

Міністерство освіти і науки України
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

«Затверджено»

Голова приймальної комісії

Східноєвропейського національного

університету

імені Лесі Українки



проф. І. Я. Коцан

26 " березня 2015 р.

ПРОГРАМА
вступного випробування
з хімії
для абітурієнтів на базі загальноосвітньої школи

Луцьк – 2015 р

Пояснювальна записка

При підготовці до екзамену чи співбесіди з хімії вступник повинен приділити увагу основним теоретичним положенням хімії – однієї з найважливіших природничих наук, що становлять основи наукового розуміння природи. Абітурієнту необхідно уміти застосовувати вивчені в школі теоретичні положення при розгляді класів речовин і конкретних сполук від їх складу та будови; розв'язувати комбіновані задачі, які включають кілька типів задач; використовувати при вирішенні завдань набуті в школі знання з фізики, математики біології; правильно користуватись хімічною номенклатурою; знати властивості речовин, які широко викоримтовуються у народному господарстві та побуті; розуміти наукові принципи деяких найважливіших хімічних виробництв (не заглиблюючись у деталі будови різної хімічної апаратури).

Під час співбесіди 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.

Тематичний виклад змісту

Вступ

Предмет хімії. Короткі відомості з історії розвитку хімії.

Значення хімії у створенні нових матеріалів, розв'язанні сировинної та енергетичної проблем, у повсякденному житті. Хімія та екологія.

Місце хімії серед наук про природу. Значення хімії для розуміння наукової картини світу.

Початкові хімічні поняття

Речовина, матеріал, тіло. Чисті речовини й суміші. Явища фізичні та хімічні. Хімічна реакція, її ознаки.

Атомно-молекулярне вчення в хімії. Атом як форма існування хімічного елемента. Поширеність хімічних елементів у природі. Назви та символи хімічних елементів за сучасною українською номенклатурою. Відносна атомна маса хімічних елементів. Молекулярна й немoleкулярна будова речовин. Молекула. Відносна молекулярна маса. Моль. Молярна маса. Валентність. Складання хімічних формул за валентністю. Складні і прості речовини. Алотропія.

Основні закони хімії: закон збереження маси та енергії, закон сталості складу речовин, закон об'ємних відношень газів. Закон Авогадро і висновки з нього. Число Авогадро, молярний об'єм газів, відносна густина газів. Молярна маса суміші газів, склад суміші.

Прості речовини. Повітря

Прості речовини метали і неметали, порівняння їх загальних фізичних властивостей.

Оксиген як хімічний елемент. Кисень як проста речовина. Оксиген у природі. Фізіологічна дія кисню. Добування кисню в лабораторії. Реакція розкладу. Фізичні властивості кисню.

Хімічні властивості кисню: взаємодія з вугіллям, сіркою, фосфором, залізом. Реакція сполучення. Поняття про окиснення та оксиди.

Повітря та його склад. Охорона повітря від забруднення. Горіння та повільне окиснення. Умови виникнення і припинення горіння. Застосування кисню. Кругообіг кисню в природі. Добування кисню в промисловості.

Гідроген як хімічний елемент. Водень як проста речовина. Гідроген у природі. Добування водню в лабораторії. Реакція заміщення. Фізичні властивості водню. Запобіжні заходи під час роботи з воднем.

Хімічні властивості водню: взаємодія з киснем та оксидами металів. Поняття про відновлення.

Складні речовини. Основні класи неорганічних сполук

Оксиди, їх склад, назви, визначення. Оксиди в природі. Вода як найважливіший природний оксид. Значення води у природі, народному господарстві та побуті. Фізичні властивості води. Кругообіг води у природі. Охорона природних водойм від забруднення.

Хімічні властивості води: взаємодія з металами, неметалами, оксидами металів і неметалів, розкладання води. Кислоти, їх склад, назви, класифікація. Оксигеновмісні і безоксигенові кислоти. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами та їх оксидами. Реакція обміну. Запобіжні заходи під час роботи з кислотами.

Хлоридна кислота: властивості, добування, застосування.

Основи, їх склад, назви, класифікація. Фізичні властивості основ. Луги. Добування лугів. Хімічні властивості: дія на індикатори, взаємодія з кислотами. Реакція нейтралізації як вид реакції обміну. Взаємодія лугів з оксидами. Розкладання нерозчинних основ під час нагрівання. Запобіжні заходи під час роботи з лугами.

Поняття про амфотерні гідроксиди та оксиди.

Солі, їх склад, назви, визначення, значення. Хімічні властивості: взаємодія з металами, кислотами, основами, солями.

Класифікація неорганічних речовин. Узагальнення знань про основні класи неорганічних сполук, генетичний зв'язок.

Хімічні реакції

Класифікація хімічних реакцій. Реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну, закономірності їх перебігу.

Енергетичний ефект хімічних реакцій: екзо- та ендотермічні реакції. Термохімічні рівняння.

Загальне уявлення про швидкість хімічних реакцій, чинники, від яких вона залежить. Поняття про каталіз. Реакції каталітичні й некаталітичні. Значення каталітичних процесів.

Хімічна рівновага. Реакції оборотні й необоротні. Чинники, які впливають на стан хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє.

Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Будова атома

Спроби класифікації хімічних елементів.

Періодичний закон. Періодична система хімічних елементів – графічний вираз періодичного закону. Поняття про періоди і групи.

Фізичний зміст періодичного закону. Поняття про радіоактивність і будову атома.

Склад атомних ядер. Ізотопи (стабільні й радіоактивні). Поняття про радіоактивний розпад хімічних елементів і шкідливий вплив на живі організми радіоактивного випромінювання.

Рух електронів в атомі. Будова електронних оболонок атомів елементів.

Залежність властивостей елементів від періодичної зміни електронних структур атомів. Поняття про радіус атома, електронегативність.

Характеристика хімічних елементів за положенням у періодичній системі та будовою атома.

Наукове значення періодичного закону. Життя й діяльність Д.І.Менделєєва.

Хімічний зв'язок і будова речовини

Природа хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок, його утворення. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок.

Іонний зв'язок. Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні та іонні кристали. Валентність і ступінь окиснення.

Окисно-відновні реакції. Поняття про метод електронного балансу. Значення окисно-відновних реакцій у природі й техніці.

Розчини

Поняття про розчин і розчинність. Значення розчинів у житті і практичній діяльності людини. Процес розчинення, його фізико-хімічний зміст. Залежність розчинності від різних чинників. Поняття про кристалогідрати. Розчини насичені і ненасичені, концентровані і розбавлені.

Роль води як розчинника у живій і неживій природі. Будова молекули води. Вода як полярний розчинник.

Масова частка розчиненої речовини. Приготування розчинів з певною масовою часткою розчиненої речовини.

Розчини кислот, лугів, солей у воді. Електроліти і неелектроліти.

Дисоціація кислот, основ і солей у водних розчинах. Сильні і слабкі електроліти. Реакції обміну між розчинами електролітів. Іонні рівняння.

Взаємодія складових частин солі зі складовими частинами води. Гідроліз солей, реакція середовища.

Загальні відомості про метали

Місце елементів металів у періодичній системі хімічних елементів Д.І.Менделєєва та особливості будови їх атомів. Металічний хімічний зв'язок. Загальні фізичні властивості металів.

Хімічні властивості металів: взаємодія з киснем, галогенами, сіркою; відношення до води, кислот, солей.

Метали в природі. Загальні способи добування металів. Електроліз розплавів і розчинів солей, лугів і кислот, його зміст і застосування.

Корозія металів і способи захисту від корозії. Поняття про сплави, чавун і сталь. Доменне виробництво чавуну. Способи виробництва сталі. Проблема безвідходних виробництв у металургії та охорона довкілля. Застосування металів і сплавів у сучасній техніці. Розвиток металургії в Україні.

Загальна характеристика лужних металів. Застосування сполук натрію і калію.

Натрій і калій як представники лужних металів: будова атомів, поширення у природі. Фізичні властивості (натрію і калію). Хімічні властивості: взаємодія з киснем, галогенами, сіркою, водою. Добування, застосування натрію і калію.

Кальцій: будова атома, поширення у природі. Фізичні і хімічні властивості кальцію: взаємодія з киснем, галогенами, сіркою, водою. Добування, застосування кальцію. Оксид і гідроксид кальцію, їх властивості і застосування.

Алюміній: будова атома, поширення у природі. Фізичні і хімічні властивості алюмінію: взаємодія з киснем, галогенами, сіркою, водою, кислотами. Відновлення алюмінієм оксидів металів. Застосування. Оксид і гідроксид алюмінію, їх амфотерність.

Ферум: будова атома, поширення у природі. Фізичні властивості заліза. Хімічні властивості: взаємодія з киснем, галогенами, сіркою, водою, кислотами, солями. Оксиди та гідроксиди феруму. Застосування.

Загальні відомості про неметали та їх сполуки

Місце елементів-неметалів у періодичній системі. Загальна характеристика кисню і сульфору, будова їхніх атомів, властивості, поширення у природі.

Озон, його властивості, застосування. Роль озонового шару для життя організмів на Землі.

Хімічні властивості кисню і сірки: взаємодія з металами і неметалами. Застосування. Оксиди сульфору (IV) і сульфору (VI).

Сульфатна кислота. Фізичні властивості сульфатної кислоти. Хімічні властивості: взаємодія з металами, оксидами металів, основами, солями. Якісна реакція на сульфат-іон. Сульфати. Значення сульфатної кислоти і сульфатів у народному господарстві.

Хімічні реакції, покладені в основу виробництва сульфатної кислоти, закономірності їх перебігу, охорона праці і довкілля.

Нітроген і фосфор, їх місце в періодичній системі, будова атомів. Алотропні модифікації фосфору. Азот і фосфор як прості речовини: будова молекул, поширення у природі. Фізичні властивості азоту і фосфору. Хімічні властивості: взаємодія з металами (магній, літій), воднем, киснем. Застосування.

Аміак: будова молекули, добування в лабораторії. Фізичні властивості аміаку. Хімічні властивості: взаємодія з киснем, водою, кислотами. Застосування.

Солі амонію. Фізичні властивості солей амонію. Хімічні властивості: взаємодія з лугами, солями, розкладання під час нагрівання. Якісна реакція на іони амонію. Добування солей амонію в лабораторії.

Промисловий синтез аміаку: вибір оптимальних умов синтезу, будова і робота колони синтезу.

Оксиди нітрогену (II) і нітрогену (IV). Оксид фосфору (V). Їх фізичні й хімічні властивості (взаємодія з водою). Застосування.

Нітратна й ортофосфатна кислоти. Їх властивості. Взаємодія розбавленого і концентрованого розчинів нітратної кислоти з металами. Застосування.

Нітрати і фосфати. Поняття про нітрати, проблема їх вмісту в продуктах харчування. Загальні відомості про нітратні й фосфорні добрива. Кругообіг нітрогену в природі.

Карбон і силіцій, їх місце в періодичній системі, будова атомів. Алотропні модифікації карбону. Хімічні властивості вуглецю і силіцію: взаємодія з киснем, воднем, відновні властивості.

Оксиди карбону (II) і карбону (IV). Оксид силіцію (IV). Їх властивості, застосування. Добування оксиду карбону (IV). Поняття про парниковий ефект.

Карбонатна кислота і карбонати. Якісна реакція на карбонат-іони. Перетворення карбонатів. Поняття про кислі солі. Поняття про твердість води. Кругообіг карбону в природі. Силікатна кислота і силікати.

Поняття про будівельні матеріали: скло, цемент, бетон.

Поширення карбону і силіцію в природі, їх значення в живій і неживій природі.

Органічні сполуки

Поняття про органічні сполуки. Елементи-органогени. Спільні і відмінні ознаки неорганічних і органічних речовин (елементний склад, типи хімічних зв'язків, розчинність, термічна стійкість). Природні й синтетичні органічні речовини. Метан – найпростіша органічна сполука. Його склад, електронна формула, тетраедрична будова молекули. Фізичні властивості, поширення у природі. Хімічні властивості: горіння, термічне розкладання, хлорування. Застосування метану та його галогенопохідних.

Гомологічний ряд метану. Загальна формула парафінів. Молекулярні і структурні формули гомологів метану (C_1-C_{10}), гомологічна різниця. Зигзагоподібна будова карбонового ланцюга. Фізичні властивості насичених вуглеводнів. Хімічні властивості: відношення до розчинів кислот, лугів, калій перманганату, повне і часткове окиснення, термічне розкладання, галогенування.

Явище ізомерії. Ізомерія насичених вуглеводнів. Міжнародна номенклатура. Залежність властивостей речовин від їх хімічної будови. Теорія хімічної будови органічних речовин О.М.Бутлерова. Розвиток теорії будови, її значення.

Ненасичені вуглеводні. Етилен та ацетилен як представники ненасичених вуглеводнів. Склад молекул, електронні та структурні формули, кратні зв'язки. Фізичні властивості етилену й ацетилену. Хімічні властивості: повне і часткове окиснення, приєднання водню, галогенів, галогеноводнів. Застосування етилену й

ацетилену. Добування ацетилену карбідним способом і з метану (хімізм процесів).

Гомологічні ряди етилену й ацетилену. Загальні формули етиленових і ацетиленових вуглеводнів. Ізомерія карбонового скелету, положення кратного зв'язку і геометрична ізомерія. Поняття про номенклатуру алкенів і алкінів.

Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Реакція полімеризації. Загальна формула поліетилену. Будова полімерного ланцюга. Застосування поліетилену. Склад поліпропілену, полівінілхлориду, політетрафторетилену, застосування пластмас на їх основі.

Бензен як представник ароматичних вуглеводнів. Його склад, електронна й структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості бензену: горіння, реакції заміщення (бромовання) і приєднання (водню, хлору), відношення до розчину калій перманганату.

Застосування бензену. Поняття про хімічні засоби захисту рослин.

Взаємозв'язок насичених, ненасичених і ароматичних вуглеводнів.

Нафта, вугілля, природний газ як вуглеводнева сировина. Склад і використання природного і супутніх нафтових газів.

Склад і властивості нафти. Основні процеси переробки: перегонка, крекінг. Застосування нафтопродуктів.

Продукти коксування кам'яного вугілля, їх застосування.

Насичені одноатомні спирти. Гомологічний ряд спиртів, загальна формула. Поняття про функціональну гідроксильну групу. Метанол і етанол як представники насичених одноатомних спиртів. Склад молекул, електронні і структурні формули. Фізичні властивості метанолу й етанолу. Хімічні властивості: горіння, взаємодія з лужними металами, гідроген галогенідами, внутрішньомолекулярна дегідратація. Отруйність спиртів, їх згубна дія на організм людини. Застосування метанолу й етанолу.

Ізомерія карбонового скелету та місця функціональної групи. Поняття про номенклатуру спиртів.

Гліцерол як представник багатоатомних спиртів. Склад його молекули, структурна формула, фізичні властивості. Взаємодія з натрієм, купрум (II) гідроксидом. Застосування гліцеролу.

Фенол, склад його молекули, структурна формула, фізичні властивості. Взаємодія з натрієм, лугом. Охорона довкілля від промислових відходів, які містять фенол.

Поняття про альдегіди (на прикладі оцтового альдегіду). Склад молекули, електронна і структурна формули. Функціональна карбонільна група. Реакції окиснення і відновлення. Застосування оцтового альдегіду.

Насичені одноосновні карбонові кислоти. Функціональна карбоксильна група. Оцтова кислота як представник карбонових кислот. Склад молекули, електронна і структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості: електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, спиртами. Застосування кислоти.

Взаємозв'язок між вуглеводнями, спиртами, альдегідами і карбоновими кислотами.

Естери (складні ефіри). Реакція естерифікації. Застосування естерів.

Жири як естери. Гідроліз жирів (на прикладі тристеарину). Поняття про гідрування жирів. Значення жирів у життєдіяльності організмів.

Склад мила, його миюча дія. Поняття про синтетичні миючі засоби, охорона довкілля від забруднень ними.

Глюкоза як представник вуглеводів, альдегідоспирт. Молекулярна і структурна (альдегідна форма) формули глюкози. Фізичні властивості. Поширення у природі. Спиртове бродіння глюкози, взаємодія з купрум (II)гідроксидом.

Сахароза, крохмаль, целюлоза, склад їх молекул. Поширення у природі, застосування. Загальна схема виробництва цукру. Значення вуглеводів у життєдіяльності організмів. Поняття про штучні волокна.

Білки, склад їх молекул, хімічна будова. Амінокислоти як складові частини білків, функціональні групи амінокислот. Здатність амінокислот утворювати полімерні молекули. Значення амінокислот і білків у життєдіяльності організмів. Поняття про синтетичні волокна на прикладі капрону.

Взаємозв'язок між органічними сполуками, їх різноманітність.

Узагальнення знань про неорганічні та органічні речовини

Основні поняття, закони і теорії хімії. Хімічний зв'язок і будова неорганічних та органічних речовин.

Взаємозв'язок складу, будови, властивостей і застосування неорганічних та органічних сполук.

Генетичний зв'язок між неорганічними та органічними речовинами.

Список рекомендованої літератури

1. Березан О.В. Енциклопедія хімічних задач. – Терн.: Підручники та посібники, 2001.– 304 с.
2. Буринська Н.М. Тестові завдання та вправи з неорганічної хімії. К.: АТ “ОКО”, 1996. – 204 с.
3. Державний стандарт України: Елементи хімічні та речовини прості. ДСТУ 2439-94.
4. Конкурсні тестові завдання з хімії / А.М.Українець, Я.М.Каличак, В.С.Дутка, Левицька Г.Д., Кінжибало В.В. – Л.: ЛДУ, 1996. – 156 с.
5. Кузьмінський Є.В., Голуб Н.Б., Шинкаренко Л.М. Загальна, неорганічна та органічна хімія. Посібник для вступників до вузів. – К.: ПП Графіка, 2003.– 210с.
6. Кузьменко Н.Е., Магдесиева Н.Н., Еремін В.В. Задачі по химии для абитуриентов. М.: Просвещение, 1992. – 191 с.
7. Кушнарєв А.А. Учимося решать задачи по химии. М.: Школа-пресс. 1996. – 224 с.
8. Луцевич Д.Д., Березан О.В. Конспект-довідник з хімії. – К.: Вища школа, 1997. – 237 с.
9. Неорганічна хімія: Тестові завдання і вправи з хімії / В.І. Староста, К.Е. Староста, Н.В. Титаренко. – К.: Равлик, 1997. – 80 с.
10. Пилипенко Т.А. та інші. Довідник з хімії для вступників до вузів. – К.: “Наукова думка”, 1972.– 399 с.
11. Серєда І.П. Хімія: Основні закони і рівняння. К.: ”Либідь”.–1994.– 80 с. (укр. і рос. мовою).
12. Серєда І.П. Конкурсні задачі з хімії для вступників до вузів. – К.: Вища шк., 1995. – 256 с.
13. Староста К.Е., Староста В.І., Титаренко Н.В. Неорганічна хімія: Тестові завдання. 8-9 класи – К.: Либідь, 1996. – 144 с.
14. Хімія. Тестові завдання для вступників. 2003-2005 рр. – Луцьк: РВВ “Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки,–2003.–218 с.
15. Хімія. Тестові завдання для вступників.–Луцьк: РВВ “Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки,–2007.–123 с.
16. Хімія: Завдання та тести: Посібн. – довідн. для вступників до вищих навчальних закладів. В 2 ч.– К.: Генеза, 1993. – ч.1.– 224 с.; ч.2.– 288 с.
17. Хімія: Посібн. для вступників до вищих навчальних закладів / В.В. Сухан, Т.В. Табенська, А.Н. Капустян, В.Ф. Горлач. – 3-тє вид. – К.: Либідь, 1996. – 448 с.
18. Хомченко Г.П., Хомченко В.Г. Задачі по химии для поступающих в вузы. – М.: Высш. шк., 1997. – 238 с.
19. Г.П.Хомченко. Химия для поступающих в вузы.– М.: Высш.шк, 1985.– 256 с.
20. Черних В.П., Левітін Є.Я., Турченко Н.В. Хімія: Посіб. для вступників до вузів.- Вінниця: Нова книга, 2006.- 368 с.
21. Шкільні підручники за 8–11 кл.

Критерії оцінювання

На вступному екзамені за кожну правильну відповідь вступнику нараховується певна кількість балів, яка зростає пропорційно до кількості та правильності виконаних завдань.

За кожну правильну відповідь із 10 завдань вступнику нараховується максимально 10 балів. Оцінювання знань вступників здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів.

Рівень підготовки вступника

Результати виконання завдань дозволяють виявити рівень підготовки вступника:

200–180 балів;

179–160 балів;

159–140 балів;

139– 100 балів.

1 рівень (високий): 200–180 балів виставляється вступникам, які в повному обсязі виконали завдання (тестові завдання), продемонстрували обізнаність з усіма поняттями, фактами, термінами; адекватно оперують ними при розв'язанні завдань; виявили творчу самостійність, здатність аналізувати факти, які стосуються наукових проблем. Усі завдання (тестові завдання) розв'язані (виконані) правильно, без помилок.

2 рівень (середній): 179–160 балів виставляється за умови достатньо повного виконання завдань (тестових завдань). Розв'язання завдань має бути правильним, логічно обґрунтованим, демонструвати творчо-пізнавальні уміння та знання теоретичного матеріалу. Разом з тим, у роботі може бути допущено декілька несуттєвих помилок.

3 рівень (достатній): 159–140 балів виставляється за знання, які продемонстровані в неповному обсязі. Вони, зазвичай, носять фрагментарний характер. Теоретичні та фактичні знання відтворюються репродуктивно, без глибокого осмислення, аналізу, порівняння, узагальнення. Відчувається, що вступник недостатньо обізнаний з матеріалом джерел із навчальної дисципліни та не може критично оцінити наукові факти, явища, ідеї.

4 рівень (низький): 139 – 100 балів виставляється за неправильну або поверхневу відповідь, яка свідчить про неусвідомленість і нерозуміння поставленого завдання. Літературу з навчальної дисципліни вступник не знає, її понятійно-категоріальним апаратом не володіє. Відповідь засвідчує вкрай низький рівень володіння програмним матеріалом.

Голова предметної комісії

Марчук О. В.

Відповідальний секретар

Слащук А. М.