

Програма з хімії
для абітурієнтів
на основі повної загальної середньої освіти

ПРОГРАМА З ХІМІЇ

На вступному іспиті абітурієнт повинен уміти застосовувати вивчені теоретичні положення при розгляді класів речовин і конкретних сполук, розкриваючи залежність властивостей речовин від їх будови; розв'язувати комбіновані задачі, що включають кілька типів задач, вивчення яких передбачене шкільною програмою з хімії; здійснювати перетворення, що відображають генетичний зв'язок сполук в органічній та неорганічній хімії; складати повні та скорочені іонні рівняння; складати та називати формули ізомерів органічних сполук; знати властивості речовин, що широко використовуються у народному господарстві та побуті; розуміти наукові принципи деяких найважливіших хімічних виробництв (не заглиблюючись у деталі будови різної хімічної апаратури).

Під час іспиту абітурієнту дозволяється користуватись таблицями: "Періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва", "Розчинність основ, кислот та солей у воді", "Відносна електронегативність елементів", "Ряд стандартних електродних потенціалів металів".

При розв'язуванні типових розрахункових задач дозволяється користуватись мікрокалькулятором.

Обсяг вимог

1. Предмет і завдання хімії, її значення в розвитку різних галузей господарства.. Місце хімії серед природничих наук. Явища фізичні та хімічні. Екологічні проблеми хімії. Роль хімії в охороні навколишнього середовища.

2. Атомно-молекулярне вчення. Молекули. Атоми. Сталість складу речовин. Відносна атомна та відносна молекулярна маса. Закон збереження маси; його значення в хімії. Кількість речовини. Моль. Молярна маса. Закон Авогадро та молярний об'єм газу. Об'ємні відношення газів в реакціях. Систематична міжнародна номенклатура (IUPAC).

3. Хімічний елемент, прості і складні речовини. Хімічні сполуки та механічні суміші, Символи хімічних елементів та хімічні формули. Валентність і ступінь окиснення. Розрахунки масової частки хімічного елемента і речовини за формулою. Встановлення хімічної формули речовини за її складом . Хімічні рівняння. Розрахунки за хімічними рівняннями виходу продуктів реакції та маси чи об'єму продуктів реакції, якщо до складу Реактивів входили домішки.

4. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Поняття про радіоактивний розпад хімічних елементів. Ізотопи. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів малих періодів. Особливості будови електронних оболонок атомів елементів великих періодів (на прикладі IV періоду).

5. Відкриття Д.І.Менделєєвим періодичного закону та створення періодичної системи елементів. Сучасне формулювання періодичного закону.

Великі та малі періоди, групи та підгрупи. Періодична система та будова електронних оболонок атомів. Стан електронів в атомах. Електронні конфігурації атомів елементів 1 - 4 періодів.

Залежність властивостей елементів від положення в періодичній системі, від будови їх атомних ядер. Характеристика хімічного елемента за положенням в періодичній системі та будовою атома. Періодичність зміни властивостей простих речовин та сполук елементів. Значення періодичного закону.

6. Електронегативність хімічних елементів. Ступінь окиснення. Валентність у світлі теорії хімічного зв'язку. Природа хімічного зв'язку. Види хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок (полярний і неполярний), його характеристики. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Йонний зв'язок його відмінність від ковалентного. Кристалічні ґратки. Водневий зв'язок.

7. Класифікація хімічних реакцій. Реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну. Необоротні та оборотні хімічні реакції. Хімічна рівновага. Поняття про константу рівноваги. Умови зміщення хімічної рівноваги Принцип Ле Шательє. Тепловий ефект хімічних реакцій, термохімічні рівняння. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення Електроліз розчинів та розплавів електролітів. Значення окисно-відновних реакцій у природі та техніці.

8. Швидкість хімічних реакцій. Залежність швидкості реакції від природи реагуючих речовин, концентрації, площі поверхні зіткнення реагуючих речовин, температури. Каталіз і каталізатори. Каталітичні і некаталітичні реакції, значення каталітичних процесів.

9. Розчини. Розчинність речовин. Залежність розчинності речовин від їх природи, температури і тиску. Теплові ефекти при розчиненні. Спосіб кількісного вираження складу розчинів: масова частка і молярна концентрація. Густина розчинів. Поняття про кристалогідрати. Приготування водних розчинів твердих, рідких, газоподібних речовин з певною масовою часткою розчиненої речовини.

10. Електролітична дисоціація. Ступінь дисоціації. Ступінчаста дисоціація. Сильні та слабкі електроліти. Властивості основ, кислот та солей у світлі теорії електролітичної дисоціації.

11. Оксиди. Класифікація оксидів. Способи добування, властивості та застосування оксидів.

12. Основи, їх склад і назви. Гідроксогрупа. Нерозчинні основи і луп їх хімічні властивості. Реакція нейтралізації. Амфотерні гідроксиди, їх властивості. Добування основ.

13. Кислоти, їх склад і назви. Класифікація кислот. Фізичні та хімічні властивості, способи добування кислот.

14. Солі, їх склад та назви. Класифікація солей. Хімічні властивості солей. Добування солей. Поняття про кислі, основні солі та комплексні сполуки. Поняття про гідроліз солей. Генетичний зв'язок між оксидами, основами, кислотами та солями.

15. Положення гідрогену в періодичній системі, хімічні властивості водню: взаємодія з неметалами, оксидами металів, органічними речовинами. Добування водню в лабораторії та промисловості. Застосування водню як екологічно чистого палива і сировини для хімічної промисловості.

16. Оксиген, будова атома, загальна характеристика: положення в періодичній системі; будова атомів; фізичні властивості; поширення в природі. Алотропні модифікації. Кисень, його фізичні та хімічні властивості, добування і застосування. повітря. Порівняльна характеристика фізичних та хімічних властивостей кисню і озону. Роль кисню і озону для життя на землі. Охорона повітря від забруднення. Вода. Хімічні властивості і застосування води. Очищення води. Створення безвідходних технологій. Кругообіг води в природі.

17. Хлор, реакції з неорганічними та органічними речовинами. Хлороводень, його добування і властивості. Соляна (хлоридна) кислота, її солі,

18. Сульфур, загальна характеристика: положення в періодичній системі; будова атомів; фізичні властивості. Алотропні модифікації; поширення в природі. Сірка, її фізичні та хімічні властивості. Хімічні властивості сірки: як окисника (взаємодія з металами і воднем); як відновника (взаємодія з киснем, галогенами).

Оксиди сульфуру (IV сульфуру (VI), їх добування, хімічні властивості, застосування. Сірчана (сульфатна) кислота, її властивості. Якісна реакція на сульфат - йон. Хімічні реакції, які є засадовими для виробництва сірчаної (сульфатної) кислоти контактним способом, та закономірності їх перебігу. Окислювальні властивості концентрованої сірчаної (сульфатної) кислоти, її вплив на довкілля. Застосування.

19. Нітроген, положення в періодичній системі, будова атома. Азот, його фізичні та хімічні властивості. Взаємодія з металами, киснем, водою.

Амоніак, його промисловий синтез, фізичні та хімічні властивості. Добування амоніаку: промисловий і лабораторний метод. Хімічні властивості: окиснення, основні властивості (взаємодія з водою, кислотами).

Солі амонію. Якісна реакція на йони амонію. Оксиди нітрогену (II) і нітрогену (IV). Хімізм виробництва азотної (нітратної) кислоти. Хімічні особливості азотної (нітратної) кислоти.

Оксигеновмісні сполуки Нітрогену: оксиди, кислоти, солі, їх склад, будова молекул, властивості, добування, застосування. Загальні відомості про нітратні добрива, їх значення. Поняття про вміст нітратів у продуктах харчування. Кругообіг Нітрогену в природі.

20. Фосфор, положення в періодичній системі, будова атома, його алотропні форми, фізичні та хімічні властивості: взаємодія з металами, киснем, водою.

Оксигеновмісні сполуки Фосфору: оксиди, кислоти, солі, їх склад, будова молекул, властивості, застосування. Оксид фосфору (V), ортофосфатна кислота та її солі. Загальні відомості про фосфатні добрива, їх значення. Кругообіг Фосфору в природі.

21. Карбон, положення в періодичній системі, будова атома, алотропні модифікації. Поняття про адсорбцію Хімічні властивості вуглецю. Окислювальні і відновні властивості вуглецю.

Оксиди карбону (II) і карбону (IV), їх хімічні властивості. Вугільна (карбонатна) кислота та її солі (карбонати) Якісна реакція на карбонат – йон. Твердість води і засоби її усунення. Перетворення карбонатів у природі.

22. Загальна характеристика елементів головної підгрупи IV групи періодичної системи. Силіцій, його місце в періодичній системі, будова атомів, його хімічні властивості. Оксид силіцію (IV), кремнієва (силікатна) кислота та її солі. Поняття про будівельні матеріали: скло, цемент, бетон.

23. Metали, їх положення в періодичній системі, особливості будови атомів. Металічний зв'язок. Електрохімічний ряд напруг металів. Характерні фізичні і хімічні властивості металів. Поняття про корозію та засоби боротьби з нею.

24. Лужні метали, їх характеристика за положенням у періодичній системі та будовою атомів. Сполуки Натрію і Калію в природі. Гідроксиди Натрію та Калію, їх хімічні властивості, добування.

25. Кальцій, характеристика за положенням в періодичній системі і будовою атома, його сполуки в природі. Оксид та гідроксид кальцію, їх хімічні властивості, добування і застосування. Якісні реакції на йони Кальцію і Барію.

26. Алюміній, характеристика елемента та його сполук за положенням у періодичній системі. Амфотерність оксиду та гідроксиду Алюмінію. Сполуки алюмінію в природі, його роль у техніці.

27. Ферум, будова атома і поширення в природі. Хімічні властивості заліза, його оксиди і гідроксиди. Хімічні реакції, на яких базується виробництво чавуну і сталі. Роль заліза та його сплавів у техніці.

28. Metали в сучасній техніці. Основні способи промислового добування металів: відновлення вугіллям, оксидом карбону (II), воднем, алюмотермія, електрохімічні способи добування металів з їх сполук.

29. Поняття про органічні сполуки. Спільні й відмінні ознаки неорганічних та органічних речовин. Органічна хімія – хімія сполук Карбону. Природні і синтетичні органічні речовини. Становлення і розвиток органічної хімії як науки. Класифікація органічних сполук.

Теорія хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова. Залежність властивостей органічних речовин від хімічної будови. Ізомерія. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних сполук. Способи розриву зв'язків, поняття про вільні радикали.

30. Насичені вуглеводні (алкани), загальна формула, гомологічний ряд. Закономірності зміни фізичних властивостей у гомологічному ряду. Структурна ізомерія. Сучасна систематична номенклатура алканів. Електронна будова атома Карбону в основному і збудженому стані, sp^3 -гібридація. Метан, його гомологи. Номенклатура алканів, їх фізичні та хімічні властивості. Тетраедрична модель молекули метану. Загальна

характеристика реакційної здатності алканів. Хімічні властивості: окиснення (повне і часткове), крекінг, ізомеризація, галогенування.

Добування алканів: з ненасичених вуглеводнів, галагенопохідних (реакція В'юрца), крекінг нафти, із солей карбонових кислот. Природні джерела алканів. Поняття про циклоалкани. Насичені вуглеводні в природі, застосування в техніці.

31. Загальна формула, гомологічний ряд етиленових вуглеводнів. Етен, його склад, електронна, просторова будова. sp^2 -гібридизація атома Карбону. Подвійний карбон – карбоновий зв'язок. σ - і π – зв'язки. Ізомерія: структурна і просторова (цис-, транс- ізомерія). Номенклатура алкенів. Фізичні властивості етиленових вуглеводнів. Хімічні властивості етиленових вуглеводнів: гідрування, гідрогалогенування, гідратації, галогенування, повне і часткове окиснення (реакція Вагнера). Механізм реакції приєднання. Якісні реакції на подвійний зв'язок. Правило Марковникова. Добування алкенів: крекінг алканів, дегідрування алканів, дегідратація спиртів, відщеплення галогеноводнів. Застосування етиленових вуглеводнів у промисловості.

32. Загальні поняття хімії високомолекулярних сполук: мономер, полімер, мономерна ланка, ступінь полімеризації. Поліетилен і поліпропілен їх будова, властивості та застосування пластмас на їх основі.

33. Загальна формула, гомологічний ряд ацетиленових вуглеводнів. Етин (ацетилен), його склад, електронна, просторова будова, sp -гібридизація атома Карбону. Потрійний карбон - карбоновий зв'язок. Ізомерія. Номенклатура алкінів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції приєднання: гідрування, галогенування, гідро галогенування, гідратація (реакція Кучерова). Полімеризація. Реакції повного і часткового окиснення. Якісні реакції на кратний зв'язок. Добування ацетилену карбідним способом та з метану. Поняття про дієнові вуглеводні (алкадієни). Застосування. Природний каучук.

34. Поняття про ароматичні вуглеводні. Бензен, його електронна будова молекули. Енергія спряження. Фізичні властивості. Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, реакції заміщення (галогенування, нітрування); приєднання (гідрування, хлорування). Добування бензину: тримеризації ацетилену, дегідрування циклоалканів, ароматизація алканів. Гомологічний ряд арєнів, ізомерія, номенклатура. Застосування ароматичних вуглеводнів. Поняття про хімічні засоби захисту рослин. Поняття про взаємний вплив атомів на прикладі толуєну.

Взаємозв'язок насичених, ненасичених, і ароматичних вуглеводнів.

35. Природні джерела вуглеводнів: нафта, природний і попутний нафтові гази, вугілля. Піроліз та каталітичний розклад метану. Нафта. Склад, фізичні властивості. Первинна переробка нафти (фракційна перегонка). Продукти нафтопереробки, їх застосування. Вторинні методи переробки нафти: термічний і каталітичний крекінг. Ароматизація нафтопродуктів.

Вугілля, переробка, продукти переробки. Основні види палива та їх значення. Охорона довкілля. Джерела вуглеводневої сировини.

36. Поняття про Оксигеновмісні органічні сполуки, функціональні групи. Класифікація оксигеновмісних сполук.

Насичені одноатомні спирти, їх склад, будова. Загальна формула. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Поняття про первинні, вторинні, третинні спирти. Вплив будови молекули на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, взаємодія з металами, гідрогенгалогенідами, внутрішньо молекулярна і міжмолекулярна дегідратація. Добування спиртів: гідратація алкенів, гідроліз алкілгалогенідів, бродіння вуглеводів, відновлення карбонільних сполук. Промисловий синтез метанолу. Застосування спирту. Фізіологічний вплив метанолу, етанолу на організм та їх згубна дія.

Багатоатомні спити: етиленгліколь і гліцерин. Склад. Будова молекули. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Якісна реакція на багатоатомні спирти (взаємодія з купрум (II) гідроксидом). Застосування. Добування.

37. Фенол. Поняття про феноли, їх класифікація. Фенол, склад, будова молекули. Взаємний вплив атомів у молекулі фенолу. Фізичні властивості. Хімічні властивості: взаємодія з лужними металами, лугами, бромною водою, нітрування. Якісні реакції на фенол. Добування і застосування фенолу. Охорона довкілля від промислових відходів, що містять фенол. Хімічні властивості фенолу в порівнянні з властивостями спиртів та бензолу.

38. Альдегіди, склад, будова молекули. Особливості будови карбонільної групи. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Фізичні властивості метаналь і етаналь. Хімічні властивості альдегідів (взаємодія з воднем, окиснення купрум (II) гідроксидом, аміачним розчином оксиду аргентуму (якісні реакції)). Поняття про реакції поліконденсації. Добування: окиснення спиртів, гідратація етину. Поняття про кетони. Ацетон. Застосування альдегідів і кетонів.

39. Карбонові кислоти, склад, будова молекули. Електронна будова карбоксильної групи. Класифікація карбонових кислот. Насичені одноосновні карбонові кислоти, гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Фізичні властивості. Хімічні властивості: електролітична дисоціація, кислотні властивості, реакції заміщення (утворення хлороцтової кислоти). Добування карбонових кислот. Головні представники одноосновних карбонових кислот: оцтова, стеаринова, пальмітинова, олеїнова та їх солі. Мило, його мийна дія. Взаємозв'язок між вуглеводнями, спиртами, альдегідами і карбоновими кислотами.

40. Естери. Жири. Мила. Естери, їх склад, добування за реакцією естерифікації, хімічні властивості. Жири як представники естерів, їхня роль у природі, хімічна переробка. Особливості складу і будова, класифікація. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз і гідрування. Застосування естерів і жирів, їх значення в життєдіяльності людини.

Поняття про мийну дію мила. Синтетичні мийні засоби (детергенти), охорона довкілля від забруднень ними. Взаємозв'язок між вуглеводнями, спиртами, альдегідами, карбоновими кислотами і естерами.

41. Вуглеводи, поширення в природі. Роль фотосинтезу в їх утворенні. Класифікація вуглеводів за здатністю до гідролізу. Найважливіші моносахариди – глюкоза і фруктоза, їх склад, будова молекули.

Глюкоза, її склад, хімічні властивості: реакції альдегідної групи (відновлення, окиснення), реакції гідроксильних груп, реакції бродіння (спиртове, молочнокисле) роль у природі.

Сахароза, склад, будова. Фізичні властивості. Хімічні властивості, гідроліз. Загальна схема виробництва цукру.

42. Крохмаль, целюлоза, їх склад, будова. Поширення в природі. Фізичні властивості. Хімічні властивості: гідроліз, утворення естерів целюлози (тринітрату целюлози та триацетату целюлози), взаємодія крохмалю з йодом. Добування і застосування вуглеводів. Роль вуглеводів у природі та технічне застосування. Хімізм фотосинтезу.

Поняття про синтетичні і штучні волокна.

43. Амінокислоти – органічні біфункціональні сполуки, їх різноманітність. Номенклатура. Ізомерія кислот. Амфотерні властивості амінокислот, зумовлені наявністю аміно – і карбоксильної групи. Реакція поліконденсації. Утворення пептидів та пептидного зв'язку. Добування і застосування амінокислот.

Білки – природні поліпептиди. Структура білкових молекул. Властивості білків: гідроліз, денатурація, кольорові реакції. Біологічна роль білків. Проблема вивчення і синтезу білків, перспективи її рішення. Взаємозв'язок між органічними сполуками.

44. Генетичний зв'язок між органічними і неорганічними речовинами. Взаємозв'язок складу, будови, властивостей, добування і застосування неорганічних і органічних сполук, їх взаємоперетворення.

45. Роль хімії у формуванні наукового світогляду, розвитку суспільного виробництва, вирішенні економічних, екологічних, енергетичних, сировинних, продовольчих проблем. Основні напрями хімізації суспільного виробництва. Перспективи розвитку хімічного комплексу України. Роль українських вчених у розвитку хімічної науки.