



Картки – завдання з хімії для ліквідації прогалин в знаннях

Матеріал містить коротку характеристику хімічних властивостей, добування та застосування речовин із основних класів неорганічної та органічної хімії, та рівневі завдання з даних теми . Матеріал подається в вигляді таблиці. Завдання для самостійної роботи подається у двох варіантах і диференціюються за рівнями складності. Назва хімічних елементів органічних та неорганічних подаються за сучасною українською номенклатурою.

Використовується на уроках хімії , як дидактичний матеріал.



Розділ II

Органічні сполуки

Вуглеводні (вуглець та водень) C_nH_{2n+2}	Спирти та феноли (алканолі, алкоголі) $C_nH_{2n+1}OH$	Джерела вуглеводнів Нафта ,природний газ, Кам'яне вугілля)
Алкани (насичені) C_nH_{2n+2} Хімічні властивості алканів Застосування насичених вуглеводнів Алкени (етиленові) C_nH_{2n} Хімічні властивості алкенів Застосування алкенів Алкіни (ацетиленові) C_nH_{2n-2} Хімічні властивості алкінів Застосування ацетиленових алкінів Полімери на основі вуглеводнів Циклоалкани C_nH_2 Добування циклоалканів та алканів Арени(ароматичні) C_nH_{2n-6} Хімічні властивості аренів Гомологи бензену Добування аренів Застосування бензену	1.Хімічні властивості одноатомних спиртів 2.Добування одноатомних спиртів 3.Хімічні властивості багатоатомних спиртів 4.Добування та застосування багатоатомних спиртів 5.Фенол 6.Порівняння властивостей етанолу та фенолу	1.Склад та застосування природного та попутного газів 2.Нафта властивості та переробка 3.Кам'яне вугілля 4.Використання вуглеводневої сировини та охорона довкілля 5. Задачі на виведення формули 

Порівняння алкенів і алкінів

Назва алкану	Формула алкану	Назва алкену	Формула алкену	Назва алкіну	Формула алкіну
Етан	C_2H_6	Етен	C_2H_4	Етин	C_2H_2
Пропан	C_3H_8	Пропен	C_3H_6	Пропин	C_3H_4
Бутан	C_4H_{10}	Бутен	C_4H_8	Бутин	C_4H_6
Пентан	C_5H_{12}	Пентен	C_5H_{10}	Пентин	C_4H_8

	Алкани	Алкени	Алкіни
Загальна формула	$C_n H_{2n+2}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n-2}$



Вуглеводні

Таблиця 1. Насичені вуглеводні нерозгалуженої будови

Вуглеводні	Формула	Температура, °C	
		плавлення	кипіння
Метан	CH_4	—182	—162
Етан	C_2H_6	—183	—89
Пропан	C_3H_8	—187	—42
Бутан	C_4H_{10}	—138	—0,5
Пентан	C_5H_{12}	—130	+36
Гексан	C_6H_{14}	—95	+69
Гептан	C_7H_{16}	—91	+98
Октан	C_8H_{18}	—57	+126
Нонан	C_9H_{20}	—54	+151
Декан	$C_{10}H_{22}$	—30	+174
і т. д.			

Хімічні властивості алканів C_nH_{2n+2}

Фізичні властивості метану	Фізичні властивості гомологів алканів
CH_4 безбарвний газ, без запаху, майже удвічі легший за повітря. У воді майже не розчинний. Розчиняється в органічних розчинниках, температура кипіння – 162^0C . У природному газі метану понад 98% . У природі утворюється внаслідок гниття рослин без доступу повітря. Багато на болотах(болотний газ), у вугільних шахтах.	$CH_4 - C_4H_{10}$ гази, $C_5H_{12} - C_{15}H_{32}$ – рідини, далі тверді речовини. Не розчиняються у воді. Розчиняються у органічних розчинниках. Основне природне джерело насичених вуглеводнів нафта. Насичені вуглеводні – це ті речовини в яких всі валентності карбону повністю заняті гідрогеном.
Хімічні властивості метану	Хімічні властивості гомологів метану
1. Горіння метану $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 890 \text{ кДж}$ полум'я блакитне, якщо не вистачає кисню то утворюється газ CO	Реакція горіння: $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$ $2 C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$
2. Взаємодія з галогенами за принципом вільно радикального заміщення (світло, нагрівання) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl \text{ хлористий метил}$ $CH_3Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + HCl \text{ хлористий метилен}$ $CH_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + HCl \text{ хлороформ}$ $CHCl_3 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + HCl \text{ чотири хлористий карбон}$	1. Реакція вільно радикального заміщення. Усі реакції відбуваються за певних додаткових умов(нагрівання, дія світла ,прожарювання. За звичайних умов вуглеводні інертні, не реагують з кислотами, лугами, не окислюються перманганатом калію. $CH_3 - CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3 - CH_2Cl + HCl_{(освітлення)}$ $CH_3 - CH_2Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl + HCl$
3. Реакції розщеплення (крекінг) $CH_4 \rightarrow C + 2H_2$ $CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$ 	4. Номенклатура вуглеводнів 1. Вибирається найдовший ланцюг з атомів карбону 2. Нумерується ланцюжок з того кінці, де ближче радикал 3. Вказується атом карбону, біля якого є радикал та назву радикалу в алфавітному порядку 4. Вказується вуглеводень , що записаний в пряму лінію. Перед назвою цифрами місце радикалу. Із зростанням кількості атомів карбону в молекулі зростає кількість можливих ізомерів. У бутану їх – 2, у пентану C_5H_{12} – 3 , у декану – 75, у пентадекану $C_{15}H_{32}$ -4347

Завдання

I рівень (6 балів)	
I варіант	II варіант
Скласти молекулярну формулу вуглеводню, який містить 18 атомів водню	Скласти молекулярну формулу вуглеводню, який містить 20 атомів водню
Написати формулу насиченого вуглеводню, який має 5 атомів карбону	Написати формулу насиченого вуглеводню, який має 7 атомів карбону
Напишіть структурну формулу насиченого вуглеводню: а) 3 – метил пентан, б) 2,4,4- триметилгексан.	Напишіть структурну формулу вуглеводню: а) 2,3 – диметилпропан, б) 3,3- диметилбутан
II рівень (9 балів)	
Напишіть рівняння реакції взаємодії : а)хлор метану з натрієм, б)бром метану з натрієм	Напишіть рівняння реакції взаємодії: а)як можна отримати пропан та бутан ,якщо дано метан, металічний натрій , хлор? Напишіть рівняння реакцій.
Здійснити перетворення : $C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2$	Здійснити перетворення: $Al_4C_3 \rightarrow X \rightarrow CH_3I \rightarrow Y \rightarrow C_2H_4Cl_2$
Складіть всі можливі ізомери вуглеводню складу C_6H_{14} та дайте їм назву.	Складіть всі можливі ізомери вуглеводню складу C_5H_{12} та дайте їм назву
III рівень (12 балів)	
Написати рівняння реакції термічного розкладу метану та обрахувати, який об'єм водню утвориться при розкладі 5 моль метану.	Написати рівняння реакції термічного розкладу метану та обрахувати, яка маса карбону утвориться при розкладі 5 моль метану
Який об'єм хлору знадобиться для повного хлорування метану об'ємом 20 літрів?	Який об'єм оксиду карбону(I V) утвориться при спалюванні 2моль метану?
Обчислити густину тетрахлоретану за повітрям?	Обчислити об'єм та масу хлору, які знадобляться, для отримання 202 грам хлор метану?
Напишіть формулу 2,3 – діетилгексану. Наведіть формулу гомолога, що має на один атом карбону більше .	Наведіть формулу 2, 5 – диметил, 3,4- діетилгексану. Наведіть формулу гомолога, що має на один карбон більше.

Алкани (насичені вуглеводні) C_nH_{2n+2}
Застосування метану

Галузі застосування метану	Хімічні властивості
Паливо у промисловості та побуті	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 880 \text{ кДж}$
Добування формальдегіду (для пластмас), метанолу	$CH_4 + O_2 \rightarrow HCON + H_2O$ (температура, каталізатор)
Добування ацетилену, водню, сажі (для друкарських фарб, гумових виробів)	$CH_4 \rightarrow C + 2H_2(1000^\circ C)$ $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2(1500^\circ C)$
Добування хлорпохідних (холодоагент, розчинники, протипожежний засіб), хлороводень	(енергія світла) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ хлористий метил $CH_3Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + HCl$ хлористий метилен $CH_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + HCl$ хлороформ $CH_3Cl + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + HCl$ тетрахлоретан
Добування синтез – газу (для синтезу метанолу), водню (для синтезу аміаку та органічних речовин)	$CH_4 + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO$ (синтез газ) ($800^\circ C$, каталізатор нікель)
Добувають ненасичені вуглеводні реакцією дегідрування (каталізатор, нагрівання)	$CH_3 - CH_3 \rightarrow CH_2 = CH_2 + H_2$

Завдання

І рівень (3 бали)	
І варіант	ІІ варіант
Скласти молекулярну формулу вуглеводню, який містить 18 атомів водню	Скласти молекулярну формулу вуглеводню, який містить 20 атомів водню
Написати формулу насиченого вуглеводню, який має 5 атомів карбону	Написати формулу насиченого вуглеводню, який має 7 атомів карбону
Опишіть значення метану в народному господарстві	Опишіть, виходячи із рівняння реакції горіння метану, чому метан використовують як паливе
ІІ рівень (6 балів)	
Написати рівняння реакції горіння етану	Написати рівняння реакції горіння пропану
За наведеним термохімічним рівнянням реакції, обчисліть, скільки теплоти виділиться, якщо спалити метан об'ємом 448 літрів	За наведеним термохімічним рівнянням реакції, обчисліть, скільки теплоти виділиться, якщо спалити метан масою 80 грам
Написати реакцію заміщення етану з хлором. Назвати утворенні хлорпохідні.	Написати реакції заміщення метану хлором, назвати утворені хлорпохідні
ІІІ рівень (9 балів)	
Написати рівняння реакції термічного розкладу метану та обрахувати, який об'єм водню утвориться при розкладі 3 моль метану.	Написати рівняння реакції термічного розкладу метану та обрахувати, яка маса карбону утвориться при розкладі 5 моль метану
Який об'єм хлору знадобиться для повного хлорування метану об'ємом 10 літрів?	Який об'єм оксиду карбону(І V) утвориться при спалюванні 5 моль метану?
Обчислити густину тетрахлоретану за повітрям?	Обчислити об'єм та масу хлору, які знадобляться, для отримання 202 грам хлор метану?
Написати формули таких речовин : а) 2 – метил -3,3 – діетил пентану, б) 2,3 - диметилпентан	Написати формули таких речовин : а) 3,4 – діетилгексан, б) 2 –метил, 4- етилнонан.

Застосування етиленових вуглеводнів (Алкенів) C_nH_{2n}

Галузі застосування	Хімічні властивості
Добування дихлоретану (розчинник)	Взаємодія з хлором $CH_2=CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$
Добування хлоретану (анестезуюча речовина)	Взаємодія з хлороводнем $CH_2=CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CH_2Cl$
Добування етанолу (для синтетичних канчуків, барвників, ліків) . Умови : каталізатор H_3PO_4 , тиск, температура	Каталітична гідратація : $CH_2=CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3 - CH_2 - OH$
Добування поліетилену(для ізоляційних матеріалів, корозійностійких покриттів і ємкостей). Умови: $TiCl_4 + Al(C_2H_5)_3$, температура, тиск	Полімеризація етилену $nCH_2=CH_2 \rightarrow (-CH_2 - CH_2-)_n$ полімеризація пропілену $(-CH_3 - CH-)_n$ CH_3
Для прискорення дозрівання плодів	
Для добування етиленгліколю	$CH_2=CH_2 + H_2O + KMnO_4 \rightarrow CH_2OH - CH_2OH$
Добування тетрафлуоретилену (органічної платини,) не розчиняється навіть в царській водці, неотруйний, світлоносний	$F_2C=CF_2 + F_2C=CF_2 + F_2C=CF_2 + \dots \rightarrow (-CF_2 - CF_2-)_n$
Для добування полівінілхлориду термопластичний, стійкий до дії кислот і лугів, добрий діелектрик, практично не горить, розкладається (вініпласт, пластикат)	$CH_2=CHCl + CH_2=CHCl + CH_2=CHCl \rightarrow (-CH_2 - CHCl)_n$

Завдання

І рівень (3 бали)	
І варіант	ІІ варіант
Скласти молекулярну формулу етиленового вуглеводню, який містить 20 атомів водню	Скласти молекулярну формулу вуглеводню, який містить 14 атомів водню
Написати формулу етиленового вуглеводню, який має 5 атомів карбону	Написати формулу вуглеводню етиленового, який має 7 атомів карбону
Опишіть значення етилену в народному господарстві	Опишіть застосування хлорпохідних етилену в народному господарстві
ІІ рівень (6 балів)	
Написати рівняння реакції горіння етилену	Написати рівняння реакції горіння пропілену
Написати рівняння реакції взаємодії етилену з бромною водою. Назвати продукти реакції	Написати рівняння реакції взаємодії етилену із хлороводнем.
На спалювання 1 моль етиленового вуглеводню витрачається 100,8 л. кисню (н.у.) визначити формулу вуглеводню.	Написати реакції заміщення пропілену хлором, назвати утворені хлорпохідні
ІІІ рівень (9 балів)	
Етиленовий вуглеводень масою 16,8 грам приєднує 6,72 літрів бромоводню (н.у.). Визначити молекулярну формулу вуглеводню.	Алкен масою 7 грам приєднує бромоводень, об'єм якого однаковий з об'ємом метану масою 2 грами (н.у.). визначити формулу алкену.
Який об'єм хлору знадобиться для повного хлорування метану об'ємом 10 літрів?	Який об'єм оксиду карбону(І V) утвориться при спалюванні 5 моль етилену?
На спалювання 1 моль етиленового вуглеводню витрачається 3 моль кисню? Визначити формулу сполуки.	Обчислити об'єм та масу хлору, які знадобляться, для отримання 202 грам хлор етену?
Із природного газу об'ємом 40 л(н.у.) одержано хлор метан масою 30,3 г. визначте об'ємну долю метану в природному газу, якщо вихід хлор метану становить 40%.	Розрахуйте мінімальний об'єм розчину KOH(масова частка KOH 20%, густина 1,19 г/см ³), який потрібний до повного поглинання вуглекислого газу, що виділяється в результаті згоряння 8,4 л бутану(н.у.)?

Хімічні властивості етиленових вуглеводнів та їх добування Алкенів (C_nH_{2n})

Реакції	Хімічні властивості
Повне окислення (горіння)	$2C_nH_{2n} + 3nO_2 \rightarrow 2nCO_2 + 2nH_2O$
Часткове окислення	Відбувається легко (знебарвлює розчин перманганату калію та бромної води) $3 CH_2=CH_2 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3 CH_2OH - CH_2OH + 2MnO_2 + 2KOH$
Розкладу	$C_nH_{2n} \rightarrow 2C_{n/2}H_n \text{ (400 – 600C)}$
Заміщення	По місцю кратного подвійного зв'язку неможлива
Приєднання	а) Гідрування $CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3 \text{ (кат. Pb, Pt)}$ б) Гідролізу $CH_2 = CH_2 + HON \rightarrow CH_3 - CH_2OH \text{ (300 – 600C, 8 мПа, H}_3PO_4\text{)}$ в) Галоген оводнів за правилом Марковникова $CH_2 = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CH_2Cl$
Добування 	А) Термічного крекінгу нафти та нафтопродуктів $C_{16}H_{34} \xrightarrow{\text{(кат, тем)}} C_8H_{16} + C_8H_{18}$ $C_8H_{18} \xrightarrow{\text{(кат. Тем)}} C_4H_8 + C_4H_{10}$ $C_4H_{10} \rightarrow C_2H_4 + C_2H_6$ Б) При дегідруванні алканів $CH_3 - CH_3 \xrightarrow{500C, Ni} CH_2 = CH_2 + H_2$ В) Дегідратацією спиртів $CH_3 - CH_2OH \rightarrow CH_2 = CH_2 + H_2O \text{ (140C)}$ Г) З галагенопохідних алканів $CH_3 - CH_2Cl + KOH \rightarrow CH_2 = CH_2 + KCl + H_2O \text{ (кат. Тем)}$

Завдання

I рівень (3 бали)	
I варіант	II варіант
3 наведених формул виписати формули насичених вуглеводнів : C_2H_4 , C_6H_{12} , C_3H_8 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_8 , C_9H_{20}	3 наведених формул виписати формули етиленових вуглеводнів : C_2H_4 , C_6H_{12} , C_3H_8 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_8 , C_9H_{20}
Написати рівняння реакції повного окиснення пентену	Написати рівняння реакції гідрування гексену
Опишіть використання поліетилену	Опишіть якісну реакція для етиленових вуглеводнів
II рівень (6 балів)	
Написати формулу таких вуглеводнів : 2 – метил бутан, 2 -етилпентен, 3 – етилгексен – 2, 3 – етил бутан,	Написати формули таких вуглеводнів : 2, 5- диметилгексен, 3 – метилпентен- 2, 4-метил-3-етилпентен – 2,
Написати рівняння реакцій гідрування, гідролізу, бромовання бутену.	Чому для етиленових вуглеводнів характерні реакції приєднання. Поясніть з точки зору теорії будови органічних речовин.
Вивести формулу вуглеводню, який містить 93,75% Карбону. Відносна густина за повітрям 4, 41	Визначити формулу вуглеводню, який містить 85, 71% Карбону і 14,29% Гідрогену. Відносна густина вуглеводню за воднем 42.
III рівень (9 балів)	
У результаті спалювання 112мл. газу утворилося 448мл. оксиду карбону (I V) і 0.45грам води. Густина речовини за воднем 29. Вивести формулу	Який об'єм пропену спалили, якщо добутий вуглекислий газ пропустили крізь розчин натрій гідроксиду і добули 212 грам солі.
При згорянні 4,8грам речовини утворилося 3.36л оксиду карбону(I V) і 5,4грам води. Відносна густина речовини за воднем дорівнює 16. Вивести формулу	Написати структурні, молекулярні формули гомологів етилену, що містять дев'ять атомів карбону. Дати їм назву
В результаті спалювання 44,8 л насиченого вуглеводню утворилося 134, 10л вуглекислого газу (н.у.) . Встановити формулу вуглеводню .	На спалювання 1 моль насиченого вуглеводню витрачається 78, 4л кисню. Який це вуглеводень.

Застосування ацетиленових вуглеводнів

Алкини (C_nH_{2n-2})

Галузі застосування	Хімічні властивості
Газове зварювання і різання металів	Повне окислення (горіння) $2CH\equiv CH + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Q$
Добування хлорпохідних вуглеводнів (розчинники)	Взаємодія з хлором $CH\equiv CH + Cl_2 \rightarrow CHCl=CHCl$ $CHCl=CHCl + Cl_2 \rightarrow CHCl_2-CHCl_2$
Добування хлорвінілу (для виробництва поліхлорвінілу)	$CH\equiv CH + HCl \rightarrow CH_2=CHCl$
Добування оцтового альдегіду та оцтової кислоти реакція Кучерова	Каталітична гідратація : $CH\equiv CH + H_2O \xrightarrow{(HCl)} CH_3COH \xrightarrow{(O_2)} CH_3-COOH$
Добування бензолу (реакція Зелінського)	$3 CH\equiv CH \rightarrow C_6H_6$

Добування	Хімічні реакції
З карбіду кальцію	$CaC_2 + H_2O \rightarrow CH\equiv CH + Ca(OH)_2$
Термічним розкладом метану	$CH_4 \rightarrow CH\equiv CH + H_2$
З дигалогенопохідних алканів , діючи на них спиртовим розчином лугу	$CH_3-CHCl-CHCl + 2KOH \rightarrow CH_3-C\equiv CH + 2KCl + 2H_2O$

Завдання

І рівень (3 бали)	
І варіант	ІІ варіант
З наведених формул виписати формули ацетиленових вуглеводнів : C_2H_4 , C_6H_{10} , C_3H_8 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_6 , C_9H_{20}	З наведених формул виписати формули ацетиленових вуглеводнів : C_2H_2 , C_6H_{12} , C_3H_4 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_8 , C_9H_{16} , C_5H_8
Написати рівняння реакції повного окиснення пентину	Написати рівняння реакції гідрування гексину
Опишіть використання ацетилену	Опишіть якісну реакція для ацетиленових вуглеводнів
ІІ рівень (6 балів)	
Написати формулу таких вуглеводнів : 2 – метил бутин, 2 -етилпентин, 3 – етилгексин – 2, 3 – етил бутен,	Написати формули таких вуглеводнів : 2, 5-диметилгексин, 3 – метилпентин- 2, 4-метил-3-етилпентин – 2,
Написати рівняння реакцій гідрування, гідролізу, бромовання етину	Чому для ацетиленових вуглеводнів характерні реакції приєднання. Поясніть з точки зору теорії будови органічних речовин.
Полівінілхлорид негорючий матеріал. Де на вашу думку його можна використовувати?	Напишіть рівняння реакції полімеризації хлорвінілу
ІІІ рівень (9 балів)	
У результаті спалювання 29 грам вуглеводню утворилося 88 г . оксиду карбону (І V) і 45грам води. Густина речовини за повітрям дорівнює 2. Вивести формулу, записати формули ізомерів та дати назву за міжнародною номенклатурою	У результаті спалювання вуглеводню масою 4,2грам , утворився вуглекислий газ масою 13, 2 грам . Відносна густина речовини за воднем 42грами. Вивести формулу речовини, назвати ізомери за міжнародною номенклатурою
Етиленовий вуглеводень масою 2, 8 грам приєднує 2,24 л. хлору. Знайти формулу речовини.	Етиленовий вуглеводень масою 5.6 грам приєднав 7,3 грам гідроген хлориду. Знайти молекулярну формулу.
При спалюванні 28 літрів вуглеводню утворилось 112 л. вуглекислого газу (н.у.) і 67, 2г води. Густина за воднем 27. визначити формулу речовини.	При спалюванні 5,6л. вуглеводню утворилось 16,8л вуглекислого газу (н.у.) і 18 грам води. Відносна густина за вуглекислим газом дорівнює 1. Визначити формулу.

Хімічні властивості ацетиленових вуглеводнів та їх добування Алкіни (C_nH_{2n-2})

Реакції	Хімічні властивості
Повне окислення (горіння)	$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + 1307 \text{ кДж}$ горить кіптявим полум'ям тому ,що багато С У кисні сліпучо білим полум'ям (при 3000С) Суміш з киснем вибухонебезпечна
Часткове окислення	Відбувається легко (знебарвлює розчин перманганату калію та бромної води $CH \equiv CH + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3 CH_2OH - CH_2OH + 2MnO_2 + 2KOH$ $CH \equiv CH \xrightarrow{(p-n. KMnO_4)} COOH - COOH$ (щавелева кислота) $COOH - COOH \rightarrow H - COH + CO_2$ метанова кислота
Приєднання проходить ступінчасто 	а) Гідрування $CH \equiv CH + H_2 \rightarrow CH_2 = CH_2$ $CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3$ б) Гідролізу (реакція Кучерова) $CH \equiv CH + HON \rightarrow CH_3 - COH (H_dCl_2)$ в) Галогеноводнів за правилом Марковникова $CH \equiv CH + HCl \rightarrow CH_2 = CHCl$ хлоретен $CH_2 = CHCl + HCl \rightarrow CH_3 - CHCl_2$ дихлоретан
Добування бензолу (реакція Зелінського)	$3 CH \equiv CH \rightarrow C_6H_6$

Завдання

І рівень (3 бали)	
І варіант	ІІ варіант
З наведених формул виписати формули ацетиленових вуглеводнів : C_2H_4 , C_6H_{10} , C_3H_8 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_6 , C_9H_{20}	З наведених формул виписати формули ацетиленових вуглеводнів : C_2H_2 , C_6H_{12} , C_3H_4 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_8 , C_9H_{16} , C_5H_8
Написати рівняння реакції повного окиснення пентину	Написати рівняння реакції гідрування гексину
Опишіть використання ацетилену	Опишіть якісну реакція для ацетиленових вуглеводнів
ІІ рівень (6 балів)	
Написати формулу таких вуглеводнів : 3 – метил бутин -1, 3 –етилпентин -1, 3 – етилгексин – 2, 3 – етил бутен,	Написати формули таких вуглеводнів : 2, 5-диметилгексин, 3 – метилпентин- 1, 4-метил-3-етилпентин – 1,
Написати рівняння реакцій гідрування, гідролізу, бромовання етину	Чому для ацетиленових вуглеводнів характерні реакції приєднання. Поясніть з точки зору теорії будови органічних речовин.
Здійснити перетворення : $CaCO_3 \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3-COH$	Здійснити перетворення: $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_2=CHCl \rightarrow CH_3-CHCl_2$
ІІІ рівень (9 балів)	
Зразок технічного карбїду кальцію масою 16 грам обробили надлишком води. визначити об'єм газу (н.у.) , який при цьому отримали , якщо масова частка домішок у карбїді кальцію складає 20% , а об'ємна частка практичного виходу дорівнює 0, 8.	Етиленовий вуглеводень масою 4,2 грам приєднує 16 грам бром. Знайти молекулярну формулу сполуки, скласти структурну формулу. Етиленовий вуглеводень має загальну формулу C_nH_{2n}
Внаслідок спалювання 8,8 грам вуглеводню утворилось 26,4 грам оксиду карбону (І V)) . маса 1л. речовини (н.у) 1,96 грам. Яка молекулярна формула речовини.	При спалюванні 10 грам органічної речовини утворилося 27, 5 грам вуглекислого газу і 22, 5 грам води . Відносна Густина пари речовини за киснем дорівнює 0,5. визначити формулу речовини
Масова частка карбону у сполуці дорівнює 92,3% а гідрогену 7, 7%. Відносна густина за воднем дорівнює 13. Вивести молекулярну формулу речовини.	Скільки за об'ємом ацетилену(н.у.) можна добути із при взаємодії 51, 2 кг карбїду кальцію з водою ,якщо вихід ацетилену становить 84% від теоретичного ?

Хімічні властивості ароматичних вуглеводнів Аренів (C_nH_{2n-6})

Реакції	Властивості та хімічні реакції
Повне окислення (горіння)	$2 C_6H_6 + 15 O_2 \rightarrow 12 CO_2 + 6 H_2O$ Горить сильно кіптявим полум'ям
Часткове окислення	Бензольне ядро стійке проти окисників, тому не знебарвлює розчин марганцю
Заміщення 	Відбувається легше, ніж у насичених вуглеводнів $C_6H_6 + HO - NO_2 \xrightarrow{(H_2SO_4)} C_6H_5 - NO_2 + H_2O$ $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{(Fe)} C_6H_5Cl + HCl$ $C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{(Fe, Br_2)} C_6H_5Br + HBr$ Взаємодія з метил бромідом $C_6H_6 + CH_3Br \rightarrow C_6H_5 - CH_3 + HBr_{(метилбензен)}$
Приєднання	Відбувається важче, ніж у насичених вуглеводнів $C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow{(Ni, Pt, 200C)} C_6H_{12} \text{ (циклогексан)}$ $C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow{(h\nu)} C_6H_5Cl_6 \text{ (геквахлорциклогексан)}$

Завдання

І рівень (3 бали)	
І варіант	ІІ варіант
З наведених формул виписати формули ароматичних вуглеводнів : C_6H_6 , C_6H_{10} , C_3H_8 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_6 , C_9H_{20}	З наведених формул виписати формули ароаматичних вуглеводнів : C_2H_2 , $C_6H_{15}-CH_3$, C_3H_4 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_8 , C_9H_{16}
Написати рівняння реакції повного окиснення бензену	Написати рівняння реакції гідрування бензену
Опишіть використання бензену	Опишіть якісну реакція для ароматичних вуглеводнів
ІІ рівень (6 балів)	
Написати рівняння реакцій за нижче наведеними схемами: $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5I$	За наведеними схемами скласти рівняння реакцій : $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5-NO_2$
Написати рівняння реакцій гідрування, нітрування бромовання бензену	За якими властивостями бензен подібний до насичених вуглеводні?
Який об'єм повітря (н.у.) знадобиться, щоб спалити 1 л бензену, густина якого $0,88\text{г/см}^3$?	Яку масу бромбензену можна добути із суміші 64 грам броду і 15,6грам бензену, за наявності каталізатора Fe Br3 .
ІІІ рівень (9 балів)	
Для нітрування бензену кількістю речовини 0,2 моль знадобилося 50 грам нітратної кислоти з масовою часткою нітратної кислоти 94,5%. Яка маса утвореного продукту реакції.	Визначити масу бензену, отриманого при пропусканні 210г циклогексану над платиновим каталізатором, при нагріванні , якщо масова частка виходу складає 0, 85 від теоретично можливого .
На спалювання 0,2 моль ароматичного вуглеводню витрачено 2,1 моль кисню. Встановити формулу сполуки.	Знайти молекулярну формулу речовини, яка містить за масою 92, 6% вуглецю і 7,7% водню . Густина пари речовини за воднем дорівнює 39.
Яка маса бензену в грамах потрібна для добування 246 грам нітробензолу, якщо масова частка його виходу становить 92% ?	Із ацетилену об'ємом речовини 25 літрів одержано 16 грам бензену. Визначити масову частку виходу бензену

Застосування бензену та ароматичних вуглеводнів

Галузі застосування	Хімічні властивості
Добування циклогексану (для поліамідних волокон)	$C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow (Pt, Ni, 200C) C_6H_{12}$
Добування нітробензолу (для барвників, лікарських препаратів)	Взаємодія з нітратною кислотою $C_6H_6 + HO - NO_2 \xrightarrow{(H_2SO_4)} C_6H_5 - NO_2 + H_2O$
Добування гексахлорциклогексану (інсектицид)	$C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow{(h\nu)} C_6H_5Cl_6$ (гексахлорциклогексан) використовується для боротьби із довгоносом
Добування хлорбензолу (розчинник), гексахлорбензолу (для протруювання насіння, для органічних синтезів)	Реакція заміщення 1. $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{(75-85C)} C_6H_5Cl + HCl$ 2. Реакція приєднання 3. $C_6H_6 + 6Cl_2 \xrightarrow{(600C, \text{кат})} C_6Cl_6 + 6HCl$ гексахлорбензен використовується для протравлювання насіння зернових культур перед висіванням 4. Для знезараження зернохвищ використовують 1,2 – дихлоретен $CH_2Cl - CH_2Cl$ 5. Для знищення бур'янів використовують сполуку 2, 4 – Д.



Завдання

І рівень (3 бали)	
І варіант	ІІ варіант
З наведених формул виписати формули ароматичних вуглеводнів : C_6H_6 , C_6H_{10} , C_3H_8 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_6 , C_9H_{20}	З наведених формул виписати формули ароматичних вуглеводнів : C_2H_2 , $C_6H_5-CH_3$, C_3H_4 , $C_{12}H_{24}$, C_4H_8 , C_9H_{16}
Написати рівняння реакції нітрування бензену	Написати рівняння реакції хлорування бензену
Опишіть використання хлорбензену	Опишіть використання бензену
ІІ рівень (6 балів)	
Написати рівняння реакцій за нижче наведеними схемами: $CaCO_3 \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$	За наведеними схемами скласти рівняння реакцій : $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5-NO_2$
Написати рівняння реакцій гідронування, нітрування бромонування бензену	За якими властивостями бензен подібний до ненасичених вуглеводнів?
Який об'єм повітря знадобиться для згорання 23, 4 грам бензену ?	До 39 грам бензену в присутності ферум (ІІІ) хлориду додали 1 моль броду. Які речовини утворилися після реакції? Яка їхня маса?
ІІІ рівень (9 балів)	
В результаті спалювання 0, 5 моль циклопарафіну утворилось 54 грам води. Встановити формулу сполуки .	У результаті каталітичної гідрогенізації бензену отримано 840 кг. циклогексану . Розрахувати кількість речовини і масу витраченого бензену, якщо масова частка виходу продукту складає 80% від теоретично можливого
Вивести формулу вуглеводню , якщо при спалюванні його утворюється 5, 88грам вуглекислого газу і 1, 44 грам води. Густина його за повітрям дорівнює 4.	Ацетилен добувають піролізом метану. Розрахувати об'єм ацетилену, отримано з 2880 л. метану , якщо об'ємна частка виходу ацетилену становить 8,8% від теоретично можливого .
Яка маса хлору прореагує з бензолом масою 156 грам на світлі?	Із ацетилену об'ємом речовини 25 літрів одержано 16 грам бензену. Визначити масову частку виходу бензену
Спалили 7,2 органічної речовини, густина якої за воднем дорівнює 36. у результаті було отримано 22г CO_2 і 10,8г H_2O . за вивести формулу.	Виведіть формулу речовини, яка містить 83,72% карбону та 16,28% гідрогену. Молекулярна маса цієї речовини дорівнює 86.

Добування ароматичних вуглеводнів(Аренів)

Способи добування	Хімічні реакції
Переробка корисних копалин	Виділення з кам'яновугільної смоли та ароматизація нафти $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3 \rightarrow (\text{Pt}, 300^\circ\text{C}) \text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3 + 4 \text{H}_2$
Синтетичні методи	1. Дегідрування із парафінів і циклопарафінів $\text{C}_6\text{H}_{12} \rightarrow (\text{Ni}, 300^\circ\text{C}) \text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H}_2$ 2. Тримеризація ацетилену $3\text{HC}\equiv\text{CH} (400^\circ\text{C} - 600^\circ\text{C}, \text{актив. вугілля}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

Завдання

1. Складіть схему добування бензену з вугілля за допомогою послідовних хімічних перетворень.
2. Перетворення гептану в толуол відбувається у дві стадії : дегідрування і циклізації. Напишіть рівняння цих послідовних реакцій
3. Згоряння 1 моль бензену супроводжується виділенням 3301, 2кДж тепла. Скласти термохімічне рівняння реакції і розрахувати масу та об'єм бензену (н.у.) які необхідні для виділення 825, 3 кДж.
4. Згоряння 1 моль бензену супроводжується виділенням 3301, 2кДж тепла. Скласти термохімічне рівняння реакцій і розрахувати , яка кількість тепла виділиться при згорянні 18 грам бензену.
5. Написати рівняння реакцій , в результаті яких можна здійснити перетворення карбїду кальцію в нітробензол. Зазначте умови протікання.
6. Написати рівняння реакцій , в результаті яких можна здійснити перетворення метану в поліпропілен. Зазначити умови протікання реакцій.
7. В чому полягає відмінність взаємодії з бромом бензену і толуолу? Відповідь обґрунтуйте.

Методи добування парафінових(насичених) та циклопарафінових(циклічних) вуглеводнів

Методи добування	Парафінові вуглеводні	Циклопарафінові
Переробка джерел вуглеводнів	Перегонка нафти Гідрування бурого вугілля Виділення з кам'яного вугілля коксових газів	Виділення з нафти
Синтетичні методи 	1. З простих речовин : $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightarrow (\text{Ni}, 500^\circ\text{C}) \text{CH}_4$ 2. В лабораторії метан добувають при нагріванні прожареного ацетату натрію з твердим гідроксидом натрію : $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ 3. З синтез – газу : $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow (\text{Ca}, -\text{H}_2\text{O}) \text{ суміш вуглеводнів}$ 4. Гідрування ненасичених вуглеводнів : $\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow (\text{Pt}, \text{Pd}) \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 5. Реакція В'юрца $2\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + 2\text{NaCl}$	1.3 галогенопохідних вуглеводнів : $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl} + \text{Zn} \rightarrow (125^\circ\text{C}) \text{C}_3\text{H}_6 + \text{ZnCl}_2$ 2.Гідруванням ароматичних вуглеводнів $\text{C}_6\text{H}_6 + 3 \text{H}_2 \rightarrow (\text{Pt}) \text{C}_6\text{H}_{12}$ 

Завдання

І рівень (3 бали)	
І варіант	ІІ варіант
Чи мають практичне значення синтетичні методи добування метану?	Які природні джерела вуглеводнів вам відомі?
Написати рівняння реакції гідрування бензену.	Написати рівняння реакції дихлорпропану з цинком.
Написати рівняння реакції взаємодії хлор етану з натрієм.	Написати рівняння реакції етену з воднем.
ІІ рівень (6 балів)	
Написати формули таких речовин: 2 – метил бутану, 2 – етил пентану, 3- етил пропану.	Написати формули таких речовин: 2 –метилпентану, 3 –етилбутану, 1,2 - диметилгексану
Обчисліть у скільки раз пропан легший чи важчий за повітря?	Яка маса в грамах 1 літра пропану за нормальних умов?
Який об'єм повітря знадобиться для згоряння 62,2 л бутану?	Обчисліть скільки хлору в літрах потрібно, щоб добути 202 грами хлор метану?
ІІІ рівень (9 балів)	
Обчисліть скільки літрів абсолютного (безводного) етилового спирту (густина якого дорівнює 0,8 г/см ³) можна добути із 100м ³ етилену(н.у.)	Скільки літрів повітря потрібно для спалювання 50 літрів пропілену (н.у.)?
При пропусканні етилену крізь бромну воду маса розчину збільшилася на 7 грам. Скільки літрів газу вступило в реакцію і скільки грамів 1,2 – диброметану утворилося (н.у.)	Скільки літрів і грамів етилену можна добути із 160 мл. етилового спирту, густина якого 0,8г/см ³
Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна добути : а) циклобутан із бутану, б) бутан із циклобутану	Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна добути : а) оксид карбону (I V)) з циклопропану, б) бензол із циклогексану
При згорянні 2 об'ємів газоподібного вуглеводню одержали 4 об'єми CO ₂ і 6 об'ємів H ₂ O. Об'єми газів виміряні за однакових умов. Знайдіть формулу речовини.	

Полімери на основі вуглеводнів

Назва полімерів	Загальна формула	Властивості	Галузі застосування
Поліетилен 	$(- \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$	Хімічно стійкий діелектрик, легко обробляється . твердий, білого кольору, термопластичний, жирний ,масний на дотик, окислювачі не діють, не тоне у воді, плавиться 102 – 120С	Виробництво плівки, волокна, труб, ємкостей для технічних і побутових потреб ,електроізоляційних матеріалів, санітарно – технічних виробів, теплиць, як пакувальний матеріал для харчових продуктів
Поліпропілен	$(- \text{CH}_2 - \text{CH} -)_n$ CH_3	Близьких до властивостей поліетилену, негорючий, твердий, жирний на дотик, білого кольору, термопластичний, утворюється шляхом полімеризації	Виробництво деталей для хімічної, машинобудівної ,суднобудівної, електро і радіотехнічної промисловості, плівки, труб, спецодягу, взуття, будівельних матеріалів
Полівінілхлорид , поліхлорвініл	$(- \text{CH}_2 - \text{CH} -)_n$ Cl	Термопластичний, стійкий до дії кислот і лугів, має добрі діалектичні властивості, міцний. Практично не горить, але легко розкладається , виділяючи при цьому гідроген хлорид	Виготовляють вініпласт та пластикат, які використовують як замітники шкіри, газо водогінні труби технічні волокна
Тефлон (політетрафлуоретилен)	$(- \text{CF}_2 - \text{CF}_2 -)_n$	Дуже стійкий полімер, називають органічною платиною, не розчиняється в царській водці (суміш нітратної і HCl), стійкий до холоду та нагрівання ,(від – 269С до +269С) неотруйний, світлостійкий.	Виробництво деталей хімічних апаратів, медичної апаратури, ракетобудівній, харчовій промисловості. З нього виготовляють посуд (сковороди, каструлі) з антипригарним тефлоновим покриттям.

Полі метилметакрилат Органічне скло	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{COOCH}_3 \end{array}$ Добуто із акрилової кислоти ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$)	Термопластичний, твердий, безбарвний, прозорий, світлостійкий, не розбивається при ударі, стійкий проти дії розчину кислот і лугу. Легко клеїться і механічно обробляється	Застосовують для засклення аеропланів, суден, автомобілів , скло технічних виробів, лінз, збільшувального скла, матеріал для лазерної техніки
Фенолформальдегідні пластмаси 	$(\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH} + \text{НСОН}) \rightarrow (-\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5)_n + \text{H}_2\text{O}$ 	Синтезуються за допомогою реакції поліконденсації. Це термореактивні пластмаси. Вироби характеризуються високою механічною міцністю, теплостійкістю, кислотостійкістю, добрими діелектричними властивостями 	Використовують для виробництва різних композиційних матеріалів. Наповнювач деревне борошно , виготовляють <i>прес – порошки</i>, а з них пресуванням виробляють штепселі, розетки ,радіодеталі, телефонні трубки. Із <i>волокнітів</i> (наповнювач волокна) виготовляють : рейки, втулки, перемикачі, фланці. Із <i>текстоліту</i>(бавовняна тканина) виробляють деталі машин: шестерні, підшипники, прокладні кільця, шківи. Із <i>деревного шпону</i> виготовляють меблі, матеріали для машинобудування ,транспорту. <i>Склотекстоліт</i> - має підвищену міцність , теплостійкість , добрий діелектрик. Використовують у суднобудуванні, автомобілебудуванні.

Полістирол 	$(-CH_2 - CH -)_n$ C_6H_5 	Має лінійну будову, молекулярна мала його рівна від 50000 до 300000. добувають реакцією полімеризації. При нагріванні легко де полімеризується на вихідний мономер. Добрий діелектрик, але з низькою ударною стійкістю.	Із нього виготовляють деталі до радіоапаратури, кабельної ізоляції, панелі, облицювальні плитки, освітлювальну апаратуру, дитячих іграшок, галантерейних виробів. Використовується для виробництва пінополістиролу (пінопласту), як теплоізоляційного та звукоізоляційного матеріалу, в будівництві, холодильній техніці, пакування приладів.
---	--	--	--

Завдання

1. Як на досліді підтвердити, що зразок пластмаси – полівінілхлорид?
2. Охарактеризуйте полімери на основі феноло – формальдегідних смол з використанням різних наповнювачів?
3. Чи можна вироби із текстоліту, знову переробити в монолітний виріб методом гарячого пресування? Відповідь поясніть.
4. При нагріванні вище 200°C поліметилметакрилат де полімеризується подібно до стиролу. Складіть рівняння реакції де полімеризації поліметилметакрилату.
5. Визначити молекулярну формулу вуглеводню, який містить 93,75% Карбону. Відносна густина за повітрям 4,41. ($C_{10}H_8$)
6. Якими властивостями володіє тефлон? Де його використовують?
7. Фенол масою 28,2 г нагріли з надлишком формальдегіду за наявності кислоти. В результаті утворилася вода масою 5,116 г. Визначте середню молярну масу добутого високомолекулярного продукту реакції, вважаючи, що поліконденсація протікає тільки лінійно, і фенол повністю вступає в реакцію.
8. Під час пропускання етанолу масою 92 г над нагрітим алюміній оксидом одержали етилен об'ємом 40 л (н.у.) Обчисліть вихід етилену від теоретично можливого.
9. Скільки грам водню може бути приєднано до 2,8 л етилену?
10. Для виробництва пінопласту використано 300 г полімеру, об'єм якого складає 200 мл. Після нагрівання полімеру, спінювання його карбон діоксидом та охолодженням до кімнатної температури був отриманий пінопласт об'ємом 2 м³. Яку масу має отриманий пінопласт?

Склад і застосування природного і попутного нафтових газів

	Природний газ	Попутні нафтові гази
Склад	Метан 80 – 90% Гомологів метану та інших газів 2 – 20%, та невелика кількість домішок – сірководню, азоту, благородних газів, оксиду карбону (I) і водяної пари	Метан 30 -40% Гомологи метану та інших газів 60 – 70%
Галузі застосування 	Паливо для мартенівських доменних , скловарних печей, побутових потреб , вихідна сировина для добування ацетилену , водню, сажі, галагенопохідних	Газовий бензин (пентан, гексан) – добавки до бензинів. Пропан – бутанова фракція - паливо для побуту, заправка автомобілів, Сухий газ – (метаново – етанова фракція) – пальне для побуту, для органічного синтезу

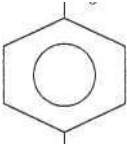
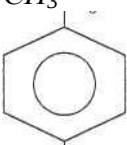
Завдання

I рівень (4- 6 балів)

I варіант	II варіант
Чи мають практичне значення синтетичні методи добування метану?	Які природні джерела вуглеводнів вам відомі?
Чим відрізняється природній газ від попутного нафтового газу?	Які переваги використання газу як палива?

Який об'єм повітря необхідний для того, щоб спалити 1м ³ природного газу ,якщо в його склад входить 0,9 метану, 0.05 етану, 0,03 пропану, та 0,02 азоту	Який об'єм повітря потрібний для того, щоб спалити 1м ³ попутного нафтового газу, якщо в його склад входить 30% метану, 45% етану, 20% пропану, та 5% негорючих домішок.
II рівень (7 балів)	
Скільки літрів і кілограм вуглекислого газу утвориться в результаті згоряння 5 моль нонану?	Скільки літрів і кілограм вуглекислого газу утвориться в результаті згоряння 5 моль октану?
Скільки хлористого метану можна добути з 20л. метану?	Скільки хлористого метану можна добути з 6 моль метану?
Написати рівняння реакцій , за допомогою яких можна здійснити такі перетворення: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n \rightarrow \text{CO}_2$	Написати рівняння реакцій , за допомогою яких можна здійснити такі перетворення: Метан $\rightarrow$ ацетилен $\rightarrow$ бензин нітробензен $\rightarrow$ діоксид карбону
III рівень (10 балів)	
Оксид карбону (I), одержаний при спалюванні 4, 48л метану(н.у.) пропущено через розчин натрій гідроксиду, об'єм якого 100мл, густина 1, 32г/см ³ , масова частка розчиненої речовини 28%. Якого складу і маси утворилась сіль?	При спалюванні 8, 96 л(н.у.) суміші метану з етаном і пропусканні продуктів реакції горіння через розчин калій гідроксиду утворилось 200мл розчину калій карбонату. Визначити об'ємні частки газів у складі вихідної суміші.
Діє новий вуглеводень масою 5,4 г повністю прореагував з 4, 48л гідроген хлориду(н.у.). Знайти молекулярну формулу речовини.	Діє новий вуглеводень масою 3,4 грам повністю прореагував з 2, 24 л. гідроген хлориду(н.у.) Знайти молекулярну формулу сполуки.
Написати структурні формули таких вуглеводнів: 1, 3 – дихлорбутан; 3 –хлор- 2, 5- диметилгексан; тетрафлуоретилен	Написати структурні формули таких вуглеводнів: 1 – хлор – 2 –метилбутадієн – 1; 3, 3 – бром- 4 ,4- диметилпентин – 1 ; 1, 2, 3 – трихлорпропан
Обрахувати ,який об'єм повітря потрібно затратити на спалювання 2м ³ природного газу(н.у.), якщо в його склад входить 85% метану, 8% етану, 2% пропану, 2% азоту, 3% діоксиду карбону. Об'ємна частка кисню в повітрі дорівнює 21%.	

Гомологи ароматичних вуглеводнів

Назва	Формула	Властивості
Метил бензол (толуол)	$C_6H_5 - CH_3$	Толуол нітрується значно краще ніж бензол . На більшу реакційну здатність бензольного ядра в положеннях 2, 4, 6 впливає радикал - CH_3
Диметил бензол (Ксилол)	$C_6H_5 - (CH_3)_2$	Розміщення радикалів можливе в положеннях: орто -(1, 2) , разом: мета – 1, 3 , (через):  CH_3 CH_3 пара – 1, 4(напроти)  CH_3 CH_3 параксилол
Вініл бензол (стирол)	$C_6H_5 - CH=CH_2$	
метил бензол	$C_6H_5 - CH_3$	Окислення толуолу розчином перманганату калію $C_6H_5-CH_3 + 3O \rightarrow C_6H_5- COOH + H_2O$ (бензойна кислота)

Завдання

І рівень (7 балів)	
І варіант	ІІ варіант
Які із наведених речовин відносяться до ароматичних: C_6H_{12} , C_6H_6 , C_6H_5Cl , $C_6H_5-NO_2$, C_2H_4 , C_7H_{16}	Назвати речовини, формули яких наведено нижче: C_6H_{12} , C_6H_6 , C_6H_5Cl , $C_6H_5-NO_2$, C_2H_4 , C_7H_{16}
Де використовуються гомологи бензену.	Описати практичне застосування бензену.
Написати рівняння реакції окислення толуолу.	Написати рівняння реакції окислення метилбензолу.
ІІ рівень (9 балів)	
Напишіть рівняння реакцій, що описують перетворення: Гексан $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ циклогексан	Напишіть рівняння реакцій, що описують перетворення: $CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5-NO_2$
Написати рівняння реакції нітрування толуолу.	Написати рівняння реакції бромовання толуолу.
Який об'єм водню(н.у.) утвориться при перетворенні гептану масою 200 грам в толуол?	Який об'єм водню(н.у.) утвориться при перетворенні гексану масою 200 грам в бензол?
ІІІ рівень (12 балів)	
У трьох пробірках знаходяться бензол, гептан, гексен. Опишіть, як можна визначити, де знаходиться яка рідина.	У трьох пробірках знаходяться бензол, толуол, вінілбензол. Опишіть, як можна визначити, де знаходиться яка рідина
Скільки може існувати ізомерних триметилбензолів. Напишіть їх формулу.	Скільки може існувати ізомерних тетраметилбензолів. Напишіть їх формулу.
У результаті нагрівання деякого насиченого вуглеводню масою 500 г з каталізатором утворилося 340 грам ароматичного вуглеводню, в якому масова частка водню 8,7%, і вода масою 22, 2 грам. Встановіть формулу вихідного вуглеводню і розрахуйте вихід продукту реакції.	У результаті нагрівання деякого вуглеводню з каталізатором утворилися пари бензолу об'ємом 55 л і вода об'ємом 220 л. Встановіть структурну формулу вихідного вуглеводню, об'єм газів вважати виміряними за н.у.
Написати рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення: метан $\rightarrow$ бром етан $\rightarrow$ етан $\rightarrow$ етилен $\rightarrow$ ацетилен $\rightarrow$ аргентум ацетиленід	Написати рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення: метан $\rightarrow$ бензол

Нафта, властивості та переробка

Властивості	Переробка																											
Фізичні Масляниста рідина, темно – бурого кольору, майже чорного з своєрідним запахом. Легша за воду і практично не розчиняється. Завдання: 1. На яких хімічних властивостях вуглеводнів ґрунтуються методи переробки нафти? 2. Чим істотно відрізняється склад газів термічного і каталітичного крекінгу? 3. Чим відрізняється процес крекінгу від її переробки? 4. Чому в результаті крекінгу нафти вдається добути не більше 20% бензину? 5. Як практично можна відрізнити бензин прямої перегонки від крекінг бензину?	Перегонка – це розділ на фракції, які різняться різною температурою кипіння. <table><tr><th>Фракція</th><th>Розміри молекули</th><th>Інтервал кипіння</th><th>Застосування</th></tr><tr><td>Бензин</td><td>C₅ – C₁₁</td><td>Від 40С- 200С</td><td>Моторне, авіаційне, автомобільне паливо</td></tr><tr><td>Лігроїн</td><td>C₈- C₁₄</td><td>120С – 240С</td><td>Пальне для тракторів, розчинник</td></tr><tr><td>Гас</td><td>C₁₂ – C₁₈</td><td>180 – 300С</td><td>Пальне для реактивних та тракторних двигунів</td></tr><tr><td>Газойль</td><td>C₁₈ –C₂₅</td><td>270 – 350С</td><td>Пальне для дизелів, котельне паливо</td></tr><tr><td>Мазут</td><td>Від C₂₀ і вище. Залишок перегонки</td><td>Від 300С</td><td>Мастила, парафін, вазелін, гудрон, котельне рідке пальне</td></tr></table>				Фракція	Розміри молекули	Інтервал кипіння	Застосування	Бензин	C ₅ – C ₁₁	Від 40С- 200С	Моторне, авіаційне, автомобільне паливо	Лігроїн	C ₈ - C ₁₄	120С – 240С	Пальне для тракторів, розчинник	Гас	C ₁₂ – C ₁₈	180 – 300С	Пальне для реактивних та тракторних двигунів	Газойль	C ₁₈ –C ₂₅	270 – 350С	Пальне для дизелів, котельне паливо	Мазут	Від C ₂₀ і вище. Залишок перегонки	Від 300С	Мастила, парафін, вазелін, гудрон, котельне рідке пальне
Фракція	Розміри молекули	Інтервал кипіння	Застосування																									
Бензин	C ₅ – C ₁₁	Від 40С- 200С	Моторне, авіаційне, автомобільне паливо																									
Лігроїн	C ₈ - C ₁₄	120С – 240С	Пальне для тракторів, розчинник																									
Гас	C ₁₂ – C ₁₈	180 – 300С	Пальне для реактивних та тракторних двигунів																									
Газойль	C ₁₈ –C ₂₅	270 – 350С	Пальне для дизелів, котельне паливо																									
Мазут	Від C ₂₀ і вище. Залишок перегонки	Від 300С	Мастила, парафін, вазелін, гудрон, котельне рідке пальне																									

Склад Є сумішшю вуглеводнів з різною молекулярною масою, в основному рідких. В основному це парафінові вуглеводні, циклоалкани, ароматичні сполуки, а також розчин неорганічних солей. Завдання : 1. Як ви розумієте терміни «крекінг», риформінг, ізомерія? 2. Під час риформінгу відбувається ароматизація вуглеводнів. Яке значення має цей процес ? 3. Складіть рівняння реакції крекінгу вуглеводнів $C_{12}H_{26}$? 4. складіть рівняння реакції динонілсульфіду $C_9H_{19}-S-C_9H_{19}$ з воднем, у результаті якої утвориться нонан і сірководень, та рівняння добування сірчаної кислоти із сірководню.	Крекінг(розщеплення): термічний ,каталітичний, гідро крекінг $ \begin{array}{rcl} C_{16}H_{34} & \rightarrow & C_8H_{16} + C_8H_{18} \\ \text{Гексадекан} & & \text{Октен} \quad \text{октан} \\ C_8H_{18} & \rightarrow & C_4H_{10} + C_4H_8 \\ \text{Октан} & & \text{Бутан} \quad \text{бутен} \\ C_4H_{10} & \rightarrow & C_2H_6 + C_2H_4 \\ \text{Бутан} & & \text{етан} \quad \text{етен} \end{array} $ Крекінг дає можливість підвищити вихід бензину. Термічний крекінг проходить при високій температурі (450 – 600C) і підвищеному тиску . Утворюються вуглеводні з нерозгалуженим ланцюгом атомів ,а також ненасичені вуглеводні, які легко окислюються і полімеризуються. Тому цей бензин менш стійкий при зберіганні, але має вищу детонаційну стійкість. Склад газу при термічному крекінгу : <table border="0"> <tr><td>Метан і його гомологи –</td><td>40%</td></tr> <tr><td>Етилен</td><td>27%</td></tr> <tr><td>Пропілен</td><td>- 16%</td></tr> <tr><td>Бутен</td><td>-10%</td></tr> <tr><td>Водень</td><td>-7%</td></tr> </table> Каталітичний крекінг проходить за наявності каталізаторів (алюмосилікатів) при температурі 450C і атмосферному тиску. При цьому проходить ізомеризація. (утворюються вуглеводні з розгалуженим ланцюгом. Має менше ненасичених вуглеводнів.	Метан і його гомологи –	40%	Етилен	27%	Пропілен	- 16%	Бутен	-10%	Водень	-7%
Метан і його гомологи –	40%										
Етилен	27%										
Пропілен	- 16%										
Бутен	-10%										
Водень	-7%										
Гідроочищення Це видалення із продуктів згоряння нафти сірко і азотовмісних речовин, які піддаються нагріванню на каталізаторі в присутності водню. Внаслідок реакції утворюється сірководень і аміак.	Ізомерія $ \begin{array}{rcl} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3 & \rightarrow_{(AlCl_3)} & CH_3 - CH_2 - CH - CH_3 \\ \text{пентан} & & \text{2 – метил бутан} \quad CH_3 \end{array} $										
	Риформінг (ароматизація) $C_6H_{12} \rightarrow_{(300C,PI)} C_6H_6 + 3H_2$										

Кам'яне вугілля

Склад та використання	Переробка			
До його складу входить вільний вуглець (до 10%), органічні речовини що містять Карбон, гідроген, кисень та сурфур ,нітроген, мінеральні речовини. Використовується : як паливо а також в хімічній промисловості. Застосування : На основі використання кам'яновугільної смоли виробляють синтетичні барвники, лікарські препарати, засоби захисту рослин, вибухові речовини	Коксування – це нагрівання без доступу повітря до 1000С. Коксування це перервний процес. В результаті коксування утворюється :			
	Продукти коксування кам'яного вугілля			
	Кокс - цей продукт на 96 – 98% складається із карбону	Кам'яновугільна смола Бензен Гомологи бензену Фенол Гомологи фенолу	Аміачна вода Амоніак Сульфат амонію, Фенол	Коксовий газ Водень Метан Амоніак Бензен Толуол Сульфат амонію Етилен

Завдання :

1. Як добувають кокс і де його використовують ?
2. Які основні продукти дістають при коксуванні кам'яного вугілля?
3. Які основні продукти добувають із кам'яновугільної смоли? Де вони застосовуються ?
4. Які органічні речовини можна добути із коксового газу? Напишіть можливі рівняння реакцій.
5. Які перспективи добування рідкого палива із кам'яного вугілля?
6. Для добування електроенергії на теплоелектростанції протягом години спалюється 1 т. вугілля , в якому вміст сірки за масою становить 2,5% . яка маса оксиду сульфуру (IV) потрапить в атмосферу протягом доби?
7. Для поглинання оксиду сульфуру (IV)у промисловості використовують вапно CaO. Яку масу цієї речовини треба взяти, щоб нейтралізувати оксид сульфуру (IV), що утворюється за попередньої задачі.

Використання вуглеводневої сировини та охорона довкілля

Природний газ та попутний нафтовий газ	Нафта	Кам'яне вугілля
Вуглеводнева сировина використовується : в побуті, транспорті, промисловості. При цьому утворюється : діоксиду карбону CO_2, який утворює парниковий ефект. Це може призвести до підвищення температури ,та у зв'язку з цим і зміни клімату. За останні роки вміст вуглекислого газу в атмосфері зростає. Крім вуглекислого газу атмосфера забруднюється шкідливими речовинами: СО оксид карбону (II), оксид сульфуру $\text{SO}_2(\text{IV})$, утворюється тому , що в бензині та вугіллі є сірка, метан CH_4 сірководень H_2S, оксиди нітрогену NO і NO_2. Щоб позбутися шкідливих викидів потрібно : А) ощадливо використовувати паливо, Б) вилучати з палива сірку В)створювати умови повного згоряння палива за допомогою фільтрів, Г)використовувати альтернативні джерела вуглеводнів		

Завдання

1. Коефіцієнт корисної дії автомобіля становить 25% (тобто пальне використовується на 25%). Чому , на вашу думку , даремно витрачається 75% енергії пального ?
2. Теплота згоряння вугілля (в перерахунку на чистий вуглець становить 394кДж/моль, а октану – 5474кДж/моль. Обчисліть , що вигідніше використовувати (за масою) як паливо, вугілля чи октан.
3. В одному із сортів нафти масова частка Сульфуру 0,5%. Вважаючи, що весь Сульфур міститься лише в сірководні, визначте масову частку останнього в нафті.
4. У результаті окиснення суміші бензолу і толуолу підкисленим розчином перманганату калію при нагріванні добули одноосновну органічну кислоту масою 8, 54г. під час взаємодії цієї кислоти з надлишком водного розчину гідроген карбонату натрію виділився газ, об'єм якого у 19 разів менший, ніж об'єм такого ж газу, добутого в результаті спалювання вихідної суміші вуглеводнів. Визначте маси речовин у вихідній суміші.

Задачі на виведення формули органічної речовини за масовою часткою

I рівень (7 балів)	
I варіант	II варіант
Масова частка карбону у молекулі вуглеводню дорівнює 85,7%. Густина речовини за повітрям 1.45. Визначити молекулярну формулу речовини.	Виведіть молекулярну формулу речовини, що містить вуглець 83,72% і водень 16.28%. Молекулярна маса цієї речовини дорівнює 86.
Масова частка карбону у молекулі вуглеводню дорівнює 92,3% і водню 7,7%. Густина речовини за воднем дорівнює 39. Визначити молекулярну формулу речовини.	Визначити молекулярну формулу вуглеводню, який містить 85,7% карбону а відносна густина за воднем дорівнює 21.
II рівень (9 балів)	
Виведіть молекулярну формулу речовини, що містить вуглець 10, 1% і хлор 89,9%. Хлорпохідне насиченого вуглеводню має відносну молекулярну масу 237.	Масова частка карбону у молекулі вуглеводню дорівнює 85,7% і водню 14,29% Густина речовини парів за вуглекислим газом дорівнює 1.91. Визначити молекулярну формулу речовини.
Масова частка карбону у молекулі вуглеводню дорівнює 82.8% і карбону 10,1%. Вивести формулу речовини ,якщо молекулярна маса її дорівнює 237.	Визначити формулу вуглеводню, яка містить 82,8% карбону, і 17,2% гідрогену, а маса 1 л цього газу складає 2,59.
Визначити формулу вуглеводню , який містить 81,82% карбону. Маса 1 л цього вуглеводню (н.у.) 1,862г.	Масова частка карбону в сполуці дорівнює 92,3% і водню 7,7%. Вивести формулу сполуки.
III рівень (12 балів)	
Вуглеводень містить 81, 82% карбону. Маса одного 1л цього вуглеводню (н.у.) становить 1,964г. Знайдіть формулу вуглеводню.	Знайдіть формулу органічної речовини, що складається з 54,4% карбону і 36,4% оксисену і 9,1% гідрогену. Густина речовини за воднем цієї речовини дорівнює 44.
Знайдіть формулу органічної речовини, що складається з 54,4% карбону і 36,4% оксисену і 9,1% гідрогену. Густина речовини за воднем цієї речовини дорівнює 44.	Знайдіть формулу органічної речовини, що складається з 51,89% карбону ,38,38% хлору і 9,73% гідрогену. Густина речовини за повітрям цієї речовини дорівнює 3,19.
Масові частки карбону ,гідрогену та оксисену в одноосновній кислоті становить 261%, 4,35%, 69, 55%. Вивести формулу .	Виведіть молекулярну формулу речовини, що містить вуглець 81,8% і водень 18.2%.

Задачі на виведення формули органічної речовини за продуктами згоряння

I рівень (7 балів)	
I варіант	II варіант
При спалюванні 29 грам органічної речовини утворилося 88 вуглекислого газу і 45 грам води . Установіть формулу речовини. Відносна густина парів цієї речовини за вуглекислим газом дорівнює 1,91	При спалюванні 8,8 грам органічної речовини утворилося 26,4г. вуглекислого газу. Установіть формулу речовини. Відносна густина парів цієї речовини за нормальних умов дорівнює 1,96
Спалили 9.2 органічної речовини, густина якої за воднем дорівнює 23 . У результаті було одержано 17.6 CO ₂ і 10,8 г води. Визначити формулу цієї речовини	Алкен масою 7 грам приєднав бромоводень , об'єм якого однаковий з об'ємом метану масою 2г(н.у.) . Визначити формулу алкену.
II рівень (9 балів)	
При спалюванні 10 грам органічної речовини утворилося 27,5 вуглекислого газу і 22,5 грам води . Установіть формулу речовини. Відносна густина парів цієї речовини за киснем дорівнює 0,5	При спалюванні 3 грам органічної речовини утворилося 8,8 вуглекислого газу і 5,4 грам води . Установіть формулу речовини. Відносна густина парів цієї речовини за воднем дорівнює 15.
Етиленовий вуглеводень масою 2,8 г приєднає 2,24л хлору. Знайти формулу речовини.	При спалюванні вуглеводню масою 4,4г утворилося 0,3моль діоксиду карбону і вода. Ця речовина масою 0,11г займає об'єм 56мл.(н.у) Визначити формулу речовини.
III рівень (12 балів)	
Спалили 7.2г органічної речовини, густина якої за воднем дорівнює 36 . У результаті було одержано 22г CO ₂ і 10.8 г води. Визначити формулу цієї речовини , якщо відомо, що в результаті хлорування може утворитися тільки одне моно хлорпохідне.	При спалюванні 6.9 г оксигеновмісної речовини одержали 6,6 г вуглекислого газу і 2,7 г води. відносна густина парів цієї речовини за повітрям дорівнює 1,6. встановіть її молекулярну формулу.
Спалили 4,8 органічної речовини, густина якої за воднем дорівнює 16 . У результаті було одержано 6,6г CO ₂ і 5,4 г води. Визначити формулу цієї речовини .	При спалюванні 4,8 органічної речовини утворилося 3,36 л діоксиду карбону та 5.4 грам води. відновна густина за воднем дорівнює 16. Визначити формулу речовини.
Внаслідок спалювання 2,3 г речовини утворилося 4,4г діоксиду карбону і 2.7г води. густина повітря становить 1.59(н.у). Визначити формулу.	При спалюванні 5,6л вуглеводню утворилось 16,8л вуглекислого газу (н.у.) і 18 води. відносна густина за вуглекислим газом дорівнює 1. Вивести формулу.

Властивості одноосновних спиртів $C_nH_{2n+1}OH$ (- ол)

Реакції	Хімічні рівняння реакцій
Реакція горіння	$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O + 1374 \text{ кДж.}$ – С → О ← Н зв'язок поляризований, тому присутня деяка кислотність
Взаємодія з активними металами	$C_2H_5OH + 2 Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$ (етилат натрію)
Реакція етерифікації з органічними кислотами	$CH_3COOH + HO-CH_3 \xrightarrow{\text{(кат. } H_2SO_4)} CH_3-COO-CH_3 + H_2O$ (естер оцтово метиловий)
Реакція етерифікації з мінеральними кислотами	$CH_3OH + HO-SO_2-OH \leftrightarrow CH_3-SO_2-OH + H_2O$ (метиловий естер сульфатної кислоти)
Взаємодія із галоген оводнями	$C_2H_5OH + HCl \rightarrow C_2H_5Cl + H_2O$ (хлор етан)
Окиснення CuO , $KMnO_4$ Первинних спиртів до альдегідів Вторинних до кетонів Третинних - важко окислюються	$CH_3-CH_2-OH + CuO \rightarrow CH_3-COH + Cu + H_2O$ етаналь $CH_3-CHOH-CH_3 + O \rightarrow CH_3-CO-CH_3 + H_2O$ ацетон (пропанон – 2)
Дегідратація (тем., H_2SO_4 , Al_2O_3) Внутрішньо молекулярна Міжмолекулярна дегідратація	За правилом Зайцева (гідроген відщеплюється від більш гідрогенізованого карбону) $C_2H_5OH \xrightarrow{\geq 140^\circ C} CH_2=CH_2 + H_2O$ етен $C_2H_5OH + HO-H_5C_2 \xrightarrow{\leq 140^\circ C} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$ (діетиловий етер)
Дегідратація та дегідрування	$2C_2H_5OH \rightarrow CH_2=CH-CH=CH_2 + 2H_2O + H_2 \uparrow$ бутадієн – 1, 3

Завдання

I рівень (7 балів)	
I варіант	II варіант
Написати структурні формули ізомерних спиртів складу C_4H_9OH та назвати їх	Написати структурні формули ізомерних спиртів складу $C_5H_{11}OH$ та назвати їх.
Написати формули таких речовин: 2 метил пентанол – 1; 2,3 – диметилбутанол - 2	Написати формули таких речовин : 2,3 – диметилбутанол – 1; 2 – етил бутанол – 1
Написати рівняння реакції окислення етанолу.	Написати рівняння реакції окислення пропанолу.
II рівень (9 балів)	
Напишіть рівняння реакцій, що описують перетворення: Етанол $\rightarrow$ етен $\rightarrow$ хлор етан $\rightarrow$ етанол $\rightarrow$ карбон діоксид	Напишіть рівняння реакцій, що описують перетворення: Метан $\rightarrow$ етин $\rightarrow$ етен $\rightarrow$ етанол $\rightarrow$ карбон діоксид
Написати рівняння реакції дегідратації етанолу.	Написати рівняння реакції дегідратації пропанолу
Який об'єм водню(н.у.) утвориться при взаємодії етанолу масою 46 грам з натрієм?	Який об'єм водню(н.у.) утвориться при взаємодії пропанолу масою 60 грам з натрієм?
III рівень (12 балів)	
У трьох пробірках знаходяться бензол, гептан, етанол. Опишіть, як можна визначити, де знаходиться яка рідина.	У трьох пробірках знаходяться бензол, толуол, метанол. Опишіть, як можна визначити, де знаходиться яка рідина
Скільки може існувати ізомерних третинних спиртів $C_6H_{13}OH$? Напишіть їх формули та дайте назву.	Скільки ізомерних бутилових спиртів може утворитися із алкенів C_4H_8 при їх гідратації?
Метанол масою 2, 04 кг добули взаємодіє карбон (II) оксиду об'ємом $2m^3$ з воднем об'ємом $5m^3$ (н.у.) Визначити вихід продукту реакції.	З пропанолу – 2 масою 24 грами добуто 2 – бром пропан. Обчислити масу добутого продукту ,якщо вихід становить 60%

Добування одноатомних спиртів та їх використання

Метанол	Етанол
Добувають із синтез газу $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow (220^\circ\text{C} - 230^\circ\text{C}, 5 - 10\text{Мпа}, \text{Si}) \text{CH}_3\text{OH}$	Гідратацією алкенів $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (500^\circ\text{C}, 8\text{Мпа}, \text{H}_3\text{PO}_4) \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
Під час перегонки деревини (деревний спирт)	Бродінням цукристих речовин $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
Із галогенопохідних діючи водним розчином лугів $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow (\text{t}, \text{H}_2\text{O}) \text{CH}_3\text{OH} + \text{KCl}$	Із галогенопохідних діючи водним розчином лугів $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow (\text{t}, \text{H}_2\text{O}) \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KCl}$
Відновленням альдегідів $\text{H}-\text{COH} + \text{H}_2 \rightarrow (\text{t}, \text{Ni}) \text{CH}_3-\text{OH}$	Відновленням альдегідів $\text{C}_2\text{H}_5-\text{COH} + \text{H}_2 \rightarrow (\text{t}, \text{Ni}) \text{C}_2\text{H}_5-\text{COH}$
Застосування	Застосування
У промисловому органічному синтезі (виробництво формальдегіду)	Виробництво оцтової кислоти і бутадієну – 1, 3
Як розчинник	Як розчинник
Як додаток до бензину	У парфумерії Медицині Як паливо Горілчані вироби
Сильна отрута! У малих дозах викликає сліпоту ,у великих – смерть.	Наркотик. Під час вживання послаблюється увага, загальмовується реакція, порушується координація рухів.

Завдання

І рівень (7 балів)	
І варіант	ІІ варіант
При взаємодії 12,8 грам спирту з натрієм утворилося 4,46 л водню. Який це спирт.	При дегідратації 12 грам спирту утворився алкен і 3,6грам води. який це спирт?
Здійснити перетворення : $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH$	Здійснити перетворення : $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CO_2$
Написати рівняння реакції добування етанолу гідратацією етену.	Написати рівняння реакції добування метанолу із синтез газу.
ІІ рівень (9 балів)	
Який об'єм водню виділиться при взаємодії 9,2 грам натрію з етанолом?	Який об'єм водню виділиться при взаємодії 4,6 грам натрію з метанолом?
Написати рівняння реакції гідратації етену та обрахувати, скільки спирту утвориться при взаємодії 2 моль етену.	Написати рівняння реакції дегідратації пропену, та обрахувати масу спирту, що утвориться при взаємодії 3 моль алкену із водою.
Метанол кількістю речовини 0,5 моль прореагував з бромідною кислотою. Добули 38 грам бром метану. Визначити вихід бром метану.	В результаті спалювання 4,8 грам органічної речовини утворилося 3,36 л. вуглекислого газу і 5,4грам води. густина цієї речовини за метаном 2. Вивести формулу.
ІІІ рівень (12 балів)	
Оксид карбону (IV) ,який утворюється при зброджуванні 100 грам глюкози, пропустили крізь гідроксид кальцію. Випало в осад 10 г карбонату кальцію. Визначити масову частку глюкози в розчині.	Скільки літрів розчину, який містить в масових часткаї 96% етанолу, густиною 0,80 г/см ³ , можна добути з 1000л етилену(н.у)
Щоб спалити водень, який виділився при взаємодії пропанову з металічним натрієм, потрібно було 10л. повітря. Скільки грамів пропанову прореагувало.	Обчисліть масу етеру, який утворюється з метанолу масою 25 грам, якщо реакція дегідратації протікає з виходом 80%.
З етанолу масою 18,4 грам добули 6.0 г етеру. Обчисліть вихід продукту реакції.	

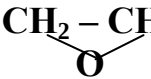
Хімічні властивості багатоатомних спиртів

Двохатомні спирти $C_nH_{2n}(OH)_2$	Трьохатомні спирти $C_nH_{2n-1}(OH)_3$
$CH_2OH - CH_2OH$ етандіол (етиленгліколь)	$CH_2OH - CHOH - CH_2OH$ пропантріол (гліцерин)
Безбарвні сиропоподібні речовини, солодку на смак, важчі за воду, добре розчинні у воді, температура кипіння $197^\circ C$, сильна отруйна речовини.	Безбарвні сиропоподібні речовини, солодку на смак, важчі за воду, добре розчинні у воді, температура кипіння $290^\circ C$, не отруйна речовини
Властивості	
Більша рухливість атома гідрогену залежить від взаємного впливу гідроксогрупи	
Взаємодія з лужними металами $CH_2OH - CH_2OH + 2Na \rightarrow CH_2ONa - CH_2ONa + H_2$ утворюються алкоголяти	$2CH_2OH - CHOH - CH_2OH + 6Na \rightarrow$ $\rightarrow 2CH_2ONa - CHONa - CH_2ONa + 3H_2$ утворюються алкоголяти
Взаємодія із галогенводнями $CH_2OH - CH_2OH + 2HCl \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl + 2H_2O$ Дихлоретан	$CH_2OH - CHOH - CH_2OH + 3HCl \rightarrow CH_2Cl - CHCl - CH_2Cl +$ $3H_2O$ 1,2,3- Трихлорпропан
Взаємодія з кислотами, з утворенням естерів $CH_2OH - CH_2OH + 2HO - NO_2 \rightarrow$ $CH_2O - NO_2 - CH_2O - NO_2 + 2H_2O$	Взаємодія з кислотами, з утворенням естерів $CH_2OH - CHOH - CH_2OH + 3HO - NO_2 \rightarrow$ $CH_2O - NO_2 - CHO - NO_2 - CH_2O - NO_2 + 3H_2O$ З карбоновими кислотами утворює естери, жири, масла
Взаємодія із деякими гідроксидами (на відміну від одноатомних спиртів) $CH_2OH - CH_2OH + 2NaOH \rightarrow CH_2ONa - CH_2ONa + 2H_2O$	Взаємодія із свіже приготовленим купрум (II)гідроксидом у надлишку луку – якісна реакція на багатоатомні спирти $\begin{array}{ccc} CH_2OH & & CH_2O \} Cu \\ & + & Si(OH)_2 \rightarrow CHO & + 2H_2O \\ CH_2OH & & CH_2OH \end{array}$ Купрум гліцерат яскраво – синього кольору

Завдання

I рівень (7 балів)	
I варіант	II варіант
Які спирти називаються багатоатомними? Написати рівняння реакції етиленгліколю з натрієм.	Які спирти називаються трьохатомними? Написати рівняння реакції гліцерину із натрієм.
Здійснити перетворення : $C_{26}H_{14} \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH$	Здійснити перетворення : $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow CH_2Cl-CH_2Cl \rightarrow CH_2OH-CH_2OH$
Який об'єм водню виділиться при взаємодії з гліцерином 6,9грам натрію?	Який об'єм водню виділиться при взаємодії етиленгліколю з 5, 75грам натрію?
II рівень (9 балів)	
Як можна відрізнити етиленгліколь від метанолу?	Як можна відрізнити етиловий спирт від гліцерину. Відповідь підтвердьте рівняннями реакцій.
Скільки літрів газу виділиться якщо на 3,6 грам гліцерину подіяти металічним натрієм взятим у надлишку.	Визначити формулу речовини, якщо внаслідок спалювання її утворюється оксид карбону(IV) масою 2,64 грам і вода масою 1,44г.
Етандіол кількістю речовини 0,5 моль прореагував з бромідною кислотою, добули 32 грам диброметану. Визначити вихід диброметану.	Внаслідок обробки етиленового вуглеводню масою 11,2 грам надлишком водного розчину перманганату калію добули двохатомний спирт симетричної будови масою 18,0 г. визначити будову вихідного вуглеводню.
III рівень (12 балів)	
При дії надлишку металічного натрію на суміш, яка містить 6,2 грам етиленгліколю і невідому масу гліцерину, виділилося 5,6л водню (н.у). Обчисліть склад суміші.	Скільки кілограмів етиленгліколю можна добути із $108m^3$ етилену ,якщо відомо , що вихід його становить у масових частках 78% порівняно із теоретичним.
При взаємодії 96% розчину етанолу об'ємом 200мл.(густина 0.8г/мл)і 60% розчину оцтової кислоти масою 200 грам утворився естер, 0,05 масових часток якого втратили під час відгонки. Чому дорівнює маса добутого естеру.	Визначте молекулярну формулу насиченого багатоатомного спирту, в якому масова частка Оксисену дорівнює 45,28%.

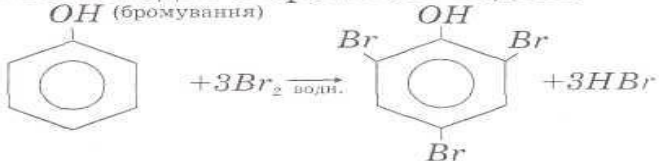
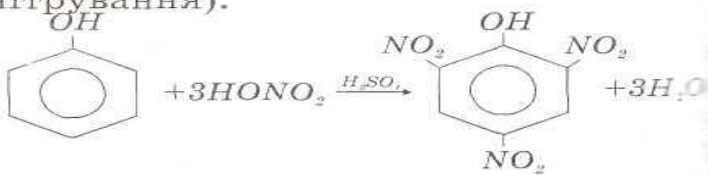
Добування та застосування багатоатомних спиртів

Гліцерин	Етиленгліколь
Синтетичним способом із пропілену	Окисленням етилену розчином KMnO_4 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ $2 \text{CH}_2=\text{CH}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 3\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$
Під час гідролізу жирів	Гідратацією етиленоксиду $\text{CH}_2-\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ 
Багатоатомні спирти добувають гідролізом галагенопохідних $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{KCl}$	
Застосування	
Гліцерин	Етиленгліколь
У косметичі (пом'якшує шкіру)	Антифризи
У медицині (основа мазей)	Для синтезу синтетичних волокон – лавсану
Невисихаючі фарби	
У шкіряному виробництві (запобігає висихання)	
У текстильній промисловості (надає тканині м'якості)	
Для добування нітрогліцерину	

Завдання

I рівень (7 балів)	
I варіант	II варіант
Які спирти називаються багатоатомними? Написати рівняння реакції етиленгліколю з натрієм.	Які спирти називаються трьохатомними? Написати рівняння реакції гліцерину із натрієм.
Здійснити перетворення : $C_{26}H_{14} \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH$	Здійснити перетворення : $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow CH_2Cl-CH_2Cl \rightarrow CH_2OH-CH_2OH$
Який об'єм водню виділиться при взаємодії з гліцерином 6,9грам натрію?	Який об'єм водню виділиться при взаємодії етиленгліколю з 5, 75грам натрію?
II рівень (9 балів)	
Як можна відрізнити етиленгліколь від метанолу?	Як можна відрізнити етиловий спирт від гліцерину. Відповідь підтвердьте рівняннями реакцій.
Скільки літрів газу виділиться якщо на 3,6 грам гліцерину подіяти металічним натрієм взятим у надлишку.	Насичений одноатомний спирт масою 30 г. взаємодіє з надлишком металічного натрію, утворюючи водень, об'єм якого за (н.у.) становить 5,6л. Визначте формулу спирту.
Яка маса пропіл ату натрію може бути отримана взаємодією 1 – пропанову масою 15 г з натрієм масою 9,2г?.	Метанол кількістю речовини 0.5 моль нагріли з надлишком броміду калію і сульфатної кислоти, отримали бром метан масою 38г. Визначте вихід бром метану (80%)
III рівень (12 балів)	
Під час нагрівання насиченого одноатомного спирту з концентрованою бромоводневою кислотою утворюється сполука, масова частка бром у якій становить 73,4%. Визначте формулу вихідного спирту. (C_2H_5OH)	Дегідратацією насиченого одноатомного спирту добули алкен симетричної будови з нерозгалуженим скелетом масою 8,4 г, який взаємодіє з бромом масою 24г. Визначте структурну формулу вихідного спирту і назвіть його. (2 – бутанол)
При згорянні 2,7г органічної речовини утворилося 5,28г вуглекислого газу та 2,7г води. Густина речовини за воднем дорівнює 45. Вивести формулу. ($C_4H_{10}O_2$)	Яку масу металічного натрію і абсолютного етанолу треба взяти для отримання етанольного розчину масою 200г, у якому масова частка етил ату натрію становить 10,2%.

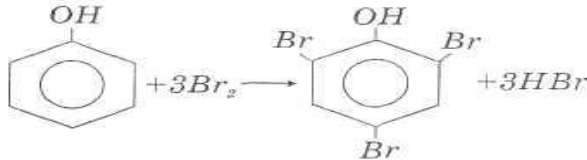
Фенол C₆H₅OH

Будова молекули		Фізичні властивості	
C ₆ H ₅ O←Н завдяки фенольного радикалу збільшується полярний зв'язок , за рахунок якого фенол набуває властивостей слабкої кислоти (карболова кислота). Також у бензольному кільці підвищується електрона густина у положеннях 2,4,6 де і відбувається заміщення атомів Гідрогену.		Тверда кристалічна речовина, температура 42С, червоніє на повітрі, через окислення. За кімнатної температури погано розчиняється, при нагріванні розчиняються добре , отруйний.	
Обумовлені гідроксогрупою	Хімічні властивості	Обумовлені бензольним ядром	
Слабша кислота ніж H ₂ CO ₃ та H ₂ S		1. Взаємодія з бромною водою. OH (бромовання)  2,4,6-трибромфенол 2. Взаємодія з нітратною кислотою (нітрування).  2,4,6-тринітрофенол (пiкринова кислота) кристалічна вибухова речовина.	
1. Взаємодія з активними металами з утворенням фенолятів 2C ₆ H ₅ OH + 2Na → 2C ₆ H ₅ ONa + H ₂ ↑			
Взаємодія з лугами(відмінність від одноатомних спиртів) C ₂ H ₅ OH + NaOH→C ₆ H ₅ ONa+H ₂ O Феноляти розкладаються слабкими кислотами C ₆ H ₅ ONa + H ₂ CO ₃ →C ₆ H ₅ OH + NaHCO ₃			
Якісна реакція на фенол : 3C ₆ H ₅ OH + FeCl ₃ →(C ₆ H ₅ O) ₃ Fe + 3HCl ферум (III)фенолят фіолетового кольору			
Добування		Застосування	
Із кам'яновугільної смоли		У медицині, як антисептик(карболова кислота)	
C ₆ H ₆ +Cl ₂ →C ₆ H ₅ Cl + HCl		Виробництво фенол формальдегідних пластмас	
C ₆ H ₅ Cl + NaOH→ _(300C, PI, Cн) C ₆ H ₅ OH+ NaCl		Виробництво барвників, лікарських препаратів, вибухових речовин	

Завдання

I рівень (7 балів)	
I варіант	II варіант
Написати рівняння реакції фенолу із натрієм.	Написати рівняння реакції фенолу із бромною водою
Здійснити перетворення : $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH$	Здійснити перетворення : $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH \rightarrow C_6H_5ONa$
Який об'єм водню виділиться при взаємодії з фенолом 6,9грам натрію?	Який об'єм водню виділиться при взаємодії фенолу масою 49 грам із натрієм?
II рівень (9 балів)	
Як можна відрізнити фенол від метанолу?	Як можна відрізнити фенол від гліцерину. Відповідь підтвердьте рівняннями реакцій.
Скільки фенолу можна добути із 156 кілограм бензолу , якщо виробничі втрати становлять 10%.	Зобразити структурні формули ізомерних ароматичних сполук складу: $C_6H_6O_2$, C_7H_8O . Назвати їх.
Визначте молекулярну формулу фенолу, в якому масова частка оксисену дорівнює 13,11%	Визначте молекулярну формулу насиченого багатоатомного спирту, в якому масова частка оксисену дорівнює 45,28%
III рівень (12 балів)	
Обчисліть масу фенолу, котрий можна добути з розчину масою 1500г, масова частка феноляту натрію в якому становить 25%. Якою речовиною потрібно обробити наявний розчин?	На нейтралізація фенолу з етанолом витратили розчин об'ємом 50мл з масовою часткою натрій гідроксиду 18% і густиною 1,2г/мл. така сама маса суміші прореагувала з металічним натрієм масою 9.2г. Визначити масові частки фенолу та етанолу у суміші.
При згорянні 2,7г органічної речовини утворилося 5,28г вуглекислого газу та 2,7г вори. Густина речовини за воднем дорівнює 45. Вивести формулу . ($C_4H_{10}O_2$)	Яку масу металічного натрію і абсолютного етанолу треба взяти для отримання етанольного розчину масою 200г, у якому масова частка етил ату натрію становить 10,2%.
Суміш гліцерину та одноатомного насиченого спирту масою 14.3г реагує з металічним натрієм з виділенням водню об'ємом 3,08л. ця суміш у такій самій кількості взаємодіє з 2,45г свіжо осадженого купрум(II) гідроксиду. Визначте формулу спирту.	У становіть формулу одноатомного насиченого спирту, якщо при взаємодії 3,7 г його з металічним натрієм виділилося стільки водню, скільки його необхідно для повного гідрування етилену об'ємом 0,56л.

Порівняння властивостей етанолу та фенолу

Елементи порівняння	Етанол C ₂ H ₅ ОН	Фенол C ₆ H ₅ ОН
Функціональна група	– O ⁻ ← H ⁺ атом гідрогену рухливий	C ₆ H ₅ – O ⁻ ← H ⁺ атом Н більш рухливий, погано
Фізичні властивості	добре розчиняється воді	Погано розчиняється у воді
Хімічні властивості	2C ₂ H ₅ ОН + Na → 2C ₂ H ₅ ONa + H ₂ ↑	C ₆ H ₅ ОН + Na → C ₆ H ₅ ONa + H ₂ ↑
1) реакція із активними металами		
2) реакція із лугами	Не характерна , але можлива при температурі 120С, тиску	Проявляє кислотні властивості (карболова кислота), слабкіша за H ₂ CO ₃ C ₆ H ₅ ОН + NaОН → C ₆ H ₅ ONa + H ₂ O
3) заміщення групи ОН	C ₂ H ₅ ОН + НВч → C ₂ H ₅ Вч + НВч	Не характерна
4) утворення естерів	CH ₃ COОН + НОН ₅ C ₂ → CH ₃ COO- C ₂ H ₅ + H ₂ O	-
5) заміщення в радикалі	C ₂ H ₅ ОН + Cl ₂ → CH ₃ - CHCl-ОН + HCl	
Подібність між етанолом і фенолом	Вступають в реакції заміщення	В етанолі можливе заміщення гідроксогрупи, а у фенолу це неможливо
Якісна реакція	Етанол горить голубим полум'ям	Вступає в реакцію з хлоридом заліза (III) FeCl ₃ утворюючи фіолетове забарвлення
Шкідлива дія	Наркотична речовина, спричиняє хворобу алкоголізм	Отруйна речовина, згубно діє на флору та фауну, у людини викликає опіки та отруєння

Завдання

I рівень (7 балів)	
I варіант	II варіант
Написати рівняння реакції етанолу із натрієм.	Написати рівняння реакції фенолу із бромною водою
Здійснити перетворення : $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH$	Здійснити перетворення : $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5ONa \rightarrow C_2H_5OH$
Який об'єм водню виділиться при взаємодії з фенолом 6,9грам натрію?	Який об'єм водню виділиться при взаємодії етанолу масою 46 грам із натрієм?
II рівень (9 балів)	
Як можна відрізнити фенол від етанолу?	Як можна відрізнити фенол від гліцерину. Відповідь підтвердьте рівняннями реакцій.
Скільки фенолу можна добути із 156 кілограм бензолу , якщо виробничі втрати становлять 10%.	Напишіть три рівняння реакцій в результаті яких утворюється фенол.
Визначте молекулярну формулу фенолу, в якому масова частка кисню дорівнює 13,11%	Визначте молекулярну формулу насиченого багатоатомного спирту, в якому масова частка кисню дорівнює 45,28%
III рівень (12 балів)	
Обчисліть масу фенолу, котрий можна добути з розчину масою 1500г, масова частка феноляту натрію в якому становить 25%. Якою речовиною потрібно обробити наявний розчин?	На нейтралізація фенолу з етанолом витратили розчин об'ємом 50мл з масовою часткою натрій гідроксиду 18% і густиною 1,2г/мл. така сама маса суміші прореагувала з металічним натрієм масою 9.2г. Визначити масові частки фенолу та етанолу у суміші.
При згорянні 2,7г органічної речовини утворилося 5,28г вуглекислого газу та 2,7г води. Густина речовини за воднем дорівнює 45. Вивести формулу . ($C_4H_{10}O_2$)	Яку масу металічного натрію і абсолютного етанолу треба взяти для отримання етанольного розчину масою 200г, у якому масова частка етилату натрію становить 10,2%.
Чому фенол проявляє кислотні властивості більшою мірою ніж спирти?	В чому причина більшої реакційної здатності бензольного ядра у фенолу ніж у бензолу.