматизм та кривизна поля, дисторсія, хроматична аберация.

**Абсолютна температура (Т, шкала Кельвіна)** – параметр стану, який характеризує макроскопічну систему в стані термодинамічної рівноваги. Виражається в кельвінах (К) і відраховується від абсолютного нуля температур. За 0 К прийнято температуру, під час наближення до якої швидкість поступального руху молекул ідеального газу прямує до нуля, а 1 кельвін відповідає 1/100 інтервалу температур між температурами танення льоду і кипіння води за умови нормального тиску.

**Абсолютний нуль температури (А. н. т)** – температура, при наближенні до якої об'єм і тиск ідеального газу прямують до нуля. Це початок підрахунку абсолютної температури по термодинамічній шкалі (шкала Кельвіна). З принципу Нернста випливає, що жодним способом не можна досягти А. н. т.

**Абсолютний показник заломлення** – величина, яка показує, у скільки разів швидкість поширення світла в даному середовищі менша за швидкість світла у вакуумі.

**Абсолютно тверде тіло** – тіло, форма і розміри якого під дією будь-яких зовнішніх чинників можуть вважатися незмінними. Абсолютно тверде тіло можна розглядати як систему жорстко зв'язаних матеріальних точок, що містяться на незмінних відстанях одна від одної. Як і будь-яка інша штучна модель, абсолютно тверде тіло не існує у природі, але цією моделлю зручно

користуватися у випадках, коли деформаціями фізичних тіл можна знехтувати.

**Абсорбційна спектрофотометрія** – оптичний метод дослідження, що базується на поглинанні квантів світла речовиною в ультрафіолетовій, видимій (електронні переходи) та інфрачервоній (коливальні переходи) ділянках спектра. Поглинання світла будь-якого спектрального діапазону визначається за законом Ламберта-Бера. Для вимірювання спектрів поглинання і пропускання розчинів використовуються спектрофотометри.

**Абсорбенти** – високодисперсні тіла з великою зовнішньою та внутрішньою поверхнею, на якій відбувається абсорбція речовин із навколишніх газів або розчинів.

**Абсорбція** – вибіркове поглинання речовини з газового чи рідкого середовища усім об'ємом твердого тіла чи рідини. Наприклад рідини – твердою речовиною (чорнила – промокальним папером) чи газу – рідиною (аміаку – водою). Абсорбція – вбирання газів або рідин, а також електромагнітних коливань (світла і звуку) всім об'ємом (на відміну від адсорбції) рідини чи твердого тіла, що є абсорбентом.

**Автоколивання** – незатухаючі коливання в дисипативній нелінійній системі, що підтримуються за рахунок енергії зовнішнього джерела, параметри яких (амплітуда, частота, спектр коливань) визначаються властивостями самої системи і не залежать від скінченної зміни початкових умов.

**Автоматизм** – здатність клітин та органів до ритмічної діяльності за відсутності зовнішніх збуджуючих факторів.

**Автостабілізація відкритої системи** – властивість термодинамічної відкритої системи перебувати в стаціонарному стані з постійними параметрами. У термодинаміці необоротних процесів авторегуляцію та стійкість стаціонарного стану визначають за принципом мінімальної швидкості продукції ентропії (теорема Пригожина). Згідно з цим принципом, при виході відкритої системи через зовнішнє збурення зі стаціонарного стану в ній виникають такі сили, які будуть доти змінювати процеси, поки швидкість продукції ентропії не набуде мінімального значення, тобто система перейде в стан найменшої дисипації енергії. Відповідно до цього принципу, розвиток і ріст організму відбувається довільно й неперервно в напрямі досягнення стаціонарного стану.

**Автохвилі** – різновид хвиль, які самопідтримуються в активних (таких, що мають джерела енергії) середовищах. Прикладом автохвиль є електричні імпульси у мембранах біологічних систем (нервових волокнах, м'язах, міокарді).

**Адгезія** – (прилипання, зчеплення, притягання) – зв'язок між різнорідними конденсованими тілами під час їхнього контактування. Під час адгезії зберігається межа поілу фаз між тілами. Розрізняють адгезію рідин, наслідком якої є змочування, і адгезію твердих тіл. Окремим випадком адгезії є – автогезія, що виявляється під час взаємодії однорідних тіл.

**Аденін** – один з типів азотистих основ, є похідним пурину, що використовуються під час синтезу нуклеотидів нуклеїнових кислот ДНК. Має властивість утворювати два водневі зв'язи з тиміном та урацилом. Аденін є структурною одиницею аденозину, аденінового нуклеотиду та ін.

**Аденозиндифосфат (АДФ)** – нуклеотид, який складається з аденіну, рибози і двох залишків фосфорної кислоти. В живих клітинах знаходиться переважно в комплексі з іонами  $Mg^{2+}$ . Утворюється при фосфорилуванні аденозинмонофосфату (АМФ) або при дефосфорилуванні аденозинтрифосфату (АТФ). Є акцептором фосфорильної групи у процесах окислювального і фотосинтетичного фосфорилування, а також фосфорилування на рівні субстрату і біохімічним попередником АТФ.

**Аденозинтрифосфатази (АТФ-ази)** – ферменти класу гідролаз, каналізують відщеплення залишку фосфорної кислоти від молекули АТФ. Широко поширені в живих клітинах (особливо у мембранах). Розщеплюють макроергічні зв'язки АТФ, забезпечуючи використання цієї енергії для різноманітних процесів життєдіяльності: транспорту речовин, руху, біосинтезу та ін.

**Аденозинтрифосфат (АТФ, аденозинтрифосфорна кислота)** – нуклеотид, який містить аденін, рибозу та три фосфатні групи. АТФ бере участь в енергетичному обміні в усіх живих організмах, процесах росту, руху та відтворення. АТФ – універсальне джерело енергії для всіх біохімічних процесів.

**Адіабатичні процеси** – в термодинаміці адіабатичні процеси передбачають зміну стану тіла без обміну теплом з навколишнім середовищем. Такий процес можна здійснити, якщо проводити швидке стискання чи розширення тіла (наприклад, газу). Так, під час поширення звукових хвиль у повітрі або іншому тілі, в місцях скупчення частинок температура підвищується, а в місцях розрідження, навпаки, знижується. За дуже незначний період коливання не відбувається помітного обміну теплом між місцями згущення і розрідження. В результаті адіабатного стискання тіла внутрішня енергія збільшується, а при адіабатичному розширенні – зменшується. Виконана за таких умов робота дорівнює за величиною і протилежна за знаком зміні внутрішньої енергії системи.

**Адсорбція** – поглинання речовин із газової фази або розчинів на поверхні твердих тіл або на поверхні рідини.

**Адсорбенти** – штучні або природні тіла з поверхнею яка добре поглинає (адсорбує) речовини з газів та розчинів, що оточують сорбенти.

**Агар (агар-агар)** – полісахаридний препарат, який отримують з деяких морських червоних водоростей. Складається з агарози, лінійні молекули якої побудовані з залишків D- та L-галактози, які чергуються та агаропектину. Один з найкращих природних гелеутворювачів.

**Аглікон** – не вуглеводнева частина молекули глікозиду.

**Аглютинація** – склеювання та агрегація антигенних частинок, а також будь-яких інертних частинок, навантажених антигенами, під дією специфічних антитіл – аглютининів.

**Агоніст** – органи або фізіологічно активна речовина, що діє в одному напрямку.

**Агрегація** – об'єднання однорідних або різнорідних частинок в одне ціле за допомогою фізичних сил зчеплення; явище агрегації кількісно враховується при багатьох клінічних дослідженнях, наприклад, при вимірюванні швидкості осідання еритроцитів.

**Адгезія міжклітинна** – взаємне з'єднання (зчеплення) спеціалізованих клітин, яке зумовлює існування біологічних тканин. Зв'язок між різнорідними конденсованими тілами при їхньому контакті. При адгезії зберігається межа розділу фаз між тілами. Розрізняють адгезію рідини, наслідком якої є змочування, і адгезію твердих тіл. Окремий випадок адгезії – автогезія, що виявляється при приляганні однорідних тіл.

**Адитивність** – властивість деяких фізичних та геометричних величин, яка полягає в тому, що значення величини, що відповідає цілому об'єкту, дорівнює сумі значень величин, які відповідають його частинам при будь-якому розбитті об'єкта на частини.

**Аденілатциклаза** – фермент класу ліаз. Локалізований в цитоплазматичних мембранах живих клітин; каталізує утворення циклічного 3', 5'-аденозинмонофосфату (цАМФ) з АТФ.

**Адреналін** – гормон медіатор нервової системи із групи катехоламінів. Адреналін – катаболічний гормон, що впливає практично на всі види обміну речовин. Синтезується у хребетних тварин у хромафінних клітинах, прискорює і посилює серцебиття, викликає звуження кровоносних судин, чим зумовлює підвищення кров'яного тиску, спричиняє розслаблення гладкої мускулатури бронхів і травного тракту, стимулює підвищення обміну речовин. Головне джерело гормонального адреналіну у ссавців – мозкова речовина наднирників. Дія адреналіну пов'язана з впливом на  $\alpha$ -,  $\beta$ -адренорецептори та багато в чому збігається з ефектами збудження симпатичних нервових волокон. Синтетичний адреналін використовується як лікарський засіб під найменуванням «Епінефрин».

**Адренергічний** – чутливий до адреналіну, норадреналіну.

**Адренорецептор** – структура клітини, яка взаємодіє з адренергічним медіатором і перетворює енергію взаємодії на нервовий імпульс.

**Азотисті основи** – гетероциклічні органічні сполуки, похідні піримідину і пурину, що входять до складу нуклеїнових кислот. До них відносять аденін, гуанін, тимін, цитозин і урацил. Аденін і гуанін є похідними пурину, а цитозин, урацил і тимін похідні – піримідину. Тимін зустрічається тільки в ДНК, в РНК його замінює урацил, який відрізняється від тиміну відсутністю метильної групи біля 5 атома вуглецю. Азотисті основи, з'єднуючись з молекулою рибози або дезоксирибози, утворюють нуклеозиди. Нуклеозиди, в яких до 5 атому карбону цукру приєднана одна або декілька фосфатних груп, називаються нуклеотидами, які і є будівельними блоками молекул нуклеїнових кислот – ДНК і РНК.



**Акомодація ока** – пристосування ока до чіткого бачення віддалених на різні відстані предметів. Акомодація ока у людини досягається за допомогою зміни кривизни поверхні кришталика.

**Аксон** – цитоплазматичний відросток нейрону, що проводить нервові імпульси від тіла клітини та дендритів до інших нейронів або ефektorних органів. Пучки аксонів утворюють нервові волокна. Кінцеві розгалуження нейронів (терміналі) утворюють синаптичні контакти з іншими нейронами, м'язовими або залозистими клітинами (синапси).

**Активатор** – речовина, що збільшує швидкість перебігу хімічних реакцій, біохімічних і фізіологічних процесів.

**Активація** – в хімічній кінетиці перехід молекули з активного стану в стан з підвищеною енергією, якої достатньо для здійснення хімічного перетворення. А. здійснюється шляхом передачі енергії молекулі при непружному зіткненні з іншою молекулою, стінками посудини, поверхнею каталізатора, при взаємодії з фотонами, електронами, йонами, протонами та ін.

**Активний центр** в ензимології – частина молекули ферменту, що відповідає за зв'язування та перетворення субстрату. Утворюється функціональними групами амінокислотних залишків. Часто в утворенні активного центру беруть участь коферменти або атоми металів. В одній молекулі ферменту може бути декілька активних центрів.

**Активація** – у хімічній кінетиці перехід молекули з активного стану в стан з підвищеною енергією, якої достатньо для здійснення хімічного перетворення. Активація здійснюється шляхом передачі енергії молекулі при непружному зіткненні з іншою молекулою, стінками посудини, поверхнею каталізатора, при взаємодії з фотонами, електронами, йонами, протонами та ін.

**Активність радіоактивного джерела** – число радіоактивних розпадів за одиницю часу. Одиниця активності радіоактивного джерела у системі СІ – *Беккерель* – 1 розпад за 1 секунду. Позасистемна одиниця *Кюри* (Кі) дорівнює  $3,7 \times 10^{10}$  Бк.

**Активний транспорт** – транспорт через клітинну мембрану незаряджених молекул та іонів проти градієнта хімічного або електрохімічного потенціалу. Активний транспорт забезпечується мембранними білковими структурами.

**Активований комплекс** – проміжна сполука, яка утворена однією із реагуючих речовин з каталізатором і взаємодіє з іншою вихідною речовиною. Утворюється під час хімічної реакції і через цей комплекс у теорії абсолютних швидкостей реакцій визначається залежність швидкості реакції від температури.

**Актин** – скоротливий білок, який міститься в тонких філаментах скелетних м'язів. Актинові філаменти (F-актин) побудовані з глобулярних субодиниць (G-актин). З кожною молекулою G-актину зв'язаний один іон кальцію, що стабілізує її глобулярну конформацію, крім того, до глобули актину нековалентно приєднана одна молекула АТФ. При полімеризації

актину кінцевий фосфат АТФ відщеплюється. В результаті полімеризації утворюються актинові філаменти, що носять назву фібрилярного актину (F-актин). Полімеризацію можна викликати простим підвищенням концентрації солі до рівня, близького до фізіологічного. За даними електронної мікроскопії, актинові філаменти складаються з двох ланцюгів глобулярних молекул, діаметром 4 нм і утворюють подвійну спіраль, на кожен виток якої припадає 13,5 молекули G-актину. Ці ланцюги складають основу тонких філаментів скелетних м'язів, які крім актину містять також кілька інших білків. Актин є висококонсервативним білком, глобулярний актин має молекулярну масу близько 42 кД. Він містить один поліпептидний ланцюг, що складається з 375 або 374 амінокислотних залишків. Відмінності в амінокислотній послідовності у різних актинів, як в межах одного виду, так і міжвидові, вкрай незначні. Вони складають не більше 25 амінокислотних замінів. Структурні дослідження форми актинової молекули показали, що G-актин характеризується злегка витягнутою формою, а не є строго глобулярною молекулою, і складається з двох неоднакових доменів. На сьогодні, у хребетних тварин розрізняють 6 ізоформ актину. У залежності від ізоелектричної точки вони діляться на 3 класи - альфа, бета і гамма. Бета- і гамма-актини характерні для нем'язових клітин, а альфа-актин - для м'язових. Альфа-актин поділяються ще на три типи: альфа-актин гладких м'язів, альфа-актин скелетних м'язів і альфа-актин серцевого м'язу.

**Актоміозин** – основний структурний компонент м'язів та інших скоротливих структур, що визначає їх здатність до скорочення.

**Акумулятор** – гальванічний елемент, здатний накопичувати електричну енергію внаслідок пропускання через електроліт електричного струму. Акумулятори бувають кислотні та лужні.

**Алкалоїди** – азотовмісні циклічні речовини, що утворюються рослинами (наприклад, нікотин, кофеїн, стрихнін та ін.). Більшість алкалоїдів мають гіркий смак, деякі отруйні для хребетних.

**Алостеричні ферменти** – важливий клас ферментів, за участю яких регулюються та контролюються метаболічні процеси в клітині. Алостеричні ферменти мають каталітичний та регуляторний (алостеричний) центри, просторово роз'єднані, але функціонально тісно взаємопов'язані. Каталітична активність ферменту змінюється в результаті зв'язування з його регуляторним центром певних метаболітів, що наз. *ефекторами*. Якщо дія ефектора призводить до зниження каталітичної активності ферменту, такий ефектор називається негативним, або *інгібітором*. Позитивним називають ефектор, дія якого підвищує каталітичну активність ферменту. Позитивним ефектором, або *активатором*, частіше за все буває субстрат даного ферменту.

**Алотропія** – властивість деякої речовини утворювати різні кристалічні решітки (карбон – графіт, алмаз). Це явище існування хімічного елемента у вигляді двох або кількох простих речовин, відмінних за властивостями і будовою.

**Альдостерон** – гормон стероїдної природи; виробляється кірковим шаром надниркових залоз, регулює мінеральний обмін в організмі.

**Альтерація** – зміни або пошкодження клітин, тканин та органів, що супроводжують порушення їх життєдіяльності.

**Альфа-спіраль ( $\alpha$ -спіраль)** – вторинна структура білків. Утворюється в результаті закручування пептидного ланцюгу в спіраль за рахунок утворення водневих зв'язків між залишком карбоксильної групи однієї амінокислоти та залишком аміногрупи ( $\text{NH}_2$ ) іншої амінокислоти.

**Амілаза** – загальна назва ферменту, що розщеплює глікоген, крохмаль, а також продукти їх часткового гідролізу.

**Аморфне тверде тіло** – тверде тіло в некристалічному стані (відсутня кристалічна будова в конденсованому стані), що характеризується ізотропією властивостей і відсутністю точки плавлення.

**Аморфний стан** – твердий стан речовини, який характеризується ізотропією властивостей і відсутністю точки плавлення. З підвищенням температури аморфна речовина розм'якшується й переходить у рідкий стан поступово. Ці особливості зумовлені відсутністю у речовини в аморфному стані строгої періодичності, властивої кристалам, у розміщенні атомів, йонів, молекул та їх груп на відстані сотень і тисяч періодів кристалічної ґратки. У речовин в аморфному стані існує близький порядок у розміщенні сусідніх частинок.

**Амплітуда** – модуль найбільшого зміщення тіла (коливальної системи) від положення рівноваги.

**Амплітуда коливань** – параметр коливання, що дорівнює найбільшому абсолютному значенню величини, яка періодично змінюється в гармонічному коливальному процесі.

**Амплітуда ПД** – це різниця за модулем між піком ПД і МПС.

**Анаеробне дихання** – отримання енергії за відсутності кисню. Термін «анаеробне дихання» іноді використовується поруч з термінами «бродиння» та «ферментація», особливо, коли мова йде про гліколітичний шлях у клітині. Проте, певні анаеробні прокаріоти виробляють свою АТФ виключно за рахунок іншого процесу, використовуючи електронну транспортну систему та АТФ-синтазу.

**Анелектротон** – пасивні зміни МП, створені вхідним струмом (гіперполяризація) мембрани, без зміни активності каналів мембрани.

**Арахідонова кислота** – ненасичена вища жирна кислота. Належить до незамінних жирних кислот, є первинним джерелом простагландинів.

**Астигматизм** – негативне явище, пов'язане з неоднаковою кривизною оптичної поверхні, внаслідок якої зображення набуває форми еліпса.

**Аміногрупа** – функціональна група  $-\text{NH}_2$ .

**Амінокислота** – це азотовмісна карбонова кислота, тобто – це хімічна речовина, молекула якої одночасно містить аміногрупу  $-\text{NH}_2$  (в деяких випадках – іміногрупу  $=\text{NH}$ ) та карбоксильну групу  $-\text{COOH}$ , і вуглецевий скелет. За тим, до якого атому вуглецю приєднана аміно- (або іміно-) група, амінокислоти поділяються на  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  і т. д. При цьому  $\alpha$ -амінокислотами

називаються такі, в яких карбоксильна та аміногрупа приєднані до одного і того ж атому вуглецю;  $\beta$ -амінокислотами – такі, де аміногрупа приєднана до атому вуглецю, сусіднього з тим, до якого приєднана карбоксильна;  $\gamma$ -амінокислотами – такі, де аміногрупа приєднана через один атом вуглецю від карбоксильної, і так далі. *Залишок амінокислоти* – це те, що лишається від амінокислот при втраті ними молекули води в ході формування пептидного зв'язку (коли аміногрупа втрачає іон  $H^+$ , а карбоксильна –  $OH^-$ ). Амінокислоти є структурними одиницями, з яких побудовані протеїни (білки). Завдяки пептидним зв'язкам вони формують полімерні ланцюги, що називаються поліпептидами (якщо вони відносно короткі), або повноцінні білкові молекули. До складу протеїнів входять 20  $\alpha$ -амінокислот, які кодуються генетичним кодом і називаються протеїногенними.

**Аморфні тіла** – тіла, що не мають точної температури плавлення, молекули їх не утворюють кристалічної решітки. Аморфні речовини у твердому стані мають внутрішню будову, подібну до рідини. Аморфними є: скло, віск, бітум.

**Ампер (А)** – одиниця сили струму в системі СІ. А – це сила постійного струму, який, проходячи двома паралельними провідниками нескінченної довжини і нескінченно малого перетину, що розміщені у вакуумі на відстані 1 м один від одного, створює між цими провідниками силу взаємодії  $2 \cdot 10^{-7}$  Н на відрізок довжиною 1 м.

**Амперметр** – прилад, яким вимірюють величину електричного струму. Найпоширеніші амперметри, в яких рухома частина приладу зі стрілкою повертається на кут, пропорційний вимірюваній величині струму. Амперметри бувають магнітоелектричні, електромагнітні, електродинамічні, теплові, індукційні, детекторні, термоелектричні та фотоелектричні.

**Амплітуда** – максимальне значення зміщення або зміни змінної величини при коливальному, чи хвильовому процесі. Вимірюється в одиницях, які залежать від типу хвилі, або коливання.

**Анеуплоїдія** – це стан, у якому клітина містить збільшену чи зменшену кількість хромосом, не кратну гаплоїдному набору, такий стан типовий для ракових клітин.

**Анігіляція** – взаємодія елементарних частинок та античастинок, внаслідок якої вони перетворюються в інші форми матерії, наприклад перетворення електрона і позитрона в пару фотонів. Анігіляція показує перетворення частинок однієї форми матерії (речовини) в іншу форму (поле), відповідно до основних законів природи – збереження енергії та закон збереження імпульсу. Спостерігають і зворотний процес, який називається утворенням пар, наприклад утворення електрона і позитрона з фотона.

**Анізотропія** – відмінність властивостей середовища у різних напрямках (на відміну від *ізотропії*). Щодо одних властивостей середовище може бути *ізотропним*, щодо інших – *анізотропним*. Може різнитися також *ступінь анізотропії*. Ця явище характерне для показника заломлення світла, діелектричної сталої, теплопровідності і т. і.

**Аніон** – негативно заряджений іон, що рухається в електричному полі до анода.

**Анод** – 1) полюс або клемма джерела струму (аккумулятора, гальванічного елемента), що перебуває при роботі цього джерела під додатнім потенціалом відносно іншого полюса того ж джерела – катода. 2) Електрод електровакуумного, газорозрядного, електронного або йонного прилада, що приєднується в електричному колі до анода джерела живлення. 3) В електрохімії – електрод в електроліті, біля якого відбувається окиснення іонів або молекул, що входять до складу електроліту.

**Антенa** – перетворювач (як правило, лінійний) хвильових полів; у традиційному розумінні – пристрій, що здійснює випромінювання хвиль, які надходять до антени або безпосередньо від передавача, або через антенно-фідерний тракт (антена, що працює в режимі передачі, випромінювання), чи пристрій, який перетворює надхідне випромінювання і передає його до приймача (антена, що працює в режимі прийому, поглинання).

**Апертура** – діючий отвір оптичної системи, який визначається розмірами лінз, дзеркал чи оправ оптичних деталей. Кутова а. – кут  $\alpha$  між крайніми променями конічного світлового пучка, який входить у систему. Числова а. дорівнює  $n \sin(\alpha/2)$ , де  $n$  – показник залому середовища, у якому міститься об'єкт. Освітленість зображення пропорційна квадрату числової апертури. Роздільна спроможність прилада пропорційна апертурі. Оскільки числова а. пропорційна  $n$ , то для її збільшення предмети, які потрібно розглянути, часто розміщують у рідині з великим  $n$ .

**Апофермент** – білковий компонент ферменту, який відокремлений від простетичної групи (кофермент). Лише за наявності комплексу апоферменту й простетичної групи цей фермент буде активним і виконуватиме свою специфічну каталітичну функцію.

**Атом** – найменша частинка хімічного елемента, яка зберігає всі його хімічні властивості. Атом складається з щільного ядра, позитивно заряджених протонів та електрично нейтральних нейтронів, яке оточене значно більшою хмарою негативно заряджених електронів. Коли число протонів відповідає числу електронів, атом електрично нейтральний; в іншому випадку це є іон, з певним зарядом. Атоми класифікують відповідно до числа протонів та нейтронів: число протонів визначає хімічний елемент, а число нейтронів визначає нуклід елемента. Утворюючи між собою зв'язки, атоми об'єднуються в молекули.

**Атомна одиниця маси (а.о.м.)** – за атомну одиницю маси приймають 1/12 частку маси ізотопу карбону  $^{12}\text{C}$ . Маса ізотопу  $^{12}\text{C}$  виміряна за допомогою мас-спектрометра,  $m = 19,26786 \cdot 10^{-27}$  кг. Одиницю маси, що дорівнює 1/12 маси атома карбону 12, називають також дальтон (Да).

**Атропін** – речовина, що блокує передачу імпульсів у холінергічних синапсах без порушень утворення і виділення медіатора, належить до М-антихолінергічних (холінолітичних) засобів.

**Ацетилхолін** (оцтовокислий ефір холіну) – нейромедіатор, який здійснює нервово-м'язову передачу, а також основний нейромедіатор

парасимпатичної нервової системи. В організмі дуже швидко руйнується спеціалізованим ферментом - ацетилхолінестеразою. Ацетилхолін є хімічним передавачем (медіатором) нервового збудження; закінчення нервових волокон, для яких він служить медіатором, називаються холінергічними, а рецептори, що взаємодіють з ним, називають холінорецепторами. Холінорецептор є складною білковою макромолекулою (нуклеопротеїдів), що локалізована на зовнішній стороні постсинаптичної мембрани. При цьому холінорецептор постгангліонарних холінергічних нервів (серця, гладких м'язів, залоз) позначають як м-холінорецептори (мускариночутливі), а розташовані в області гангліонарних синапсів і в соматичних нервово-м'язових синапсах - як н-холінорецептори (нікотіночутливі). М- і н-холінорецептори локалізовані також в різних відділах ЦНС.

**Багатокомпонентна система** – фізико-хімічні системи, що містять не менше трьох компонентів.

**Базальна мембрана** – неклітинна структура у хребетних і багатьох безхребетних на межі епітеліального шару і межуючої сполучної тканини. Матеріал базальної мембрани в електронному мікроскопі має дрібнозернистий вигляд або представлений філаментами діаметром 3-5 нм. Містить глікопротеїни та білок, подібний із проколлагеном. В утворенні базальної мембрани беруть участь епітеліальні клітини. Базальна мембрана виконує бар'єрно-трофічну функцію, а також функцію механічного зв'язку між епітелієм і сполучною тканиною.

**Бактеріородопсин** – мембранний білок бактерій, містить ретиналь. У мембранах виконує функцію протонного насоса – перетворює енергію сонячного світла в енергію необхідну для життєдіяльності галобактерій.

**Бактеріофаг** – вірус, що специфічно вражає бактеріальні клітини. Найчастіше бактеріофаги розмножуються всередині бактерій і викликають їх лізис. Як правило, бактеріофаг складається з білкової оболонки й генетичного матеріалу – одностанцюгової або двостанцюгової РНК. Розмір бактеріофагів становить від  $\approx 20$  до 200 нанометрів.

**Батрахотоксин** – стероїдний алкалоїд, що міститься в отруті деяких видів жаб, природний токсин небілкового походження. Специфічно блокує процес нервово-м'язової передачі, блокатор натрієвих каналів.

**Білки** – це високомолекулярні полімери, побудовані з залишків амінокислот з'єднаних амідним (пептидним) зв'язком  $-CO-NH-$ . Кожний білок характеризується специфічною амінокислотою послідовністю та індивідуальною просторовою структурою (конформацією). Функціонування білків лежить в основі найважливіших процесів життєдіяльності організму. Послідовність амінокислот у конкретному білку визначається відповідним геном і зашифрована генетичним кодом. Хоча генетичний код більшості організмів визначає лише 20 «стандартних» амінокислот, їх комбінування робить можливим створення великого різноманіття білків із різними властивостями. За складом Б. поділяють на прості, що складаються тільки з амінокислотних залишків, і складні. Складні можуть включати іони металу (металопротеїди) або пігмент (хромопротеїди), утворювати міцні комплекси з

ліпідами (ліпопротеїди), нуклеїновими кислотами (нуклеопротеїди), а також ковалентно зв'язувати залишок фосфорної к-ти (фосфопротеїди), вуглеводу (глікопротеїди). Відповідно до форми молекул Б. поділяють на глобулярні і фібрилярні. Молекули перших згорнуті в компактні глобули сферичної або еліпсоїдної форми, молекули другого утворюють довгі волокна (фібрили). Більшість глобулярних Б., на відміну від фібрилярних, розчинні у воді.

**Біоелектричне явище** – процес розподілу і транспорту електричних зарядів у живому організмі, зумовлений наявністю в живих клітинах і тканинах великої кількості фіксованих та рухомих електричних зарядів.

**Біоелектричні потенціали** – електричні потенціали, що виникають в тканинах і окремих клітинах живих організмів, найважливіші компоненти процесів збудження та гальмування.

**Біоенергетика** – сукупність процесів перетворення енергії в біологічних системах, а розділ біології, що вивчає ці процеси.

**Біолюмінесценція** – видиме світіння живих організмів, пов'язане з процесами їх життєдіяльності. Для біолюмінесцентного випромінювання світла необхідні сполука люциферин, фермент люцифераза та молекулярний кисень. На сьогодні відомі різні типи люциферинів та люцифераз. Але фундаментальний принцип усіх біолюмінесцентних реакцій однаковий – це каталізоване ферментами окиснення, у якому використовуються молекулярний кисень і субстрат люциферин.

**Біомеханіка** – наука, яка на основі ідей та методів механіки вивчає властивості біологічних об'єктів (м'язових і кісткових тканин та ін.), закономірності їх адаптації до навколишнього середовища, поведінку та механічні рухи на різних рівнях організації та в різних станах, в тому числі періоди розвитку і старіння, а також при патологіях. Біомеханіка використовується для медичної діагностики, створення замінників тканин та органів, для розробки методів впливу на процеси в живих організмах, для пізнання рухових можливостей людини, для захисту людини від шкідливих впливів навколишнього середовища в екстремальних умовах.

**Біополімери** – біологічні макромолекули, полімери біологічного походження. Прикладами біополімерів є целюлоза, крохмаль, білки та пептиди, ДНК та РНК. Більшість біополімерів є кополімерами, тобто складаються із мономерних ланок різного типу.

**Біофізика** – це наука про фізичні механізми і фізико-хімічні процеси, які лежать в основі життєдіяльності біологічних об'єктів. Це фізика живих систем на різних рівнях їхньої організації – молекулярному, мембранному, клітинному, органному та популяційному.

**Ближній порядок** – порядок у розташуванні частинок речовини, при якому закономірність розміщення у просторі зберігається лише для найближчих сусідів. Ближній порядок притаманний рідинам і твердим тілам в аморфному стані.

**Броунівський рух** – неупорядкований рух завислих маленьких частинок у рідині чи газі, викликаний зіткненнями цих частинок з молекулами рідини або газу. Причина броунівського руху – тепловий рух

молекул оточуючого середовища й відсутність точної компенсації сил співударяння з різних боків.

**Бунгаротоксини** – високотоксичні поліпептиди, виділені з отрути змії *Bungarus multicinctus*. Альфа-бунгаротоксин – нейротоксин, що блокує холінорецептори постсинаптичних мембран нейром’язового з’єднання.

**Буфер** – це система, що має здатність зв’язувати чи вивільняти  $H^+$  у розчині, тобто підтримувати рН розчину порівняно сталим, незважаючи на значне збільшення концентрації кислоти чи лугу.

**Вазопресин (антидіуретичний гормон)** – гормон задньої долі гіпофізу, пептидний нейрогормон більшості хребетних. Синтезується ядрами гіпоталамуса; виділяється нейрогіпофізом. Вазопресин підтримує на певному рівні зворотне всмоктування води в ниркових каналцях, тобто зменшує кількість сечі, що виділяється (антидіуретичний ефект). Стимулює зворотне всмоктування рідини в капілярах ниркових каналців.

**Вакуум** (від лат. *Vacuus* – порожній) – простір, у якому абсолютно відсутня речовина і який є фізичним полем у незбудженому стані. Середовище без частинок речовини і квантів поля. Це найнижчий стан квантової системи, при якому її енергія є мінімальною.

**Валентний кут** – кут між напрямками хімічних зв’язків у молекулах та кристалах.

**Валентність** – сукупність взаємодій між атомами в речовині, це число ковалентних зв’язків, що утворює атом у даній сполуці. Число, яке показує, зі скількома одновалентними атомами може сполучатися атом даного елемента або сполуки; скільки таких атомів він може замінити.

**Вандерваальсові взаємодії** – слабкі взаємодії між незарядженими групами, що стабілізують просторову структуру біомакромолекул. Включають *дисперсійні* й *диполь-дипольні* взаємодії й зумовлюють притягання між молекулами на відстанях близько  $10^{-9}$  м. Вандерваальсові взаємодії є *близькодійчими*, оскільки ефективні тільки на малих відстанях.

**Ват (Вт)** – одиниця потужності в системі СІ. 1 Вт – потужність, при якій упродовж 1 с виконується робота 1 Дж. В електричному колі 1 Вт – це потужність електричного струму 1 А при напрузі 1 В.

**Везикула** – тимчасовий одномембранний міхурець, що забезпечує транспорт значних (на рівні клітини) об’ємів речовин між частинами клітини.

**Вектор** (вектор в генетиці) – це молекула нуклеїнової кислоти, найчастіше ДНК, що використовується в генетичній інженерії для передачі генетичної інформації.

**Вектор серця** – величина та напрямок у просторі рівнодійної від різниці потенціалів чи електрорушійної сили окремих клітин функціонуючого міокарда.

**Вектор-кардіографія** – метод вивчення біоелектричної активності серця шляхом реєстрації величини та напрямку електрорушійної сили, що виникає внаслідок деполяризації та реполяризації міокарда в процесі серцевого циклу.



**Векторні величини** – величини, які характеризуються числовим значенням, яке є мірою довжини (модулем) вектора, і напрямком у просторі. До векторних величин належать швидкість, прискорення, імпульс, момент сили тощо.

**Видиме світло** – область спектру електромагнітних хвиль, що безпосередньо сприймається людським оком. Характеризується довжинами хвиль від 380 (фіолетовий колір) до 750 (червоний колір) нм. Видимий діапазон відповідає енергії фотонів від 1,7 еВ (червоне світло) до 3 еВ (фіолетове світло). Хвилі з довжиною меншою за 380 нм називають *ультрафіолетовими*, більшою за 750 нм – *інфрачервоними*. Чутливість людського ока до хвиль різної частоти у видимому діапазоні різна, з максимумом у середині діапазону (зелений колір). Це значить, що серед джерел світла однакової інтенсивності, зелене джерело здаватиметься яскравішим, ніж червоне, або блакитне.

**Випромінювання** – процес вивільнення та перенесення енергії у вигляді хвиль та частинок.

**Відкрита термодинамічна система** – система, що постійно обмінюється з навколишнім середовищем речовиною та енергією.

**Відновники** – речовини, які під час хімічної реакції віддають електрони.

**Відновні властивості** – здатність віддавати електрони іншим атомам.

**Відносна атомна маса (атомна маса елемента)** – маса атома виміряна в атомних одиницях маси. Значення атомних мас наведені в періодичній системі Д.І. Менделєєва.

**Відносна густина речовини** – густина біологічної рідини по відношенню до густини води:  $\rho' = \rho / \rho_{\text{в}}$ .

**Відносна діелектрична проникність ( $\epsilon$ )** – відносна діелектрична проникність середовища показує у скільки разів зменшується сила електростатичної взаємодії між зарядами в даному середовищі порівняно з вакуумом. Абсолютна діелектрична проникність – добуток  $\epsilon_0 \epsilon$  ( $\epsilon_0$  – електрична стала =  $8,85 \cdot 10^{-12}$  Кл<sup>2</sup>/Н·м<sup>2</sup>).

**Відносна молекулярна маса** – маса молекули, виміряна в атомних одиницях маси. Молекулярна маса дорівнює сумі мас атомів, виміряних в а.о.м., що входять до складу даної молекули.

**Вільна енергія Гіббса (G, енергія Гіббса, потенціал Гіббса, термодинамічний потенціал (ізобарно-ізотермічний потенціал))** – це термодинамічний потенціал такого вигляду:  $G = U + PV - TS = H - TS$ , де U – внутрішня енергія, P – тиск, V – об'єм, H – ентальпія, S – ентропія, T – температура. Енергію Гіббса можна розуміти як повну хімічну енергію системи (кристала, рідини і т.п.). Поняття енергії Гіббса широко використовується в термодинаміці та хімії.

**Вільна енергія Гельмгольца (F, ізохорно-ізотермічний потенціал)** – термодинамічний потенціал, який визначає рівноважні термодинамічні характеристики системи в залежності від об'єму та температури. Рівноважний стан системи при визначеному об'ємі та сталій температурі

визначається мінімумом вільної енергії:  $F = U - TS$ , де  $U$  – внутрішня енергія,  $S$  – ентропія,  $T$  – температура.

**Вільне падіння** – рух тіла під дією тільки сили тяжіння, відбувається з прискоренням, яке називається прискоренням вільного падіння. Для розв'язування задач значення прискорення вільного падіння поблизу поверхні Землі приймається рівним  $9,8 \text{ м/с}^2$ .

**Вісь серця електрична** – напрямок у просторі сумарного вектора електрорушійної сили серця в той момент, коли його величина є максимальною. У нормі збігається з напрямком максимального за величиною сумарного вектора і становить  $30\text{-}70^\circ$ .

**Вічний двигун (лат. *perpetuum mobile*)** – уявна машина, яка може здійснювати роботу необмежений час, не запозичуючи енергії ззовні (В. д. 1-го роду). Безрезультатні спроби побудувати В. д. 1-го роду, які робилися з 13 ст., призвели до переконання в його неможливості, і з 1775 Паризька АН відмовилася розглядати подібні проекти. В. д. 1-го роду суперечить закону збереження і перетворення енергії, тобто першому началу термодинаміки. Неможливість В. д. 1-го роду – одне з формулювань 1-го закону термодинаміки. В. д. 2-го роду – уявна періодично діюча машина, що зменшує енергію теплового резервуара і цілком перетворює її в роботу, без будь-яких інших змін у навколишньому середовищі. Неможливість В. д. 2-го роду – одне з формулювань другого началу термодинаміки. Робота В. д. 2-го роду призводила б до зменшення ентропії ізольованої системи.

**Віскозиметр** – прилад для визначення в'язкості розчинів.

**Взаємодія** – дія тіл одне на одне, яка супроводжується змінами стану їх руху. Взаємодії поділяються на гравітаційні, електромагнітні, сильні та слабкі.

**Взаємодія гравітаційна** – один із фундаментальних типів взаємодії, що полягає у взаємному притяганні всіх частинок у природі.

**Взаємодія електромагнітна** – одна з фундаментальних взаємодій у природі, пов'язана з наявністю у частинки електричного заряду.

**Взаємодія сильна** – одна із фундаментальних типів взаємодій у природі, який забезпечує стійкість атомних ядер.

**Взаємодія слабка** – одна із фундаментальних взаємодій у природі, яка забезпечує взаємодії та перетворення елементарних частинок.

**Внутрішня енергія системи ( $U$ )** – характеризує загальний запас всіх видів енергії – енергії поступального та обертального руху молекул, коливального руху атомів у молекулах, енергії ядер та електронів, енергії міжмолекулярних взаємодій тощо, за винятком кінетичної енергії системи загалом і її потенціальної енергії положення. Внутрішня енергія є однозначною функцією рівноважного стану системи. Це означає, що кожного разу, коли система опиняється в даному рівноважному стані, її внутрішня енергія приймає властиве цьому стану значення, незалежно від передісторії системи. Отже, зміна внутрішньої енергії при переході з одного стану в інший буде завжди дорівнювати різниці значень в цих станах, незалежно від

шляху, по якому здійснювався перехід. Внутрішню енергію тіла не можна виміряти напряму. Можна визначити тільки зміну внутрішньої енергії.

**Водії ритму (пейсмекери)** – групи збудливих клітин, які здатні періодично генерувати збудження.

**Водневий зв'язок** – різновид хімічного зв'язку, що реалізується за донорно-акцепторним механізмом між атомом гідрогену Н, та ковалентно зв'язаними атомами з великим значенням електронегативності (О, N, F). Водневий зв'язок є прикладом трьохцентрового чотирьохелектронного зв'язку. Розрізняють міжмолекулярний та внутрішньомолекулярний водневий зв'язок. Водневий зв'язок утворюється між полярними групами, в яких присутній атом гідрогену (О-Н, N-Н, S-Н), і такими атомами, як О, N. Водневі зв'язки мають різко спрямований характер (при утворенні зв'язку всі три атоми повинні бути колінеарними) і на схемах позначаються пунктирними лініями: N-Н••••О=C. Енергія водневих зв'язків становить від 4 до 30 кДж · моль<sup>-1</sup>.

**Водневий показник (рН)** – величина, що показує міру активності йонів гідрогену (Н<sup>+</sup>) в розчині, тобто ступінь кислотності або лужності цього розчину. Для розведених розчинів використовують термін «концентрація» замість «активність» у цьому визначенні. У водних розчинах активність йонів водню визначається константою дисоціації води ( $K_v = 1,011 \cdot 10^{-14}$  при 25 °С) та взаємодією з іншими іонами в розчині. Завдяки такому значенню константи дисоціації нейтральний розчин (де активність йонів водню дорівнює активності гідроксильних груп ОН<sup>-</sup>) має значення рН, що дорівнює 7. Водні розчини із значенням рН, меншим ніж 7, вважаються кислотними, із значенням рН більшим 7 – лужними.

**Волокна провідної системи серця** – видозмінені клітини серцевого м'яза, що проводять збудження по серцю.

**Волокна Пуркіньє** – видозмінені клітини серцевого м'яза, що проводять збудження від пучка Гісса до клітин робочого міокарду.

**Вольт (В)** – одиниця виміру електричної напруги, електрорушійної сили та різниці потенціалів в системі СІ. Один вольт дорівнює електричній напрузі, яка виникає в електричному колі з постійним струмом силою в один ампер та потужністю в один ват. У той же час один вольт дорівнює потенціалу точки електричного поля, в якій електричний заряд в один кулон має потенціальну енергію один джоуль.

**Вольтметр** – прилад для вимірювання напруги між двома точками електричного кола. Вольтметр вимірює власне силу струму, який проходить через його опір, тож його можна охарактеризувати як амперметр із великим опором. Вольтметр підключається паралельно до ділянки кола, на якому потрібно виміряти напругу. Великий опір вольтметра забезпечує те, що прилад лише незначною мірою впливає на проходження струму через коло. Використовуються аналогові та цифрові вольтметри.

**Вторинна електронна емісія** – явище вибивання електронів із твердого тіла пучками швидких заряджених частинок.

**Вторинна структура біополімерів** – це локальне упорядкування окремих ділянок полімерного ланцюга.

**Вуглеводи** – клас органічних сполук, до складу яких входять атоми карбону, гідрогену й кисню. З хімічної точки зору це є полігідроксикарбонільні сполуки та їхні похідні з загальною формулою  $C_nH_{2n}O_n$ . Низькомолекулярні вуглеводи відомі також як цукри. Найбільш відомими представниками вуглеводів є целюлоза, крохмаль. Вуглеводи поділяють на моносахариди, дисахариди, олігосахариди і полісахариди.

**Вузол передсердно-шлуночковий** – вузол провідної системи серця, розміщений у стінці правого передсердя.

**Вузол синусно-передсердний** – скупчення клітин провідної системи серця, розміщене між вушком правого передсердя і місцем впадання верхньої порожнистої вени, осередок автономії серця, виконує роль провідного центру автоматизму серця.

**В'язкість** – під в'язкістю будь-якої рідини (або газу) розуміють властивість створювати опір, який виникає внаслідок міжмолекулярних сил при зміщенні одного шару рідини відносно іншого. В'язкість рідин і розчинів біоорганічних сполук вимірюють в умовах ламінарного потоку. Якщо при зміні швидкості протікання в межах ламінарності в'язкість рідини залишається постійною (швидкість протікання прямопропорційна прикладеній силі), така рідина називається *ньютонівською*. Якщо в'язкість при цьому змінюється і швидкість протікання рідини не пропорційна прикладеній силі, тоді рідина називається *неньютонівською*. Чисті рідини та розбавлені розчини колоїдів, у яких частинки мають сферичну форму, характеризуються ньютонівською в'язкістю, а розчини з паличко- й ниткоподібними частинками в більшості випадків характеризуються неньютонівською в'язкістю.

**Газова стала (R)** – фізична стала у рівнянні стану ідеального газу. Універсальна газова стала визначається співвідношенням  $R = N_A k_B = 8,314472 \text{ Дж/(моль К)}$ , де  $N_A$  – число Авогадро,  $k_B$  – стала Больцмана.

**Гальванізація** – метод впливу на організм постійним електричним струмом невисокої напруги та незначної сили.

**Гальванічний елемент** – джерело струму, в якому енергія хімічної реакції перетворюється на енергію електричного поля. Принцип дії гальванічного елемента полягає у взаємодії двох різнорідних металевих електродів, яке здійснюється через електроліт.

**Гальмування** – активний фізіологічний процес на подразнення відповідних гальмівних нейронів; зовні проявляється пригніченням збудження, а також ослабленням чи припиненням діяльності.

**Гангліоблокатор** – лікарський засіб, який пригнічує передавання збудження в синапсах вегетативних гангліїв.

**ГАМК (γ-аміномасляна кислота, GABA)** – амінокислота, найважливіший гальмівний нейромедіатор центральної нервової системи людини і ссавців. Аміномасляна кислота є біогенною речовиною. Гамма-аміномасляна кислота в організмі утворюється з іншої амінокислоти -

глутамінової за допомогою ферменту глутаматдекарбоксілази. Міститься в ЦНС і бере участь в нейромедіаторних і метаболічних процесах в мозку. При виході ГАМК в синаптичну щілину відбувається активація йонних каналів ГАМК-рецепторів, що призводить до інгібування нервового імпульсу.

**Гангліозиди** – природні органічні сполуки з групи глікофінголідів, що містять один або декілька залишків нейрамінових кислот. Належать до класу мембранних ліпідів, які широко представлені в нервовій тканині (особливо сірій речовині мозку).

**Гексози** – моноцукри з 6-вуглеводневими атомами в молекулі ( глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза та ін.).

**Гемодинаміка** – рух крові по замкнутій системі судин, що зумовлений різницею гідростатичного тиску у різних відділах кров'яного русла.

**Гем** – простетична (небілкова) частина гемопротейдів (гемоглобіну, міоглобіну, цитохромів, пероксидази тощо).

**Ген** – це елемент молекули ДНК, первинна спадкова одиниця в хромосомах. Ген визначають як обсяг інформації, необхідний для утворення однієї молекули білка.

**Генна інженерія** – галузь сучасної селекції та молекулярної генетики, яка розробляє методи перебудови геномів організмів за допомогою вилучення або введення окремих генів чи їхніх груп. Генна інженерія ґрунтується на молекулярній біології, яка дає можливість вносити зміни в молекулярну взаємодію основних біологічних молекул у клітині й поза нею.

**Генна мутація** – екзогенна зміна нуклеотидного складу молекули ДНК на рівні гену.

**Гетерогенна система** – це система, яка складається з декількох частин із різним складом або термодинамічними властивостями, які відділені одна від одної фізичними поверхнями.

**Гідроліз** – хімічна або біохімічна реакція розкладання складних сполук на простіші за участю води.

**Гіперполяризація** – збільшення поляризації мембрани нейрона. У спокої мембрана клітини поляризована в середньому до -70 мВ.

**Гіперхромний ефект ДНК** – це явище збільшення оптичної густини ДНК під час денатурації. Зворотній перехід, тобто зменшення поглинання ДНК під час ренатурації, називається *гіпохромним ефектом*.

**Гістони** (грец. *histos* – тканина) – група висококонсервативних простих білків, асоційованих з ДНК та негістоновими білками у складі хроматину ядра клітини. Г. були відкриті у 1884 р. німецьким біохіміком А. Косселем. Молекулярна маса гістонів у середньому становить 10000 – 23000 Да. Гістони мають виражені основні властивості. В еукаріотів гістони є нуклеопротейнами, тобто знаходяться в клітинному ядрі, в архей типу Euarchoeota гістони знаходяться в цитоплазмі. Бактерії та решта архей не мають гістонів, хоча інколи мають дещо відмінні гістоноподібні білки. Існує п'ять різних типів гістонів, а саме H1, H2A, H2B, H3 та H4. Послідовність амінокислот у цих білках незначно відрізняється серед еукаріотів різного

рівня організації. Така консервативність їхньої структури свідчить про їхню виняткову важливість для організму.

**Гетероциклічні основи** – сполуки, що входять до складу нуклеїнових кислот. Це похідні піримідину (цитозин, тимін, урацил) і пурину (аденін, гуанін). Гетероциклічні основи через атом азоту, шляхом утворення глікозидного зв'язку, з'єднані з вуглеводом по першому положенню, утворюючи нуклеозид. Крім названих основ до складу ДНК та РНК входять у невеликій кількості інші похідні пурину та піримідину, такі основи називаються мінорними.

**Гетероциклічні сполуки** – сполуки, цикли яких містять, крім атомів карбону, атоми інших елементів.

**Гібридизація електронних хмар** – «змішування» електронних хмар атома в момент утворення молекули, в результаті чого утворюються гібридизовані електронні хмари іншої форми.

**sp-Гібридизація** – «змішування» однієї s- і однієї p-електронних хмар атома.

**Гідратація** – процес взаємодії між молекулами води і структурними частинками розчиненої речовини.

**Гідроксогрупа** – група атомів -ОН, яка зумовлює належність до класу основ, і спільні хімічні властивості.

**Гідроліз** – реакція обміну за участю води.

**Гідрофобний ефект** – властивість речовин, що складаються з неполярних молекул, формувати міжмолекулярні агрегати у водному середовищі і аналогічні цьому ефекту внутрішньо- та міжмолекулярні взаємодії. На макроскопічному рівні гідрофобний ефект очевидний, коли змішані олія і вода формують окремі шари, або коли вода збирається у краплинки на гідрофобних поверхнях, наприклад поверхні воску. На молекулярному рівні гідрофобний ефект є важливою силою, що відповідає за утворення біологічних структур, зокрема згортання білків, міжбілкові взаємодії, утворення ліпідних мембран, структур нуклеїнових кислот і взаємодію білків з малими молекулами.

**Гідрофобні взаємодії** – це взаємодії, що полягають у сприятливому зближенні та взаємодії неполярних молекул між собою для того, щоб ліквідувати або зменшити не вигідні контакти з полярними молекулами води. Завдяки гідрофобним взаємодіям значно зростає ентропія системи. Оскільки така зміна ентропії справляє найбільший вплив на зменшення вільної енергії системи, це означає, що гідрофобні взаємодії мають ентропійну природу.

**Гладка ендоплазматична сітка (ЕПС)** – ділянка ендоплазматичної сітки, на якій відсутні рибосоми і відбувається синтез ліпідів.

**Глікозиди** – природні органічні речовини; з погляду хімії — продукти конденсації циклічних форм вуглеводів (моно або олігосахаридів) та компонента неуглеводної природи (аглікону), яким можуть бути стероїди, феноли або алкалоїди.

**Гліколіз** – безкисневий етап енергетичного обміну, що включає 10 послідовних реакцій, які призводять до перетворення глюкози в піруват – з

утворенням АТФ (аденозинтрифосфат) та НАДН (відновлений нікотинамідаденін динуклеотид).

**Гліцин (амінооцтова кислота, аміноетанова кислота)** – найпростіша аліфатична амінокислота, єдина амінокислота, яка не має оптичних ізомерів. Гліцин входить до складу багатьох білків і біологічно активних сполук. З гліцину в живих клітинах синтезуються порфірини і пуринові основи. Гліцин також є нейромедіаторною амінокислотою. Рецептори до гліцину виявлені в багатьох ділянках головного та спинного мозку, де справляють гальмівний вплив на нейрони, зменшуючи виділення з нейронів «збуджуючих» амінокислот, таких, як глутамінова кислота, і підвищують виділення ГАМК.

**Голофермент** – це апофермент в комплексі з кофактором.

**Гомогенна система** – це система, всередині якої немає поверхонь поділу, що відділяють різні частини системи, а хімічний склад і термодинамічні властивості однакові у всьому об'ємі. Гомогенна система може бути однорідною або неоднорідною. В однорідній системі склад, температура, тиск і всі властивості у будь-якій точці системи однакові. У неоднорідній системі, навіть якщо вона гомогенна, властивості безпосередньо змінюються від точки до точки (наприклад, металевий стержень, який нагрівають з одного кінця). З часом, за відсутності зовнішнього впливу, властивості такої системи вирівнюються.

**Гомологи** – речовини, що мають подібну будову молекул і подібні хімічні властивості та відрізняються між собою однією чи декількома групами  $\text{CH}_2$ .

**Горіння** – взаємодія речовин з киснем, внаслідок якої виділяється багато теплоти і світла.

**Градiєнт** – вектор, що показує напрям змін скалярної величини  $\varphi$ , значення якої змінюється від однієї точки простору до другої. Він дорівнює зміні певного параметра системи на одиницю довжини:  $\text{grad } \varphi = \Delta\varphi / \Delta x$ .

**Густина речовини ( $\rho$ )** – величина, яка дорівнює відношенню маси  $m$  однорідної речовини до її об'єму  $V$ :  $\rho = m/V$ . Одиниця Г. у Міжнародній системі одиниць –  $\text{кг}/\text{м}^3$ ; застосовують також одиниці  $\text{г}/\text{см}^3$ ,  $\text{г}/\text{л}$ ,  $\text{г}/\text{мл}$ .

**Дегідратація** – відщеплення води від молекули речовини.

**Дезоксирибоза (D-дезоксирибоза та 2-дезоксирибоза)** – пентоза (моносахарид, до складу якого входить п'ять атомів карбону) містить альдегідну функціональну групу. Цей цукор є похідною іншого пентозного цукру, рибози, через заміну гідроксильної групи у 2 позиції атомом водню, що призводить до втрати атому кисню. Дезоксирибоза має хімічну формулу  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_4$ .

**Денатурація (втрата природних якостей)** – процес порушення нативного стану біологічних макромолекул без зміни їх первинної структури.

**Деполаризація** – зменшення поляризації мембрани нейрона. У спокої мембрана клітини поляризована в середньому до  $-70$  мВ (негативність в цитоплазмі).

**Дисипативна система (дисипативна структура)** – це відкрита система, яка оперує далеко від термодинамічної рівноваги. Іншими словами,

це стійкий стан, що виникає в нерівноважному середовищі за умови дисипації (розсіювання) енергії, яка надходить ззовні.

**Дисипативна функція (функція розсіювання)** – функція, що вводиться для обліку переходу енергії впорядкованого руху в енергію неупорядкованого руху, в кінцевому рахунку – в теплову, наприклад, для врахування впливу сил в'язкого тертя на рух механічної системи. Дисипативна функція характеризує ступінь убування механічної енергії цієї системи. Дисипативна функція, поділена на абсолютну температуру, визначає швидкість, з якою зростає ентропія в системі. Дисипативна функція має розмірність потужності.

**Дисипація** (лат. dissipatio – розсіювання) – процес розсіювання чогонебудь, наприклад, енергії. У фізичних системах – перехід частини енергії впорядкованого процесу в енергію неупорядкованого.

**Дисторсія** – явище аберації, при якому порушується геометрична подібність між об'єктом та його зображенням.

**Дифракція** – явище, що виникає при поширенні хвиль (наприклад, світлових і звукових). Суть цього явища полягає в тому, що хвиля здатна огинати перешкоди. Це зумовлює те, що хвильовий рух спостерігається в області за перешкодою, куди хвиля не може потрапити прямо. Явище пояснюється інтерференцією хвиль на краях непрозорих об'єктів або неоднорідностях між різними середовищами на шляху поширення хвилі. Прикладом може бути виникнення кольорових світлових смуг в області тіні від краю непрозорого екрана.

**Дихальний коефіцієнт (ДК,  $\delta$ )** – це відношення об'єму виділеного організмом вуглекислого газу до об'єму спожитого за той же час кисню:  $\delta = [\text{CO}_2] / [\text{O}_2]$ , де  $[\text{CO}_2]$  – кількість виділеного вуглекислого газу;  $[\text{O}_2]$  – кількість поглиненого кисню.

**Діаліз** – метод виділення низькомолекулярної речовини з розчинів колоїдних та високомолекулярних речовин, базується на властивостях деяких мембран пропускати речовини лише з малою молекулярною масою.

**Діамагнетики** – речовини, що намагнічуються проти напрямку зовнішнього магнітного поля.

**Діелектрики (ізолятори)** – матеріали, які не проводять електричного струму.

**Діелектрична проникність** – здатність діелектрика (матеріали, що практично не проводять електричний струм) до поляризації в зовнішньому електричному полі. Розрізняють відносну ( $\epsilon_r$ ) й абсолютну діелектричну проникність. Відносна діелектрична проникність вказує, у скільки разів сила взаємодії між електричними зарядами у вакуумі більша ніж у цьому середовищі. Добуток  $\epsilon_r \epsilon_0$  називають абсолютною діелектричною проникністю речовини, де  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м – електрична стала.

**Диполь електричний** – це два різнойменних точкових заряди рівних за модулем. Диполь – це вектор, що направлений від негативного заряду до позитивного й чисельно дорівнює відстані між ними.



**Дипольний момент електричний** – векторна величина, що характеризує асиметрію розподілу позитивних та негативних зарядів в електрично нейтральній системі. Два однакових за величиною заряди  $+q$  і  $-q$  утворюють електричний диполь з дипольним моментом  $m = ql$ , де  $l$  – відстань між зарядами.

**Дисперсійні взаємодії** – це один із видів вандерваальсових взаємодій. Дисперсійні (поляризаційні) взаємодії виявляються між нейтральними, неполярними молекулами, у яких відсутній постійний дипольний момент. Енергія зв'язків, завдяки дисперсійним взаємодіям між неполярними групами, у білку становить від 4 до 40 кДж · моль<sup>-1</sup>.

**Дисперсія оптичного обертання (ДОО)** – це оптичний метод, що широко використовується для дослідження вторинної структури білків. В основі лежить фізичне явище – взаємодія лінійно поляризованого світла з оптично активними молекулами. Амінокислоти мають асиметричні атоми вуглецю, які викликають появу оптичної активності. Спектри ДОО реєструються в ділянці поглинання пептидних груп (ультрафіолетова ділянка спектру 180 – 230 нм).

**Диполь електричний** – це два різнойменних точкових заряди рівних за модулем.

**Диполь-дипольні (орієнтаційні) взаємодії** – взаємодії, що виникають між полярними групами з постійними дипольними моментами  $\mu_1$  і  $\mu_2$ . Постійний диполь полярної молекули може індукувати дипольний момент у сусідній неполярній молекулі, завдяки чому виникає *взаємодія диполь – індукований диполь*. Енергія взаємодії  $W_{\text{дд}}$  і  $W_{\text{ді}}$  становить від 0,4 до 4 кДж · моль<sup>-1</sup>.

**Диференційна скануюча мікрокалориметрія** – це метод, що дає важливу інформацію про структурну організацію білків. Вимірює тепло, яке необхідно надати, щоб збільшити температуру об'єкта на дуже малу величину при неперервному підвищенні температури. Зміна ентальпії  $\Delta H$  при розгортанні макромолекули визначається в диференціальному калориметрі шляхом вимірювання кількості теплоти, яка необхідна для підтримування однієї й тієї ж температури білкового препарату та контрольного зразка (буфера) при повільному збільшенні температури обох зразків.

**Дифракція** – явище, що виникає при поширенні хвиль (наприклад, світлових і звукових хвиль). Суть цього явища полягає в тому, що хвиля здатна обгинати перешкоди. Це зумовлює те, що хвильовий рух спостерігається в області за перешкодою, куди хвиля не може потрапити прямо. Явище пояснюється інтерференцією хвиль на краях непрозорих об'єктів або неоднорідностях між різними середовищами на шляху поширення хвилі.

**Дифузія** – це процес, під час якого газ чи речовина, частинки яких рухаються, поширюються, заповнюючи весь доступний простір; виникає потік частинок розчиненої речовини з місць високої концентрації в місця

низької концентрації. Це явище проникнення молекул одного виду у проміжки між молекулами іншого виду.

**Діелектрична проникність (діелектрична стала) середовища ( $\epsilon$ )** – безрозмірна величина, що характеризує ізоляційні властивості середовища. Вона показує, в скільки разів взаємодія між зарядами в однорідному середовищі менша ніж у вакуумі.

**Дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК)** – один із двох типів природних нуклеїнових кислот, який забезпечує зберігання, передачу з покоління в покоління і реалізацію генетичної програми розвитку та функціонування живих організмів. Основна роль ДНК у клітинах – довготривале зберігання інформації про структуру РНК і білків. У клітинах еукаріотів (наприклад, тварин, рослин або грибів) ДНК знаходиться в ядрі клітини в складі хромосом, а також в деяких клітинних органелах (мітохондріях і пластидах). У клітинах прокаріотів (бактерій і архей) кільцева або лінійна молекула ДНК, так званий нуклеоїд, знаходиться в цитоплазмі і прикріплена зсередини до клітинної мембрани. У них та у нижчих еукаріот (наприклад дріжджів) зустрічаються також невеликі автономні кільцеві молекули ДНК, так звані плазміди. Крім того, одно- або дволанцюжкові молекули ДНК можуть утворювати геном ДНК-вірусів. З хімічної точки зору, ДНК – це довга полімерна молекула, що складається з послідовності блоків – нуклеотидів. Кожний нуклеотид складається з азотистої основи, цукру (дезоксирибози) і фосфатної групи. Зв'язки між нуклеотидами в ланцюжку утворюються за рахунок дезоксирибози і фосфатної групи. У переважній більшості випадків (окрім деяких вірусів, що містять одностанцюжкові ДНК) макромолекула ДНК складається з двох ланцюжків, орієнтованих азотистими основами один проти одного. Ця дволанцюжкова молекула утворює спіраль. В цілому структура молекули ДНК отримала назву «подвійної спіралі». У ДНК зустрічається чотири види азотистих основ (аденін, гуанін, тимін і цитозин). Азотисті основи одного з ланцюжків сполучені з азотистими основами іншого ланцюжка водневими зв'язками згідно принципу компліментарності: аденін з'єднується тільки з тиміном, гуанін – тільки з цитозином. Послідовність нуклеотидів дозволяє «кодувати» інформацію про різні типи РНК. Розшифровка структури ДНК (виконана в 1953 році) стала одним з головних моментів в історії біології. За видатний внесок у це відкриття Френсісу Кріку, Джеймсу Ватсону і Морісу Вілкінсу була присуджена Нобелівська премія з фізіології і медицини 1962 року.

**Джоуль (Дж)** – одиниця роботи, енергії та кількості теплоти в системі СІ. 1 Дж дорівнює роботі, виконаній силою 1 Н при переміщенні тіла на відстань 1 м у напрямку дії сили.  $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м} = 10^7 \text{ ерг} = 0,2388 \text{ кал}$ .

**ДНК-полімераза** – це фермент, що бере участь у реплікації ДНК. Ферменти цього класу каталізують полімеризацію дезоксирибонуклеотидів вздовж ланцюжка ДНК, який фермент «зчитує» і використовує як шаблон. Тип нового нуклеотиду визначається за принципом комплементарності до шаблону, з якого ведеться зчитування. Молекула ДНК, що синтезується, є комплементарна до шаблонного ланцюжка та ідентична до другого

компонента подвійної спіралі. Розрізняють ДНК-залежну ДНК-полімеразу (КФ 2.7.7.7), що використовує як матрицю один з ланцюжків ДНК, і РНК-залежну ДНК-полімеразу (інша назва – зворотня транскриптаза КФ 2.7.7.49), здатну до зчитування інформації з РНК (зворотня транскрипція). ДНК-полімераза є голоферментом, оскільки для нормального функціонування вона потребує присутності іонів магнію як кофактора. При відсутності іонів магнію про неї можна говорити як про апофермент.

**Довжина зв'язку** – середня відстань між ядрами двох хімічно зв'язаних між собою атомів.

**Довжина ковалентного зв'язку** – відстань між ядрами атомів, що відповідає мінімуму енергії молекули.

**Довжина хвилі** – характеристика плоскої періодичної хвилі, що позначає найменшу відстань між точками простору, в яких хвиля має однакову фазу. Довжина хвилі зазвичай позначається грецькою літерою  $\lambda$ .

**Домен** – елемент третинної структури білка, що являє собою достатньо стабільну та незалежну структуру. До складу домена входить, як правило, декілька елементів вторинної структури. Це такі структурно-функціональні блоки білка, які згортаються та розгортаються в ньому незалежно один від одного.

**Другий закон Ньютона** – прискорення, якого набуває тіло, прямо-пропорційне рівнодійній сил, що діють на тіло, й обернено пропорційне його масі:  $a = F/m$ , звідки  $F = ma$ . Рівнодійна сил, що діють на тіло, дорівнює добутку маси тіла на його прискорення.

**Другий закон (принцип) термодинаміки** дає можливість передбачити напрям перебігу процесу в заданих умовах, а також характеризувати рівноважний стан системи. Емпіричне обґрунтування другого закону сформулював Р. Клаузіус (1850): неможливий самочинний перехід теплоти від менш нагрітого тіла до більш нагрітого, отже, неможливо сконструювати машину, яка б у циклічному процесі тільки переносила тепло від більш холодного тіла до більш нагрітого. На сьогодні, сформульовано декілька положень другого закону термодинаміки: 1) теплота переходить сама собою від більш нагрітого тіла до тіла з меншою температурою; 2) не можна здійснити тепловий цикл, єдиним результатом якого було б перетворення одержаного тепла повністю в роботу; 3) вічний двигун другого роду неможливий. Найбільш загальне формулювання другого закону термодинаміки: при перебігу реальних процесів у ізольованих макросистемах зміна ентропії буде такою  $dS \geq 0$ , де знак (=) відповідає циклічним оборотним процесам, а знак (>) – необоротним процесам.

**Дофамін (допамін)** – нейромедіатор, гормон, що виробляється мозковою речовиною надниркових залоз та іншими тканинами (наприклад, нирками). За хімічною структурою дофамін відносять до катехоламінів. Дофамін є біохімічним попередником норадреналіну (та адреналіну).

**Екзергонічна реакція** – це реакція, яка протікає із виділенням вільної енергії. Якщо зміна вільної енергії для певної реакції від'ємна ( $\Delta G < 0$ ), то реакція відбувається довільно.

**Екзон** – ділянка ДНК в межах гену, яка переводиться у зрілу молекулу матричної РНК (мРНК) в процесах транскрипції і сплайсингу. Екзони більшості генів еукаріотів і деяких генів прокаріотів розділені сегментами некодууючої ДНК (інтронами), які видаляються під час сплайсингу. Термін «екзон» ввів 1978 року американський біохімік Вальтер Гільберт.

**Екзотермічна реакція** – це реакція, що супроводжується виділенням теплоти у навколишнє середовище.

**Екстенсивні термодинамічні параметри** – параметри, що залежать від загальної кількості речовини в системі ( $m$ ,  $V$  тощо).

**Екстинція** – послаблення пучка світла за рахунок дії поглинання чи розсіювання світла.

**Електроліз** – хімічний процес розкладання електроліту в розчині або розплаві під час проходження через нього постійного електричного струму. Процес пов'язаний із втратою або приєднанням електронів йонами або молекулами розчинених речовин.

**Електроліти** – речовини, які у водних розчинах або розплавах існують у вигляді йонів та зумовлюють проходження електричного струму (йонну провідність). До біологічно активних електролітів відносяться, в основному, три класи сполук – органічні фосфати, поліфосфати, їх похідні; амінокислоти та їх похідні; ди- і трикарбонові кислоти, що беруть участь у циклі лимонної кислоти.

**Електроліти сильні** – ступінь дисоціації  $\alpha = 1$  під час розчинення у воді повністю дисоціюють на йони.

**Електроліти слабкі** – ступінь дисоціації  $\alpha \ll 1$  під час розчинення у воді погано (неповністю) дисоціюють на йони.

**Електролітична дисоціація** – розпад речовин на йони у водних розчинах або в розплавах.

**Електромагніт** – пристрій, що створює магнітне поле при проходженні електричного струму.

**Електромагнітна енергія** – форма променевої енергії, що передається з радіацією. Вона розповсюджується у вигляді синусоїдальної гармонійної хвилі і визначається за довжиною хвилі та її частотою. Існує багато поширених форм такої енергії, включаючи тепло, видиме світло та мікрохвилі.

**Електромагнітна індукція** – явище виникнення електричного струму в замкненому контурі під час зміни магнітного потоку, що проходить через нього.

**Електропровідність** – здатність речовини проводити електричний струм. Електропровідність виникає в електричному полі. Електропровідність властива усім речовинам, але для того, щоб вона була значною, необхідно, щоб в речовині були наявні вільні заряди.

**Електростатичні взаємодії** – слабкі взаємодії між зарядженими групами, що стабілізують просторову структуру біомакромолекул. Енергія

електростатичних взаємодій становить  $40 - 200 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$ . Електростатичні взаємодії є *далекодіючими*, оскільки виявляються на значних відстанях.

**Електрохімічний потенціал** – фізична величина, що зв’язує хімічний потенціал ( $\mu$ ) і електричний потенціал ( $\phi$ ) деякої електрохімічної системи. Електрохімічний потенціал – це термодинамічна функція, що характеризує стан будь-якого компоненту, що складається з заряджених часток (електронів, іонів), у фазі даного складу.

**Електричне поле** – це складова частина електромагнітного поля, яка описує взаємодію між нерухомими зарядами. Кількісними характеристиками електричного поля є вектор напруженості електричного поля  $E$  та вектор електричної індукції  $D$ . У випадку, коли електричне поле не змінюється з часом, його називають електростатичним полем.

**Електричний заряд** – скалярна фізична величина, квантована та інваріантна, яка є кількісною мірою властивості фізичних тіл або частинок речовини вступати в електромагнітну взаємодію. Електричний заряд звичайно позначають латинськими літерами  $q$ . Одиницею вимірювання електричного заряду в системі одиниць СІ є Кулон.

**Електричний струм** – впорядкований рух заряджених частинок у просторі. У металах це електрони, напівпровідниках – електрони та дірки, у електролітах – позитивно та негативно заряджені іони, у іонізованих газах – іони та електрони. За напрямком струму вибирають рух позитивно заряджених частинок. Таким чином, напрямком струму в металах протилежний напрямку руху електронів. Кількісно електричний струм характеризується диференційною векторною величиною *густиною струму*, або у випадку струму в провідниках інтегральною величиною *силою струму*.

**Електромагнітна хвиля** – це процес розповсюдження електромагнітної взаємодії в просторі. Електромагнітні хвилі описуються загальними для електромагнітних явищ рівняннями Максвелла.

**Електромагнітне випромінювання** – взаємозв’язані коливання електричного ( $E$ ) і магнітного ( $B$ ) полів, що утворюють електромагнітне поле. Розповсюдження  $E, B$  здійснюється за допомогою електромагнітних хвиль.  $E, B$  представляє собою потік фотонів, який тільки при великій їх (фотонів) кількості можна розглядати як неперервний процес. Розрізняють вимушені (під впливом зовнішніх джерел) і власні електромагнітні коливання.

**Електромагнітне поле** – особлива форма матерії, зумовлює взаємодію між електрично зарядженими тілами або тілами, що мають магнітний момент.

**Електромагнітна взаємодія** – найбільш досліджена з чотирьох фундаментальних фізичних взаємодій. Поширюється у формі електромагнітного поля, що складається з векторних безмасових квантів – фотонів. Завдяки нульовій масі фотонів взаємодія є *далекодіючою*; прикладом електромагнітної взаємодії на великій відстані є прийом випромінювання галактик і квазарів на відстанях у мільярди світлових років. Електромагнітною взаємодією зумовлено більшість явищ у оточуючому

людину світі. Електромагнітна взаємодія відповідає за притягання електронів до ядер атомів, а тому відповідає за формування атомів та молекул і за їхні властивості. Проявом електромагнітної взаємодії є також світло – потік фотонів.

**Електрон** – стабільна, негативно заряджена елементарна частинка, що входить до складу всіх атомів. Має електричний заряд ( $-e = -1,6021892(46) \times 10^{-19}$  Кл) і масу ( $9,109554(906) \times 10^{-31}$  кг). Зазвичай електрон позначається в формулах символом  $e^-$ . Бета-частинки, які є високоенергетичними електронами та утворюються під час бета-розпаду атомних ядер, позначаються символом  $\beta^-$ . Античастинкою для електрона є позитрон. Електрон – хімічно активна складова атома, яка пов'язана з електропозитивним ядром силами електростатичного притягання.

**Електронегативність** – умовна величина, що характеризує здатність атома в хімічній сполуці притягувати до себе електрони.

**Електронна хмара (орбіталь)** – частина простору навколо ядра, у межах якої ймовірність перебування електрона перевищує 90 %.

**Електронний парамагнітний резонанс (ЕПР)** – спектроскопічний метод вивчення речовини. Суть явища електронного парамагнітного резонансу полягає в резонансному поглинанні електромагнітного випромінювання неспареними електронами. Електрон має спин  $S = 1/2$  і асоційований з ним магнітний момент.

**Електрофорез** – рух клітин, молекул або йонів у рідкому середовищі чи гелі під дією зовнішнього постійного електричного поля. Використовується в біології та медицині для виділення й аналізу білків, нуклеїнових кислот, а також цілих клітин. Використовують в медицині для введення всередину організму крізь шкіру або слизові оболонки лікарських речовин.

**Електричний опір** – властивість провідника створювати перешкоди проходженню електричного струму. Позначається здебільшого латинською літерою **R**, одиниця опору в СІ – Ом. Електричний опір використовується у випадках лінійної залежності електричного струму в провіднику від прикладеної напруги, й є коефіцієнтом пропорційності між падінням напруги  $U$  й силою струму  $I$ :  $U = IR$ .

**Елементарна частинка** – збірний термін, що відноситься до мікрооб'єктів в суб'ядерному масштабі, які неможливо розщепити на складові частини. Їх будова і поведінка вивчається фізикою елементарних частинок. Поняття елементарних частинок ґрунтується на факті дискретної будови речовини. Ряд елементарних частинок мають складну внутрішню структуру, проте розділити їх на частини неможливо. Інші елементарні частинки є безструктурними і можуть вважатися первинними фундаментальними частинками. За властивостями елементарні частинки поділяють на такі групи: фотони, лептони, мезони й баріони (нуклони й гіперони).

**Ендергонічна реакція** – якщо реакція іде зі збільшенням вільної енергії ( $\Delta G > 0$ ), тобто для її проходження необхідна додаткова енергія, то така реакція називається ендергонічною.

**Ендотермічні реакції** – реакції які відбуваються з поглинанням теплоти з навколишнього середовища.

**Енергетичний еквівалент ( $Q_0$ )** – кількість енергії, яка виділяється при поглинанні 1 л  $O_2$ .

**Енергія (E)** – скалярна фізична величина, загальна кількісна міра руху і взаємодії всіх видів матерії. Енергія не виникає ні з чого і нікуди не зникає, вона може тільки переходити з однієї форми в іншу (закон збереження енергії). Поняття енергії зв'язує всі явища природи в одне ціле, є загальною характеристикою стану фізичних тіл і фізичних полів. Внаслідок існування закону збереження енергії поняття «енергія» пов'язує всі явища природи. У фізиці енергія зазвичай позначається латинською літерою **E**. В системі СІ енергія вимірюється в джоулях (Дж), в системі СГС – у ергах. Крім цих основних одиниць вимірювання на практиці використовується дуже багато інших зручних при конкретному застосуванні одиниць. В атомній і ядерній фізиці, а також у фізиці елементарних частинок енергію вимірюють електрон-вольтами (eV), в хімії – калоріями (кал). У відповідності до різних форм руху матерії, розрізняють кілька типів енергії: *механічна, електромагнітна, хімічна, ядерна, тепла, гравітаційна та ін.* Цей поділ є досить умовним. Так, хімічна енергія складається з *кінетичної енергії* руху електронів, їхньої взаємодії та взаємодії з атомами. Крім того, розрізняють енергію *внутрішню* і *енергію у полі зовнішніх сил*. Внутрішня енергія дорівнює сумі кінетичної енергії руху молекул і потенціальної енергії взаємодії молекул між собою. Внутрішня енергія ізолюваної системи є постійною. Енергія є мірою здатності фізичної системи виконати роботу, тому кількісно енергія і робота виражаються в одних одиницях.

**Енергія активації ( $E_a$ )** – надлишкова енергія, яку повинні мати молекули для того, щоб їх зіткнення привело до утворення нової речовини, тобто, енергетичний бар'єр, який переборюють молекули для здійснення реакції.

**Енергія зв'язку** – міра його міцності. Вона визначається кількістю енергії, яку треба затратити, щоб розірвати хімічний зв'язок.

**Енергія ковалентного зв'язку** – енергія, що виділяється під час утворення хімічного зв'язку між атомами.

**Ензимологія** – наука, що вивчає ферменти і реакції, що ними каталізуються.

**Ентропія (S)** – це міра молекулярного хаосу, а її збільшення відображає зростаючу дезорганізацію системи.

**Ємність електрична** – здатність тіла накопичувати електричний заряд. Ємність визначається, як відношення заряду тіла  $Q$  до його потенціалу  $V$ :  $C = Q/V$ . Здебільшого ємність позначається латинською літерою **C**. Одиницею вимірювання ємності в системі СІ є Фарад, в СГС – сантиметр.

**Закон всесвітнього тяжіння** – всі тіла притягуються одне до одного із силою, прямо пропорційною добутку їх мас і обернено пропорційною квадрату відстані між ними. За цим законом визначаються *гравітаційні сили* (сили притягання).

**Закон Гесса** – тепловий ефект хімічної реакції при сталій температурі не залежить від проміжних стадій, а визначається лише вихідним і кінцевим станами системи:  $Q = \Delta H = \sum_i H_i - \sum_j H_j$ , де  $\sum_i H_i$  – сума ентальпій усіх продуктів реакції;  $\sum_j H_j$  – сума ентальпій початкових речовин. Закон Гесса – прямий наслідок першого закону термодинаміки.

**Закон Кулона** – сила електростатичної взаємодії двох нерухомих точкових зарядів прямо пропорційна добутку цих зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними.

**Закрита термодинамічна система** – система обмінюється з оточуючим середовищем енергією, але в ній відсутній обмін речовиною. **Закриті системи** додатково поділяються за ознакою можливості здійснення енергообміну наступним чином: а) *система замкнута*, якщо енергообмін можливий, але робота над системою не здійснюється; б) *система адіабатна*, якщо повністю відсутній теплообмін системи з навколишнім середовищем (відсутній обмін теплотою); в) *система ізольована*, якщо неможливий обмін системи з навколишнім середовищем ні енергією, ні речовиною. Звичайно дана система це лише ідеалізація. Її неможливо в точності реалізувати на практиці.

**Збуджуючий постсинаптичний потенціал (ЗПСП)** – виникає як зміщення мембранного потенціалу нейрона в бік деполяризації при одночасному збудженні великого числа синапсів. При досягненні ЗПСП порогової величини в нейроні генерується потенціал дії. Йонний механізм полягає в сумачії численних йонних струмів, що виникають при збудженні поодиноких синапсів.

**Збудливість** – це складний фізіологічний процес тимчасової зміни трансмембранної різниці потенціалів клітин, який виявляється спеціалізованою реакцією тканини (проведенням нервового імпульсу, скороченням м'яза, виділенням секрету тощо). Збудливість притаманна клітинам нервової, м'язової та залозистої тканин, які називають збудливими, тобто здатними відповідати збудженням на вплив подразників.

**Змінний прямолінійний рух** – рух по прямолінійній траєкторії зі швидкістю, що змінюється. Якщо за будь-які однакові інтервали часу швидкість тіла змінюється однаково, а траєкторія руху є прямою, то рух *рівносповільнений* або *рівноприскорений*.

**Ідеальний газ** – це газ, в якому молекули можна вважати матеріальними точками, а силами притягання й відштовхування між молекулами можна знехтувати. У природі такого газу не існує, але близькими за властивостями до ідеального газу є реальні розріджені гази, тиск в яких не перевищує 200 атмосфер і які перебувають при не дуже низькій температурі,



оскільки за таких умов відстань між молекулами набагато перевищує їх розміри. Ідеальними можуть вважатися реальні гази за умов, які мало відрізняються від нормальних.

**Ізобара** – лінія, яка відображає на термодинамічній діаграмі один з ізопроцесів – ізобарний (тобто процес, що відбувається при незмінному тиску).

**Ізобарний процес** – процес, що відбувається при сталому тиску ( $p = \text{const}$ ).

**Ізоелектрична точка речовини** – значення рН, при якому максимальна доля іонів цієї речовини в розчині набуває нульового електричного заряду. При такому рН речовина найменш рухлива в електричному полі, і дану властивість можна використовувати для очищення та розділення розчинних речовин шляхом електрофорезу і т. ін. Такий підхід до розділення речовин особливо широко застосовується при роботі з органічними, особливо високомолекулярними, сполуками – амінокислотами, протеїнами тощо.

**Ізомери** – сполуки, що мають однакові молекулярні формули, але різну будову молекул.

**Ізомерія** – явище існування хімічних сполук однакового складу, але різної хімічної (або просторової) будови, внаслідок чого вони мають різні властивості.

**Ізотерма** – лінія на графіку, яка з'єднує місця з однаковою температурою. В термодинаміці термін *ізотерма* використовують для позначення кривої залежності тиску від об'єму при ізотермічному процесі, тобто при фіксованій температурі.

**Ізотермічний процес** – процес, що відбувається при сталій температурі ( $T = \text{const}$ ).

**Ізотопи** – нукліди одного і того ж хімічного елемента, які мають різну атомну масу. Ізотопи позначають тими самими символами, що і хімічний елемент, додаючи зверху з лівого боку символу число, що показує масу даного ізотопу, виражену у вуглецевих одиницях, наприклад, ізотопи хлору позначають:  $^{35}\text{Cl}$  і  $^{37}\text{Cl}$ , або ж масове число слідує за назвою чи символом елемента, наприклад: уран-233 чи Pu-239. Ізотопи даного хімічного елемента мають однаковий заряд атомного ядра, тобто один порядковий номер, і займають те ж саме місце в періодичній системі, мають однакову кількість протонів в ядрі атома, але відрізняються один від одного кількістю нейтронів.

**Ізотропія** – однаковість фізичних властивостей речовини (теплопровідність, електропровідність, пружність, оптичні властивості тощо) в усіх напрямках.

**Ізохора** – графік процесу, що відбувається при сталому об'ємі ( $V = \text{const}$ ).

**Ізохорний процес** – процес, що відбувається при сталому об'ємі ( $V = \text{const}$ ).

**Іммерсія** (іммерсійний метод мікроскопічного спостереження) – в оптичній мікроскопії - це введення між об'єктивом мікроскопа і предметом, що розглядається, рідини для підсилення яскравості і розширення меж збільшення зображення.

**Імпульс** – хвиля поширюваного збудження, біоелектричним проявом якої є потенціал дії. *I. нервовий* – збудження, що поширюється нервовими волокнами; залежно від характеру нервових волокон швидкість поширення становить від 0,5 до 120 м/с; *i. н. антидромний* – який поширюється аксоном в напрямку до тіла нейрона; *i. н. ортодромний* – який поширюється аксоном в напрямку тіла нейрона.

**Інгібітор** – речовина, що сповільнює чи зупиняє перебіг хімічних реакцій, біохімічних і фізіологічних процесів.

**Інертність тіл** – властивість усіх тіл зберігати стан спокою або рівномірного прямолінійного руху.

**Інотропний ефект** – це зміна сили скорочення серця. Він може бути позитивним та негативним. Позитивний інотропний ефект – збільшення сили скорочень. Негативний інотропний ефект – зменшення сили скорочень серця.

**Інтегрини** – це поверхневі гетеродимерні білки, які забезпечують адгезію клітин до компонентів позаклітинного матриксу та іноді до інших клітин. Багато інтегринів виявляють спорідненість до глікопротеїдів базальної мембрани та позаклітинного матриксу. Нестача деяких інтегринів (при розвитку раку молочної залози, раку передміхурової залози, раку товстої кишки) або їх надлишок (при меланомі, плоскоклітинному раку порожнини рота, носоглотки, гортані) тісно пов'язана з високим ступенем злоякісності пухлини.

**Інтенсивні термодинамічні параметри** – параметри, що залежать від маси та розмірів системи (тиск  $p$ , температура  $T$ , концентрація  $C$  та ін.).

**Інтермедіат** – проміжна речовина з коротким часом життя, утворюється під час проходження хімічної реакції. Як правило, інтермедіатами являються атоми чи молекули з незаповненими електронними оболонками.

**Інтрон** – ділянка ДНК, яка є частиною гену, що, на відміну від екзонів, не містить інформації про послідовність амінокислот у білку.

**Інертність** – властивість тіла змінювати свою швидкість під дією інших тіл через певний проміжок часу. Чим більше часу потрібно для того, щоб під дією зовнішніх сил тіло змінило свою швидкість, тим його інертність більша. Інертність – це невід'ємна й універсальна властивість усіх матеріальних об'єктів: вона притаманна всім без винятку тілам, частинкам речовини і фізичним полям. Ця властивість матеріальних об'єктів має свою кількісну міру. Кількісною мірою інертності тіл, частинок речовини й фізичних полів є їхня маса.

**Інерція** – властивість тіл зберігати величину (модуль) і напрям своєї швидкості. Системи відліку, в яких спостерігається явище інерції, називають інерціальними. В інерціальній системі відліку жодне тіло не може раптово

змінити свою швидкість чи стан спокою, коли на нього починає діяти деяка зовнішня сила.

**Інтерференція** – накладання хвиль, при якому в різних точках спостерігається посилення (*конструктивна інтерференція*) або послаблення (*деструктивна інтерференція*) амплітуди коливань. Результат накладання хвиль називається інтерференційною картиною. Інтерференція характерна для когерентних хвиль довільної природи – поверхневих (на воді), поперечних та повздовжніх звукових, електромагнітних (світло, радіохвилі).

**Інфрачервоне випромінювання** (від лат. *infra* – нижче) – оптичне випромінювання з довжиною хвилі більшою, ніж у видимого випромінювання, що відповідає довжині хвилі, більшій приблизно від 750 нм. Людське око не бачить інфрачервоного випромінювання, органи чуття деяких інших тварин, наприклад, змій та кажанів, сприймають інфрачервоне випромінювання, що допомагає їм добре орієнтуватися в темряві. Інфрачервоні промені випромінюються всіма тілами, що мають температуру вищу за абсолютний нуль, максимум інтенсивності випромінювання залежить від температури. При підвищенні температури максимум зміщується в бік коротших хвиль, тобто в напрямку видимого діапазону. В зв'язку із залежністю спектру та інтенсивності інфрачервоного випромінювання від температури його часто називають *тепловим випромінюванням*.

**Іон** (йон) – електрично заряджена частинка речовини, що утворилася з атома або атомної групи внаслідок втрати або приєднання до них електронів.

**Йонний канал** – білкова молекула, яка займає визначене місце в мембрані; при певних умовах йонний канал здатний пропускати певний тип йонів.

**Закон Ламберта-Бера** – у загальному випадку цей закон записується:  $I = I_0 \cdot 10^{-\varepsilon Cl}$ , де  $I$  – інтенсивність світла, що пройшло через розчин досліджуваної речовини;  $I_0$  – інтенсивність світла, яке падає на кювету,  $C$  – концентрація, моль  $\cdot$  л $^{-1}$ ,  $l$  – товщина кювети (см). В логарифмічній формі закон має вигляд:  $D = \varepsilon Cl$ , де  $D$  – оптична густина розчину.

**Калориметр** – прилад для вимірювання кількості тепла, яке виділяється або поглинається у фізичному, хімічному або біологічному процесі. Конструкція калориметра визначається умовами вимірювань (насамперед температурним інтервалом вимірювань) і потрібною точністю. Сучасні калориметри працюють у широкому діапазоні температур та дають змогу вимірювати кількість теплоти до 10 $^{-2}$  %.

**Калориметрія** – сукупність методів вимірювання теплових ефектів фізичних, хімічних, біологічних та інших процесів. Калориметрія включає вимірювання теплоти фазових переходів (плавлення, кипіння тощо), теплових ефектів, розчинення, сорбції, хімічних реакцій. Калориметрія дає змогу визначити енергетичні витрати організму за певний проміжок часу.

**Калоричний еквівалент ( $Q^0$ )** – виражає кількість виділеної теплоти, віднесеної до одиниці маси речовини (кДж кг $^{-1}$ ).

**Калорія** – позасистемна одиниця кількості теплоти: 1 ккал = 4,19 кДж.

**Канал йонний хемочутливий (лігандкерованийий канал)** – канал, стан якого визначається наявністю медіаторів чи інших лігандів.

**Канал йонний потенціалзалежний** – канал, стан якого визначається величиною потенціалу на мембрані.

**Каріотип** – сукупність хромосом клітини, яка характеризується їх числом, розмірами та формою.

**Карно цикл** – циклічний оборотний процес, що складається з двох ізотермічних та двох адіабатичних процесів. Вперше розглянутий Н. Л. С. Карно в 1824 як ідеальний цикл для теплового двигуна, в якому робочу речовину приводять в тепловий контакт з двома тепловими резервуарами: нагрівачем (з температурою  $T_1$ ) і холодильником (з температурою  $T_2 < T_1$ ).

**Каталіз** – процес зміни швидкості реакції під впливом каталізатора.

**Каталізатори** – речовини, які змінюють швидкість хімічної реакції, але не входять до складу її продуктів.

**Каталітично «досконалий» фермент** – це фермент, який здійснює каталіз настільки ефективно, що практично кожного разу, коли фермент «зустрічає» субстрат відбувається реакція.

**Кателектротон** – пасивні зміни МП, створені вихідним струмом, які не впливають на стан каналів мембрани. При цьому спостерігаються явища деполаризації мембрани, подібні до того, що відбувається на мембрані в разі прикладання катода постійного струму.

**Катехоламіни** – група біогенних амінів, що містять в якості загального фрагмента 3,4-дигідроксифенілаланін («катехол»). Біосинтез цих речовин починається з амінокислоти тирозину. Гідроксилування тирозину приводить до утворення 3,4-дигідроксифенілаланіну. При подальшому декарбоксилуванні утворюється дофамін. При подальшому гідроксилуванні дофамін перетворюється в норадреналін. Донором водню в цій реакції служить аскорбат. Нарешті, метилування норадреналіну призводить до утворення адреналіну (епінефрину). Дофамін, норадреналін і адреналін є медіаторами. Адреналін та норадреналін виконують функції як медіатора, так і гормону.

**Катіон** – позитивно заряджений йон.

**Катод** – негативно заряджений електрод.

**Квант** (від лат. *quantus* – скільки) – елементарна дискретна неподільна порція певної фізичної величини. Загальна назва певних порцій променевої енергії, моменту кількості руху та інших величин, якими характеризують фізичні властивості мікросистем. Термін вживається здебільшого щодо величин, які вважаються в класичній фізиці неперервними, такими, які можуть мати довільно малі значення. Наприклад, квант енергії, квант поля, квант світла, квант магнітного потоку, квант провідності.

**Квантовий вихід флуоресценції ( $\phi$ )** – відношення кількості квантів флуоресценції  $n_f$  до кількості поглинених квантів  $n_a$ :  $\phi = n_f / n_a$ .

**Кислотність** – показник, який характеризує вміст водневих йонів у досліджуваній рідині.

**Кількість речовини** – характеристика фізичного тіла, що пропорційна кількості молекул у тілі. Основна одиниця кількості речовини в системі СІ – моль ( $\nu$ ,  $n$ ).

**Кількість теплоти ( $Q$ )** – кількість внутрішньої енергії, що передається від одного тіла до іншого в процесі теплообміну. *Кількість теплоти* або *кількість тепла* – фізична величина, яка характеризує процеси обміну енергії між тілами. Позначається зазвичай літерою  $Q$ , має розмірність енергії. В системі СІ вимірюється в Джоулях, проте доволі популярною залишається позасистемна одиниця вимірювання – калорія. Кількість теплоти, яка передається тілу, або виділяється в оборотних рівноважних процесах, можна визначити із першого закону термодинаміки:  $Q = \Delta U + A$ , де  $Q$  – кількість теплоти, отриманої тілом,  $\Delta U$  – зміна його внутрішньої енергії,  $A$  – робота, виконана тілом над іншими тілами.

**Кіназа легких ланцюгів міозину (КЛЛМ)** – фермент, що каталізує реакцію перенесення фосфатної групи АТФ на міозин (відбувається гідроліз АТФ), що і забезпечує взаємодію міозину з актином в гладеньких м'язах (скорочення).

**Кінази (фосфотрансферази)** – ферменти, що каталізують перенесення фосфатної групи від молекули аденозинтрифосфату (АТФ) на різні субстрати. Кінази класифікують за природою субстрату, на який переноситься неорганічний фосфат.

**Кінетика** – це вчення, в якому досліджуються явища, процеси, що змінюються з часом, рух тіл у просторі. Хімічна кінетика – вчення про загальні закони, механізми перебігу хімічних реакцій у часі залежно від концентрації каталізаторів.

**Кінетична енергія** – частина енергії фізичної системи, яку вона має завдяки руху. Кінетичну енергію позначають буквами  $K$  або  $T$ .

**Коагуляція** – агрегація чи полімеризація білкових молекул, яка спричинює утворення нерозчинних комплексів.

**Ковалентний зв'язок** – зв'язок, що утворюється за допомогою спільних електронних пар.

**Ковалентний неполярний зв'язок** – зв'язок, що виникає між двома однаковими атомами, коли електронна пара розміщується симетрично відносно обох атомів.

**Ковалентний полярний зв'язок** – зв'язок, що виникає між атомами з різною електронегативністю.

**Ковалентний зв'язок** – це хімічний зв'язок, який утворюється за рахунок спільних електронних пар, що і спричиняє взаємне притягання, яке утримує їх у молекулі. Електрони при цьому, як правило, заповнюють зовнішні електронні оболонки задіяних атомів. Ковалентні зв'язки є достатньо стійкими. Вільна енергія їх утворення становить  $400 - 800 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$ .

**Когерентність** – це властивість хвилі зберігати свої частотні, поляризаційні й фазові характеристики.

**Коефіцієнт дифузії** – характеристика речовини, кінетичний коефіцієнт, який входить до рівняння дифузії. Позначається здебільшого літерою **D**, вимірюється традиційно в  $\text{см}^2/\text{с}$ . В системі СІ одиницею вимірювання коефіцієнта дифузії є  $\text{м}^2/\text{с}$ .

**Коефіцієнт екстинкції** – показник швидкості затухання світлової хвилі в середовищі.

**Коефіцієнт поверхневого натягу ( $\sigma$ )** – кількісна характеристика поверхневого натягу рідини. Коефіцієнт поверхневого натягу визначається як сила, що діє з боку рідини на одиницю довжини контуру, що її обмежує. Коефіцієнт вимірюється в  $\text{Дж} \cdot \text{м}^{-2}$  або  $\text{Н} \cdot \text{м}^{-1}$   $\sigma = F/l$ . Сила поверхневого натягу зменшується з підвищенням температури і наближається до нуля при критичній температурі.

**Коефіцієнт фільтрації** – відображає швидкість переміщення рідини через стінку капіляра при даному градієнті трансмурального гідростатичного тиску.

**Колівальний рух** – рух, при якому тіло відхиляється від положення стійкої рівноваги в двох взаємно протилежних напрямках.

**Колінеарні вектори** – два вектори називаються колінеарними, якщо вони лежать на паралельних прямих або на одній прямій. Колінеарні вектори можуть бути співнаправленими чи протилежно направленими («антиколінеарними»).

**Комплексиони** – це органічні речовини, які утворюють комплексні сполуки (комплекси) з іонами металів.

**Конвекція** – передача внутрішньої енергії шляхом спрямованого переміщення нагрітих і холодних шарів рідини або газу.

**Контрактильний тонус м'язів** – розвиток напруження скелетних м'язів, при якому підсилюється електрична активність м'язів та спостерігається деяке підвищення обміну речовин.

**Контрактура** – тривале скорочення м'яза неритмічної природи, що характеризується тривалим розслабленням.

**Кореляція** – взаємозалежність будови та функцій окремих клітин, тканин, органів і систем організму, яка проявляється в процесі його розвитку та життєдіяльності.

**Концентрація (C)** – це величина, яка в хімії виражає відносний вміст даного компонента в суміші, розчині або сплаві. Найбільш уживані такі способи вираження концентрації: часткова концентрація (масова, об'ємна, мольна) – відношення кількості даного компонента до загальної кількості всієї суміші або розчину. Виражена у відсотках або частках; молярна концентрація – кількість молів розчиненої речовини в 1 л розчину (моль/л); моляльна концентрація – кількість молів розчиненої речовини в 1 кг розчинника (моль/кг).

**Конденсатор електричний** – система з двох чи більше електродів (обкладок), які розділені діелектриком, товщина якого менша у порівнянні з розміром обкладок. Така система має взаємну ємність і здатна зберігати електричний заряд.

**Константа Міхаеліса** – відношення констант швидкості ферментативної реакції типу  $E_1 + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E_1 + P$ , константа записується відповідно:

$$K_M = \frac{k_{-1} + k_2}{k_1}.$$

**Конкурентне інгібування** – це один з типів інгібування ферментативної реакції при якому інгібітор зв'язується з тим же самим активним центром ферменту, що й субстрат, утворюючи неактивний комплекс EI, де E – фермент, I – інгібітор. Конкурентний інгібітор не змінює  $v_M$  (максимальна швидкість реакції), але збільшує  $K_M$  (константа Міхаеліса), тому для досягнення максимальної швидкості необхідно значно збільшувати концентрацію субстрату.

**Конформація** – певне просторове розміщення атомів у молекулі, що виникає без розриву хімічних зв'язків унаслідок поворотів навколо простих зв'язків зі збереженням стереохімічної конфігурації молекули. Зміна конформації лежить в основі функціональної активності білків.

**Корисна робота** – робота, здійснена тільки по відношенню до робочого тіла (об'єкта) без урахування енергетичних втрат на тертя.

**Кофактор** – небілкова (неамінокислотна) хімічна сполука, органічна або неорганічна, що зв'язується (міцно або слабо) з білками (найчастіше ферментами) і потрібна для виконання білком своєї біологічної функції. Кофактори зазвичай поділяють на дві великі групи: *коферменти* і *простетичні групи*. Коферменти дуже слабо зв'язуються з ферментами та іншими білками але легко вивільняються в процесі нормального каталітичного циклу. Їх головна роль, зазвичай, полягає у перенесенні хімічних груп між білками. На відміну від них, простетичні групи зв'язуються дуже міцно і формують постійну частину структури білку.

**Кофермент** – невелика небілкова (неамінокислотна) молекула, що вільно зв'язується з ферментом та важлива для його каталітичної активності. Коферменти іноді називають косубстратами. Ці молекули не формують постійної частини структури ферментів та звільняються в процесі каталітичного циклу. Це відрізняє коферменти від простетичних груп, які є міцно зв'язаними компонентами складних білків (такі як флавін або гем).

**Креатинфосфат** – макроергічна сполука креатину, яка бере участь в енергетичному обміні.

**Криволінійний рух тіла** – рух, траєкторія якого є кривою лінією. Рух, напрям якого змінюється. Криволінійний рух можна розглядати як рух по дугах, причому у кожній точці траєкторії значення радіусів і координат центрів кіл можуть бути різними. Модуль вектора переміщення менший за пройдений шлях.

**Кристалічні ґратки** – певне просторове розміщення частинок (атомів, молекул, йонів), з яких побудована речовина.

**Кристалічні тіла** – це тіла, що мають певну температуру плавлення і кристалізації, упорядковане (розташування їх певному напрямі повторюється, утворюється кристалічна решітка) розміщення молекул

(атомів, іонів). Кристалічну природу мають більшість металів, лід, цукор, карбон та ін.

**Кут повороту ( $\phi$ )** – скалярна фізична величина, яка характеризує зміну положення тіла в просторі при обертальному русі і вимірюється кутом повороту радіуса, проведеного від осі обертання до певної точки тіла, що обертається. Одиниця кута повороту в СІ – радіан;  $1 \text{ рад} = 57,3^0$ .

**Кутова швидкість ( $\omega$ )** – кут повороту радіуса, проведеного до певної точки тіла, що обертається, за одну секунду:  $\omega = \phi / t$ . Одиниця кутової швидкості в СІ – радіан за секунду ( $\text{рад} / \text{с} = \text{с}^{-1}$ ).

**Лабільність** – швидкість перебігу елементарних фізіологічних процесів у збудливій тканині, що визначається як максимальна частота подразнення, яку вона здатна відтворювати без трансформації ритму.

**Локальна відповідь** – активна підпорогова електрофізіологічна реакція, викликана електротонічними змінами мембранного потенціалу при дії допорогового подразника, близького до порогової величини.

**Ламінарний потік** – вид потоку в'язкої рідини, при якому перемішування між сусідніми шарами рідини відсутнє.

**Ліганд** (від лат. *ligo* – зв'язую) – атом, іон або молекула, безпосередньо пов'язана з одним або декількома центральними (комплексоутворюючими) атомами металу в комплексному з'єднанні. Найчастіше таке зв'язування відбувається з утворенням так званого «координаційного» донорно-акцепторного зв'язку, де ліганди є донорами електронної пари. При приєднанні лігандів до центрального атома хімічні властивості комплексоутворювача і самих лігандів часто зазнають значних змін.

**Лінійна швидкість** – швидкість, із якою тіло рухається вздовж кола. Швидкість руху тіла по колу (**лінійну швидкість**) за аналогією з рівномірним прямолінійним рухом можна знайти за формулою  $v = l/t$ , де  $l$  – довжина дуги кола, пройденої матеріальною точкою за час  $t$ .

**Ліпіди** (грец. *lipos* – жир) – велика група природних гідрофобних сполук, неоднорідних за хімічним складом та біологічними функціями, які об'єднують за такими критеріями: 1) обмежена розчинність у воді та полярних розчинниках і, навпаки, хороша розчинність у неполярних розчинниках; 2) знаходження в природі у вигляді складних ефірів вищих жирних кислот; 3) наявність в усіх живих організмах.

**Люмінесцентні індикатори** (пізньюлат. *luminescere* – світити; франц. *indicateur* – показчик) — речовини, які змінюють колір та інтенсивність люмінесценції, характер світіння залежно від зміни властивостей середовища (рН, концентрації іонів металів або окисно-відновного потенціалу).

**Люмінесценція** (пізньюлат. *Luminesco* – слабо світити) – випромінювання світла речовиною, яка знаходиться в електроннозбудженому стані. Залежно від викликаючого джерела розрізняють фізичну та хімічну люмінесценцію. Інша назва – *холодне світло*.

**Люмінофори** – речовини, у яких спостерігається люмінесценція (мають властивість світитися при збудженні).



**Магнітна індукція (В)** – векторна величина, яка є силовою характеристикою магнітного поля в даній точці простору. Показує, з якою силою (F) магнітне поле діє на заряд (q), що рухається зі швидкістю (v).

**Магнітне поле (H)** – особлива форма матерії, за допомогою якої здійснюється взаємодія між рухомими електрично зарядженими частинками. Магнітне поле – складова електромагнітного поля, яка створюється змінним у часі електричним полем, рухомими електричними зарядами або спінами заряджених частинок. Магнітне поле спричиняє силову дію на рухомі електричні заряди. Нерухомі електричні заряди з магнітним полем не взаємодіють, але елементарні частинки з ненульовим спіном, які мають власний магнітний момент, є джерелом магнітного поля і магнітне поле спричиняє на них силову дію, навіть якщо вони перебувають у стані спокою. Магнітне поле утворюється, наприклад, у просторі довкола провідника, по якому тече струм або довкола постійного магніту.

**Магнітний момент** – векторна величина, що характеризує взаємодію тіла з магнітним полем; найпростішою фізичною системою, що має магнітний момент є елементарне коло електричного струму; магнітний момент атома визначається рухом електронів навколо ядра (орбітальний момент), спіном електронів і М. м. атомного ядра.

**Макромолекула** – велика молекула з великою молекулярною масою, але звичайно використання терміну обмежується полімерними молекулами, або молекулами, які структурно включають полімери. Термін «макромолекула» часто використовується у молекулярній біології, біохімії та біофізиці. У цьому випадку, звичайно мова йде про «біомакромолекули» або біополімери – білки, полісахариди і нуклеїнові кислоти (ДНК, РНК).

**Макроскопічні тіла** – розміри достатньо великі для того, щоб не проявлялась несучільність речовини.

**Маса (m)** – одна з основних фізичних характеристик матерії, яка є мірою її інерційних та гравітаційних властивостей. Поняття маси увів І. Ньютон. Одиницею маси в системі СІ є кілограм (кг).

**Мас-спектрометри** – прилади за допомогою яких вимірюють маси молекул та атомів.

**Матеріальна точка** – тіло, розмірами й формою якого можна знехтувати при розгляді його механічного руху в умовах даної задачі.

**Медіатор** – біологічно активна речовина, яка виділяється нервовими закінченнями. *М. алергічної реакції* – загальна назва біологічно активних речовин, які утворюються під час алергічної реакції; *м. клітинного імунітету* – загальна назва групи макромолекулярних речовин, за допомогою яких Т-лімфоцити здійснюють свою ефекторну функцію; *м. нервової системи* – речовини, що передають вплив одних нервових клітин на інші; *м. нервової системи збуджувальні* – м., які спричиняють деполяризацію постсинаптичної мембрани та появу збуджувального постсинаптичного потенціалу (ЗПСП); *м. нервової системи гальмівні* – м., які спричиняють деполяризацію постсинаптичної мембрани та появу гальмівного постсинаптичного потенціалу (ГПСП).

**Мембрана** – це високо впорядкована структура клітини. Плазматична мембрана відокремлює клітину від навколишнього середовища і є бар'єром з високо вибірковою проникністю. Мембрани містять транспортні системи, що регулюють молекулярний та йонний склад клітини. У своєму складі містять ліпіди, білки, гетерогенні макромолекули (глікопротеїди, гліколіпіди) та різні мінорні компоненти. Основу біологічних мембран складає біліпідний шар фосfolіпідів, гідрофобні елементи занурені в товщу мембрани, а полярні групи орієнтовані назовні в оточуюче водне середовище.

**Мембранний транспорт** – проникнення речовин, іонів (пасивно або активно) та газів (пропорційно різниці парціального тиску) через біологічні мембрани. *М. т. активний* – м. т. проти градієнта з використанням енергії метаболізму; *м. т. пасивний* – м. т. за градієнтом без використання енергії метаболізму.

**Мембранні ліпіди** – це амфipатичні сполуки. Молекули ліпідів мають полярну (гідрофільну) групи й більш протяжні гідрофобні групи (хвости молекули). На поверхні води ліпіди формують моношар, в якому лише полярні групи молекул контактують з водою, а неполярні вуглеводневі ланцюги орієнтовані приблизно під прямим кутом до її поверхні. Ліпідний бішар мембрани складається переважно із фосfolіпідів.

**Механіка** – розділ фізики, що вивчає механічний рух матеріальних тіл та взаємодії, які при цьому між ними відбуваються. Вчення про рухи макроскопічних тіл, швидкості яких малі порівняно зі швидкістю світла у вакуумі, - це класична механіка. В її основу покладено закони механіки Ньютона. Предметом вивчення класичної механіки є рух будь-яких матеріальних тіл (за винятком елементарних частинок). Механіку, у свою чергу, поділяють на *кінематику*, *динаміку* і *статику*. *Кінематика* розглядає геометричний аспект руху тіл, зв'язок геометричних характеристик руху з часом без урахування маси тіл і сил, що діють на них. *Динаміка* вивчає рухи тіл під дією прикладених до них сил, тобто рухи, спричинені механічними взаємодіями тіл, які призводять до зміни механічного стану системи тіл. *Статика* вивчає умови рівноваги тіл, на які діють різні сили.

**Механічна енергія** – енергія, яку фізичне тіло має завдяки своєму руху чи перебуванню в полі потенціальних сил. Механічна енергія дорівнює сумі кінетичної та потенціальної енергії тіла. Поняття механічної енергії тіла не включає в себе енергію руху атомів з яких воно складається.

**Мієлін** – білково-ліпідний комплекс, що покриває нервові волокна, забезпечує ізольоване проведення нервового імпульсу.

**Мікроелектрод** – мініатюрний металевий електрод чи скляна мікропіпетка, заповнена розчином електроліту, діаметром до кількох нанометрів.

**Міографія** – графічна реєстрація скоротливої активності м'язів.

**Міофібрила** – скоротливий елемент м'язових клітин.

**Міоцит серцевий провідний** – атипичний серцевий міоцит (кардіоцит), бідний на міофібрили, багатий на саркоплазму; входить до складу утворень провідної системи серця.

**Моделювання** – відтворення властивості або функції досліджуваного об'єкта за допомогою спеціально побудованого за певними правилами його аналога.

**Молекулярна біофізика** – вивчає структуру макромолекул, їх фізичні властивості та зв'язок будови молекул з їх функціями. Основними об'єктами дослідження є нуклеїнові кислоти, білки, полісахариди, ліпідні комплекси та ін.

**Молекулярний докінг** – це метод молекулярного моделювання, який дозволяє передбачити найбільш вигідну для утворення стійкого комплексу орієнтацію і положення однієї молекули по відношенню до іншої.

**Монохроматор** – оптичний пристрій для виділення вузьких ділянок оптичного спектру.

**Молекула** – найменша електрично нейтральна частинка речовини, яка зберігає її хімічні властивості і спроможна до власного існування.

**Молекулярна маса** – це відношення маси молекули речовини до маси  $1/12$  атома карбону  $^{12}$ . Оскільки молекулярна маса є відношенням, то вона безрозмірна.

**Молярна маса (M)** – маса 1 моль речовини.

**Моль** – кількість речовини, у якій міститься стільки структурних одиниць (молекул, атомів, іонів), скільки атомів міститься у 0,012 кг ізотопу вуглецю.

**Мономер** – структурна ланка полімера, низькомолекулярна хімічна сполука, яка є первісним матеріалом для синтезу полімерів. Мономерами служать сполуки, що мають кратні зв'язки, циклічні групи та сполуки з різними функціональними групами. При хімічному позначенні полімера хімічна формула мономера береться в квадратні дужки, до яких добавляється індекс  $n$ . Наприклад, поліетилен позначається  $[-CH_2-CH_2-]_n$ . Полімери можуть складатися із мономерів одного типу, або різних типів. В останньому випадку вони називаються кополімерами. Полімери, що складаються з відносно невеликого, точно визначеного числа мономерів, називаються олігомерами. Для дуже малих олігомерів вживаються назви димер, тример тощо.

**Моторна одиниця** – група м'язових волокон, які іннервуються одним мотонейроном.

**Моторний пул** – функціональна одиниця, що утворюється групою мотонейронів, які іннервують окремий м'яз.

**Моторні білки** – бімолекулярні мотори (англ. biological motors або motor proteins, molecular motors) - моторні білки і білкові комплекси, що генерують механічне зусилля для здійснення руху клітин, внутрішньоклітинного транспорту та інших біологічних процесів.

**М'язове веретено** – є власним (пропріорецептором) рецептором м'язу. Складається з групи дуже тонких м'язових волокон (інтрафузальних волокон), зібраних у структуру, що нагадує веретено.

**Напівпровідник** – матеріал, електропровідність якого має проміжне значення між провідностями провідника та діелектрика.

**Напруга механічна** – міра внутрішніх сил, що виникають при деформації матеріалу.

**Напруга електрична** – фізична величина, що визначається роботою, яка виконується сумарним полем електростатичних і сторонніх сил при переміщенні одиничного позитивного заряду на даній ділянці кола. Поняття напруги є узагальненим поняттям різниці потенціалів: напруга на кінцях ділянки кола дорівнює різниці потенціалів в тому випадку, якщо на цій ділянці не прикладена електрорушійна сила. Напруга вимірюється у вольтах (В). Для вимірювання напруги використовуються прилади, які називаються вольтметрами, мілівольтметрами тощо.

**Натрієва інактивація** – явище припинення натрієвої провідності мембрани після її активації за умови збереження деполаризації мембрани.

**Неелектроліти** – речовини, водні розчини яких або розплави не проводять електричного струму.

**Нейромедіатори** – короткоживучі речовини локальної дії, вони виділяються в синаптичну щілину і передають сигнал сусіднім клітинам. Нейромедіатори (нейромодулятори, сигнальні речовини) повинні відповідати ряду критеріїв. Перш за все, вони повинні продукуватися нейронами і зберігатися в синапсах, при надходженні нервового імпульсу вони повинні виділятися в синаптичну щілину, вибірково зв'язуватися зі специфічним рецептором на постсинаптичній мембрані іншого нейрона або м'язової клітини, стимулюючи ці клітини до виконання ними своїх специфічних функцій.

**Нейропептиди** – біологічно активні пептиди, що містяться в ЦНС, до них належать вазопресин, окситоцин, рилізінг-гормони, опіоїдні пептиди, ангіотензини, брадикінін тощо; більшість із них утворюються нейронами підзорово-горбової ділянки та гіпофіза і є модуляторами активності нейронів.

**Неконкурентне інгібування** – це один з типів інгібування ферментативної реакції при якому інгібітор зв'язується не з активним центром, а в іншому місці, утворюючи неактивний комплекс ESI, де E – фермент, I – інгібітор, S – субстрат. Неконкурентний інгібітор значно зменшує  $v_M$  (максимальна швидкість реакції).

**Нексуси** – низькоомні електричні контакти між клітинами гладеньких м'язів та кардіоміоцитів. Проникність мембрани у місці утворення нексусів для йонів у десятки разів вища, ніж за його межами. Завдяки цьому потенціал дії, а також збудження, що виникло в одній клітині, може охопити всю товщу м'яза (м'яз працює як функціональний синцитій).

**Необоротний процес** – процес при проходженні якого в прямому та зворотному напрямках у навколишньому середовищі або в самій системі виникають будь-які залишкові зміни. Причиною необоротності є їх нерівноважність.

**Необоротні хімічні реакції** – реакції, що відбуваються тільки в прямому напрямі до повної витрати однієї з вихідних речовин.

**Нейтрон** – елементарна електрично нейтральна частинка, яка входить до складу ядра. Нейтрон не має електричного заряду, але взаємодіє з електромагнітним полем завдяки своєму магнітному моменту. Магнітний момент нейтрона дорівнює  $-1,9130427 \pm 0,0000005$  ядерних магнетонів. Стабільний нейтрон лише в складі ядра. У вільному стані розпадається з періодом піврозпаду 886 с.

**Норадреналін** – гормон мозкової речовини надниркових залоз і нейромедіатор. Відноситься до біогенних амінів групи катехоламінів. Норадреналін є попередником адреналіну. За хімічною будовою норадреналін відрізняється від нього відсутністю метильної групи біля атома азоту аміногрупи бічного ланцюга, його дія як гормону багато в чому синергічна з дією адреналіну. Виділяють альфа-1, альфа-2 та бета-рецептори до норадреналіну. Кожна група ділиться на підгрупи, що розрізняються спорідненістю до різних агоністів, антагоністів і, частково, функціями. Альфа-1 і бета-рецептори можуть бути тільки постсинаптичними та стимулюють аденілатциклазу, альфа-2 можуть бути і пост-, і пре-синаптичними, і гальмують аденілатциклазу. Бета-рецептори стимулюють ліполіз.

**Нуклеозид** – сполука, що складається із залишку азотистої основи та цукру рибози або дезоксирибози. Утворюється після відщеплення від нуклеотиду залишку фосфорної кислоти. У молекулі нуклеозиду цукор поєднаний через перший вуглецевий атом  $\beta$ -глікозидним зв'язком з азотом пуринової або піримідинової основи. Назва нуклеозиду походить від назви азотистої основи, що входить до його складу: аденіна – аденозин, гуаніна – гуанозин, урацила – уридин, цитозина – цитидин, тиміна – тимідин.

**Нуклеосома** – ланцюг ДНК намотаний на основу з гістонів. У кожному ядрі є понад 25 мільйонів нуклеосом.

**Нуклеотиди** – фосфорні ефіри нуклеозидів, нуклеозидфосфати. Нуклеотиди є складовими частинами нуклеїнових кислот і багатьох коферментів. Вільні нуклеотиди, зокрема АТФ, цАМФ, АДФ, відіграють важливу роль в енергетичних та інформаційних внутрішньоклітинних процесах. Нуклеотид побудований з цукру – пентози, азотистої основи (пуринової або піримідинової) і залишку фосфатної кислоти. Сполуки пентози і азотистої основи називаються нуклеозидами. Залежно від структури пентози розрізняють рибонуклеотиди і дезоксирибонуклеотиди, які є мономерами молекул складних біологічних полімерів (полінуклеотидів) — відповідно РНК або ДНК.

**Нукліди** – різні види атомів (атомних ядер).

**Обертальний рух тіла навколо осі** – рух тіла, при якому траєкторії руху усіх його точок є колами з центрами, що лежать на одній прямій, яка називається віссю обертання.

**Об'єм (V)** – місткість геометричного тіла, тобто частини простору, обмеженої однією або декількома замкнутими поверхнями. Місткість або

ємкість виражається числом кубічних одиниць, що поміщаються в об'ємі. Прийняті одиниці вимірювання в системі СІ – кубічний метр ( $\text{м}^3$ ), кубічний сантиметр ( $\text{см}^3$ ), літр (кубічний дециметр) і т. д. Позасистемні – галон, барель, бушель.

**Оборотний процес** – процес при якому система може повернутися у вихідний стан без будь-яких змін як у самій системі, так і в оточуючому середовищі.

**Овершут** – позитивна фаза потенціалу дії, що міститься над ізолінією.

**Один еквівалент (екв.)** – це 1 моль йонізованої речовини, поділений на її валентність.

**Одна калорія** – традиційна одиниця вимірювання енергії, яка застосовується в біології і відповідає кількості енергії, необхідної для підвищення температури 1 г води на  $1\text{ C}^\circ$  (1 кілокалорія (ккал) – 1000 кал, 1 кал – 4,1868 Дж).

**Окисно-відновні реакції** – реакції, які відбуваються зі зміною ступенів окиснення атомів, що входять до складу реагуючих речовин.

**Ом** – одиниця електричного опору. Один Ом – електричний опір ділянки електричного кола, на якому постійний струм 1 А утворює різницю потенціалів 1 В.

**Оптична активність** – це здатність середовища (кристалів, розчинів, пари речовини) викликати обертання площини поляризації світла, що проходить через неї. Метод дослідження оптичної активності – поляриметрія.

**Оптична густина (D)** – міра поглинання світла прозорими об'єктами (такими, як фотоплівка) або відбиття світла непрозорими об'єктами (такими, як фотографія). Обчислюється як десятковий логарифм відношення потоку випромінювання, що падає на об'єкт, до потоку випромінювання, що пройшов через нього (відбився), тобто це є логарифм від величини, оберненої до коефіцієнту пропускання (відбиття). Середовище з більшим значенням показника заломлення називають *оптично густішим*. У протилежному випадку використовують термін *менш оптично густе середовище*.

**Оптично активні речовини** – речовини, що здатні повертати площину поляризації світла.

**Орбіталь (електронна хмара)** – частина простору навколо ядра, у межах якої ймовірність перебування електрона перевищує 90 %.

**Осмометр** – прилад, яким вимірюють осмотичний тиск.

**Осмоз** – процес дифузії молекул розчинника в місця вищої концентрації розчиненої речовини, для якої мембрана непроникна. Осмос завжди направлений від чистого розчинника до розчину або від розбавленого (осмотичного) розчину до концентрованого. Осмос характеризується величиною *осмотичного тиску*.

**Осмотичний тиск** – це той найменший тиск, який окрім тиску самого розчинника, слід прикласти до розчину, щоб запобігти переміщенню розчинника до розчину через мембрану, що відокремлює розчин та розчинник і є непроникною для молекул розчиненої речовини.

**Паракринна дія** – вплив речовин через міжклітинний простір без участі судинної системи на розміщені поруч клітини-мішені.

**Парамагнетики** – речовини, які намагнічуються у зовнішньому магнітному полі в напрямку зовнішнього магнітного поля. Парамагнетики відносяться до слабомагнітних речовин, магнітна проникність незначно відрізняється від одиниці. Атоми (молекули чи іони) парамагнетика володіють власними магнітними моментами, які під дією зовнішніх полів орієнтуються по полю і тим самим створюють результуюче поле, яке перевищує зовнішнє. Парамагнетики втягуються в магнітне поле. Під час відсутності зовнішнього магнітного поля парамагнетик не намагнічений, так як через тепловий рух власні магнітні моменти атомів орієнтовані зовсім безладно.

**Парамагнітний резонанс** – резонансне поглинання енергії змінного електромагнітного поля парамагнітною речовиною, уміщеною в постійне магнітне поле. Розрізняють електронний парамагнітний резонанс (ЕПР), зумовлений зміною орієнтації магнітних моментів електронів, та ядерний парамагнітний резонанс (ЯПР), зумовлений зміною орієнтації магнітних моментів атомних ядер.

**Параметр** – величина, якою характеризують певну властивість, стан, розмір, форму пристрою, робочого тіла, процесу, явища або системи тощо.

**Парціальний тиск** – тиск, який був би створений за даних умов ( $T, V$ ) окремо одним із газів суміші. Тиск суміші газів дорівнює сумі парціальних тисків газів, що утворюють суміш.

**Пептиди** – короткі полімери (олігомери), сформовані із зв'язаних у певному порядку  $\alpha$ -амінокислот. Зв'язки між амінокислотами називаються амідними або пептидними. Білки фактично є *поліпептидними* молекулами (складаються з кількох поліпептидних субодиниць). Різниця між пептидами та білками полягає в розмірі поліпептидного ланцюжка.

**Пептидна група** – група  $-\text{CONH}-$ , що утворюється між залишками амінокислот у білках.

**Пептидний зв'язок (амідний зв'язок)** – хімічний зв'язок, що виникає між двома молекулами, коли карбоксильна група ( $-\text{COOH}$ ) однієї молекули реагує з аміногрупою ( $-\text{NH}_2$ ) іншої молекули, виділяючи молекулу води ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Ця реакція називається реакцією конденсації, і зазвичай відбувається між амінокислотами. Молекула, яка містить пептидний зв'язок, що утворюється в результаті цієї реакції, називається амідом. Чотирьохатомна функціональна група  $-\text{C}(=\text{O})\text{NH}-$  називається амідною групою або (коли мова йде про білки) пептидною. Пептиди і білки – ланцюжки амінокислот, що утримуються разом пептидними зв'язками.

**Первинна структура макромолекул** – послідовність мономерних елементів у ланцюгу біополімеру, які міцно ковалентно зв'язані. У нуклеїнових кислотах первинна структура визначається послідовністю ковалентно зв'язаних нуклеотидів у полінуклеотидних ланцюгах; у білках – амінокислот у поліпептидах.

**Передача нервово-м'язова** – передача збудження з нерва на м'яз за допомогою медіатора – ацетилхоліну.

**Період (T)** – скалярна величина, яка характеризує часові параметри обертального руху і вимірюється часом, за який тіло робить один повний оберт. Одиниця періоду обертання в СІ секунда.

**Періодичний рух** – рух, що повторюється через певні проміжки часу.

**Перший закон Ньютона** (закон інерції) – якщо рівнодійна всіх сил, що діють на тіло, дорівнює нулю, то тіло в інерціальній системі відліку рухається прямолінійно та рівномірно.

**Перший закон термодинаміки** – внутрішня енергія ізольованої системи залишається незмінною, незважаючи на будь-які процеси, що можуть проходити в ній; у цій системі можливі тільки перетворення одного виду енергії в інший у еквівалентних співвідношеннях. Одним із головних формулювань першого закону є таке: *тепло, надане системі у будь-якому процесі, витрачається на приріст внутрішньої енергії системи і здійснення роботи*. Як перший закон термодинаміки приймається твердження: *неможливо створити вічний двигун першого роду (perpetuum mobile)*, тобто такої періодично діючої машини, яка б виконувала роботу без витрат енергії ззовні.

**Плавлення** – процес перетворення твердого тіла на рідину. Кристалічні тіла мають точну температуру плавлення, процес плавлення супроводжується поглинанням теплоти, яка витрачається на руйнування зв'язків у кристалічній решітці.

**Питома в'язкість ( $\eta_{\text{п}}$ )** – це відносний приріст в'язкості розчинника при внесенні в нього розчинних речовин. Вона є функцією двох змінних – ефективного розміру молекул та їх концентрації.

**Питома теплоємність речовини** – це та кількість теплоти, яка потрібна для нагрівання 1 кг речовини на 1 °С (або на 1 К, оскільки 1 К = 1 °С).

**Питома теплота плавлення ( $|\lambda|$ )** – кількість теплоти, яка необхідна для перетворення 1 кг речовини при постійному тиску, взятої при температурі плавлення, у рідину з тією самою температурою (Дж/кг).

**Піноцитоз** – процес поглинання клітиною рідин або колоїдних розчинів.

**Плазмід** – додаткові фактори спадковості прокаріот, що розміщені в клітинах поза хромосомами.

**Пластичний тонус** – характеризується незначним м'язовим напруженням, що може підтримуватись досить тривалий час без настання втоми та без значного підвищення обміну речовин.

**Пластичність** – властивість клітин, тканин або органів змінювати певною мірою власні життєві процеси.

**Поверхневий натяг** – фізичне явище, суть якого полягає у прагненні рідини скоротити площу своєї поверхні при незмінному об'ємі. Характеризується коефіцієнтом поверхневого натягу. Завдяки силам



поверхневого натягу краплі рідини приймають максимально близьку до сферичної форму, виникає капілярний ефект. Своєю появою сили поверхневого натягу завдячують поверхневій енергії. Для зменшення сил поверхневого натягу використовуються поверхнево-активні речовини. Величину  $\sigma$  називають коефіцієнтом поверхневого натягу. У системі СІ вимірюють у Н/м, або Дж/м<sup>2</sup>. Поверхневий натяг залежить від температури та природи фаз, що контактують між собою.

**Поверхнево активні речовини (ПАР, сурфактанти, детергенти)** – хімічні речовини, які знижують поверхневий натяг рідини, полегшуючи розтікання та знижуючи міжфазний натяг на межі двох рідин. Це речовини, молекули або йони яких концентруються під дією молекулярних сил (адсорбуються) біля поверхні розділу фаз і знижують поверхневу енергію.

**Подразливість** – здатність у разі зміни зовнішнього середовища активно протидіяти змінам гомеостатичних показників організму через зміни своєї структури та функцій.

**Показник заломлення** – це характерне для середовища число, яке визначає в скільки разів швидкість розповсюдження світла в середовищі менша за швидкість світла у вакуумі. Здебільшого позначається латинською літерою **n**. Величину показника заломлення середовища характеризують також терміном *оптична густина*. Середовище з більшим значенням показника заломлення називають оптично густішим.

**Поліембріонія** – явище розвитку більше одного зародку з однієї зиготи.

**Полімери** – природні та штучні сполуки, молекули яких складаються з великого числа повторюваних однакових або різних за будовою атомних угруповань, з'єднаних між собою хімічними або координаційними зв'язками в довгі лінійні або розгалужені ланцюги. Структурні одиниці, з яких складаються полімери називаються мономерами.

**Полімеразно-ланцюгова реакція (ПЛР)** – метод копіювання ДНК.

**Поляризація світла** – терміном *поляризація електромагнітної хвилі* або *поляризація світла* описується просторова орієнтація електричної складової електромагнітної хвилі – вектора напруженості електричного поля. Поляризація світла виникає при відбиванні та заломленні світла на межі поділу двох середовищ; під час проходження світла крізь анізотропне середовище; внаслідок подвійного променезаломлення.

**Поляриметрія** – методи фізико-хімічних досліджень, засновані на вимірюванні оптичної активності, а саме величини кута обертання площини поляризації світла під час проходження його крізь оптично активні речовини.

**Поляриметри** – прилади для вимірювання кута повороту площини поляризації монохроматичного світла оптично активними речовинами.

**Полярний розчинник** – розчинник, молекули якого є диполями. Дипольний момент молекул розчинника відповідальний за такі їх властивості, як висока (в порівнянні з неполярними розчинниками) температура кипіння і температура плавлення, здатність сольватувати йони,

висока ( $>10$ ) діелектрична проникність. Прикладами полярного розчинника є вода, спирти.

**Полярність** – властива організмам специфічна орієнтація процесів і структур у просторі.

**Помпа йонна** – транспортна система поверхневої мембрани, що забезпечує нерівномірний розподіл йонів між клітиною і позаклітинним середовищем. *П. калієво-натрієва* – система перекачування йонів натрію з клітини і йонів калію в клітину проти їхнього електрохімічного градієнта; *п. кальцієва* – активне "викачування" кальцію після закінчення процесу збудження з міофібрил у саркоплазматичний ретикулум.

**Поріг** – найменша (мінімальна) сила подразника, що здатна викликати збудження нервових, м'язових і залозистих тканин; характеризує подразливість збудливих структур. *П. абсолютний* – мінімальна величина енергії адекватного подразнення, достатня для виникнення збудження; *п. деполаризації* – мінімальне зрушення мембранного потенціалу, необхідне для того, щоб вихідна його величина досягла критичної величини деполаризації.

**Посередні вимірювання** – вимірювання, за яких безпосередньо вимірюються одні величини, а потім за відомими формулами обчислюється числове значення шуканої величини.

**Поступальний рух тіла** – рух, при якому будь-яка пряма, що належить тілу, залишається паралельною своєму початковому положенню у довільний момент часу. При поступальному русі траєкторії руху будь-яких двох точок тіла можуть бути суміщені паралельним перенесенням.

**Потенціал** – різниця зарядів між двома точками живої тканини.

**Потенціал дії** – швидке і надзвичайно сильне коливання різниці зарядів мембрани, що виникає під час збудження нервової, м'язової чи залозистої клітини. При цьому амплітуда і тривалість ПД не залежать від сили подразнення, важливо лише, щоб ця сила досягла певного критичного значення – порогової сили подразнення.

**Потенціали термодинамічні** – це термодинамічні функції стану, через які визначається корисна робота, а також напрям довільних процесів у системі. Всі термодинамічні потенціали пов'язані між собою: за будь-яким з них за допомогою диференціювання за його параметрами можна знайти всі інші потенціали. Метод П. т. розроблений Дж. У. Гіббсом у 1874 і є основою всієї термодинаміки, включаючи теорію багатокомпонентних, багатofазних та гетерогенних систем, а також термодинамічну теорію фазових переходів. Існування П. т. – наслідок 1-го і 2-го законів термодинаміки. Статистична фізика дозволяє обчислювати П. т. виходячи з уявлення про будову речовини як системи з великого числа взаємодіючих частинок.

**Потенціальна енергія (U)** – скалярна фізична величина, що характеризує здатність тіла (або матеріальної точки) здійснювати роботу за рахунок його знаходження в полі дії сил. Це частина енергії фізичної системи, що виникає завдяки взаємодії між тілами, які складають систему, та із зовнішніми щодо цієї системи тілами, й зумовлена розташуванням тіл у

просторі. Разом із кінетичною енергією, яка враховує не тільки положення тіл у просторі, а й рух, потенціальна енергія складає механічну енергію фізичної системи. Термін «потенційна енергія» був введений в XIX столітті шотландським інженером і фізиком В. Ренкіном. Будь-яка фізична система прагне до стану з найменшою потенціальною енергією. Потенціальна енергія здебільшого позначається літерами  $U$  або  $V$ .

**Потужність ( $N$ )** – робота, виконана за одиницю часу, або енергія, передана за одиницю часу. Зазвичай позначається латинською літерою  $P$ , вимірюється у Ватах. Іншою одиницею вимірювання, яка ще й досі широко використовується, є кінська сила. Визначається рівнянням:  $N = dA/dt$ , де  $A$  – робота,  $t$  – час.

**Початкова швидкість хімічної реакції ( $v_0$ )** – швидкість хімічної реакції, яка спостерігається на початку реакції, коли суттєві зміни концентрації реагуючих речовин не відбулися.

**Приведена в'язкість ( $\eta_{пр}$ )** – це відношення питомої в'язкості до концентрації ( $C$ ):  $\eta_{пр} = \eta_{п}/C$ . Експериментальні результати для більшості речовин свідчать про збільшення приведеної в'язкості із збільшенням концентрації.

**Принцип Ле Шательє** – якщо до рівноважної системи докласти зовнішній вплив, то система реагує таким чином, аби зменшити цей вплив, протидіяти йому.

**Прискорення ( $a$ )** – величина, що вимірюється зміною швидкості, яка відбувається за одиницю часу. Прискорення – векторна величина. Напрямок прискорення збігається з напрямком зміни швидкості  $\Delta v$ , що відбувається за досить малий проміжок часу. Одиницею прискорення в системі СІ є  $1 \text{ м/с}^2$ .

**Препотенціал** – повільний локальний процес деполяризації клітинної мембрани, який за певних умов спричинює генерацію потенціалу дії.

**Пресинаптичні пухирці** – вакуолі в пресинаптичному закінченні, які містять медіатор.

**Принцип суперпозиції** – принцип в фізиці та математиці, що описує накладання процесів (наприклад, хвиль) і, як наслідок, виникнення конструктивної та деструктивної інтерференції.

**Проведення збудження** – процес поширення збудження в нервовій та м'язовій тканині. *П. антидромне* – п. через аксон в напрямку до тіла нейрона, тобто в протиприродному напрямку; *п. бездекрементне* – п. без істотних змін амплітуди потенціалу дії; *п. декрементне* – п., яке супроводжується зменшенням збудження; *п. ортоградне* – п., через міокард у напрямку від синусного вузла до міокарда шлуночків; *п. ортодромне* – п. через аксон в напрямку від тіла нейрона, тобто в природному напрямку; *п. ретроградне* – п. в міокарді у напрямку, що протилежний звичайному (тобто від міокарда шлуночків до передсердь); *п. сальтаторне* – переривчасте, стрибкоподібне п. в мієлінових нервових волокнах від одного перехвату вузла до іншого.

**Провідник** – матеріал, що проводить тепло або електрику (на противагу діелектрику). Для провідника характерні високі тепло- або електропровідність. Найчастіше провідник є речовиною, яка має багато вільних електронів (метали).

**Провідність** – властивість нервової та м'язової тканини проводити хвилю збудження; відбувається за допомогою потенціалу дії.

**Провідність йонна** – п. йонів через клітинні мембрани, відіграє важливу роль у розподілі йонів між клітиною і зовнішнім середовищем, створенні різниці потенціалів, їх генерації і проведенні нервового імпульсу.

**Проліферація** – процес багаторазового відновлення клітин.

**Проникність** – здатність клітин і тканин поглинати, виділяти, транспортувати хімічні речовини, пропускаючи їх через клітинні мембрани, стінки судин і епітелій.

**Пропріорецептори** – рецептори опорно-рухового апарату (м'язів, сухожилків, фасцій, суглобів тощо), які беруть участь у всіх актах, що пов'язані з роботою м'язів, суглобів та сухожилків.

**Простагландини** – біологічно активні речовини, які виробляються клітинами різних тканин і органів, впливають на тонус непосмугованої мускулатури, виділення шлункового соку, є медіаторами запалення, регулюють діяльність нирок, впливають на залози внутрішньої секреції тощо.

**Протеїназа** – фермент, який розщеплює пептидні зв'язки в білках та пептидах.

**Протеїнкінази** – підклас ферментів кіназ (фосфотрансферази). Протеїнкінази модифікують інші білки шляхом фосфорилування залишків амінокислот, які мають гідроксильні групи (серин, треонін і тирозин) або гетероциклічної аміногрупи гістидину. Фосфорилування, як правило, змінює або модифікує функції субстрату, при цьому може змінюватися ферментативна активність, положення білка в клітині, або взаємодія з іншими білками. Вважають, що до 30% всіх білків в клітинах тварин можуть бути модифіковані протеїнкіназами. У клітині протеїнкінази регулюють метаболічні шляхи, а також шляхи сигнальної трансдукції і передачі сигналів всередині клітини.

**Протон** – елементарна частинка, заряд якої протилежний заряду електрона  $q = + 1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл.

**Простетична група** – небілковий (неамінокислотний) компонент складних білків, важливий для біологічної активності білку. Простетична група може бути як органічною сполукою (наприклад вітаміном, цукром або ліпідом) або неорганічною (наприклад йоном металу). Простетичні групи міцно зв'язані з білками, часто за допомогою ковалентних зв'язків. Необхідні для функціонування цілого ряду ферментів. Білок без характерної для нього простетичної групи називається *апопротеїном*, тоді як білок із характерною простетичною групою – *голопротеїном*. Простетичні групи – підклас кофакторів, які відрізняються від коферментів постійним зв'язком із білком,

на відміну від тимчасового зв'язку в коферментів. У ферментах простетичні групи зазвичай залучені в активні ділянки.

**Пружність м'яза** – здатність протидіяти розтягненню м'яза.

**Прямі вимірювання** – при прямих вимірюваннях визначають шукану величину, вимірюючи її числове значення безпосередньо за допомогою відповідного приладу чи інструменту.

**Прямолінійний рух тіла** – рух, траєкторія якого є прямою лінією. Рух, напрям якого не змінюється. Модуль вектора переміщення дорівнює пройденому шляху.

**Прямолінійний рівноприскорений рух** – рух, при якому тіло рухається прямолінійно з постійним прискоренням.

**Пучок Гісса** – частина провідної системи серця, яка бере початок від атріовентрикулярного вузла, проходить у міжшлуночкову перетинку і ділиться на праву та ліву ніжки.

**П'єзодинамометрія** – метод вимірювання сили ізометричного скорочення окремого м'яза.

**Радикал** – частинка, що має неспарений електрон.

**Реабсорбція** – процес зворотного всмоктування води і деяких речовин через біологічні мембрани.

**Реверсія мембранного потенціалу** – виникнення під час збудження потенціалу протилежного знака відносно стану спокою: внутрішня поверхня клітини стає позитивною стосовно зовнішньої негативної.

**Резонанс** – явище різкого зростання амплітуди вимушених коливань у системі. Настає в тому випадку, коли частота зовнішньої сили наближається до частоти власних коливань системи. За фізичною природою розрізняють механічний резонанс, електричний резонанс у коливальному контурі, ЕПР та ЯМР.

**Ренатурація** – відновлення (після денатурації) нативної (біологічно активної) просторової структури біополімеру (білка або нуклеїнової кислоти).

**Рентгенівське випромінювання або X-промені** – короткохвильове електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі від 10 нм до 0,01 нм. В електромагнітному спектрі діапазон частот рентгенівського випромінювання лежить між ультрафіолетом та гамма-променями. Рентгенівське проміння виникає при бомбардуванні швидкими електронами пластинки анода в електронно-променевої трубки. Рентгенівське випромінювання виникає від різкого гальмування руху швидких електронів у речовині, при енергетичних переходах внутрішніх електронів атома.

**Реобаза** – мінімальна сила постійного електричного струму, здатна при необмеженій тривалій дії викликати збудження нерва або м'яза.

**Реографія** – метод дослідження пульсових коливань кровонаповнення судин, органів і тканин шляхом графічної реєстрації змін повного опору тканин до проходження струму високої частоти, слабкого за силою та напругою.

**Реоенцефалогрія** – дослідження мозкового кровообігу реографічним методом.

**Реоплетизмографія** – різновид плетизмографії, коли реєстрацію змін електричного імпедансу здійснюють за допомогою струмів високої частоти.

**Реплікація** – це процес синтезу дочірньої молекули дезоксирибонуклеїнової кислоти, який відбувається в результаті поділу клітини на матриці батьківської молекули ДНК. При цьому генетичний матеріал, зашифрований у ДНК, подвоюється і ділиться між дочірніми клітинами. Реплікацію ДНК здійснює фермент ДНК-полімераза.

**Реполяризація** – відновлення вихідної різниці потенціалів між зовнішньою поверхнею мембрани і протоплазмою клітини, виникає після депполяризації.

**Ретикулум саркоплазматичний** – система трубочок і цистерн волокна посмугованого м'яза, де зберігаються іони кальцію.

**Рефрактерність** – короткочасна повна або часткова втрата збудливості тканини під час збудження і відразу ж після нього. *P. абсолютна* – короткочасна втрата збудливості під час збудження, коли повторні подразнення навіть високої інтенсивності не викликають повторного збудження; *p. відносна* – короткочасне зниження збудливості після збудження, коли, для того щоб викликати нове збудження, подразнення має бути більше від порогового.

**Рецептори** – високоспеціалізовані утворення, здатні сприймати і трансформувати енергію подразнення у нервовий імпульс.

**Реципрокність** – співвідношення між збудливими структурами, при якому збудження одних структур викликає гальмування інших і навпаки.

**Рибоза** – моносахарид, що належить до класу пентоз групи альдопентоз. Емпірична формула  $C_5H_{10}O_5$ . Існує у вигляді оптично активних D- або L-форм. Молекулярна маса 150,14. У природі поширені D-рибоза, як компонент рибонуклеїнових кислот, а також похідне – 2-дезокси-D-рибоза – у складі дезоксирибонуклеїнової кислоти.

**Рибонуклеїнова кислота (РНК)** – нуклеїнові кислоти, полімери нуклеотидів, до складу яких входять залишок ортофосфорної кислоти, рибоза (на відміну від ДНК, що містить дезоксирибозу) і азотисті основи - аденін, цитозин, гуанін і урацил (на відміну від ДНК, що містить замість урацилу тимін). Ці молекули містяться в клітинах всіх живих організмів, а також у деяких вірусах. Клітинні РНК утворюються в ході процесу транскрипції, тобто синтезу РНК на матриці ДНК, здійснюваного спеціальними ферментами – РНК-полімеразами. Потім матричні РНК (мРНК) піддаються сплайсингу і приймають участь у процесі, що називається трансляцією.

**Ригідність** – заціпенілість, викликана напруженням м'язів.

**Рівень депполяризації критичний** – величина мембранного потенціалу, при досягненні якого виникає потенціал дії.

**Рівновага термодинамічної системи** – стан, при якому термодинамічна система займає певний об'єм, і перебуває у рівноважному стані (стані рівноваги). Процес встановлення рівноваги в термодинамічній

системі складний і загалом включає в себе декілька стадій. Якщо сполучити між собою дві різні системи з різним хімічним складом, температурою і тиском, то перш за все встановлюється рівновага тиску. Наступним за швидкістю є процес встановлення температурної рівноваги. Встановлення рівноваги за складом може відбуватися дуже довго. Наприклад, у випадку дифузії в твердих тілах. Тому часто про рівноважні системи говорять, що в них уже відбулися всі швидкі процеси, а всі повільні процеси ще не завершилися. У такому стані відсутні процеси, що супроводжуються дисипацією енергії, параметри системи не змінюються з часом, вільна енергія Гібса ( $G$ ) та вільна енергія Гельмгольца ( $F$ ) прямують до мінімуму, а  $dG = 0$  і  $dF = 0$ .

**Рівноважний стан системи** – стан системи, який може зберігатися незмінним нескінченно довго, якщо зовнішні умови не змінюються.

**Рівноприскорений рух** – рух тіла, при якому прискорення не змінюється ні за величиною, ні за напрямком.

**Рівняння Арреніуса** – емпірична залежність, що встановлює залежність константи швидкості хімічної реакції  $k$  від температури:  $k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$ , де  $A$  – передекспоненціальний множник, який відображає ймовірність перебігу реакції,  $E_a$  – енергія активації,  $R$  – газова стала,  $T$  – температура. Експоненційний множник  $e^{-\frac{E_a}{RT}}$  (множник Больцмана) визначає частку ефективних зіткнень співударів, які приводять до хімічної реакції.

**Рівняння Міхаеліса–Ментен** – основне рівняння ферментативної кінетики, описує залежність швидкості реакції, що каталізується ферментом, від концентрації субстрату і ферменту. Найпростіша кінетична схема, для якої справедливе рівняння Міхаеліса:  $E_1 + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E_1 + P$ , рівняння має

вигляд:  $v = \frac{v_M [S]}{K_M + [S]}$ , де  $V_M = k_2[E]$  – максимальна швидкість ферментативної реакції,  $K_M$  – константа Міхаеліса,  $[S]$  – концентрація субстрату,  $E$  – фермент,  $ES$  – фермент-субстратний комплекс.

**Рівняння стану системи** – це певна функціональна залежність, що виражає взаємозв'язок властивостей які визначають стан системи, пов'язані між собою і зміна однієї з них спричиняє зміну інших:  $f(p, V, T, \dots) = 0$ .

**Робота** – фізична величина, яка визначає енергетичні затрати при переміщенні фізичного тіла, чи його деформації. Робота зазвичай позначається латинською літерою **A**, в англійській літературі - **W**, та має розмірність енергії. У системі СІ робота вимірюється в Джоулях (дж), у системі СГС – у ергах.

**Робота динамічна** – вид м'язової роботи, що характеризується періодичними скороченнями та розслабленнями скелетних м'язів, які сприяють переміщенню тіла або окремих його частин у просторі, а також виконанню певних дій.

**Робота статична** – вид м'язової роботи, яка характеризується безперервним скороченням скелетних м'язів, які сприяють підтримці положення тіла або окремих його частин у просторі.

**Родопсин** – світлочутливий пігмент фоторецепторів, до складу якого входять білковий компонент опсин та небілковий забарвлений компонент – ретиналь.

**РНК-полімераза** – фермент, що здійснює синтез молекул РНК. У вузькому сенсі, РНК-полімеразою зазвичай називають ДНК-залежні РНК-полімерази, що здійснюють синтез молекул РНК на матриці ДНК, тобто здійснюють транскрипцію.

**Роздільна просторова здатність** – це та найменша відстань між двома точками об'єкта, при якій їхні зображення ще видимі системи. Роздільна здатність мікроскопа дорівнює приблизно половині довжини хвилі променя, за допомогою якого формується зображення. Довжина хвилі електронів залежить від величини прискорювальної напруги.

**Розчин** – гомогенна система змінного складу, що містить розчинювану речовину, розчинник і продукти їх взаємодії.

**Розчин насичений** – розчин, в якому речовина за даних умов більше не розчиняється.

**Розчин ненасичений** – розчин, в якому речовина ще може розчинятися.

**Розчин перенасичений** містить більше розчиненої речовини, ніж її потрібно для насичення за певної температури.

**Світло** – електромагнітні хвилі, особливо хвилі видимого спектру, завдяки яким людина отримує інформацію про навколишній світ. До видимого діапазону належать електромагнітні хвилі в інтервалі частот, що сприймаються людським оком ( $7.5 \times 10^{14} - 4 \times 10^{14}$  Гц), тобто з довжиною хвилі від 400 до 760 нм. У фізиці термін «світло» має дещо ширше значення і сприймається як синонім оптичного випромінювання, тобто включає в себе інфрачервону та ультрафіолетову області спектру.

**Седиментаційний аналіз** – осідання частинок у рідині, гравітаційному полі чи при центрифугуванні (*ультрацентрифугування*). Седиментаційний аналіз із використанням швидкісних ультрацентрифуг широко використовується для визначення молекулярної маси макромолекул, для їх розділення та ідентифікації.

**Серотонін** – один з основних роздільно системи. Чим меншою є відстань між такими двома точками тим вища роздільна здатність оптичної нейромедіаторів. За хімічною будовою серотонін відноситься до біогенних амінів, класу триптамінів. Серотонін утворюється з амінокислоти триптофану. Рецептори серотоніну представлені як метаботропними, так і монотропними рецепторами. На сьогоднішній день налічується сім типів таких рецепторів.

**Сила ( $F$ )** – кількісна міра взаємодії тіл і частинок речовини. Щоб визначити, які сили прикладені до тіла, потрібно спочатку з'ясувати, які тіла взаємодіють із даним тілом. Якщо припиняється взаємодія тіл – зникає сила.



Сила є векторною величиною, напрям якої збігається з напрямом спричинюваного нею прискорення. Лінію, вздовж якої спрямований вектор сили, називають лінією дії цієї сили. Одиницею сили в СІ є ньютон ( $N$ ). На одне й те саме тіло може одночасно діяти кілька сил. Їх можна замінити однією силою  $F$ , яка спричинює таку саму дію, як і кілька сил, разом узятих. Таку силу називають рівнодійною силою. Заміну кількох сил їх рівнодійною називають складанням сил.

**Сила пружності** – сила, що виникає лише у тому разі, коли змінюється форма або розміри тіла, тобто коли тіло деформується під дією зовнішніх сил. Ця деформація може бути зовсім мізерною, але вона завжди існує. Англійський фізик Р. Гук установив, що в межах малих деформацій сила пружності  $F$  прямо пропорційна деформації  $\Delta x$  і протилежно їй спрямована:  $F = -k \cdot \Delta x$ , де  $k$  – коефіцієнт пропорційності, який називають *коефіцієнтом жорсткості тіла*.

**Сила струму (I)** – це величина, що відповідає кількості заряду  $\Delta q$ , переміщеному через переріз провідника за час  $\Delta t$ .

**Сила тяжіння** – сила, з якою Земля притягує тіло масою  $m$  унаслідок гравітаційної взаємодії. Сила тяжіння спрямована до центру Землі й прикладена до тіла. Під дією сили тяжіння тіло масою  $m$  набуває прискорення  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ , яке дістало назву *прискорення вільного падіння*. Прискорення вільного падіння не залежить від маси тіла, але дещо змінюється залежно від географічної широти місця знаходження тіла.

**Система відліку** – тіло відліку (тіло, відносно якого розглядають рух інших тіл), зв'язана з ним система координат та вибраний спосіб вимірювання часу.

**Скалярні величини** – величини, які після вибору одиниці вимірювання характеризуються тільки числовим значенням (кут, об'єм, маса, густина, електричний заряд, опір, температура).

**Сольватація** (лат. *solvo* – розчиняю) – електростатична взаємодія між частинками, (йонами, молекулами) розчиненої речовини і розчинника. Сольватацією у водних розчинах називають гідратацією. Утворені внаслідок сольватації молекулярні групи називаються сольватами. На відміну від сольватації, об'єднання в розчині однорідних часточок називають *асоціацією*.

**Сорбція** (від лат. *sorbeo* – поглинаю) – поглинання твердим тілом або рідиною (сорбентом) рідини чи газу (сорбату) з навколишнього середовища. Поглинання речовини з газової фази всім об'ємом рідкого сорбенту називається *абсорбцією*, всім об'ємом твердого тіла – *оклюзією*. Поглинання речовини поверхнею сорбенту назив. *адсорбцією*. Вивільнення рідиною певного компонента з іншої рідини – *екстракція*. При сорбції парів пористими тілами відбувається капілярна конденсація. Звичайно одночасно протікає декілька сорбційних процесів.

**Спектр збудження флуоресценції** – залежність інтенсивності флуоресценції ( $I$ ) від довжини хвилі збуджувального світла:  $I = f(\lambda_z)$ .

**Спектр флуоресценції** – залежність інтенсивності флуоресценції ( $I$ ) від довжини хвилі флуоресцентного випромінювання:  $I = f(\lambda_f)$ .

**Спектрометр** – спектральний прилад зі сканувальним пристроєм, що за допомогою фотоелектричних приймачів дає змогу кількісно оцінювати розподіл енергії у спектрі. Термін застосовується до приладів, що працюють у широкому діапазоні хвиль: від гамма- до інфрачервоного випромінювання.

**Спектрополяриметр** – спектральний прилад, який з високою точністю реєструє ДОО.

**Спектроскопія** – (від спектр і грец. *skopeo* - дивлюся) метод вивчення оптичних спектрів речовини. Методами спектроскопії досліджують рівні енергії, структуру атомів, молекул і утворених з них макроскопічних систем, вивчають квантові переходи між рівнями енергії, взаємодії атомів і молекул, а також макроскопічні характеристики об'єктів – температуру, густину, швидкість макроскопічного руху і т. д. Найважливіші області застосування спектроскопії – спектральний аналіз, астрофізика, дослідження властивостей газів, плазми, рідин і твердих тіл. За діапазонами електромагнітних хвиль (або частот) у спектроскопії виділяють: радіоспектроскопію, яка охоплює область радіохвиль; до оптичної спектроскопії належить ультрафіолетова, видима та інфрачервоні ділянки довжин хвиль, короткохвильова рентгенівська та  $\gamma$ -спектроскопія.

**Спектрофотометр** – прилад для вимірювання інтенсивності оптичних спектрів. Основний тип спектрофотометра: двопроменевий, у якому потік від джерела розділяється на два пучки – основний і пучок порівняння.

**Спін** (англ. *spin* – веретено) – фундаментальна характеристика мікроскопічної частинки (наприклад атомного ядра чи елементарної частинки), яка в деякому відношенні аналогічна «власному моменту імпульсу частинки». Спін – це власний момент кількості руху елементарних частинок, має квантову природу і не пов'язаний з переміщенням частинки як цілого. Спін є квантовою властивістю частинок і не має аналогів у класичній фізиці. Тоді як класичний момент імпульсу виникає внаслідок обертання масивного тіла зі скінченними розмірами, спін властивий навіть частинкам, які на сьогодні вважаються точковими, і не пов'язані з жодним обертанням мас всередині такої частинки. Спін неточкових частинок, наприклад атомних ядер чи адронів, є векторною сумою спінів та орбітального моменту імпульсу її складових. Тобто в цьому випадку спін лише частково пов'язаний з обертальним рухом всередині частинки. Спін може набувати лише певні (квантовані) значення: цілі: 0, 1, 2, 3 ...; напівцілі: 1/2, 3/2, ...

**Сплайсинг** – процес «визрівання» матричної РНК (мРНК) після транскрипції, при якому з попередника мРНК (пре-мРНК) вилучаються інтрони, а екзони об'єднуються разом. Через те, що в геномах прокариотів інтрони дуже рідко зустрічаються (знайдені тільки в генах тРНК і рРНК), сплайсинг зазвичай характерний для еукаріотів. В результаті сплайсингу пре-мРНК перетворюється на зрілу мРНК, яка, якщо кодує білок, транспортується з ядра до цитоплазми і транслюється у білок. У багатьох випадках, сплайсинг приводить до утворення кількох унікальних типів білків, залежно від того, які інтрони вилучаються і які екзони об'єднуються — це явище називається *альтернативним сплайсингом*.

**Стала Авогадро** – кількість молекул в 1 молі речовини ( $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>).

**Стала Больцмана ( $k$ )** – коефіцієнт пропорційності між середньою кінетичною енергією молекул і температурою. Чисельно дорівнює зміні середньої кінетичної енергії молекули ідеального газу при зміні температури газу на 1 К при постійному тиску ( $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К).

**Стала Планка ( $h$ )** – елементарний квант дії, фундаментальна фізична величина, яка відображає квантову природу Всесвіту. Загальний момент кількості руху фізичної системи може змінюватись лише кратно величині сталої Планка. Як наслідок у квантовій механіці фізичні величини виражаються через сталу Планка. Стала Планка позначається латинською літерою  $h$ . Вона має розмірність енергії, помноженої на час. У системі СІ стала Планка має таке значення:  $h = 6,6260693 \cdot 10^{-34}$  Дж · с.

**Стала Фарадея ( $F$ )** – фундаментальна фізична константа:  $F = N_A \cdot e$  де,  $N_A$  – стала Авогадро,  $e$  – елементарний електричний заряд (заряд електрона).

**Стаціонарний стан** – це важлива властивість відкритих термодинамічних систем зберігати сталість певних параметрів системи завдяки постійному припливу та відтоку енергії й речовини. У стаціонарному стані зміна вільної енергії підтримується на постійному рівні,  $\Delta F = \text{const}$ ,  $\Delta G = \text{const}$ , і в системі виконується корисна робота. Якщо змінюються зовнішні умови, система може перейти на новий стаціонарний рівень.

**Стероїди** – клас органічних сполук, в основі структури яких лежить циклопентанпергідрофенантрен, або стеран. Ця система складається з трьох конденсованих циклогексанових кілець (А, В та С) і циклопентанового кільця D. У регуляції обміну речовин і деяких фізіологічних функцій організму беруть участь стероїдні гормони. Ряд синтетичних гормонів, наприклад, преднізолон, за дією на організм перевершують природні аналоги. До групи стероїдів, що наявні в організмі людини відноситься стероїдний спирт *холестерин*, а також жовчні кислоти. До стероїдів належать також серцеві глікозиди – речовини рослинного походження (з наперстянки, строфанту, конвалії), що регулюють серцеву діяльність. У глікозидах стероїдний фрагмент сполучений глікозидним зв'язком з олігосахаридами.

**Стовбурові клітини** – недиференційовані клітини, здатні до самовідтворення та продукування хоча б одного типу високодиференційованих нащадків.

**Субстрат** – речовина, на яку діє фермент.

**Сферична аберація** – це незбігання фокусів частин променя, які проходять на різних відстанях від оптичної осі. Внаслідок цього на екрані формується зображення у вигляді кружечка з яскравим центром та ореолом, яскравість якого зменшується до периферії.

**Сфінголіпіди** – клас мембранних ліпідів, побудовані з одного залишку довго ланцюгової жирної кислоти, одного залишку довголанцюгового аміноспирту сфінгозину (або його похідних) та полярної голівки.

**Сфінгомієліни** – найпростіші і найпоширеніші сфінголіпіди. В полярній голівці міститься фосфохолін або фосфоетаноламін. Ці речовини

присутні в більшості мембран тваринних клітин, особливо багато їх у мієлінових оболонках.

**Теломерази (зворотні транскриптази)** – ферменти, що додають певні повторювані фрагменти ДНК («TTAGGG» для всіх хребетних тварин) до теломер, розташованих на 3'-кінці ДНК хромосом еукаріотів.

**Темнопольна оптична мікроскопія** – вид оптичної мікроскопії, в якій контраст зображення збільшують за рахунок реєстрації тільки світла, розсіяного досліджуваним зразком. При використанні методу темного поля реєструються навіть незначні відмінності в заломлюючій здатності препарату. Основи методу розроблені Р. Зігмонді в 1906 році.

**Температура** – (від лат. *temperatura* – належне змішування, нормальний стан) фізична величина, яка окреслює здатність макроскопічної системи (тіла), що знаходиться в стані термодинамічної рівноваги, до теплопередачі. Позначається літерою *T* або *t*. У стані рівноваги температура має однакове значення для всіх макроскопічних частин системи. Якщо в системі два тіла мають однакову температуру, то між ними не відбувається передачі кінетичної енергії частинок (тепла). Якщо існує різниця температур, то тепло переходить від тіла з вищою температурою до тіла з нижчою.

**Теплова енергія** – частина внутрішньої енергії тіла, яку мають його структурні частинки внаслідок свого теплового руху.

**Тепловий ефект процесу** – кількість тепла, що виділяється або поглинається у процесі, за умови відсутності корисної роботи, тобто будь-яких видів роботи, крім роботи розширення (в ізохорному процесі ця робота також дорівнює нулю), а процес проходить необоротно.

**Тепловий двигун** – машина, що виконує механічну роботу за рахунок отриманої теплоти.

**Тепловий рух** – безперервний хаотичний рух структурних частинок речовини одна відносно одної. Тепловий рух здійснюється не однією окремою молекулою, а сукупністю усіх частинок, що складають певне тіло. Система частинок володіє властивостями, які не характерні для окремо виділеної частинки, із цієї причини тепловий рух якісно відрізняється від механічного.

**Теплоємність системи** – це кількість теплоти, яка потрібна для підвищення температури системи на один градус. Оскільки вона є величиною екстенсивною, то зручніше користуватися теплоємністю, віднесеною до одиниці кількості речовини. В залежності від цього розрізняють *питому* (на 1 г чи 1 кг маси речовини) та *мольну* (на 1 моль) теплоємності.

**Теплообмін** – зміна внутрішньої енергії за рахунок передавання її від одного тіла до іншого без виконання роботи.

**Теплопровідність** – обмін енергією між тілами, що перебувають у безпосередньому контакті (за рахунок взаємодій між молекулами тіл). Теплопровідність відіграє важливу роль у життєдіяльності організму, зокрема сприяє вирівнюванню температур у різних його частинах.

**Теплота випаровування (теплота пароутворення)** – кількість теплоти яку необхідно передати речовині в рівноважному ізобарно-

ізотермічному процесі для повного перетворення рідкої речовини в пару. Т. в. дорівнює кількості теплоти, що виділяється при конденсації пари в рідину. Один з видів теплоти фазового переходу. Розрізняють питому Т. в. (вимірюється в Дж/кг, ккал/кг) і мольну (молярну) Т. в. (Дж/моль).

**Теплота згоряння ( $\Delta H^0_f$ )** – тепловий ефект реакції окиснення одного моля речовини в атмосфері чистого кисню з утворенням відповідних продуктів окиснення.

**Теплота утворення ( $\Delta H^0_c$ )** – тепловий ефект утворення одного моля складної речовини із простих (для простих речовин теплота утворення, за визначенням, дорівнює нулю).

**Теплота фазового переходу** – кількість теплоти, яку необхідно надати речовині (або відвести від неї) при рівноважному ізобарно-ізотермічному переході речовини з однієї фази в іншу (фазовому переході I роду – кипінні, плавленні, кристалізації, поліморфному перетворенні і т. п.). Для фазових переходів II роду теплота фазового перетворення дорівнює нулю.

**Термоелектронна емісія** – явище зумовлене тепловим рухом вільноту електронів за межі речовини. Термоелектронна емісія суттєва для функціонування вакуумних ламп, в яких електрони випромінюються негативно зарядженим катодом. Для збільшення емісії катод зазвичай підігрівається ниткою розжарення.

**Термодинаміка** – це наука яка вивчає переходи енергії з однієї форми в іншу, від однієї частини системи до іншої; енергетичні ефекти, які супроводжують різні фізичні або хімічні процеси, їх залежність від умов перебігу процесу; можливість, напрям і межі перебігу самочинних (тобто без витрати енергії ззовні) процесів у заданих умовах. Термодинаміка базується на кількох основних законах, найважливішими з яких є перший та другий закони (принципи) термодинаміки.

**Термодинамічна ймовірність ( $\omega$ )** – це кількість способів, якими  $N$  молекул можна розмістити в  $i$  мікрооб'ємах системи. На відміну від математичної ймовірності, яка не може бути більшою за 1, термодинамічна ймовірність має дуже великі значення й визначається за формулою:

$$\omega = \frac{N!}{N_1!N_2!N_3!\dots N_i!}$$
, де  $N = N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_i$  – загальна кількість молекул у системі;  $N_i$  – кількість молекул в  $i$ -ому мікрооб'ємі.

**Термодинаміка рівноважних станів** – оцінює енергетичний баланс і визначає напрям можливих змін у системі, але не розглядає кінетику цих процесів. Т. р. с. (термостатика) вивчає властивості термодинамічних систем, що знаходяться в стані термодинамічної рівноваги.

**Термодинамічна рівновага** – стан системи, параметри якої не змінюються з часом. Це повністю стабільний стан, у якому система може знаходитись протягом необмеженого періоду часу. Ізольована система виведена з рівноваги намагається повернутися до цього стану самовільно. Стан термодинамічної системи, в якому рівноважні значення термодинамічних потенціалів відповідають мінімальним значенням. У такому стані відсутні процеси, що супроводжуються дисипацією енергії.

**Термодинамічна система** – це тіло або група тіл, що знаходяться у взаємодії та відділені фізичними поверхнями поділу або уявними межами від інших тіл, які утворюють зовнішнє (навколишнє) середовище. Термодинамічна система складається з великої кількості частинок (атомів, молекул, іонів).

**Термодинамічні параметри (параметри стану)** – фізичні величини, що характеризують рівноважний стан термодинаміч. системи: температура, об'єм, густина, тиск, намагніченість, електрична поляризація та ін. Розрізняють екстенсивні П. с., пропорційні об'єму (або масі) системи (внутрішня енергія  $U$ , ентропія  $S$ , ентальпія  $H$ , енергія Гельмгольца  $F$ , енергія Гіббса  $G$ ), та інтенсивні П. с., не залежать від маси системи (температура  $T$ , тиск  $P$ , концентрація  $C$ , хімічний потенціал  $\mu$ ).

**Термодинамічний процес** – це сукупність послідовних станів, через які проходить термодинамічна система при взаємодії з навколишнім середовищем. При цьому усі чи частина параметрів системи зазнають змін. Ці зміни повинні відбуватися таким чином, щоби система знаходилася у рівновазі.

**Термостат** – фізичне тіло або пристрій, що забезпечує сталість температури у системі. Термостат підтримує температуру на заданому рівні вмикаючи/вимикаючи нагрівальний або охолоджуючий елемент, чи змінюючи потік теплоносія.

**Тертя** – опір рухові макроскопічних тіл, при якому механічна енергія перетворюється в тепло.

**Тетраетиламоній (ТЕА)** – селективний блокатор потенціалозалежних калієвих каналів.

**Тетродотоксин (ТТХ)** – блокатор натрієвих каналів, виділений з тихоокеанської риби фугу.

**Тиск ( $p$ )** – сила, що діє на одиницю площі перпендикулярно до поверхні тіла. Одна із найважливіших термодинамічних величин. Це інтенсивна термодинамічна змінна, тобто значення тиску не залежить від розмірів термодинамічної системи. У стані термодинамічної рівноваги за законом Паскаля тиск однаковий у всіх точках системи. Рівняння стану пов'язує тиск із іншими термодинамічними змінними – об'ємом, температурою та масою речовини. У системі СІ тиск вимірюється в Паскалях (Па),  $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2$ . Іншими популярними одиницями вимірювання тиску є торр або міліметр ртутного стовпа, атмосфера. Позасистемна одиниця тиску – п'єза.

**Титриметричний аналіз (титрування)** – методи кількісного аналізу в аналітичній і фармацевтичній хімії, засновані на вимірюванні об'єму розчину реактиву відомої концентрації, що витрачається для реакції.

**Тонус** – фізіологічне тривале стійке збудження нервових центрів та м'язової тканини, що не супроводжується рухами.

**Точкові заряди** – заряджені тіла, що мають розміри, значно менші порівняно з відстанню між ними.

**Трансляція** – це синтез білка на матриці мРНК за участю рибосом.

**Третинна структура біополімерів** – це просторова укладка всього полімерного ланцюга.

**Третій закон Ньютона** – сили, з якими два тіла діють одне на одне, однакові за модулем і спрямовані вздовж однієї прямої в протилежні боки:  $F_1 = -F_2$ . Сили  $F_1$  і  $F_2$  прикладені до різних тіл і тому визначати їх рівнодійну немає сенсу, оскільки її не існує.

**Транспортна РНК, тРНК** – рибонуклеїнова кислота, функцією якої є транспортування амінокислот до місця синтезу білка. тРНК беруть безпосередню участь у нарощуванні поліпептидного ланцюга, приєднуються, будучи в комплексі з амінокислотою, до кодону мРНК та забезпечують необхідну для утворення нового пептидного зв'язку конформацію комплексу. Для кожної амінокислоти існує своя тРНК. тРНК є одноланцюжковою РНК, однак у функціональній формі має конформацію «конюшини». Амінокислота ковалентно приєднується до 3'-кінця молекули за допомогою специфічного для кожного типу тРНК ферменту аміноацил-тРНК-синтетази. На ділянці С знаходиться антикодон, відповідний амінокислоті.

**Третій закон термодинаміки** – теплова теорема Нернста, згідно з якою при абсолютному нулі температури ентропія тіла дорівнює нулю. Третій закон термодинаміки рівноважний твердженню про недосяжність абсолютного нуля температури.

**Турбулентний рух** – це рух рідини (газу або плазми), що супроводжується утворенням вихорів.

**Ультрафіолетове випромінювання** (від лат. *ultra* – «за межами»), скорочено *УФ-випромінювання* або *ультрафіолет* – невидиме оком людини електромагнітне випромінювання, що займає спектральну область між видимим і рентгенівським випромінюваннями в межах довжин хвиль 400 – 10 нм.

**Фаза** – сукупність всіх гомогенних частин системи з однаковим хімічним складом і властивостями та відділених від інших частин системи деякими поверхнями поділу (наприклад, система вода – лід складається з двох фаз – рідини і льоду, незалежно від того, знаходиться лід у вигляді одного чи декількох шматків. Будь-яка гомогенна система є однофазною, гетерогенна система складається з двох або більшого числа фаз. Іноді нерівноважний *метастабільний стан* речовини також називають Ф. (метастабільна Ф.). Перехід речовини з однієї Ф. в іншу – *фазовий перехід* – пов'язаний з якісними змінами властивостей речовини. Наприклад, газовий, рідкий та кристалічний стан речовини відрізняються характером руху структурних частинок (атомів, молекул) або наявністю чи відсутністю впорядкованої структури речовини. Різноманітні кристалічні фази можуть відрізнятися одна від одної типом кристалічної структури, електропровідністю, електричними та магнітними властивостями та ін. Різні фази відрізняються між собою концентрацією компонентів, анізотропією пружних та електричних властивостей (у рідких кристалів) і т. д.

**Фарада (Ф, F)** – одиниця електричної ємності в системі СІ. Названа на честь М. Фарадея 1 Ф дорівнює електричній ємності конденсатора, між обкладками якого при заряді на них 1 Кл виникає різниця потенціалів 1 В.

**Ферменти (ензими)** – органічні каталізатори білкової або РНК природи. Ферменти каталізують більшість хімічних реакцій, які відбуваються у живих організмах. Вони можуть мати від одного до кількох поліпептидних ланцюгів – субодиниць. Кожен із ферментів має один або більше активних центрів, які визначають специфічність хімічної реакції, що каталізується даним ферментом. Крім активного центру деякі ферменти мають алостеричний центр, який регулює роботу активного центру. Ферментативна реакція також може регулюватися іншими молекулами, як білкової природи, так й іншими – активаторами та інгібіторами. Ферменти РНК-природи називаються рибозимами і вважаються первісною формою ферментів, які були замінені білковими ферментами в процесі еволюції.

**Фізична величина** – кількісна міра властивості матеріального об'єкта, вимірювана на досліді (швидкість, прискорення, маса тіла, сила, робота та ін.). Фізичні величини – це, з одного боку, спосіб фізичного опису властивостей матерії, а з іншого – це мова фізичної науки. Не опанувавши мову, якою фізична наука викладає результати своїх досліджень, неможливо свідомо засвоїти зміст фізичних законів, зрозуміти їхню сутність.

**Флуктуація або флюктуація** – випадкове відхилення значення фізичної величини від середнього в певній області простору чи в певний момент часу.

**Флуоресценція (флюоресценція)** – короткотривала (від пікосекунд до мілісекунд) люмінесценція. Виникає внаслідок опромінення речовини світлом, йонізуючим промінням, проходження крізь неї електричного струму, при хімічних реакціях, механічному впливі тощо. Процес флуоресценції супроводжується випромінюванням квантів світла при переході електронів між синглетними рівнями  $S_1^* \rightarrow S_0$  (спіни електронів не змінюють напрямку).

**Фокальні контакти** – міцне прикріплення клітин до позаклітинного матриксу, що здійснюється в невеликих дискретних ділянках клітинної поверхні (ділянки клітинної адгезії). Фокальна адгезія прикріплює клітини до матриксу глікопротеїнами, такими як колаген, ламінін, фібронектин, протеоглікани і багатьма іншими. Найбільш відомими рецепторами клітинної адгезії є *інтегрини*, представники великої родини гетеродимерних трансмембранних білків, субодиниці яких у різних поєднаннях формують більше 20 рецепторів до різних білків позаклітинного матриксу.

**Фосфоліпіди** – похідні триатомного спирту гліцеролу або складного спирту сфінгозину. Ліпіди цієї групи містять фосфор у вигляді залишків фосфорної кислоти.

**Фосфоресценція** – довготривала люмінесценція (секунди, години). Виникає внаслідок опромінення речовини світлом, йонізуючим промінням, проходження крізь неї електричного струму, при хімічних реакціях,



механічному впливі тощо. Спостерігається при переході електронів з триплетних на синглетні рівні ( $T_1 \rightarrow S_0$ ).

**Фотоелектронний помножувач (ФЕП)** – пристрій, призначений для підсилення слабого світлового сигналу та перетворення його в електричний. Фотоелектронний помножувач складається із фотокатода (з якого при поглинанні кванта світла завдяки фотоэффекту вибиваються електрони) та кількох додаткових електродів, з яких вибиті й прискорені електрони вибивають нові вторинні електрони завдяки вторинній електронній емісії.

**Фотоліз** – руйнування молекул під дією світла. Продуктами розпаду можуть бути молекули з меншим числом атомів, вільні радикали, або позитивно й негативно заряджені йони.

**Фотон** – квант електромагнітного поля, елементарна частинка, що є носієм електромагнітної взаємодії. Фотони не мають електричного заряду і маси спокою. Їхні основні характеристики: енергія та спин рівний одиниці. Фотон є істинно-нейтральною частинкою – його античастинка є тим самим фотоном. Фотони видимого світла мають енергію в діапазоні від 1,7 до 3 еВ; вони з'являються під час переходу атомів і молекул із збудженого стану в стан з меншою енергією.

**Функції стану системи** – величини  $X$ , зміна яких  $\Delta X$  у будь-якому процесі залежить лише від вихідного та кінцевого станів системи ( $\Delta X = X_2 - X_1$ ). Всі функції стану є однозначними, безперервними та скінченими.

**Характеристична в'язкість ( $[\eta]$ )** – графічна екстраполяція величини приведеної в'язкості до нульової концентрації. Це в'язкість при нескінченно великому розбавленні розчину. У цьому випадку повністю виключається взаємодія між молекулами. Таким чином, характеристична в'язкість є тією величиною, яка зовсім не залежить від концентрації розчиненої речовини, але в той же час вона залежить від молекулярної маси і форми молекули.

**Хвиля** – це зміна стану середовища (збурення), яка поширюється в просторі й переносить з собою енергію. Середовищем, у якому поширюються хвилі може бути як речовина, так і вакуум, наприклад, у випадку електромагнітних хвиль. Хвилі характеризуються величиною збурення: амплітудою й напрямком поширення. Швидкість поширення хвилі визначається властивостями середовища.

**Хемолюмінесценція** – люмінесценція (світіння) тіл, викликана хімічною реакцією (наприклад, світіння фосфору при повільному окисненні). Відбувається тоді, коли продукти хімічної реакції утворюються в збудженому стані, що надалі релаксують із випромінюванням квантів світла. Хемолюмінесценція пов'язана з екзотермічними хімічними процесами. Хемолюмінесценція, що протікає в живих організмах (свічення комах, черв'яків, риб), називається біолюмінесценція і пов'язана з окисними процесами.

**Хімічна енергія** – частина внутрішньої енергії, яку мають електрони, що обертаються навколо атомних ядер, а також атоми та йони, що перебувають у складі молекул.

**Хімічний потенціал ( $\mu$ )** – термодинамічна функція стану, що визначає зміну термодинамічних потенціалів при зміні числа частинок в системі та необхідна для опису властивостей відкритих систем.

**Хімічна рівновага** – це такий стан системи реагуючих речовин, за якого швидкості прямої та зворотної реакції однакові.

**Хімічний зв'язок** – сукупність електромагнітних взаємодій між атомами хімічних елементів, що ведуть до утворення стійких систем – молекул, йонів, радикалів, у тім числі й електростатичних взаємодій позитивно заряджених ядер і негативно заряджених електронів.

**Хіральні молекули** – молекули позбавлені площини та центру симетрії.

**Хіральність (молекулярна хіральність)** – це властивість молекули бути несумісною зі своїм дзеркальним відображенням під час різних комбінацій обертань та переміщень у тривимірному просторі.

**Хроматин** – комплекс молекул ДНК та специфічних білків, що складає хромосоми. В клітинах еукаріотів хроматин знаходиться в ядрі, а в клітинах бактерій та архей – в нуклеоїді. Основні білки, що входять до складу хроматину еукаріотів – гістони; бактерії, що не мають гістонів, мають менш щільно упакований хроматин.

**Хроматографія** – високоефективний фізико-хімічний метод розділення і аналізу, в якому речовина розподіляється між двома фазами: рухомою і нерухомою. Хроматографію розрізняють: за середовищем (газова й рідинна); за механізмом розділення (розподільча, йонообмінна, афінна), за технікою проведення розділення (тонкошарова, колонкова, на папері). Хроматографія ґрунтується на різній сорбції речовини у двофазних системах.

**Хромосоми** – молекулярні структурні одиниці, що несуть повний набір усіх спадкових, видових та індивідуальних характеристик живого організму. За винятком статевих клітин, хромосоми розміщені парами – по одній хромосомі від кожного з батьків. Кожна хромосома містить довгий, полімерний ланцюг подвійної спіралі ДНК.

**Хронотропний ефект** – зміна частоти ритмічних коливань (зміна автоматії) серця. Позитивний хронотропний ефект – збільшення частоти скорочень. Негативний ізотропний ефект – зменшення частоти скорочень серця.

**Центрифуга** – це пристрій для механічного розділення неоднорідної суміші на складові частини. Основною частиною центрифуги є ротор, який обертається з великою швидкістю навколо своєї осі, завдяки чому досягаються прискорення 350 000 g.

**Циклічний процес (круговий процес)** – процес при якому система переходить з початкового стану в кінцевий, а потім повертається в початковий стан.

**Цис-, транс-ізомерія** – просторова ізомерія, зумовлена наявністю різних замісників у атомів карбону, сполучених подвійним зв'язком.

**Частота** – це величина, обернена до періоду коливань; дорівнює кількості коливань (Гц) за одиницю часу (секунду). Герц дорівнює частоті

періодичного процесу, при якій за час 1 с відбувається один цикл періодичного процесу.

**Четвертинна структура біополімерів** – розміщення у просторі декількох компактно організованих полімерних ланцюгів з утворенням кладного надмолекулярного комплексу.

**Швидкість ( $v$ )** – кінематична характеристика руху матеріальної точки. Це фізична величина, що відповідає відношенню переміщення тіла до інтервалу часу, за який це переміщення відбувалось. Швидкість – векторна величина, тобто вона має абсолютну величину і напрямок. У системі СІ швидкість (точніше її *абсолютна величина*) вимірюється в метрах за секунду – м/с. В системі СГС одиницею вимірювання швидкості є сантиметр за секунду – см/с. В повсякденному житті людини найпрактичнішою та найуживанішою одиницею вимірювання швидкості є кілометр за годину – км/год. В певних областях людської діяльності використовуються специфічні одиниці швидкості, наприклад, вузол.

**Швидкість руху тіла** – величина, що вимірюється переміщенням, яке тіло здійснює за одиницю часу.

**Швидкість хімічної реакції** – зміна кількості речовини однієї з реагуючих речовин за одиницю часу в одиниці реакційного простору. Для простої хімічної реакції:  $A + B \rightarrow P$  швидкість реакції  $v$  є зміна в часі концентрації продуктів реакції  $[P]$ :  $v = d[P] / dt = k [A] \cdot [B]$ ,  $k$  – константа швидкості реакції.

**Шкала температур Цельсія** – за  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  прийнято температуру плавлення льоду при нормальному тиску, за  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  – температуру кипіння води при нормальному тиску. Нормальний тиск –  $101325\text{ Па}$ .

**Шлях** – скалярна фізична величина, яка характеризує зміну положення тіла (матеріальної точки) на траєкторії руху, вимірюється вздовж траєкторії.

**Ядерна енергія** – частина внутрішньої енергії, яку мають протони й нейтрони, що містяться в середині атомних ядер.

**Ядерний магнітний резонанс (ЯМР)** – це явище резонансного поглинання радіочастотних хвиль деякими ядрами атомів, що розміщені у зовнішньому магнітному полі. Найчастіше ЯМР досліди проводять на ядрах атомів гідрогену, тобто на протонах, або на ядрах ізотопу карбону  $^{13}\text{C}$ . На базі ЯМР була розвинута ЯМР-спектроскопія, що дозволяє з великою точністю розрізнати ядра елемента за їхніми властивостями в різному оточенні в молекулі.

**ЯМР-спектроскопія** – це метод ідентифікації та вивчення речовин, що базується на ядерному магнітному резонансі (ЯМР). Найчастіше застосовується для органічних сполук. На сьогодні ЯМР-спектроскопія дозволяє ідентифікувати сполуку маючи менше 1 мг речовини. Зразок розчиняють в непротонному (часто дейтерованому) розчиннику, ампулу вміщують в ЯМР спектрометр, після нетривалого (для простих сполук порядку 30 сек) накопичення сигналу отримують спектр, де по положенню піків (частоті поля збудження) окремих протонів (для ПМР – протонного магнітного резонансу) характеризують сполуку.

**ЯМР-томографія** – метод отримання за допомогою ЯМР-зображень довільних перерізів біологічних об'єктів. У його основі лежить створення за допомогою послідовно прикладених градієнтів магнітного поля спектра ЯМР.

## Література

1. Біофізика : Підручник / П. Г. Костюк, В. Л. Зима, І. С. Магура та ін. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 567 с.
2. Воловик П. М. Фізика для університетів повний курс в одному томі / П. М. Воловик– К. : Ірпінь : Перун, 2005. – 864 с.
3. Диксон М. Ферменты / М. Диксон, Э. Уэбб. - М. : «Мир», 1982. – Т. 1 – 3.
4. Кантор Ч. Биофизическая химия / Ч. Кантор П. Шиммел. — М. : Мир, 1984. — 1985. — Т. 1 – 3.
5. Коцан І.Я. Біофізика, фізіологія: термінологічний довідник / І.Я. Коцан, М.С. Мірошніченко, М.Ю. Макаручук. – Луцьк : Вежа, 2010. – 410 с.
6. Леонтович М.А. Введение в термодинаміку / М.А. Леонтович Статистическая физика, М., 1983. – 416 с.
7. Лебідь В.І. Фізична хімія / В.І. Лебідь. – Харків, 2005. – 476 с.
8. Лопушанський Я.Й. Біофізичний словник / Я.Й. Лопушанський. – Л., 2003. – 272 с.
9. Новиков П. И. Термодинамика / П. И. Новиков. М., 1984. – 231 с.
10. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика / А.Н. Ремизов. – Москва: «Высшая школа», 1996 – 378 с.
11. Пригожин И. Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур / И. Пригожин, Д. Кондепуди. – М. : «Мир», 2002. – 461 с.
12. Самойлов В.О. Медицинская биофизика: Учебник / В.О. Самойлов. – СПб. : СпецЛит, 2004. – 496 с.
13. Тиманюк В.А. Биофизика / В.А. Тиманюк, Е.Н. Животова. – Киев, 2004 – 702 с.
14. Українська радянська енциклопедія. Т. 1 – 12. – К., 1977 – 1985.
15. Физическая энциклопедия. Т. 1 – 6. – М., 1988 – 1990.
16. Шевченко А.Ф. Основи медичної та біологічної фізики : підручник / А.Ф. Шевченко. – К. : Медицина, 2008. – 656 с.

## **Зміст**

<b>Передмова.....</b>	<b>3</b>
<b>Термінологічний довідник.....</b>	<b>4</b>
<b>Література.....</b>	<b>67</b>