

Тема 3. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів

1.Актуальність теми

Розчинами є плазма крові, слина, шлунковий сік, сеча та інші рідини людського організму. З утворенням розчинів пов'язані процеси засвоєння їжі та виведення із організму продуктів життєдіяльності. У формі розчинів у організм вводиться багато лікарських препаратів. Тому лікареві необхідні знання про величини, що характеризують кількісний склад розчинів.

Компетентності

Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.

Знати методи застосування знань при вирішенні практичних питань.

Використовувати рідну мову при фаховому та діловому спілкуванні при оформленні документів.

2. Конкретні цілі

Вміти характеризувати кількісний склад розчинів.

Розраховувати кількісний вміст розчиненої речовини у розчині.

Вміти переходити від одного способу вираження вмісту речовини у розчині до іншого.

3. Базові знання, вміння, навички, необхідні для вивчення теми (міждисциплінарна інтеграція)

Назви попередніх дисциплін	Отримані навички
1. Хімія та фізика (шкільний курс)	Знати склад розчинів та величини, що характеризують їх кількісний склад. Розраховувати кількість розчиненої речовини у розчині певної концентрації. Користуватися одиницями системи СІ.
2. Українська мова за професійним спрямуванням	Мати досконалі знання рідної мови. Використовувати при фаховому та діловому спілкуванні та при підготовці документів рідну мову.

4. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття та на занятті.

4.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття:

Термін	Визначення
Розчини	Розчини - це гомогенні термодинамічно стійкі системи змінного складу, які складаються з двох або більше компонентів та продуктів їх взаємодії.
Склад розчинів	Розчин складається з компонентів розчину (розчиненої речовини і розчинника).
Класифікація розчинів	Розчини класифікують: - за агрегатним станом;

Концентрація розчинів	- за вмістом розчиненої речовини; - за здатністю до розчинення. Способи вираження кількісного складу розчину: - масова частка; - молярна концентрація; - молярна концентрація еквівалента; - молярна концентрація; - титр.
-----------------------	--

4.2. Теоретичні питання до заняття:

1. Склад розчинів.
2. Класифікація розчинів.
3. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів.
 - 3.1. Масова, об'ємна та молярна частки.
 - 3.2. Молярна концентрація.
 - 3.3. Молярна концентрація еквівалента (деци-, санти-, мілі- та мікромолі).
 - 3.4. Молярна концентрація.
 - 3.5. Титр.

Зміст теми:

1. Склад розчинів.

Розчини – це гомогенні термодинамічно стійкі системи змінного складу, які складаються з двох або більше компонентів розчину та продуктів їх взаємодії.

Компоненти розчину: розчинник і розчинена речовина (одна або кілька).

Види розчинників: полярні (ковалентні та йонні) сполуки добре розчиняються в полярних розчинниках, а неполярні сполуки — у неполярних.

2. Класифікація розчинів.

1. За агрегатним станом виділяють:
 - газоподібні - це суміш газів, що не взаємодіють між собою повітря (суміш N_2 , O_2 , CO_2 та ін.), природний газ.
 - рідкі – це розчини одержані розчиненням у рідині
 - ✓ газів (розчинення амоніаку, гідроген хлориду, кисню у воді);
 - ✓ твердих речовин (розчинення натрій хлорид та цукор у воді, йоду в етанолі)
 - ✓ рідин (розчинення етанолу у воді, бензину в ацетоні)
 - тверді - утворюються при кристалізації рідких розплавів металів (сплави)
2. За вмістом розчиненої речовини розчини бувають:
 - Розведені - в яких вміст розчиненої речовини не перевищує 30%
 - Концентровані - вміст розчиненої речовини понад 30%
3. За здатністю речовини розчинятись розрізняють
 - Ненасичені розчини – якщо у даній масі розчинника якась маса речовини ще може розчинитись.

Насичені розчини – розчин, який знаходиться в динамічній рівновазі з розчиненою речовиною

Пересичені розчини – якщо речовини розчинено більше, ніж її потрібно для насичення за даних умов.

3. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів.

3.1. Масова, об'ємна та молярна частки.

Масова частка (W) – це відношення маси компонента (розчиненої речовини) до загальної маси системи (розчину, суміші). Це безрозмірна величина, що виражається частками одиниці, відсотками (частки сотні) тощо.

$$W (\text{розч.реч.}) = \frac{m(\text{розч.реч.})}{m(\text{розчину})} \times 100\%$$

Мольна частка (χ) – це відношення кількості розчиненої речовини (ν речовини) до загальної кількості розчину (ν розчину). Вона має таку ж розмірність, як і масова частка (%).

$$\chi_B = \frac{\nu_B}{\nu_A + \nu_B + \dots \nu_i}$$

Об'ємна частка розчиненої речовини (ϕ) – це відношення об'єму розчиненої речовини до суми об'ємів усіх компонентів розчину.

$$\phi_B = \frac{V_B}{V_A + V_B + \dots V_i}$$

3.2. Молярна концентрація.

Молярна концентрація речовини, що позначається C, – це відношення кількості речовини (ν) до об'єму розчину (V). Молярна концентрація виражається в моль/л.

$$C = \frac{\nu(\text{розч.реч.})}{V(\text{розчину})} \quad C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V}$$

де n – кількість розчиненої речовини, моль; m – маса розчиненої речовини, г; V – об'єм розчину, л; M – молярна маса розчиненої речовини, г/моль.

3.3. Молярна концентрація еквівалента (деци-, санти-, мілі- та мікромолі).

Молярна концентрація еквівалента (нормальність) речовини, що позначається як $C_{\text{екв}}$, – це відношення кількості речовини еквівалента $\nu_{\text{екв}}$ до об'єму розчину.

Молярна концентрація еквівалента виражається в моль/л.

$$C_{\text{екв}} = \frac{\nu_{\text{екв}}}{V} = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V(p - ny)}, \quad E = M(x)/f_{\text{екв}}$$

де $\nu_{\text{екв}}$ – кількість речовини еквівалента, моль,
V – об'єм розчину, л,

$f_{\text{екв}}$ - фактор еквівалентності.

$$\nu_{\text{екв}} = \frac{m}{M_{\text{екв}}};$$

$$M_{\text{екв}} = M \cdot f_{\text{екв}};$$

$$f_{\text{екв}} = \frac{1}{n},$$

де n – число йонів H^+ у молекулі кислоти,

або гідроксид-іонів OH^- у молекулі основи,

або добуток валентності металу на кількість атомів металу в молекулі солі.

Еквівалент – це така частина речовини (реальна або умовна), яка в реакції еквівалентна (відповідає) одному молю атомів Гідрогену (катіонів), або в окисно-відновних реакціях – одному електрону.

Деци (д) - 10^{-1} , санти (с) - 10^{-2} , мілі (м) - 10^{-3} , мікро (мк) 10^{-6} .

3.4. Моляльна концентрація.

Моляльна концентрація речовини, що позначається C_m є відношенням кількості речовини до маси розчинника.

$$C_m = \frac{\nu_{\text{речовини}}}{m_{\text{розчинника}}},$$

де ν – кількість речовини, моль,

m – маса розчинника, кг.

3.5. Титр.

Титр (Т) означає масу розчиненої речовини, що міститься в 1 мл розчину. Масу частіше виражають у грамах (г).

$$T(\text{реч.}) = \frac{m(\text{розч. речовини})}{V(\text{розчину})}$$

Матеріали для самоконтролю

А. Завдання для самоконтролю:

1. Вибрати позначення тридецимолярного розчину:
 - а) 3 М;
 - б) 3 н;
 - в) 3 дм³;
 - г) 0,3 М;
 - д) 30 М.
2. Вкажіть характерні ознаки розчинів:
 - а) однорідність;
 - б) неоднорідність;
 - в) лише хімічна взаємодія;
 - г) наявність фізичної та хімічної взаємодії;

д) лише фізична взаємодія.

3. Розчинник – це:

а) компонент розчину, що перебуває у рідкому агрегатному стані;

б) більш хімічно активний компонент;

в) компонент розчину, що має більшу густину;

г) компонент розчину, який перебуває у тому ж агрегатному стані, що й розчин;

д) компонент розчину, який має йонну будову.

Б. Задачі для самоконтролю:

Задача № 1.

Визначити молярну концентрацію 0,85% NaCl.

Задача № 2.

Водний розчин, одержаний розчиненням 5 г глюкози ($M = 180$ г/моль) у 95г води, є ізотонічним плазмі крові. Визначити масову та молярну частки глюкози в розчині (густина одержанного розчину $1,018$ г/см³).

Задача № 3.

Титр розчину кальцій хлориду ($M = 111$ г/моль), що використовується в медичній практиці при алергічних, шкірних та інших захворюваннях, дорівнює $0,0999$ г/мл. Розрахувати молярну концентрацію та молярну концентрацію еквівалента кальцій хлориду в розчині.

Задача № 4.

У лабораторії є розчин з масовою часткою хлориду натрію 10% та 0,5%. Визначити масу кожного з розчинів, що необхідна для приготування 0,5 л фізіологічного розчину з масовою часткою 0,85% та густиною $1,003$ кг/л.

Література

Основна:

1. Медична хімія: підручник для ВНЗ / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. проф. В.О. Калібабчук – К. ВСВ «Медицина», 2013 – 328с. (С. 83 – 89)
2. Медична хімія / В.О. Калібабчук, Л.І. Грищенко, В.І. Галинська, С.М. Гождзінський, Т.О. Овсянікова, В.А. Самарський. – К. «Інтермед», 2006, – 460с. (С. 105 – 111)

Додаткова:

1. Музиченко В.П. Медична хімія. Медицина (Київ). – 2010. – 496 с.
2. Миронович Л.М. Медична хімія: Навчальний посібник. – Київ: Каравела, 2008. – 159 с. (С. 29 – 32)
3. Миронович Л. М. Медична хімія : навч. посібник / Л. М. Миронович, О. О. Мардашко. - К. : Каравела, 2007. - 168 с.
4. Порецький А.В., Баннікова-Безродна О.В., Філіппова Л.В. Медична хімія: Підручник. — К.: ВСВ “Медицина”, 2012. — 384 с.
5. Мороз А.С. Медична хімія : підручник / Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська. - Вінниця : Нова книга, 2006. - 776 с. (С. 90 – 100)

Інформаційні ресурси:

1. https://vk.com/topic-99110031_32698780

(1. Медична хімія: Підр. для вузів / В.О. Калібабчук, Л.І. Грищенко, В.І. Галинська та ін.; Під ред. В.О. Калібабчук. – К.: Інтермед, 2006, – 460 с. (С. 105 – 111)

2. Мороз А.С. Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія/ Видання друге, стереотипне/.– Вінниця: НОВА КНИГА, 2008. – 776 с.). (С. 90 – 100)

2. www.umsa.edu.ua

(веб-сторінка Української медичної стоматологічної академії).

Методичну вказівку підготувала

____Копанцева Л.М.____

науковий ступінь, вчене звання

прізвище, ім'я, по батькові

підпис