

№ 1. Вступ. Хімія біогенних елементів. Біогенні s-елементи: біологічна роль, застосування в медицині. s-Елементи (Na, K, Ca, Mg). Біогенні p-елементи: біологічна роль, застосування в медицині

1. Актуальність теми:

Організм людини містить більше 70 хімічних елементів, збільшення або зменшення концентрації яких веде до певних порушень функціонування організму. А до складу лікарських засобів входить більше 40 елементів.

Саме тому, вивчення фізичних та хімічних властивостей біогенних елементів дозволить оцінити їх вплив на хімічні процеси, які відбуваються в живому організмі. До p-елементів належать елементи-органогени – Карбон, Нітроген, Оксиген, Фосфор, Сульфур, що входять до складу основних органічних сполук організму людини – білків, жирів, вуглеводів, полінуклеотидів.

p-елементи беруть участь у створенні електролітного фону організму, підтриманні осмотичного тиску позаклітинної рідини, регуляції і транспорту речовин, у регуляції процесів збудження і гальмування.

Тому матеріал цієї теми є основою для наступного вивчення складних процесів обміну речовин в організмі та їх корекції за допомогою лікарських засобів.

Компетентності навчання, формуванню яких сприяє дисципліна.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим.

Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово.

Здатність до вибору стратегії спілкування; здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії.

Здатність до здійснення саморегуляції та ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії у новій ситуації.

Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Вміння оцінювати результати лабораторних та практичних досліджень.

Здатність розв'язувати типові задачі та вирішувати практичні проблеми у процесі навчання.

2. Конкретні цілі:

Інтерпретувати загальну характеристику і медико-біологічне значення біогенних s- та p-елементів, виходячи із електронної будови їх атомів.

Тракувати взаємозв'язок між біологічною роллю біогенних s- та p-елементів та формою знаходження їх в організмі.

Аналізувати взаємозв'язок між хімічними властивостями сполук s-елементів та будовою їх атомів.

Складати електронні формули атомів та йонів в основному та збудженому станах.

Складати молекулярні та структурні формули речовин.

Визначати ступінь окиснення атома елемента в сполуках.

Знати основні сполуки біогенних s-елементів та їх властивості

Проводити хімічні реакції якісного визначення мікро- та макроелементів у розчинах. (Якісні реакції на йони CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_2^-).

Дотримуватись правил техніки безпеки та надавати першу допомогу при нещасних випадках у хімічній лабораторії.

Користуватися хімічним посудом та знати його призначення. Робота з мірним хімічним посудом.

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

Назви попередніх дисциплін	Отримані навички
1. Хімія і біологія (шкільний курс)	Мати уявлення про електронну будову, ступінь окиснення, валентність, електронегативність. Знати періодичний закон та періодичну систему Д. І. Менделєєва. Вміти складати електронні формули атомів та йонів. Вміти складати рівняння хімічних реакцій.
2. Медична біологія	Мати уявлення про хімічний склад клітини: макро- та мікроелементи.
3. Українська мова за професійним спрямуванням	Володіти досконалими знаннями рідної мови. Бути здатними спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово.
4. Безпека життєдіяльності, основи біоетики та біобезпеки	Прагнути до збереження навколишнього середовища

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
1. Біогенні елементи	Біогенними називають хімічні елементи, які постійно входять до складу живих

2. Біогеохімічні провінції	організмів і виконують певні біологічні функції.
3. <i>s</i> -елементи	Біогеохімічні провінції — області на поверхні Землі, що розрізняються за вмістом (в їх ґрунтах, водах тощо) елементів (або сполук), з якими пов'язані певні біологічні реакції з боку місцевої флори і фауни.
4. <i>p</i> -елементи	Вид атомів, у яких іде заповнення електронами <i>s</i> -підрівня зовнішнього енергетичного рівня.
5. Ендемічні захворювання	Елементи, в атомах яких останніми заповнюються <i>p</i> -орбіталі.
	Хвороби, зумовлені аномальним вмістом деяких елементів у ґрунті та воді певних географічних місцевостей

4.2. Теоретичні питання до заняття:

1. *s*-Елементи (Na, K, Ca, Mg).
2. Поняття про вчення В.І. Вернадського про біосферу та роль живої речовини (живих організмів).
3. Електронна будова атомів *s*- та *p*-елементів та хімічні властивості. Біологічна роль *s*- і *p*-елементів та медичне застосування їхніх сполук. Біологічна роль інших *s*-елементів та медичне застосування їхніх сполук.
4. Органогени. Будова атомів *p*-елементів та хімічні властивості. Властивості та біологічна роль органогенних елементів. Лікарські засоби, що містять елементи-органогени. Інші біологічно важливі *p*-елементи (Селен, Йод, Бром, Флуор, Бор, Силіцій, Алюміній, Станум, Плюмбум, Арсен).
5. Ендемічні захворювання, їх зв'язок з особливостями біогеохімічних провінцій (районів з природним дефіцитом або надлишком певних хімічних елементів у літосфері).
6. Застосування в медицині.

Зміст теми:

1. Біогенні елементи: а) органогени; б) макроелементи; в) мікроелементи.

Біогенні елементи – це хімічні елементи, що беруть участь у біологічних процесах живих організмів.

Найважливіші з них – **елементи-органогени**, вміст яких в організмі людини становлять 97,5 % від загальної маси. Виконують структурну, пластичну функції в організмі. До них належать Карбон, Гідроген, Оксиген, Нітроген, Фосфор, Сульфур.

За кількісним вмістом в організмі біогенні елементи поділяють на:
- **макроелементи** (10^{-2} % і більше): С, Н, О, N, P, S, Na, Ca, K, Cl;

- мікроелементи (10^{-3} – 10^{-12} %): Mg, Cu, Zn, Mn, Co, Fe, I, Al, Mo
- ультрамікроелементи (10^{-12} % і менше): Ra, Hg.

2. Поняття про вчення В.І. Вернадського про біосферу та роль живої речовини (живих організмів).

Вміст хімічних елементів в організмі залежить від хімічного складу навколишнього середовища (земна кора, вода річок, морів, океанів, повітря). Ці питання знайшли глибоке наукове обґрунтування в роботах В.І. Вернадського та його послідовників. В.І. Вернадський, вивчаючи геохімічні перетворення в земній корі, встановив, що зміни елементного складу верхнього шару земної кори впливає на хімічний склад живих організмів. В організмі людини є всі хімічні елементи, які має морська вода. У морській воді присутні всі елементи земної кори.

Речовини неживої й живої природи складаються з однакових хімічних елементів і між ними діють однакові сили хімічної взаємодії: ковалентні, йонні, водневі та ін. Учень Вернадського Віноградов А.П., пояснюючи закономірності розподілу хімічних елементів у живих організмах показав, що кількісний вміст елементів у живій речовині обернено пропорційний їх порядковим номерам.

Розвиваючи далі ідеї В.І. Вернадського про роль елементного складу навколишнього середовища в еволюції організмів, А.П. Віноградов розробив вчення про біогеохімічні провінції, територія яких відрізняється обумовленим складом й кількісним вмістом елементів у ґрунті, а в живих організмах, які заселяють ці провінції, протікають відповідні біохімічні реакції.

3. Електронна структура біогенних s-елементів.

Представники s-елементів знаходяться у головних підгрупах I і II групи хімічних елементів. Їх відносять до неперехідних елементів. Найхарактернішою їх ознакою є висока хімічна активність, особливо в реакціях відновлення, що пов'язано з електронною будовою їх атомів. Тенденція до утворення ковалентних зв'язків у них виражена дуже слабо, що пов'язано з невеликими значеннями їх електронегативностей.

Електронна структура біогенних s-елементів:

- +1 H $1s^1$;
- +11 Na $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$;
- +12 Mg $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;
- +19 K $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$;
- +25 Ca $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

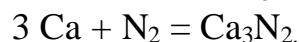
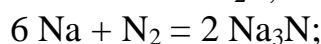
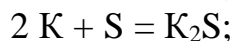
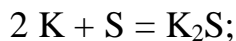
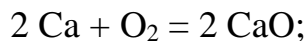
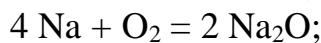
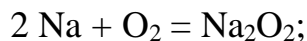
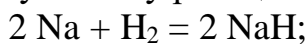
4. Типові хімічні властивості s-елементів та їх сполук (реакції без зміни ступеня окиснення).

Атоми s-елементів I-A групи на зовнішньому енергетичному рівні мають по 1 s-електрону, який вони легко віддають з утворенням однозарядних катіонів, проявляючи при цьому відновні властивості.

Атоми s-елементів II-A групи на зовнішньому енергетичному рівні

мають по 2 *s*-електрони, які вони можуть віддавати, утворюючи катіони – йони з зарядом +2.

Сполуки *s*-елементів вступають у реакції без зміни ступеня окиснення.



5. Біологічна роль біогенних *s*-елементів:

Гідроген (H) входить до складу багатьох органічних (вуглеводів, ліпідів, білків) та неорганічних речовин (води, кислот, солей).

Протони H^+ беруть участь у окисно-відновних процесах, підтримують кислотно-основну рівновагу, сприяють гідролізу молекул харчових продуктів.

Натрій (Na) та Калій (K)

Na^+ є основним позаклітинним йоном, а K^+ внутрішньоклітинним.

Йони Натрію і Калію підтримують сталу величину осмотичного тиску клітин і рідин організму, підтримують кислотно-основну рівновагу організму у складі буферних систем, необхідні для роботи калій-натрієвого насосу, передачі нервових імпульсів, роботи серцевого м'яза.

Магній (Mg).

Входить до складу кісткової тканини скелету та емалі зубів у вигляді нерозчинних фосфатів. Йони Mg^{2+} входять до складу біокомплексів з нуклеїновими кислотами, активують синтез та гідроліз АТФ.

Магній входить до складу ферментів карбоксипептидази, АТФ-ази, холін естерази. Йони Mg^{2+} активують ферменти фосфатази та кінази.

Кальцій (Ca).

Йони Ca^{2+} беруть участь у передачі нервових імпульсів, скороченні м'язів, регуляції роботи серця, процесі згортання крові, впливають на кислотно-основну рівновагу біологічних рідин, виявляють протизапальну та десенсибілізуючу дію. Кальцій – головний компонент кісткової тканини скелету і зубів.

6. Зв'язок між місцезнаходженням *s*-елементів у періодичній системі та їх вмістом у організмі.

Відповідно загального закону розподілу хімічних елементів О.П. Віноградова: кількісний склад хімічних елементів у живій речовині обернено пропорційний їх порядковим номерам у періодичній системі хімічних елементів.

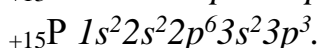
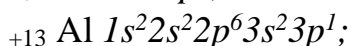
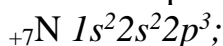
7. Застосування в медицині.

Широкого застосування у медичній практиці набули речовини та медичні препарати до складу яких входять *s*-елементи (фізіологічний розчин, вода для ін'єкцій, антисептичні та протимікробні засоби, препарати для лікування серцевих захворювань, мінеральні води та ін.).

8. Електронна структура біогенних *p*-елементів.

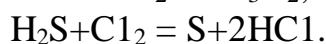
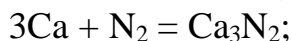
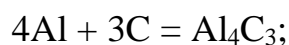
Елементи, у яких відбувається добудова *p*-підрівня зовнішнього валентного рівня, називаються *p*-елементами. Вони утворюють головні підгрупи. Електронна будова валентного рівня *p*-елементів: ns^2np^{1-6}

Наприклад:



9. Типові хімічні властивості *p*-елементів та їх сполук (реакції без зміни ступеня окиснення).

У групах *p*-елементів IIIA – VIIIA груп електрони заповнюють *p*-підрівень зовнішнього енергетичного рівня. У групах зверху вниз збільшуються атомні радіуси, зменшується потенціал іонізації, зменшується спорідненість до електрону, зменшується електронегативність. У зв'язку із цим у групах збільшуються відновні (металеві) властивості. Починається група неметалом, закінчується металом.



Максимальний ступінь окиснення дорівнює номеру групи (виняток N, O, F). Вищим ступеням окиснення відповідають тільки окисні властивості, нижчим - тільки відновні властивості, проміжним – як окисні, так і відновні. У групах *p*-елементів зверху вниз збільшуються атомні радіуси, зменшується потенціал іонізації, зменшується спорідненість до електрону, зменшується електронегативність. У зв'язку із цим у групах збільшуються відновні (металічні) властивості. У періодах неметалічні властивості елементів посилюються зліва направо.

10. Біологічна роль біогенних *p*-елементів:

Алюміній (Al) є інгібітором ферментів альдолази, лужної фосфатази, а також ферментів, що беруть участь у кровотворенні, сприяє розвитку і регенерації епітеліальної, сполучної і кісткової тканин.

Карбон (C) входить до складу біоорганічних сполук – біополімерів (білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів), ліпідів, біорегуляторів (ферментів, гормонів, вітамінів)

Карбон (IV) оксид CO_2 – це кінцевий продукт біологічного окиснення різних біосубстратів – глюкози, ліпідів та, меншою мірою, білків у клітинах.

Нітроген (N) входить до складу органічних речовин – білків, вітамінів,

гормонів, нуклеїнових кислот.

Нітроген (N) оксид регулює серцево-судинну діяльність; підтримує тонус стінок кровоносних судин.

Фосфор (P)

Залишок фосфатної кислоти входить до складу нуклеїнових кислот, що зберігають, передають і реалізують генетичну інформацію.

АТФ утворюється в процесі окиснювального фосфорилування вуглеводів і жирів і є джерелом та акумулятором енергії організму.

Фосфор входить до складу макроергічної сполуки м'язів креатин фосфату, фосфопротеїнів, фосфоліпідів клітинних мембран та коферментів-нуклеотидів.

У складі солей фосфатів, а також гідроксиапатиту, фторапатиту, хлорапатиту та карбонатапатиту Фосфор міститься у кістках і зубах.

Оксиген (O) входить до складу неорганічних сполук та органічних біомолекул – білків, жирів, вуглеводів, нуклеїнових кислот, ферментів, вітамінів тощо.

Оксиген необхідний для дихання тканин (послідовних ферментативних реакцій окиснення вуглеводів, ліпідів, білків з утворенням води), що супряжене з фосфорилуванням і утворенням АТФ.

Сульфур (S) знаходиться в амінокислотах (цистеїнові, метіонінові) білках, деяких вітамінах (B₁) та гормонах (інсуліні).

Сульфатна кислота, що утворюється в організмі бере участь у детоксикації отруйних сполук – фенолу, крезолу, індолу, що утворюються з амінокислот кишківника.

Хлор (Cl) бере участь у процесі гальмування біопотенціалів дії та у водно-електролітному обміні. У складі NaCl регулює осмотичний тиск. Він сприяє відкладанню глікогену в печінці, стимулює дію ферменту амілази, входить до складу шлункового соку у вигляді хлоридної кислоти.

Йод (I) входить до складу гормонів щитоподібної залози (тироксину та трийодтироніну), що посилюють енергообмін клітин, обмін вуглеводів і жирів, впливають на ріст і диференціацію тканин, підвищують збудливість нервової системи, позитивно впливають на психічний розвиток.

Нестача Йоду викликає ендемічний зоб і гіпотиреоз, надлишок – базедову хворобу і гіпертиреоз.

Флуор (F) у складі фторапатиту бере участь у формуванні скелету підвищує стійкість зубів до карієсу, стимулює кровотворення та імунітет.

Нестача Флуору викликає карієс, а надлишок – флюороз зубів.

11. Зв'язок між вмістом біогенних p-елементів в організмі людини та їх вмістом в довкіллі.

Істотний вплив на фізіологічну активність p-елементів має їх концентрація в організмі. Організму шкідлива як недостатня так і надлишкова доза елемента. Вміст хімічних елементів в організмі залежить від хімічного

складу навколишнього середовища (земна кора, вода річок, морів, океанів, повітря).

12. Ендемічні захворювання, їх зв'язок з особливостями біогеохімічних провінцій (районів з природним дефіцитом або надлишком певних хімічних елементів у літосфері).

В організмі людини підтримується баланс оптимальних концентрацій біогенних елементів. Порушення його викликає різні хвороби.

Хвороби, зумовлені аномальним вмістом елементів у ґрунті і воді певних географічних місцевостей, називають ендемічними.

О.П. Віноградов увів поняття біогеохімічних провінцій – географічних місцевостей, у ґрунтах яких вміст хімічних елементів відрізняється від середнього.

В Україні існують біогеохімічні провінції зі зниженим чи підвищеним вмістом деяких елементів. Так, Карпати і Крим – зі зниженим вмістом Йоду в продуктах харчування та питній воді, у Полтавській області підвищений вміст Флуору в питній воді (вище норми в 1,5 рази).

13. Застосування в медицині.

Сполуки Оксигену. У медичній практиці використовують дистильовану воду для приготування лікарських форм у розчинах та воду для ін'єкцій (апірогенну). Гідроген пероксид у вигляді 30% розчину застосовують для лікування гнійних ран, 3% – як дезінфікуючий засіб для промивання ран.

Сполуки Сульфуру. Очищена сірка має протимікробну (стрептоцид, норсульфазол, етазол, сульфазин (похідні сульфаніламіду) та протигельмінтну дію. Сірку застосовують у дерматології.

Сполуки Нітрогену використовують у вигляді естерів нітратної кислоти – нітрогліцерин, нітросорбід, суастак. Це коронаролітики, які використовують для лікування серцевих захворювань. N_2O – у малих дозах викликає стан сонливості і сп'яніння, а у більших – наркоз. Нашатирний спирт використовують як збуджуючий засіб при непритомному стані.

Сполуки Фосфору, зокрема АТФ та креатин фосфат, вживають як енергетичні препарати при дистрофії м'язів, атонії внутрішніх органів та міокардіодистрофії.

Хлор. У медичній практиці застосовують розбавлений розчин хлоридної кислоти в разі зниженої кислотності шлункового соку. Атоми хлору входять до складу деяких наркотичних і анестезуючих лікарських препаратів.

Йод. Спиртовий розчин йоду (5%) використовують як антисептичний засіб для обробки ран, розчин Люголя – при ангінах; препарати, що містять йодид-іони – для профілактики ендемічного зобу; органічні сполуки йоду (йодоформ, йодинол) використовують для лікування гіпертиреозів.

14. Токсична дія сполук.

Карбон(II) оксид, або чадний газ CO – це безбарвний, дуже отруйний газ, який одержують при неповному згорянні різних видів палива.

Гідроген ціанід HCN за звичайних умов існує у вигляді рідини, яка добре змішується з водою, утворюючи ціанідну кислоту. Ця кислота та її солі – дуже отруйні сполуки. Навіть у мізерних дозах вони смертельно діють на організм.

Аніони NO_3^- та NO_2^- потрапляють в організм із продуктами харчування і в надмірних дозах токсичні. Це пояснюють їх взаємодією з йонами Fe (II), що входять до складу гемоглобіну.

Гідроген сульфід H_2S – це отруйний газ з неприємним запахом тухлих яєць.

Хлор у формі простої речовини Cl_2 – це отруйний газ, який діє на слизову оболонку дихальних шляхів.

Плюмбум і його сполуки токсичні. Надлишок Плюмбуму в організмі є причиною серйозних порушень ЦНС та механізмів синтезу гемоглобіну, пошкодження нирок, шлунково-кишкового каналу.

Арсен та його сполуки токсичні. Вони інгібують ферменти, які містять сульфогрупи – SH.

II. Практична частина

1. Лабораторна робота

Якісні реакції біогенних s – елементів

Реакції катіону калію (K^+)

Дослід 1. *Взаємодія з натрій гексанітрокобальтатом (III) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$.*

Натрій гексанітрокобальтат(III) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, при взаємодії з солями калію, утворює жовтий кристалічний осад калій-натрій гексанітрокобальтату(III) $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$:



Реакцію треба проводити у нейтральному або слабокислому середовищі.

Умови проведення дослідів. У пробірку налити 2 краплі 0,5 н розчину солі калію і додати рівний об'єм свіжоприготовленого розчину натрій гексанітрокобальтату (III). Утворюється жовтий кристалічний осад.

Висновки: _____

Реакції катіону натрію (Na^+)

Дослід 2. *Взаємодія з калій дигідроантимонатом.*

Калій дигідроантимонат з йоном Na^+ утворює білий кристалічний осад натрій дигідроантимонату:



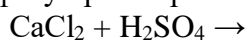
Умови проведення дослідів. У пробірку налити 2-3 краплі розчину солі натрію, додати 2-3 краплі розчину калій дигідроантимонату. Якщо осад не випадає, то слід потерти скляною паличкою внутрішні стінки пробірки.

Висновки: _____

Реакції катіону кальцію (Ca^{2+})

Дослід 3. *Взаємодія з мінеральними кислотами*

Сульфатна кислота утворює з йоном Ca^{2+} білий кристалічний осад кальцій(II) сульфату при нагріванні та потиранні внутрішніх стінок пробірки скляною паличкою:



Умови проведення дослідів. У пробірку налити 3-5 крапель розчину CaCl_2 і додати рівний об'єм розбавленої H_2SO_4 . Утворюється білий осад. При додаванні 2-3 крапель

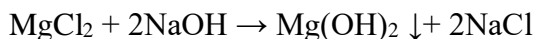
ацетону або етилового спирту осадження буде повнішим, бо розчинність CaSO_4 у новому розчиннику зменшується.

Висновки: _____

Якісні реакції на катіон Mg^{2+}

Дослід 5. Взаємодія з гідроксидами

Гідроксиди NaOH та KOH утворюють з катіоном Mg^{2+} білий аморфний осад магнію гідроксиду:



Умови проведення досліду: В пробірку внести 4 краплі розчину солі магнію, додати 4 краплі насиченого розчину гідроксиду NaOH чи KOH .

Розчин з осадом $\text{Mg}(\text{OH})_2$ поділити на 2 пробірки. В одну пробірку з осадом додати по краплям розчин сульфатної кислоти до повного розчинення осаду:



У другу пробірку додати по краплям розчин солі амоній хлориду до розчинення осаду:



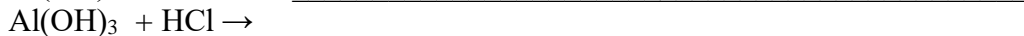
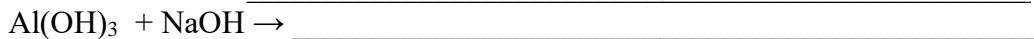
Висновки: _____

Якісні реакції біогенних p - елементів

Реакції катіону алюмінію (Al^{3+})

Дослід 1. Взаємодія з їдкими лугами

Їдкі луги з йоном Al^{3+} утворюють амфотерний осад алюміній(III) гідроксиду $\text{Al}(\text{OH})_3$, який розчиняється в надлишку лугу і кислотах, тобто виявляє амфотерні властивості:



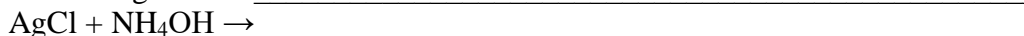
Умови проведення досліду. У дві пробірки налити по 2-3 краплі розчину солі алюмінію і додати 1-2 краплі розчину їдкого лугу до утворення білого драглистого осаду. До розчину в першій пробірці додати розчин їдкого лугу до зникнення осаду, а в другій пробірці – розчин кислоти HCl до зникнення осаду.

Висновки _____

Реакції на галогени (Cl^- , Br^- , J^-)

Дослід 2. Взаємодія аргентум(I) нітрату з галогенами

Аргентум(I) нітрат з йоном Cl^- утворює білий осад, що не розчиняється в HNO_3 , але розчиняється в NH_4OH з утворенням комплексної сполуки, аргентум(I) аміакату



Розчин аргентум(I) аміакату руйнується у нітратній кислоті і знову випадає в осад:



Аргентум(I) нітрат з йоном Br^- утворює жовтувато-білий осад, що не розчиняється в нітратній кислоті і погано розчиняється у аміаку.



Аргентум(I) нітрат з йоном J^- утворює жовтий осад, що не розчиняється в HNO_3 , NH_4OH .



Умови проведення досліду. У 3 пробірки налити по 2-3 краплі розчинів NaCl , NaBr та KJ і долити по 2-3 краплі розчину AgNO_3 . Утворюється білий осад AgCl , жовтувато-білий осад AgBr , жовтий осад AgJ .

До одержаного осаду AgCl додати кілька крапель розчину NH_4OH до його розчинення. Потім до одержаного розчину додати кілька крапель розчину HNO_3 . Знову утворюється осад AgCl .

Висновки: _____

Матеріали для самоконтролю

A. Завдання для самоконтролю:

1. Вказати правильну електронну формулу, що характеризує валентні електрони s -елементів I-A групи.

- а) ns^1 ; б) ns^2 ; в) $2ns^1$; г) $2ns^2$.

2. Які із запропонованих s -елементів мають валентність II?

- а). Cu
б). Ca
в). Ag
г). Mg
д). Rb

3. Вкажіть s -елемент, зниження концентрації йонів якого у крові приводить до зменшення згортання крові.

- а). H
б). Na
в). K
г). Ca
д). Ba

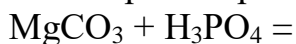
4. Вибрати правильну електронну формулу для валентних електронів s -елементів II-A групи.

- а) ns^1 ; б) $2ns^1$; в) ns^2 ; г) $ns^{1(n-1)}$.

5. Вказати характерний ступінь окиснення для s -елементів II-A групи в сполуках

- а) +2; б) -2; в) +3; г) +1.

6. Завершити рівняння реакції та урівняти його:



9. Напишіть електронну формулу елемента, атом якого містить на $3p$ -підрівні три електрони. У якому періоді, якій підгрупі він перебуває і як цей елемент називається?

10. Складіть електронну формулу елемента з порядковим номером 51.

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. 278 – 290).

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. 327 – 351).

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. 5 – 15).

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. 38 – 44, 210 – 225)

Інформаційні ресурси:

1. www.umsa.edu.ua

(веб-сторінка Української медичної стоматологічної академії).

Методичну вказівку підготувала

науковий ступінь, вчене звання
прізвище, ім'я, по батькові

підпис