

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

РОБОТА З ТЕКСТОВИМИ ДОКУМЕНТАМИ ТА ХІМІЧНИМИ СТРУКТУРАМИ

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2018

Інформаційні технології. Робота з текстовими документами та хімічними структурами: Лабораторні роботи [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С. Г. Бондаренко, А. О. Абрамова., С. В. Плашихін – Електронні текстові данні (1 файл: 6,161 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 149 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 21.06.2018 р.)
за поданням Вченої ради хіміко-технологічного факультету (протокол № 3 від 26.03.2018р.)*

Електронне мережне навчальне видання

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

РОБОТА З ТЕКСТОВИМИ ДОКУМЕНТАМИ ТА ХІМІЧНИМИ СТРУКТУРАМИ

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Укладачі: Бондаренко Сергій Григорович, к.т.н., доц.
Абрамова Алла Олександрівна, к.т.н., доц.
Плашихін Сергій Володимирович, к.т.н.

Відповідальний редактор Абрамова А. О., к.т.н., доц.

Рецензенти: Косогін О.В., к.т.н., доц. кафедри ТЕХВ

Електронне мережне навчальне видання розроблено відповідно до програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія». Дана дисципліна закладає основу професійних знань щодо програмного забезпечення сучасних персональних комп'ютерів. Дисципліна «Інформаційні технології» відноситься до циклу природничо-наукової підготовки і є базовою у підготовці бакалаврів вказаного напрямку. Представлені матеріали мають за мету закріплення знань та набуття вміння застосовувати навички роботи із текстовими документами та хімічними структурами при роботі з хіміко-технологічними системами. У даному виданні наведений перелік тем, які студент повинен вивчити та матеріали на основі яких виконуються лабораторні роботи.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018

Зміст

Передмова	5
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. РОБОТА З ТЕКСТОВИМИ ДОКУМЕНТАМИ.	6
1.1. Короткі теоретичні відомості.....	6
1.2.Опис лабораторних засобів та обладнання.....	56
1.3.Заходи безпеки під час виконання лабораторної роботи.....	56
1.4.Послідовність виконання роботи.....	56
1.5.Обробка та аналіз результатів. Оформлення звіту	62
1.6.Контрольні запитання	62
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 ЗОБРАЖЕННЯ ХІМІЧНИХ СТРУКТУР І РЕАКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ CHEMBIODRAW ULTRA.....	65
2.1. Короткі теоретичні відомості.....	65
2.1.1 Інтерфейс програми ChemBioDraw	65
2.1.2.Створення і редагування об'єктів в ChemBioDraw	69
2.1.3. Інтерфейс програми ChemBio3D Ultra.....	77
2.1.4. Створення, редагування та аналіз геометрії тривимірних моделей молекул.....	79
2.2.Опис лабораторних засобів та обладнання.....	85
2.3. Заходи безпеки під час виконання лабораторної роботи.....	86
2.4. Послідовність виконання роботи.....	86
2.5.Обробка та аналіз результатів. Оформлення звіту	87
2.6. Контрольні запитання	87
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	88
ДОДАТОК А. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	90

**ДОДАТОК Б. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ
РОБОТИ №1 94**

**ДОДАТОК В. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ
РОБОТИ №2 125**

Передмова

Начальний посібник розроблено відповідно до програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія». Дана дисципліна закладає основу професійних знань щодо програмного забезпечення сучасних персональних комп'ютерів. Дисципліна «Інформаційні технології» відноситься до циклу природничо-наукової підготовки і є базовою у підготовці бакалаврів вказаного напрямку.

Робота студента над учбовим матеріалом з дисципліни: «Інформаційні технології» складається з наступних видів робіт: вивчення матеріалу по навчальних посібниках і підручниках; відвідування лекцій; виконання лабораторних робіт; написання модульної контрольної роботи; індивідуальних консультацій; здачі заліку. При цьому значна частина часу відводиться на самостійну роботу.

Представлені матеріали мають за мету закріплення знань та набуття вміння застосовувати навички роботи із текстовими документами та хімічними структурами при роботі з хіміко-технологічними системами. Надані теоретичні відомості сприятимуть засвоєнню матеріалу курсу та можуть бути використані під час виконання курсових проектів та робіт, запланованих у дисциплінах професійного циклу, та у дипломному проектуванні. У даному виданні наведений перелік тем, які студент повинен вивчити, за матеріалами яких виконується лабораторні роботи, надані методичні вказівки з виконання цих робіт, наведені основні теоретичні положення з ілюстрацією на конкретних прикладах. Начальний посібник містить завдання для лабораторних робіт, вимоги до оформлення звіту і контрольні питання для самопідготовки студентів, а також наведені заходи безпеки, яких треба дотримуватись при виконанні лабораторних робіт (додаток А).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1.

РОБОТА З ТЕКСТОВИМИ ДОКУМЕНТАМИ.

Мета та основні завдання: дослідити можливості MS Word при роботі з текстами, таблицями, формулами та рисунками. Набути вмінь створення, редагування і форматування документів в MS Word.

Завдання¹. Вивчити групи команд «**Параметры страницы**» вкладки «**Разметка страницы**», групи команд «**Шрифт**», «**Абзац**» вкладки «**Главная**», групи команд «**Таблицы**», «**Иллюстрации**», «**Колонтитулы**», «**Символы**» вкладки «**Вставка**» MS Word. Розглянути роботу зі списками, розривами сторінок і розділів, номерами сторінок та формулами в MS Word.

1.1. Короткі теоретичні відомості

Графічні інтерфейси додатків Microsoft Office 2007 (і Office 2010) не містять меню і панелей інструментів (за винятком кнопки Office і панелі швидкого доступу).

Основним засобом для роботи з вмістом документа на панелі програм Microsoft Office 2007 є **стрічка**.

Графічний інтерфейс Microsoft Office Word 2007 представлений на рис.1.1. **Стрічка** Microsoft Word забезпечує швидкий доступ до команд через такі засоби як **вкладки**, де команди організовані в групи по виконуваних діях.

Назви вкладок на стрічці відповідають різним етапам процесу роботи з документом. Вкладки створено для структурування елементів керування за певними завданнями.

Вкладка «**Главная**» містить команди, пов'язані з буфером обміну, вибором шрифтів, налаштуваннями абзацу, стилями й виправленням.

¹Стислі відповіді на зазначені теоретичні питання занести в протокол при підготовці до виконання лабораторної роботи.

Вкладка «**Вставка**» містить інструменти для додавання сторінок, таблиць, ілюстрацій, посилань, заголовків, колонтитулів, текстових об'єктів і символів у документ.

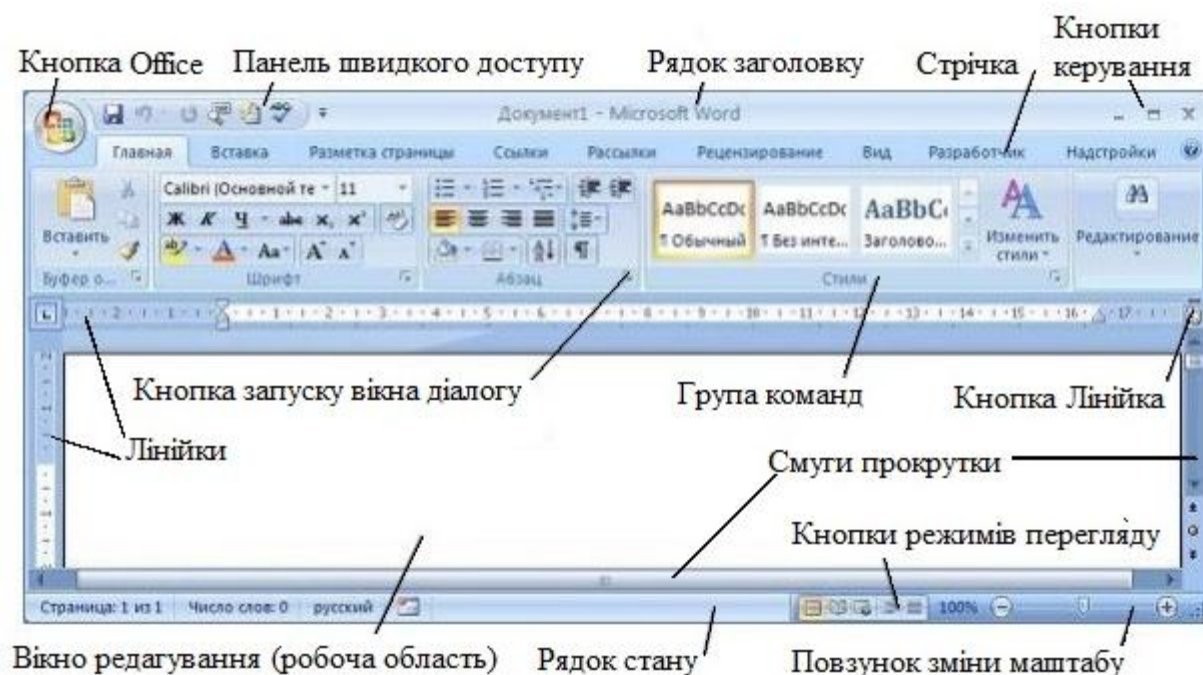


Рис. 1.1. Графічний інтерфейс Microsoft Office Word 2007

Вкладка «**Разметка страницы**» містить команди для роботи з темами, фоновими зображеннями й абзацами в документі. Крім того, тут можна налаштувати параметри сторінки й порядок розташування елементів на сторінці.

Вкладка «**Ссылки**» містить спеціальні елементи, що використовують при створенні об'ємних, складних документів, статей, наукових праць і т.п.: зміст, виноска, цитати й бібліографії, заголовки, предметний покажчик.

Вкладка «**Рассылки**» – нововведення в інтерфейсі Office Word 2007. Тут можна знайти все, що необхідно при роботі з поштою.

Вкладка «**Рецензирование**» містить всі команди, необхідні для перевірки (орфографія, тезаурус і т.д.) документа й надання до нього доступу іншим користувачам з метою перегляду. Тут також є команди для додавання коментарів, відстеження й обробки змін, порівняння версій і захисту документа.

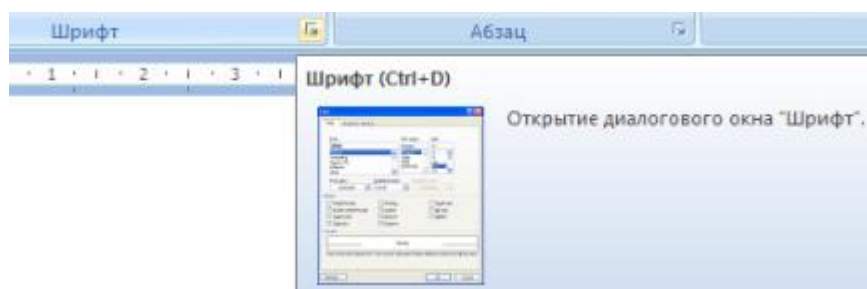
Вкладка «**Вид**» містить все необхідне для відображення документа різними способами, починаючи з базових подань документа й закінчуючи набором засобів відображення для роботи з лінійками й сітками, а також для роботи з декількома документами в декількох вікнах.

Вкладка «**Разработчик**» містить інструменти для роботи з макросами, шаблонами і XML-файлами.

Вкладка «**Надстройки**» містить інструменти надбудов над додатками Microsoft Office.

Елементи керування на кожній вкладці об'єднано в тематичні групи. Вміст стрічки може бути різноманітнішим, і включати кнопки, колекції та діалогові вікна. На стрічці активні тільки кнопки (команди), які можуть бути застосовані до виділеного елемента документа.

На панель винесені найбільш часто використовувані кнопки (команди). Якщо потрібної кнопки не виявляється на панелі, то її можна знайти, натиснувши на невелику стрілку в правому нижньому кутку певної групи. При цьому спочатку показується підказка, яка інформує про призначення інструментів. Наприклад, при підведенні курсору до стрілки в правому нижньому куті групи «**Шрифт**» з'являється підказка, як показано нижче.



Подібні спливаючі підказки висвічуються при наведенні курсору на будь-яку кнопку меню, що значно спрощує знайомство з меню і роботу в MS Word.

Для управління документом в цілому (для управління файлом) застосовуються команди зібрані в меню, яке відкривається клацанням на кнопці **Office** (кнопка з логотипом Microsoft Office), яка розташована в лівому верхньому куті вікна MS Word. Структура і функціональність цього

меню нагадує меню «Файл» попередніх версій MS Word але відрізняється від. Меню складається з двох панелей, на лівій панелі відображаються групи команд для роботи з файлами, а на правій панелі – список команд, що містяться в виділеній групі команд (рис.1.2). У нижній області меню розташовані кнопки «**Параметры Word**» – для налаштування програми та «**Выход из Word**» – для виходу з програми.

Крім стрічки і меню, яке відкривається клацанням на кнопці Office, для роботи з документами в додатках Microsoft Office 2007 застосовується **Панель швидкого доступу** (рис.1.3). За умовчанням вона розташована поруч з кнопкою "Office" вище стрічки. За замовчуванням на цій панелі розташовані три піктограми **Зберегти**, **Відмінити** і **Повернути**. **Панель швидкого доступу** можна налаштовувати і поміщати на неї необхідні користувачу інструменти (наприклад, команду Автоформат, Правопис і т.п.).

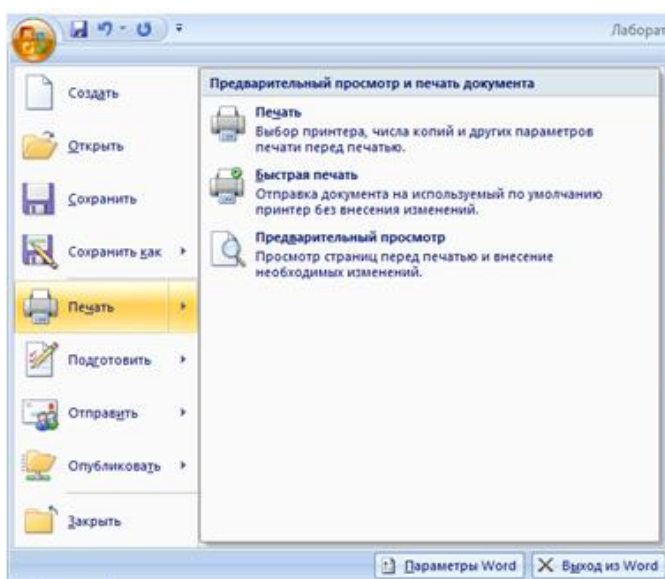


Рис. 1.2. Меню для роботи з документом, яке відкривається клацанням на кнопці **Office**

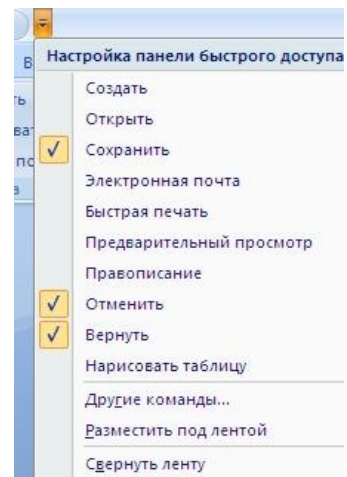
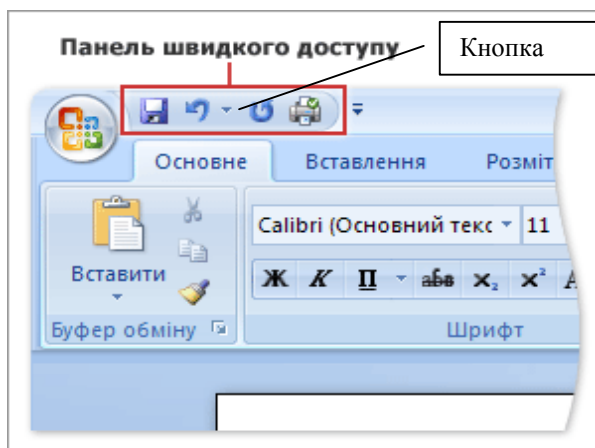





Рис. 1.3. Панель швидкого доступу та її налаштування

Налаштувати дану панель можна, натиснувши на невелику стрілку, праворуч від панелі (кнопка Налаштування панелі швидкого доступу). Крім того, **Панель швидкого доступу** можна розмістити під стрічкою.

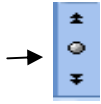
Верхній рядок вікна MS Word – **рядок заголовка**, де зазначено ім'я активного документа (того, з яким у даний час працюють) і **назва програми** (Microsoft Word). В правому верхньому куті вікна MS Word розташовані кнопки керування вікном (). Під рядком заголовка розташована стрічка з вкладками. Більшу частину вікна займає **робоча область**, у якій користувач працює з документом і редагує його.

Зліва та зверху робочої області розміщено **лінійки**, за допомогою яких можна визначати і встановлювати розміри об'єктів документа. Лінійка в вікні Microsoft Word 2007 за замовчуванням прихована. Для відображення лінійки у вікні додатку необхідно натиснути на кнопці «**Лінійка**», яка розташована над вертикальною смугою прокрутки. А справа та знизу робочої області розміщено **смуги прокрутки**. Смуги прокрутки справа і знизу називаються скролерами. Вони дозволяють прокручувати документ зверху вниз і справа наліво (оскільки документ цілком часто не поміщається в робочому вікні) і відображати частини документа, яких не видно на екрані.

Переміщатися по документу вгору і вниз можна:

- натискаючи і утримуючи кнопки із стрілками ( , );
- перетягуючи бігунок скролера;

- клацнувши в порожньому місці смуги скролера.

У вертикального скролера є додаткові кнопки переходу  за допомогою яких можна переходити до різних частин документу.

Кнопки з подвійними стрілками дозволяють перегортати документ.

Цю установку можна змінити за допомогою кнопки з кулькою (вибір об'єкту переходу). У спливаючому меню переходу можна вказати той елемент документа, до якого буде здійснюватись перехід при натисканні на кнопку переходу (рис. 1.4).

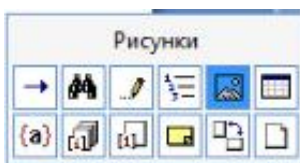


Рис. 1.4. Елементи переходу

За допомогою елементів переходу можна здійснити: перехід по сторінках; перехід за заголовками; перехід по приміткам; перехід по виноскам; перехід по кінцевим виноскам; перехід по полях; перехід за таблицями; перехід за рисунками; перехід по виправленнях; перехід з явним зазначенням об'єкта (сторінка, розділ і т.п.); здійснити пошук. При наведенні курсору на потрібний елемент списку він виділяється і в верхній частині вікна з'являється підказка про його призначення, як показано на рис. 4 з елементом **Рисунки**.

У нижній частині вікна програми знаходиться **рядок стану**, де відображається інформація про поточний документ. За замовчуванням в цьому рядку (в лівій частині) вказуються кількість сторінок і номер поточної сторінки, кількість слів, мова введення тексту (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Фрагмент лівої частини рядка стану

В правій частині рядка стану відображається інформація про режим перегляду документа (як і кнопки вкладки «Вид» групи «**Режими просмотра документа**»), та знаходиться повзунок зміни масштабу (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Фрагмент правої частини рядка стану, та режими перегляду вкладки документа «Вид»

Щоб змінити набір відображуваних елементів, необхідно натиснути правою кнопкою миші на рядку стану. Тоді відкриється вікно «Налаштування рядка стану» (рис. 1.7). Знімаючи або встановлюючи прапорці відповідних пунктів меню, можна налаштувати вигляд рядка стану за своїм бажанням.



Рис. 1.7. Вікно налаштування рядка стану

Найбільш часто використовують режим перегляду документа – **Разметка страницы**. В цьому режимі положення тексту, таблиць, малюнків і інших елементів відображається так, як вони будуть розміщуватися на друкованій сторінці. Режим розмітки зручно використовувати і при створенні документа, і для остаточного оформлення документа, в тому числі, для зміни колонтитулів і полів, а також роботи з колонками тексту і графічними об'єктами. За замовчуванням в MS Word встановлюється саме цей режим.

Документи. Їх створення, збереження, відкриття


Документ – це одиниця зберігання інформації, яка має власне ім'я. Документ Word містить текстову інформацію і відомості про форматування (розмір і колір шрифту, положення тексту на сторінці і багато що інше). Також він може містити графічну, аудіо- і відеоінформацію.

Створення нового документа Кнопка «Office» → Создать

Відкриття наявного документа Кнопка «Office» → **Открыть**

З'явиться діалогове вікно «**Открытие документа**». Необхідно вибрати диск, папку і потім завантажити потрібний файл. (Можна вибрати декілька файлів виділяючи їх із натисненням клавіш **Shift** або **Ctrl**, і тоді кожний з них завантажиться в своє вікно).

Збереження документа Кнопка «Office» → **Сохранить**

(або Кнопка  на панелі швидкого доступу).

Також Кнопка «Office» → **Сохранить как...**

У діалоговому вікні, що з'явилося, треба:

- вказати ім'я під яким буде зберігається файл;
- місце (диск і папку), де буде зберігається файл;
- тип файлу документа.

А якщо для документа, що зберігається, немає відповідної папки, то її просто створити за допомогою кнопки «**Новая папка**» (рис. 1.8) у вікні збереження документа.

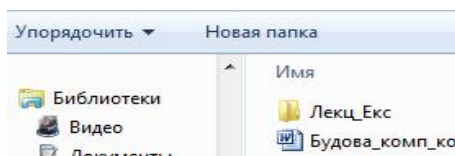


Рис. 1.8. Створення папки при збереженні документа

Перегляд і друк документа

Кнопка «Office» → **Печать**

Заздалегідь проглянути документ перед друком можна за допомогою кнопки «**Предварительный просмотр**» (рис. 1.9).

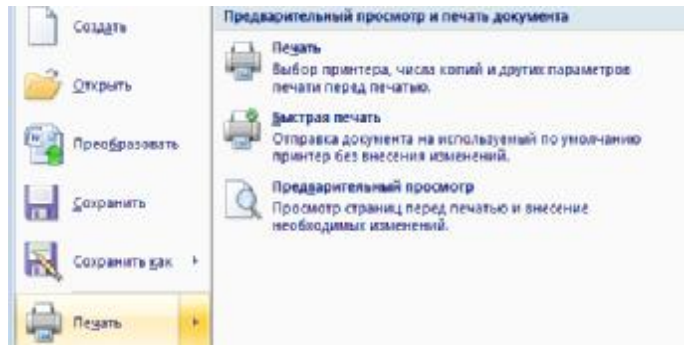


Рис. 1.9. Друк документа

Друк документа здійснюється за допомогою кнопки «**Печать**». У вікні «**Печать**» (рис. 1.10) слід задати необхідні параметри.

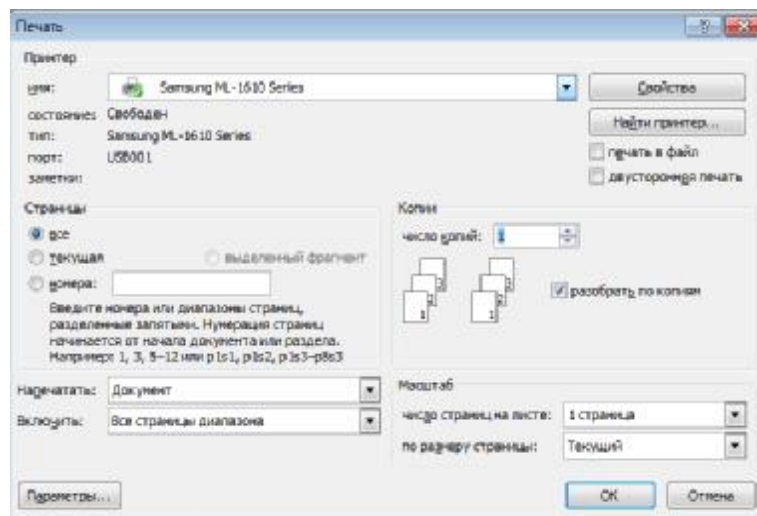
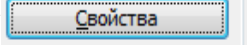
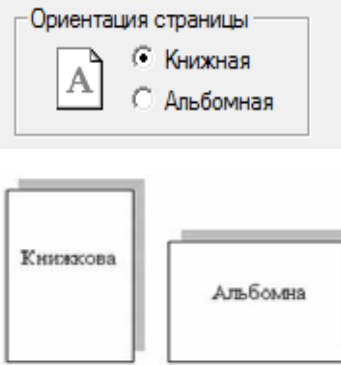
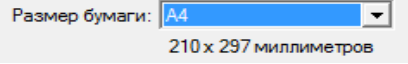


Рис. 1.10. Вікно «Печать»

Кнопка «**Свойства**» () відкриває вікно, де можна задати параметри друку.

Можна задати:

<p>Орієнтацію сторінки (це спосіб розміщення сторінки на площині)</p>	
<p>Розмір паперу</p>	

Якість друку	Разрешение: 600 dpi
та інше.	Наприклад, кількість сторінок на друкованому аркуші

Необхідні параметри сторінки можна встановити на вкладці «**Разметка страницы**» в групі «**Параметры страницы**» (рис. 1.11).

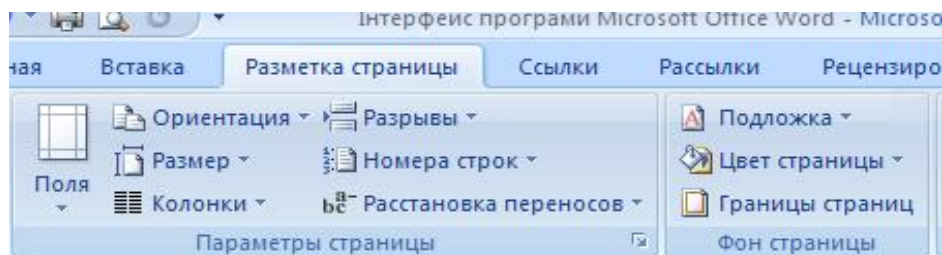


Рис. 1.11. Група «**Параметры страницы**» на вкладці «**Разметка страницы**»

На цій вкладці також розміщена група елементів керування «**Абзац**», які призначені для форматування абзаців (група аналогічна групі вкладки «**Главная**» з таким же ім'ям).

Розміри полів (рис. 1.12) за замовчуванням задаються в сантиметрах. Ліве і праве поля частіше залишаються незаповненими, а на верхньому і нижньому полях можуть розміщуватися **колонтитули**.

Якщо документ планується друкувати з обох сторін аркуша, то доцільно встановити **дзеркальні поля**, які в такому випадку називаються внутрішнім і зовнішнім полями замість лівого і правого.

Розміри полів сторін можна також встановити на вертикальній і горизонтальній лінійках у режимі перегляду документа «**Разметка страницы**», як це показано на рис. 1.13. На лінійках полям відповідають ділянки блакитного кольору.



Рис. 1.12. Сторінка і її елементи



Рис. 1.13. Встановлення розмірів полів за допомогою лінійки

Колонтитули (фр. *colonne* – стовпець, лат. *titulus* – заголовок) – це службові повідомлення, які розміщуються на полях сторінки документа. Інформація колонтитула відображається на всіх сторінках документа або деякій його частині. Найчастіше використовують верхній і нижній колонтитули.

У колонтитул вставляють текст або малюнок (номер сторінки, дата друку документа, емблему організації, назва документа, ім'я файлу, прізвище автора тощо), який має бути надрукований зверху або знизу кожної сторінки документа.

Колонтитули першої сторінки, парних і непарних сторінок можуть відрізнятися. Також можуть бути різними колонтитули різних частин документа.

Для вставки колонтитулів використовують групу «**Колонтитулы**» вкладки «**Вставка**» (рис. 1.14).

Слід вибрати тип колонтитулу (Верхний (Нижний) колонтитул) і в запропонованому списку шаблонів колонтитулів обрати підходящий варіант. Потім ввести потрібний текст у відповідні текстові поля шаблону і закрити вікно створення колонтитула.

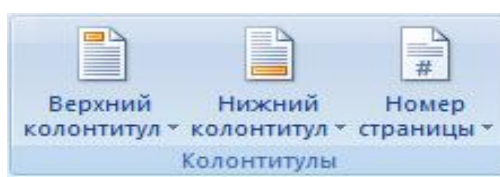


Рис. 1.14. Група «**Колонтитулы**» вкладки «**Вставка**»

Під час роботи з колонтитулами на стрічці з'являється тимчасова вкладка «**Конструктор**».

Використовуючи відповідні кнопки груп **Колонтитулы** и **Вставить** можна вставити в колонтитул номер сторінки (відповідна кнопка), поточні дату і час (відповідна кнопка), рисунок (відповідна кнопка) та інше.

Текст колонтитула відносно верхньої чи нижньої меж сторінки регулюється відповідними лічильниками в групі **Положение**.

Для переходу з поля верхнього колонтитулу в поле нижнього колонтитулу й назад використовується кнопка **Перейти к верхнему (нижнему) колонтитулу**.

Для зміни колонтитула, створеного на основі шаблону, або для створення власного колонтитула потрібно виконати: **Вставка** → **Колонтитулы** → **Верхний (Нижний) колонтитул** → **Изменить верхний (нижний) колонтитул**. Потім слід ввести новий текст колонтитула. За необхідності текст можна редагувати і форматовувати звичайними способами.

Для видалення колонтитула слід виконати **Вставка** → **Колонтитули** → **Верхній (Нижній) колонтитул** → **Удалить верхній (нижній) колонтитул**.

За замовчуванням програма MS Word встановлює такі значення властивостей сторінки:

- верхнє поле – 1,5 см;
- лівє поле – 2,5 см;
- нижнє поле – 1,5 см;
- правє поле – 1,5 см;
- розмір сторінки – А4 (ширина – 21 см, висота – 29,7 см);
- орієнтація сторінки – книжкова;
- колонтитули – порожні.

Оброблення тексту

Документи створюються в два етапи:

- **перший - редагування** тексту (введення тексту й інших елементів документа і внесення виправлень);
- **другий - форматування** документа.

Введення тексту

Клавіатура – інструмент, за допомогою якого здійснюється введення.

Можна вводити великі і малі букви, використовувати різні алфавіти, вводити спеціальні символи.

При цьому виконуються наступні правила:

- текст вводиться у вікно поточного документа за допомогою клавіатури;
- текст завжди вводиться в позицію, де міститься курсор;
- символи, що вводяться, з'являються в місці розташування курсору;
- при досягненні правого краю сторінки текст автоматично переноситься на новий рядок;
- натискання на клавішу **Enter** створює новий абзац.

Введення тексту здійснюється в одному з двох режимів **вставки** або **заміни**. У **режимі вставки** при введенні нового тексту текст, що міститься в

документі, зміщується праворуч від місця введення. У **режимі заміни** старий текст замінюється новим. Перемикання між режимами здійснюється клавішею **Insert** або подвійним натисканням на індикаторі **ЗАМ** у рядку стану (якщо його вивести в рядок стану). За замовчуванням текст вводиться у режимі вставки. Поточний режим відображається в рядку стану.

Правила набору тексту:

- між словами обов'язково ставиться пропуск (лише один);
- перехід на новий рядок в процесі набору тексту відбувається автоматично;
- щоб перейти на новий абзац, потрібно натиснути клавішу **ENTER** ;
- після знаку розділення обов'язково ставиться пропуск;
- перед знаком розділення пропуск не ставиться;
- знак «дефіс» ставиться без пропусків;
- знак «апостроф» ставиться без пропусків;
- знак «тире» ставиться з пропусками до і після знаку: розрізняється звичайне тире (–) для числових проміжків (наприклад, IV – XI ст., 2006 – 2007 рр.) та типографське або довге тире (—) для усіх інших випадків);
- слова, що є в лапках чи дужках не повинні відділятися від них пропусками;
- для введення римських цифр використовуються великі літери латинського алфавіту C, D, I, L, M, V, X (наприклад, XVI ст.).

Для **примусового переходу на новий рядок** у тому ж абзаці необхідно натиснути комбінацію клавіш **Shift+Enter**. Примусовий перехід на новий рядок відображається символом ¶ (непечатаемые знаки).

В разі необхідності **перейти на наступну сторінку**, до закінчення попередньої, треба одночасно натиснути клавіші **Ctrl + Enter**, що буде позначено на екрані пунктирною лінією зі словами «Разрыв страницы» (непечатаемые знаки).

Вставити розрив сторінки можна за допомогою вкладки «**Вставка**» і вибрати команду «**Разрыв страницы**» в групі «**Страницы**» (рис. 1.15а).

Різні типи розривів можна вставити на вкладці «**Разметка страницы**» → група «**Параметры страницы**» → «**Разрывы**» (рис. 1.15б).

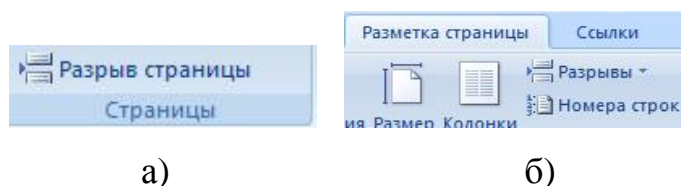


Рис. 1.15. Вставка розриву сторінки

У випадяючому вікні «**Разрывы**» можна обрати види розриву сторінок або види розриву розділів (рис. 1.16).

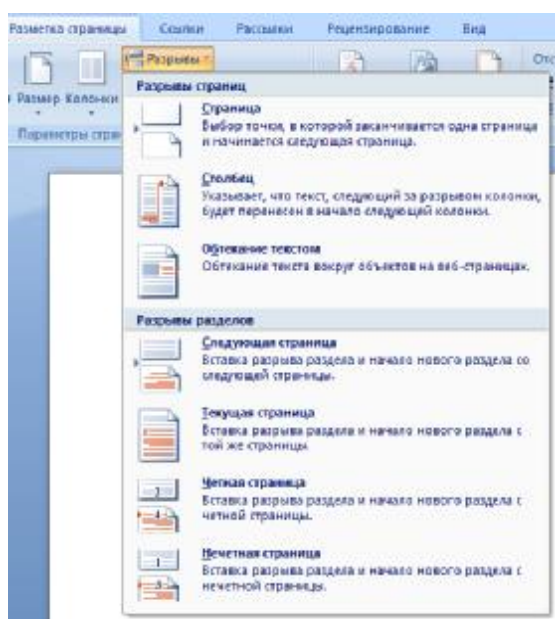



Рис. 1.16. Види розривів сторінок і розділів

Коли документ поділено на розділи, можна змінити для кожного розділу параметри сторінок, у тому числі і вставити різні колонтитули.

Вставка спеціальних символів

При створенні документів часто виникає необхідність вставити символ, що відсутній на клавіатурі. Для **вставки спеціальних символів**, букв інших національних алфавітів та інших нестандартних символів (зокрема, математичних) призначена команда «**Символ...**» на вкладці «**Вставка**» ( Символ). Після виклику команди (натисканням на кнопку) відкривається діалогове вікно Символ, у якому можна вибрати необхідний символ і вставити його в текст документу.

Переміщення по тексту документа

Переміщення по тексту можливе за допомогою миші, клавіатури і за допомогою меню (досить рідко). Чудова можливість повернення до останнього місця редагування – комбінація клавіш Shift+ F5.

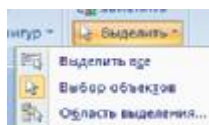
Виділення тексту

Для того, щоб відредагувати або відформатувати який-небудь фрагмент тексту, треба його спочатку виділити.

Виділити потрібний фрагмент тексту можна різними способами:

- за допомогою миші;
- з клавіатури;
- за допомогою меню (вкладка «Главная» → група «Редактирование»

→ «Выделить» →



Клавіатурний спосіб

Ставимо курсор в початок фрагмента і, тримаючи натиснутою клавішу **Shift**, переміщаємося по тексту за допомогою клавіш управління курсором.

Наприклад, за допомогою комбінації клавіш Ctrl+ Shift+ → виділяємо наступне слово (або частину слова від курсора до кінця) тобто до найближчого пробілу.

- Ctrl+Shift+ ↑ – виділяє частина абзацу вищу за місце положення курсору;
- Ctrl+Shift+End – виділяє все вниз до кінця тексту;
- Ctrl+A – виділення всього документу.

Виділення за допомогою миші

Будь-який фрагмент довільного розміру можна виділити таким чином: встановити курсор миші в початок фрагмента, що цікавить нас, натиснути ліву клавішу миші і не відпускаючи її перетягнути курсор до кінця фрагмента.

Можна також застосовувати і наступні прийоми виділення:

Для виділення **одного слова** треба двічі клацнути на нім мишею.

Для виділення **рядка** потрібно перемістити курсор до лівого краю (курсор змінить вигляд з миготливої вертикальної риски на стрілку) потрібного рядка і клацнути мишею один раз. Якщо кнопку миші не відпускати, то можна виділяти текст цілими рядками.

Двічі клацнувши мишею зліва від текстового поля можна виділити цілий **абзац**.

Абзац можна виділити також тричі клацнувши в нім. А якщо кнопку миші не відпускати, то можна виділяти текст цілими абзацами.

Клацання мишею зліва від текстового поля з натиснутою клавішею Ctrl або просто потрійне клацання зліва викликає **виділення всього тексту**.

Можна здійснювати виділення **комбіновано** - з одночасним застосуванням **миші та клавіатури**.

- Ставимо курсор в початок фрагмента, що виділяється, натискаємо клавішу Shift, і потім клацаємо мишею в кінці фрагмента.
- Якщо треба розширити виділення в ту ж сторону, можна операцію повторити (звичайно, не відпускаючи клавішу Shift).
- Клацання мишею з натиснутою клавішею Ctrl виділяє **речення**.

Спеціальні режими виділення

Натиснення клавіші F8 включає режим виділення **ВДЛ**. Переміщаючи курсор за допомогою стрілок клавіатури або мишею можна виділити будь-який фрагмент. Натисненням клавіші Esc закінчує режим виділення.

Можна зробити інакше. Друге натиснення клавіші F8 – виділяє слово, третє, – речення, четверте – абзац, п'яте, - весь текст. Комбінацією Ctrl + Shift + F8 включається режим виділення колонки.

Операції над виділеними фрагментами документа

В текстовому процесі будь-яку дію можна застосувати лише до виділеного елемента (символів, об'єктів). Тому, обов'язково необхідно спочатку вибрати (виділити) елемент, а вже потім виконати необхідні дії.

Якщо потрібно перемістити малий фрагмент виділеного тексту на невелику відстань, то його можна просто перетягнути в потрібне місце за

допомогою лівої кнопки миші (копіювання виконується аналогічно але з натиснутою клавішею **Ctrl**).

З виділеним фрагментом можна виконувати операції копіювання, переміщення і вставки в потрібне місце за допомогою **буфера обміну**.

Щоб вирізати або скопіювати виділений фрагмент в буфер обміну слід клацнути по кнопках «**Вырезать**», «**Копировать**» вкладки «**Главная**» (рис.17), або ж використовувати відповідні клавіатурні комбінації **Ctrl + X** та **Ctrl + C**.

Щоб вставити інформацію з буфера обміну в текст необхідно клацнути мишею в потрібному місці документа (встановивши там текстовий курсор) і натиснути кнопку «**Вставить**» або застосувати комбінацію клавіш **Ctrl + V**.

Для **видалення виділеного фрагмента** кнопки не передбачено. Слід скористатися клавішею **Delete** (або **Backspace**).

Починаючи з Word 2000 застосовується **багатомісний буфер обміну**, який відкривається натисканням на кнопку «**Буфер обмена**» вкладки «**Главная**» (рис. 1.17).

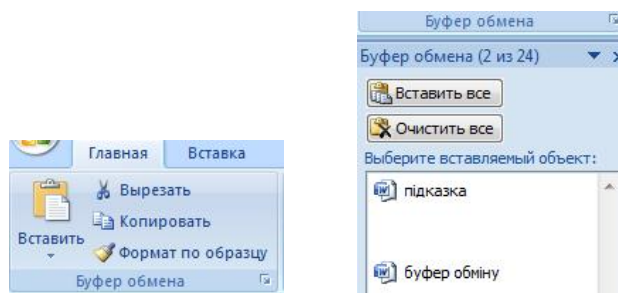


Рис. 1.17. Робота з буфером обміну





Клацання по фрагменту вставляє його у вказане місце (місце, де встановлений курсор). Кнопка «**Вставить все**» вставляє всі накопичені фрагменти в порядку їх запису, а кнопка «**Очистить все**» – очищає буфер.

Форматування документів в MS Word

Функції форматування можуть бути застосовані до окремих **символів** (букв), до **абзаців** або **розділів** документа або до **всього документа** цілком.

На вкладці «Главная» в групі «Шрифт» зібрані команди форматування **символів** (букв).

Найважливіші команди винесені на стрічку (рис. 1.18).

Шрифт та його розмір шрифту задають вибором потрібного елементу з випадаючого списку , що з'являється після натискання відповідних кнопок, а кнопками  – Полуужирный (Ctrl+B),  – Курсив (Ctrl+I),  – Подчеркнутый (Ctrl+U) змінюють стиль їх написання. Всі три кнопки можна використовувати одночасно. Інші кнопки призначені для зміни кольору літер, зміни кольору виділення тексту, зміни розміру шрифту й інше.

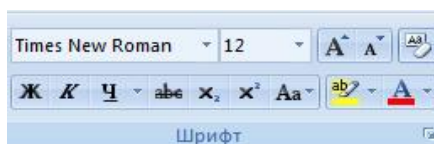


Рис. 1.18. Команди групи «Шрифт» на стрічці



– Увеличить (Уменьшить) размер .



– Цвет текста.



– Цвет выделения текста.



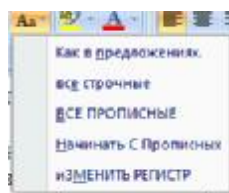
– Зачеркнутый текст.




– Очистить формат.



– Регистр (має наступні варіанти ).



Відкрити вікно «Шрифт» (рис. 1.19) можна натисканням на кнопку  або за допомогою команди з **контекстного меню** (права кнопка миші).

Вікно «Шрифт» має дві вкладки: **Шрифт** та **Интервал**. Вкладка **Шрифт** дозволяє встановити (змінити): Шрифт; Начертание; Размер; Цвет; Подчеркивание; Цвет подчеркивания; Видоизменение у відповідних вікнах за допомогою прапорців.

Список, що розкривається у вікні **Подчеркивание** надає нестандартні варіанти підкреслення тексту (подвійною рисою, пунктиром і т. ін.).

Нестандартні ефекти оформлення тексту задають встановленням прапорців на панелі **Видоизменение** (закреслений, з тіню і т. ін.). Тут можна встановити прапорці для запису нижніх (**подстрочный**) та верхніх (**надстрочный**) індексів.

Всі виконані зміни можна відразу побачити у вікні **Образец**.

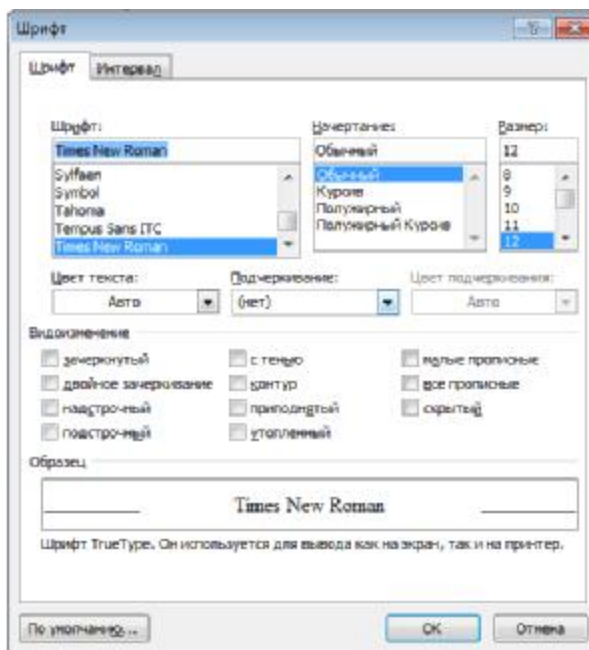


Рис. 1.19. Вікно «Шрифт»

Вкладка **Интервал** (рис. 1.20) дозволяє змінити: **масштаб** символів у відсотках від поточного розміру; вибрати щільніший або розряджений **інтервал** між символами; вибрати **зсув** символу або слова вгору або вниз на певну величину по відношенню до опорної лінії; виконати **кернінг** (кернінг – це регулювання відстані між символами залежно від використовуваного шрифту) за допомогою установка прапорця **Кернинг для символов размером**.



Рис. 1.20. Вкладка **Интервал**

Форматування абзаців

У текстовому редакторі **Word** абзац є логічно виділеною одиницею оформлення документа. Для завершення поточного абзацу і початку нового слід натиснути клавішу **Enter**.

У **Word**, як і в багатьох інших редакторах, **абзацне оформлення** розповсюджується на всі виділені абзаци, незалежно від того, цілком або частково вони виділені. Якщо ж зовсім нічого не виділено, то оформлення розповсюджується тільки на поточний абзац – той, де розміщується текстовий курсор.

Оформлення абзацу включає:

- режим вирівнювання рядків;
- абзацні відступи;
- міжрядкові інтервали та інтервали між абзацами;
- розміщення абзаців на суміжних сторінках;
- місця розташування позицій табуляції.

Оформлення абзацу можна задати за допомогою **команд стрічки** та **координатної лінійки**.

На вкладці «Главная» в групі «Абзац» зібрані команди форматування (аналогічна група є і на вкладці «Разметка страницы»).

Найважливіші команди винесені на стрічку вкладки «Главная».



Рис. 1.21. Група «Абзац» вкладки «Главная»



– вирівнювання тексту: по левому краю (Ctrl + L); по центру (Ctrl + E); по правому краю (Ctrl + R); по ширине (Ctrl + J)



– робота зі списками: маркований список; нумерований список; багатоуровневий список



– міжрядковий інтервал



– зменшення (збільшення) відступу абзацу




– зміна кольору тексту



– сортування тексту



– відображення символів, що не друкуються

Відкрити вікно «Абзац» можна натисканням на кнопку  або за допомогою команди з **контекстного меню** (права кнопка миші).

Вікно «Абзац» (рис. 1.22) має дві вкладки **Отступы и интервалы** і **Положение на странице**.

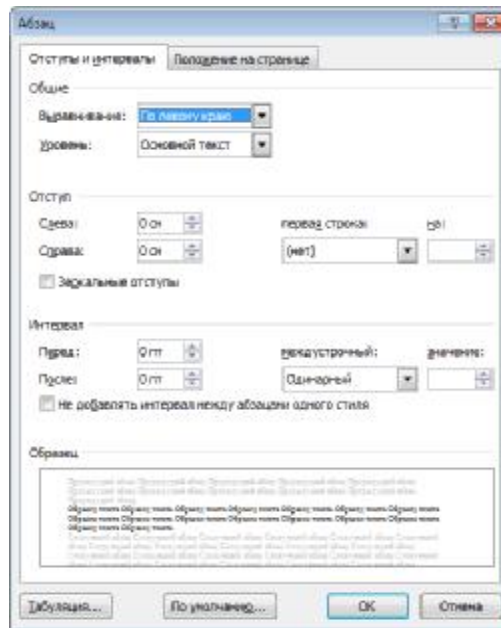


Рис. 1.22. Вікно «Абзац» (вкладка **Отступы и интервалы**)

Вкладка Отступы и интервалы дозволяє встановити (змінити):

- режим вирівнювання рядків абзацу у полі «**Выравнивание**»;
- відступи абзацу у полі «**Отступы**», а також відступ першого рядка абзацу;
- інтервали між абзацами у полі «**Интервал**» а також інтервали між рядками.

Всі виконані зміни можна відразу побачити у вікні «**Образец**».

Режими розміщення абзаців на суміжних сторінках встановлюються на вкладці **Положение на странице** (рис. 1.23).

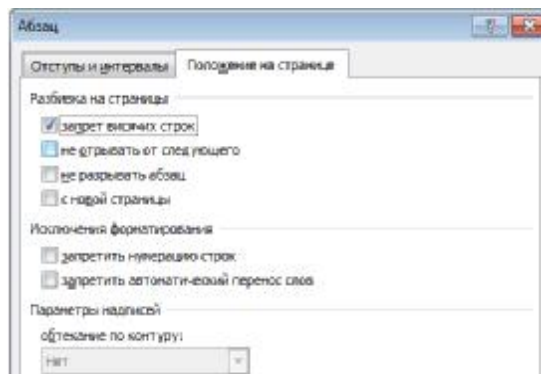


Рис. 1.23. Вікно «Абзац» (вкладка **Положение на странице**)

Параметр **Запрет висячих строк** не дозволяє розривати абзац на межі двох сторінок так, щоб на наступну сторінку переносився останній неповний рядок (висячий рядок).

Параметр **Не разрывать абзац** не дозволяє розривати абзац на межі двох сторінок документа (абзац завжди знаходиться на одній сторінці, не розривається на дві частини).

Параметр **Не отрывать от следующего** не дозволяє розривати сторінку між поточним і наступним за ним абзацом (якщо абзац попадає на наступну сторінку, то за ним переноситься і попередній абзац).

При установці параметра **С новой страницы** вставляється примусовий розрив сторінки перед абзацом (такий абзац починається з нової сторінки незалежно від заповнення попередньої).




Створення і форматування списків

Особливим видом форматування абзаців є оформлення їх у вигляді списків. Списками можуть подаватися переліки об'єктів, описи порядку дій тощо. **Списки** – це фрагменти тексту, пункти якого відзначені спеціальними знаками. У Word можна створювати списки різних типів: маркіровані, нумеровані, багаторівневі та список згідно стилю.

У MS Word можна створювати списки трьох типів:

- **Маркований**, у якому кожний абзац на початку позначається деяким спеціальним символом (маркером).
- **Нумерований**, у якому на початку кожного абзацу вказується його номер. Порядковий номер абзацу в списку може задаватися числом (записаним арабськими або римськими цифрами), літерою алфавіту або числівником.
- **Багаторівневий**, у якому абзаци пронумеровані за їхньою ієрархічною структурою. Максимальна кількість вкладень елементів багаторівневого списку – 9 рівнів.

Список можна створити як до введення пунктів списку, так і після цього.

Швидкий спосіб створення списку полягає у виділенні абзаців, які повинні входити в нього і застосування потрібної кнопки на стрічці:  маркірований список;  нумерований список;  багаторівневий список.

Можна створити список і в такий спосіб. Розмістити курсор у потрібному місці документа і натиснути (в залежності від типу створюваного списку) потрібну кнопку на стрічці. У поточному місці документа з'явиться маркер або номер того виду списку, який використовувався останнім. Якщо треба змінити маркер або номер слід розкрити випадаюче меню (кнопка справа від позначення списку) і обрати потрібний. Після цього можна вводити текст, що відповідає першому елементу списку.

MS Word дозволяє і автоматичне створення списків. Розмістивши курсор у потрібному місці документа, слід увести спеціальні умовні символи (наприклад, * або 1.), які визначають вид бажаного списку. Потім ввести Пропуск. Одразу ж умовні символи перетворяться на відповідний маркер або номер (але при цьому повинна бути увімкнута функція автоматичного розпізнавання списку).

При роботі з маркованими та нумерованими списками можна створювати свій стиль оформлення. Для цього потрібно у відповідних діалогових вікнах вибрати пункт: «**Визначити новий маркер**» або «**Визначити новий формат номера**» (рис. 1.24).

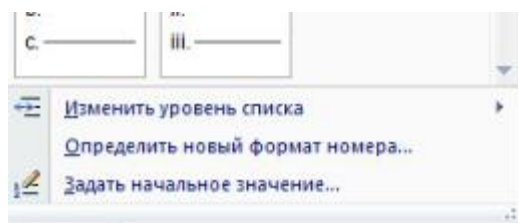


Рис. 1.24. Визначення нового формату номера

Якщо необхідно в нумерованому списку почати список не з першого номера. Для цієї мети слугує пункт "Задати початкове значення" (рис.1.24). У вікні, що відкрилося (рис.1.25), залежно від поставленого завдання треба встановити перемикач в одне з двох положень: "**Почати новий список**" або

"Продовжити попередній список". В полі "Початкове значення" слід задати номер першого пункту списку.

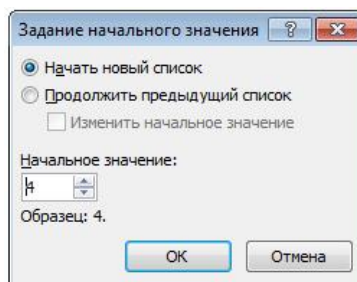


Рис.1.25. Визначення нового формату номера

Форматування сторінки

Форматування сторінки визначає вид всіх сторінок документа, передбачає налаштування таких параметрів, як **розмір сторінки**, її **орієнтацію** і **розміри полів**.

У вікні «Печать» можна задати всі необхідні параметри. На вкладці «Розмітка сторінки» також можна встановити необхідні параметри сторінки.

Форматування розділів

Розділи – це частини документів, характеристики форматування яких не залежать від характеристик форматування інших розділів.

Для установки границі розділу треба скористатись командою «Разрыв» (різні типи розривів можна вставити на вкладці «Разметка страницы»).

Для змін доступні наступні параметри розділу: поля, розмір і орієнтація аркушів, границі сторінки, вертикальне вирівнювання, колонтитули, колонки, нумерація сторінок, нумерація рядків, виноски.

Копіювання форматів

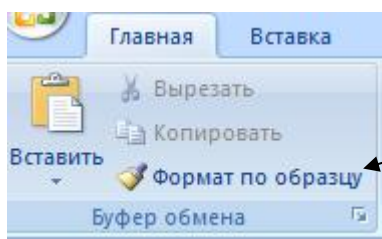
Формат за зразком дозволяє скопіювати всі форматування з одного об'єкта і застосувати його до іншого. Для виконання цієї операції потрібно:

1. Виділити текст або графічний об'єкт, форматування який потрібно скопіювати. (Щоб скопіювати форматування тексту, слід виділити частину

абзацу. Щоб скопіювати форматування як тексту, так і абзацу, слід виділити абзац цілком разом зі знаком абзацу).

2. На вкладці «Главная» потрібно натиснути кнопку «Формат по

образцу».



Курсор прийме вигляд пензля.

3. Потрібно провести пензлем по виділеному тексту або зображенню, щоб застосувати форматування.

Це можна зробити тільки один раз.

Якщо потрібно змінити форматування декількох виділених фрагментів в документі, слід двічі клацнути по кнопці «Формат по образцу».

Щоб завершити форматування, потрібно натиснути клавішу **ESC**.

Розбиття тексту на колонки

Для оформлення фрагмента тексту у вигляді колонок, потрібно виділити необхідний фрагмент в документі, а потім вибрати на вкладці «Разметка страницы» → в групі «Колонки» → «Колонки».

У випадяючому меню можна обрати необхідне число колонок. Команда «Другие колонки» відкриває вікно «Колонки», де можна вказати додаткові параметри форматування (рис. 1.26).

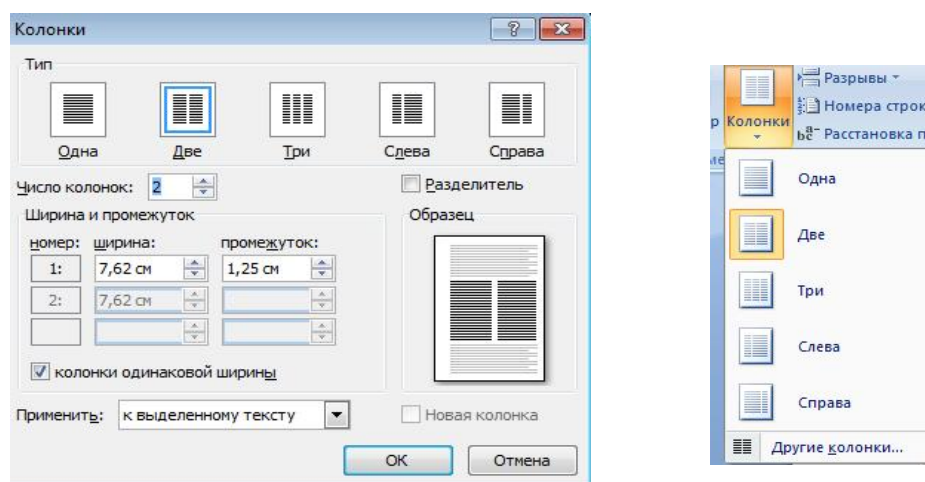


Рис. 1.26. Вікно «Колонки»

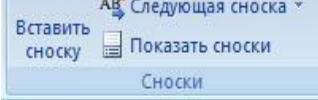

Вставка виносок

MS Word дозволяє використовувати як **звичайні**, так і **кінцеві** виноска, а також налаштовувати параметри відображення і ідентифікації виноска. За **замовчуванням** у Word звичайні виноска поміщаються внизу поточної сторінки, а кінцеві – в кінці документа.

Для вставки виноска необхідно:

1. Знак встановити курсор в те місце, куди слід вставити виноску;
2. На вкладці «Ссылки» → вибрати групу «Сноски»;

виноску можна вставити:

- командою «Вставить сноски» →  **або**
- натисканням на кнопку  відкрити вікно «Сноски» (рис. 1.27);

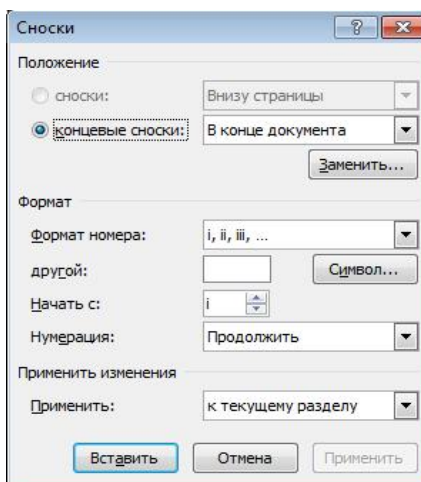


Рис. 1.27. Вікно «Сноски»

3. У діалоговому вікні «Сноски», що з'явилося, слід вибрати тип виноска встановленням перемикача (**сноски** (звичайна виноска) – вставляється в кінець сторінки або **концевые сноски** (кінцева виноска) – вставляється в кінець документа або розділу);
4. Далі слід вибрати **формат номера** зі списку пропонуємих форматів (якщо пропонувані формати зі списку форматів не підходять, то слід вибрати інший; кнопка «Символ» дозволяє відкрити вікно діалогу для вибору нового символу для позначення виноска);

5. Для вставки виноски слід клацнути по кнопці «**Вставити**» і в поле, що з'явилося, ввести текст виноски;



6. Після, завершення введення тексту виноски слід вийти з області виноски клацнувши мишею в області документа.

Для **видалення** виноски необхідно виділити її знак в документі і натиснути клавішу **Backspace** або **Delete**. Word автоматично видалить виноску з області виносок і змінить нумерацію виносок, що залишилися, і їх формат для їх оптимального розміщення.

Робота з таблицями в MS Word

Таблиці використовують для організації і представлення даних. Таблиця складається з рядків і стовпців, які утворюють комірки, де можуть міститись текст, рисунки, формули тощо.

Для вставки таблиці використовують групу «**Таблицы**» на вкладці «**Вставка**». Після натискання на кнопку «**Таблицы**» у вікні «**Вставка таблиць**» (рис.1.28) потрібно відмітити необхідну кількість рядків і стовпчиків і таблиця буде вставлена в документ. При наведенні покажчика миші спрацьовує функція попереднього перегляду, і таблиця, що створюється відображується в документі (таблиця займає усю ширину сторінки і має стовпці однакової ширини).

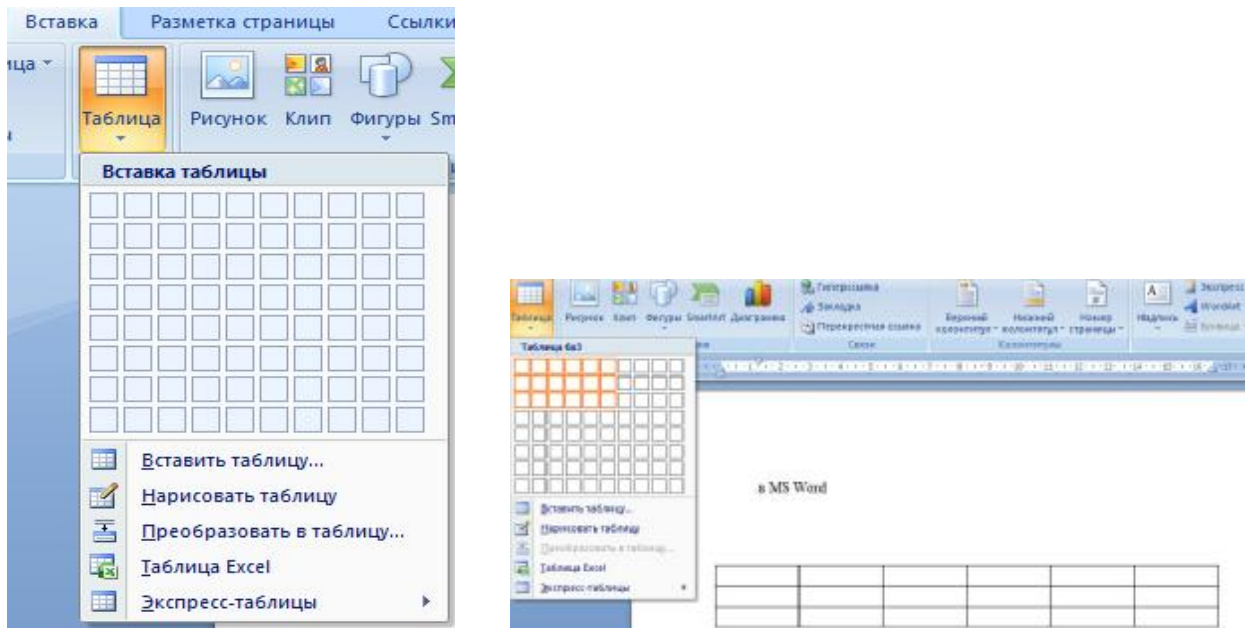


Рис. 1.28. Вікно «Вставка таблицы» і приклад вставки таблиці

Таблиця завжди вставляється в те місце документу, де в даний момент знаходиться курсор, тому рекомендується поставити курсор в початок абзацу тексту, перед яким повинна розташовуватися створювана таблиця.

Якщо розмір таблиці, що вставляється, не задовольняє (наприклад, потрібна більша кількість рядків) то можна у вікні «Вставка таблицы» натиснути кнопку «Вставить таблицу» і в новому вікні «Вставка таблицы» вказати необхідну кількість рядків і стовпчиків (рис. 1.29).

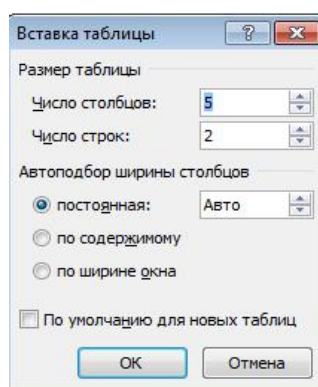



Рис. 1.29. Вікно «Вставка таблицы»

У вікні «Вставка таблицы» можна також вказати спосіб авто підбору ширини стовпців (наприклад, при виборі режиму постійний можна встановити задану ширину стовпців таблиці).

В MS Word таблицю можна намалювати: вкладка «Главная» → група «Абзац» → кнопка «Нарисовать таблицу» (). Слід пам'ятати, що нарисовані таблиці не редагуються.

В документ MS Word можна вставити таблицю MS Excel або готовий шаблон таблиці (экспресс таблицы).

Для вставки експрес таблиці необхідно у вікні «Вставка таблицы» (рис. 1.28) натиснути кнопку «Экспресс таблицы» і у вікні «Встроенный» обрати необхідну таблицю (шаблон). У вставлений шаблон слід ввести необхідні дані. Вставлену таблицю можна редагувати (рис. 1.30).

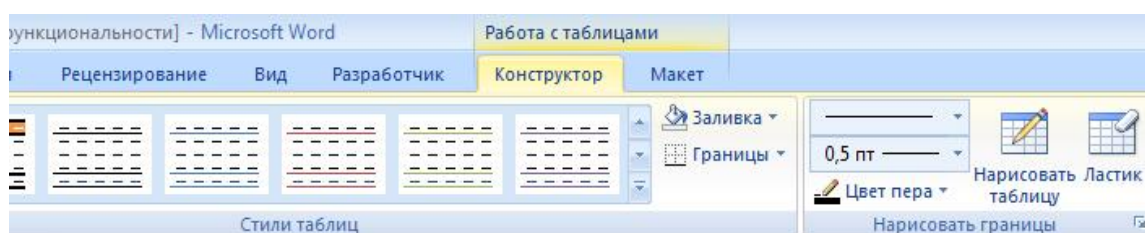


Рис. 1.30. Вікно «Вставка таблицы»

Необхідні зміни можна зробити за допомогою вкладки «Конструктор», яка додається на стрічку, в розділ «Работа с таблицями» (рис. 1.30), яка має всі необхідні інструменти.

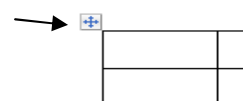
В таблицю можна перетворити і попередньо набраний текст. У виділеному тексті, який потрібно перетворити в таблицю в якості роздільників елементів таблиці використовуються <;> або кінець абзацу або табулятор. Якщо був використаний інший роздільник, то для перетворення треба зайти в групу «Таблица» і вибрати команду «Преобразовать в таблицу...», де в секції «Разделить» треба поставити крапку в коло «Другой» і вказати у віконці який саме.

Редагування таблиць

Для виділення елементів таблиці використовують мишу або клавіатуру. Виділення **рядка** або **комірки** виконується клацанням миші зліва від рядка або комірки (навести курсор на границю до появи чорної стрілочки і клацнути мишею). Виділення **стовпчика** виконується клацанням миші по

верхній кромці таблиці (навести курсор на верхню границю до появи чорної стрілочки і клацнути мишею). Якщо протягнути курсор із зажатою кнопкою миші то можна виділити потрібну кількість стовпців (рядків).

Виділення всієї таблиці виконується клацанням миші по показчику-хрестику зверху зліва від таблиці.



Всі необхідні роботи по редагуванню і форматуванню таблиці можна робити за допомогою вкладок «**Конструктор**» та «**Макет**», яка додається на стрічку, в розділ «**Работа с таблицями**» (рис. 1.31).

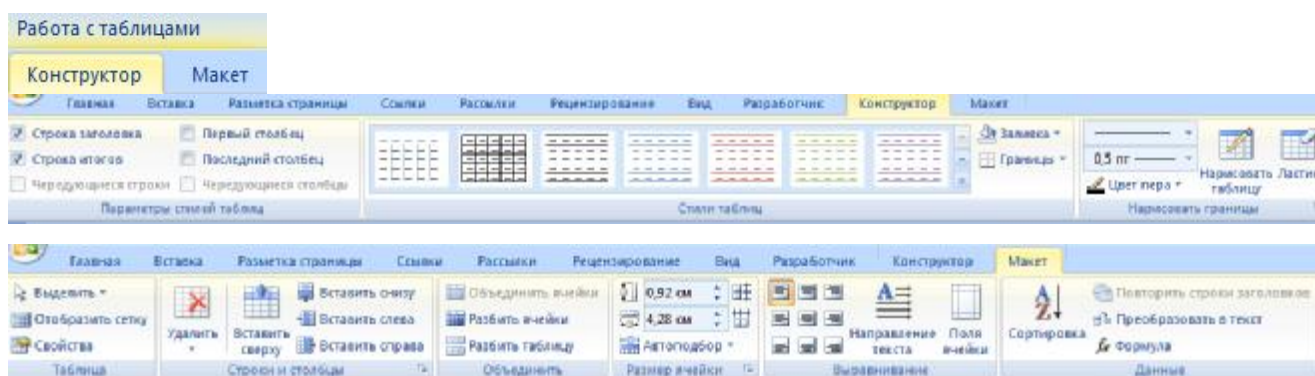


Рис. 1.31. Вкладки «**Конструктор**» та «**Макет**» для роботи з таблицями

Аналогічні команди по редагуванню і форматуванню таблиці можна вибрати з контекстного меню (рис. 1.32) таблиці або її елементів (права кнопка миші).

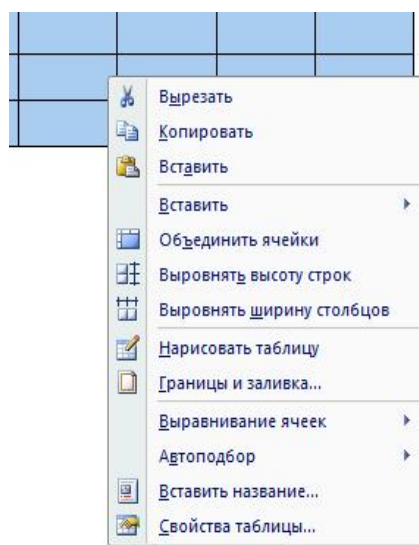


Рис. 1.32. Команды контекстного меню для работы с таблицями.

Наприклад, для об'єднання декількох комірок необхідно їх виділити, а потім виконати команду контекстного меню **«Объединить ячейки»** (рис.1.33а); для розбиття комірки на декілька необхідно її виділити, а потім виконати команду контекстного меню **«Разбить ячейки»** (рис. 1.33б) і у вікні, що з'явиться, вказати необхідну кількість рядків і стовпчиків при розбитті; для видалення комірки (або декількох, або всього рядка чи стовпчика) необхідно їх виділити, а потім виконати команду контекстного меню **«Удалить ячейки»** (рис. 1.33в) і у вікні, що з'явиться, вказати елементи видалення.

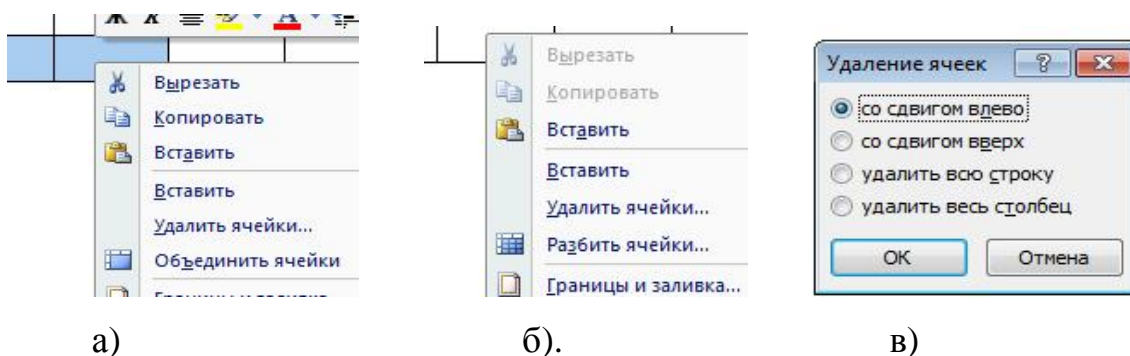


Рис. 1.33. Приклади використання команд контекстного меню для роботи з таблицями

Для вставки комірки (рядка чи стовпчика) необхідно виконати виділення, а потім виконати команду контекстного меню **«Вставить ячейки»** (рис. 1.34) і у вікні, що з'явиться, вказати що необхідно вставити.

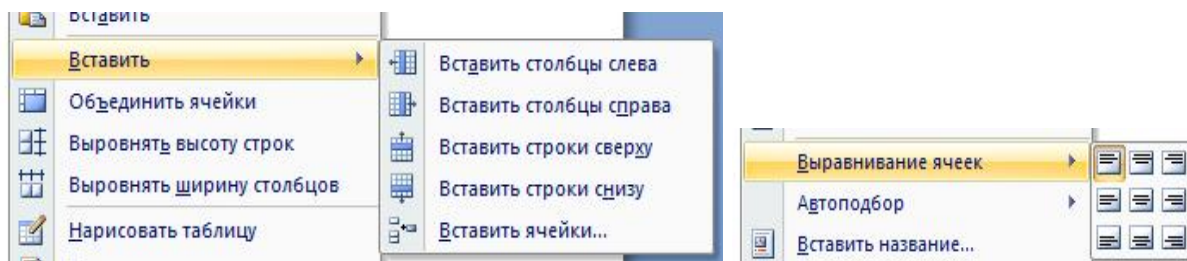


Рис. 1.34. Приклад використання команди контекстного меню для вставки комірки (рядка чи стовпчика)

Для вирівнювання інформації, що записана в комірках можна використати команду контекстного меню «**Выравнивание ячеек**» (рис. 1.34) або стандартні кнопки групи «**Абзац**» вкладки «**Главная**» (рис. 1.21).

Важливі команди для роботи з таблицями зібрані у вікні «**Свойства таблицы**» (рис. 1.35), яке викликається з контекстного меню або вкладки «**Макет**» (рис. 1.31).

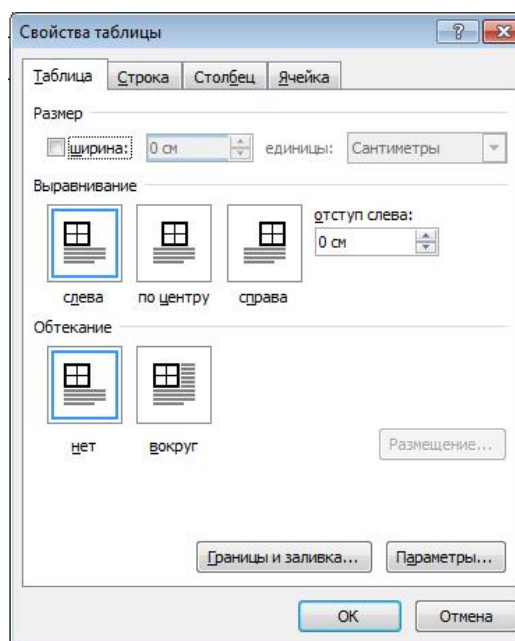
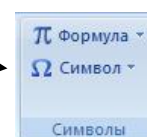


Рис. 1.35. Вікно «**Свойства таблицы**»

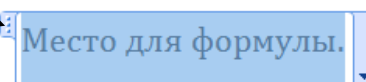
Тут можна змінити розміри комірок, висоту рядків, ширину стовпців, виконати вирівнювання в комірках, задати обтікання таблиці текстом, задати границі та кольорову заливку та інше.

Робота з формулами в MS Word

Для вставки формул використовують групу «**Символ**» вкладки «**Вставка**» → кнопка **Формула**.



При використанні кнопки **Формула** можна розкрити список найпоширеніших математичних формул і в документі з'явиться спеціальне поле для запису формули. В це поле слід ввести формулу.



Все необхідне для роботи з формулами знаходиться на вкладці «**Конструктор**», яка додається на стрічку, панелі «**Работа с формулами**» (рис. 1.36).



Рис. 1.36. Вкладка «Конструктор» для роботи з формулами

Панель «Работа с формулами» містить такі три групи: «Сервис», «Символы», «Структуры».


Группа Сервис

Кнопка «Формула» группы «Сервис» (рис. 1.36) дозволяє користувачеві створити нову формулу або вибрати вже наявну формулу з колекції формул.

Рядок **Профессиональный** дозволить перетворити виділену формулу в двовірну форму для відображення за загальноприйнятими для математичних виразів правилами.

Рядок **Линейный** перетворює формулу до лінійної форми для спрощення редагування.

Рядок **Обычный текст** дозволить внести текст, який не є математичним виразом, в формулу.

У нижньому правому куті групи «Сервис» розташована кнопка , яка запускає вікно «Параметры формул» за допомогою якого можна поміняти ряд налаштувань для роботи з формулами.

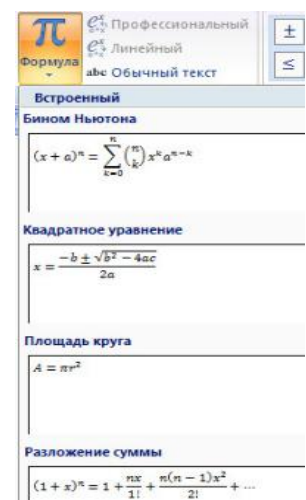
Группа Символы

В групі «Символы» (рис. 1.36) можна обрати необхідні символи для підстановки в формулу, яких немає на клавіатурі.

Группа Структуры

В групі «Структуры» (рис. 1.36) можна обрати необхідний тип структури формули.

Якщо розкрити шаблон «Дробь», то можна



побачити різні варіанти запису і обрати необхідну форму запису дробу.

Пусті прямокутники – це місцезаповнювачі, в які слід внести необхідний символ або вкласти інший шаблон.

Для зміни формули, що створена в MS Word 2007 (і в більш пізніх версіях) необхідно:

1. Клацнути формулу, яку потрібно змінити.
2. Внести необхідні зміни.

Редактор формул Microsoft Equation 3.0

Редактор формул – це програма, яка входить до складу **Microsoft Office** і може працювати сумісно з редактором Word та електронними таблицями Excel. Більш ранні версії текстового редактора Word при написанні формул використовували тільки цей окремий додаток **Microsoft Equation 3.0**.

Запуск редактора формул можна здійснити наступною послідовністю кроків:

На вкладці «**Вставка**» в групі «**Текст**» вибрати команду «**Объект**».

У вікні «**Вставка объекта**» (рис. 1.37), що з'явилося, на вкладці «**Создание**» у полі «**Тип объекта**» вибрати рядок **Microsoft Equation 3.0**.

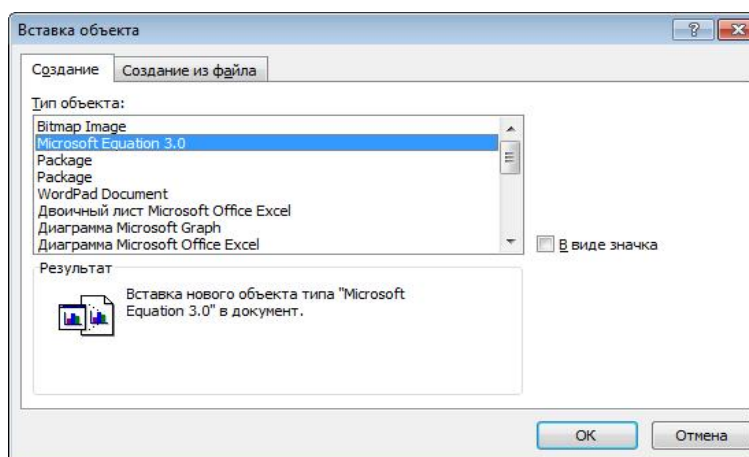


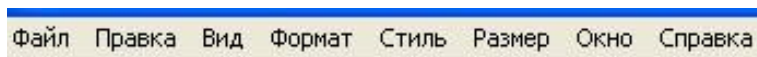
Рис. 1.37. Вікно «**Вставка объекта**»

Встановиться режим редагування формул: на екрані з'явиться панель інструментів редактора формул з полем для введення формули (рис. 1.38).



Рис. 1.38. Панель інструментів редактора формул **Microsoft Equation 3.0** та поле для введення формули

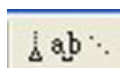
Стрічка Word буде тимчасово замінена рядком меню редактора формул:



Для вставлення в формулу математичних символів використовується **верхній ряд кнопок** на панелі інструментів редактора формул.

Кнопки в нижньому ряді панелі інструментів редактора формул призначені для вставляння у формулу шаблонів чи структур.

Для повернення в документ після створення формули треба встановити покажчик миші поза вікном формули (клацнути кнопкою миші в іншому місці документу).

У редакторі формул не працює клавіша Пробіл, оскільки інтервали між символами задаються автоматично. Однак якщо необхідно збільшити інтервал, то можна скористатися кнопкою **Пробелы и многоточия**  у верхньому ряду панелі інструментів. Меню цієї кнопки дозволяє вибрати величину інтервалу між поточним і наступним полями у формулі.

Для редагування формули в документі потрібно двічі клацнути кнопкою миші на потрібній формулі. Встановиться режим редагування формул: на екрані з'явиться панель інструментів редактора формул з полем введення із формулою обраною для редагування.

Виділена формула обмежена рамкою з маркерами, перетягуючи які мишею, можна збільшувати або зменшувати розмір формули.

Налаштування стилів шрифтів формул

Пункт меню Стиль редактора формул містить список стилів, які можна застосувати до формули. Найкраще використовувати стиль **Математичний**,

в цьому випадку редактор формул сам визначає стиль кожного елемента формули.

Налаштування стилю шрифтів можна виконати в діалоговому вікні **Стиль**, яке відкривається командою меню **Стиль** → **Определить**.

Налаштування розмірів елементів

Розміри різних елементів формули можна заздалегідь задати в діалоговому вікні «**Размеры**» (рис. 1.39), що відкривається командою меню **Размер** → **Определить**.

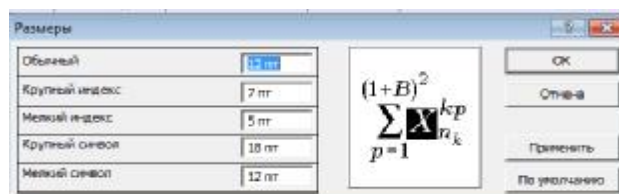


Рис. 1.39. Вікно «**Размеры**» редактора формул **Microsoft Equation 3.0**

Щоб змінити розмір типу елемента, потрібно клацнути в його полі (при цьому в поле **Образец** відповідний елемент виявиться виділеним) і ввести нове значення розміру. Кнопка **По умолчанию** відновлює всі розміри, встановлені в редакторі формул за замовчуванням.

При перевизначенні типу розміру всі формули в поле редактора формул оновлюються відповідно до зроблених змін. На формулах, що були раніше збережені в документі, зроблені зміни не відображаються.

Налаштування інтервалів між елементами формули

У редакторі формул необхідні інтервали між символами встановлюються автоматично. Налаштування інтервалів між різними елементами формули виконується в діалоговому вікні **Интервал**, яке відкривається командою меню **Формат** → **Интервал**.

У версіях Microsoft Office Word 2007 використовуються редактори формул Microsoft Equation 3.0 або Math Type. У версіях Office 2016 або Office 2013 редактор формул Microsoft Equation 3.0 не підтримуються.

Створення рисунків в MS Word

Графіка – це один з найважливіших елементів документа Word. Графіка буває двох видів – растрова і векторна. **Растрова** графіка у Word може бути завантажена з графічного файлу (з розширенням BMP, TIFF, PNG, JPG або GIF) або з іншої програми (наприклад, графічного редактора Adobe Photoshop). **Векторна** графіка може бути створена в документі Word або вставлена в документ за допомогою вбудованих графічних засобів Word.

У документ Word можна вставити графічні об'єкти за допомогою кнопок **Рисунок**, **Клип**, **Фигуры**, **SmartArt** і **Диаграмма**, що розташовані на вкладці «**Вставка**» у групі «**Иллюстрации**» (рис. 1.40).



Рис. 1.40. Група «**Иллюстрации**» на вкладці «**Вставка**»

Крім того, графічні об'єкти – **Надпись** і **WordArt** можна вставити з групи "Текст" на вкладці «**Вставка**» (рис. 1.41).

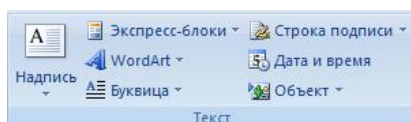


Рис. 1.41. Група «**Текст**» на вкладці «**Вставка**»

Для створення рисунка в MS Word слід виконати послідовність команд: вкладка «**Вставка**» → група «**Иллюстрации**» → кнопка «**Фигуры**» → кнопка «**Новое полотно**», що знаходиться внизу вікна (рис. 1.42).



Рис. 1.42. Створення рисунка

Після цього у відкриється панель «**Средства рисования**» (інструменти для малювання в MS Word), а в тілі документа – **область для малювання** (рис. 1.43).



Рис. 1.43. Панель «**Средства рисования**» та область для малювання

Розміри області можна налаштувати перед створенням малюнка або після (розміри поля змінюються при перетягуванні чорних маркерів). Для зміни розміру області для малювання (полотна) можна також використовувати меню (контекстне меню). Полотно сприяє упорядкуванню малюнка і створює границі між графічним об'єктом і іншою частиною документа.



Панель малювання з вкладкою «**Формат**» (рис. 1.43) має величезне число інструментів для малювання.

Для початку малювання, потрібно перейти в групу «**Вставити фігури**» вкладки «**Формат**» **Панелі рисования**. Потім обрати необхідний елемент із запропонованих Word (клацнувши на ньому мишею), і ввести його в полотно малювання. Для малювання «правильних» фігур (**Овал** → **Коло**, **Прямокутник** → **Квадрат**, **Лінія** → **Вертикальна** (**Горизонтальна**) слід утримувати натиснутою клавішу **Shift**.



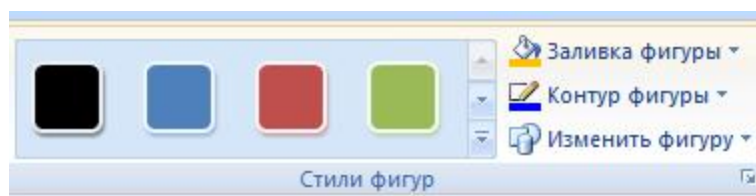
Як правило, вставлений графічний об'єкт має по краях сині кутові маркери, потягнувши за які (ліва кнопка миші повинна бути при цьому натиснута), можна змінити розміри фігури.

Фігуру можна обертати. Для цього служить зелененький кружечок, розташований над фігурою. Для обертання об'єкту необхідно встановити курсор миші на кружечок і, натиснувши ліву кнопку, здійснювати рух мишею. При цьому фігура буде обертатися в ту чи іншу сторону.

Для додавання тексту в намальовану фігуру слід обрати кнопку «**Надпись**»  серед колекції фігур призначених для вставки. Кнопка «**Изменить фигуру**»  призначена для заміни виділеної фігури іншою.

Для закріплення малюнка на сторінці слід клацнути на ньому два рази, лівою кнопкою миші.

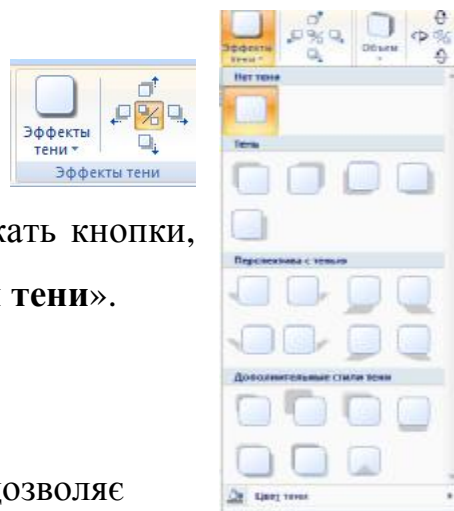
Для зміни кольору полотна, слід навести курсор на кольорові квадратики в групі «**Стили фигур**», і обрати необхідний відтінок.



Група «**Стили фигур**» (рис. 1.43) містить набір вже готових стилів та три кнопки: «**Заливка фігури**», «**Контур фігури**», «**Изменить фігуру**».

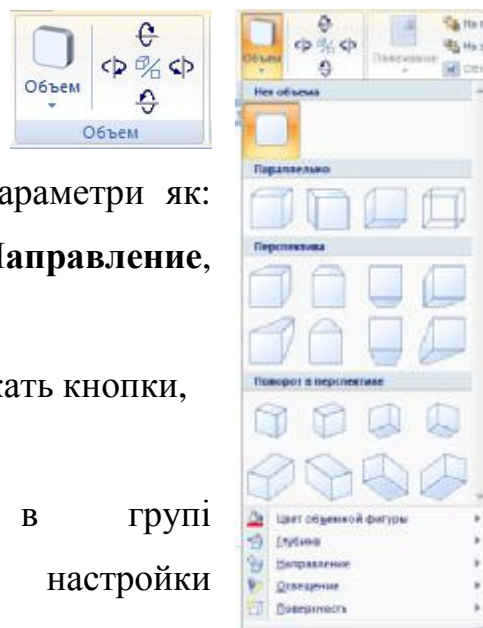
Якщо жоден з готових не підійде, то можна за допомогою цих кнопок створити власний стиль.

Кнопка «**Эффекты тени**» групи «**Эффекты тени**» (рис. 1.43) служить для налаштування параметрів тіні фігури.



Для інтерактивного налаштування тіні служать кнопки, що розташовані в правій частині групи «**Эффекты тени**».

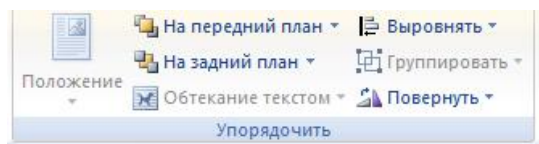
Кнопка «**Объем**» групи «**Объем**» (рис. 1.43) дозволяє застосувати тривимірні ефекти до фігури.



При цьому можна налаштовувати такі параметри як: **Цвет объемной фигуры**, **Глубина**, **Направление**, **Освещение**, **Поверхность**.

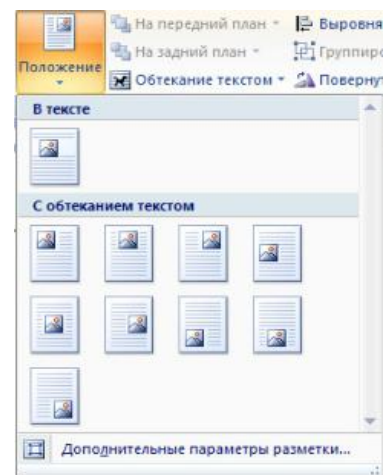
Для інтерактивного налаштування тіні служать кнопки, що розташовані в правій частині групи «**Объем**».

Інструменти, що розташовані в групі «**Упорядочить**» (рис. 1.43) призначені для настройки параметрів взаємодії фігури з текстом документа.



Кнопка «**Положение**» задає розташування графічного об'єкта на сторінці.

Для налаштування обтікання фігури текстом



служить кнопка «**Обтекание текстом**».

Якщо в документ вставлено кілька фігур, що перекривають одна одну, то їх відносний порядок розміщення можна налаштувати за допомогою кнопок «**На передній план**» і «**На задній план**».

Кнопка «**Вывернуть**» служить для вирівнювання об'єкта щодо границь сторінки.

За допомогою кнопки «**Повернуть**» фігуру можна обертати.

Кнопка «**Группировать**» служить для об'єднання декількох графічних об'єктів в один графічний об'єкт (згрупування).

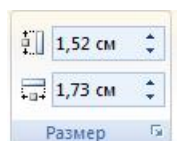
Якщо кілька графічних об'єктів складають єдиний рисунок (схему, тощо), то їх необхідно об'єднати в один графічний об'єкт за допомогою команди «**Группировать**» попередньо виділивши усі потрібні об'єкти.

Щоб виділити потрібні об'єкти необхідно клацати на них лівою кнопкою миші, утримуючи клавішу **Shift**. Виділення об'єктів можна також здійснити за допомогою кнопки «**Выделить**» на стрічці «**Главная**» в групі «**Редактирование**».

Після виконання команди «**Группировать**» всі виділені об'єкти стають, як би, одним об'єктом, про що свідчать кутові маркери графічного об'єкту.

При необхідності об'єкти можна розгрупувати. І після цього працювати знову з окремими об'єктами.

Точний розмір фігури можна задати в групі «**Размер**» (рис. 1.43).



Вставка об'єкту «Надпись» в документ Word

Особливим видом графічного об'єкту є напис. Напис застосовується для нестандартної вставки невеликих текстів. Такі графічні елементи, що містять текст, можна пов'язувати між собою. В такому випадку текст буде розміщуватися всередині написів послідовно (в залежності від того, в якій послідовності вони були пов'язані).

Для вставки напису використовують групу «Текст» вкладки «Вставка» → кнопка **Надпись** (рис. 1.44).

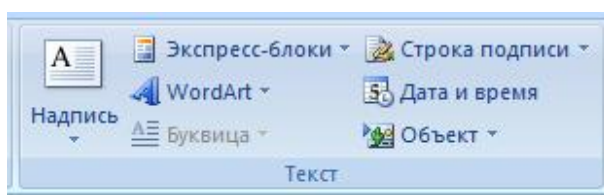
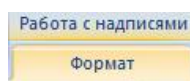


Рис. 1.44. Група «Текст» вкладки «Вставка»

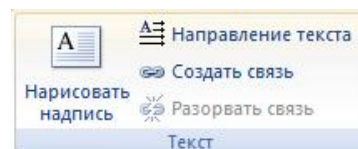
Потім слід обрати із запропонованої колекції вбудованих зразків написів потрібний елемент (передбачена можливість і самостійного малювання напису) і ввести текст.

Інструменти панелі «**Работа с надписями**» вкладки «**Формат**», що виводиться на стрічку використовують для зміни розміру і форматування об'єкта, створення зв'язку між декількома об'єктами **Надпись** і для застосування інших ефектів.



Для зв'язування блоків, що були розміщені в документі для введення тексту, необхідно виділити напис (блок), з якої буде починатися текст.

Після цього на панелі «**Работа с надписями**» вкладки «**Формат**» групи «Текст» скористатися кнопкою «**Создать связь**».



Курсор набуде вигляду чашки. Далі слід підвести курсор до напису, що є наступним за головним (при цьому чашка почне "вилитися") і натиснути ліву кнопку миші, а потім клавішу **Enter**. Тепер текст буде перетікати з одного напису в інший.

Вставка готових рисунків в MS Word

Вставка малюнка здійснюється наступним чином: в документі треба визначити місце вставки малюнка, встановивши там курсор. Потім перейти на вкладці «Вставка» в групу «Иллюстрации» (рис. 1.40) і клацнути на кнопці «Рисунок» (вкладка «Вставка» → група «Иллюстрации» → кнопка «Рисунок»).

У вікні діалогу, що відкриється, потрібно вибрати необхідний файл і двічі клацнути на ньому (або натиснути кнопку «Вставити») і малюнок буде вставлений у документ.

Після цього у відкриється панель **Робота с рисунками** з інструментами для роботи з малюнками, які поміщені на контекстній вкладці **Формат** (рис.1.44).

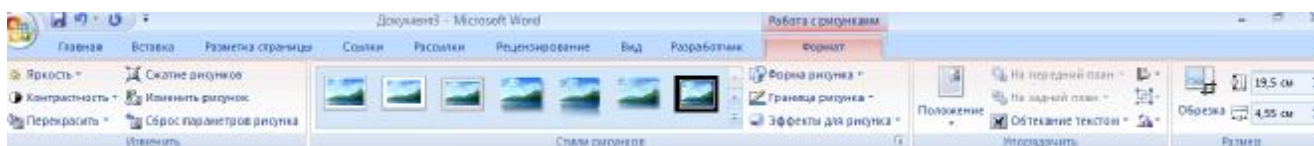
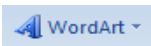


Рис. 1.44. Вкладка «Формат» для работы с малюнками

Об'єкти WordArt

MS Word дозволяє вставляти фігурний текст в будь-які документи за допомогою спеціального редактора Microsoft **WordArt**. Об'єкт WordArt вставляється з колекції декоративних текстів. Щоб вставити в документ фігурний текст слід натиснути кнопку **WordArt**  на вкладці «Вставка».

Після цього з'являється діалогове вікно **Колекція WordArt** (рис. 1.45) редактора фігурного тексту, у якому можна обрати вигляд майбутнього напису. Після натискання на вибраний зразок фігурного тексту з'являється вікно, в яке слід ввести потрібний текст і натиснути кнопку ОК.

В фігурний текст можна перетворити любий попередньо виділений текст документа.

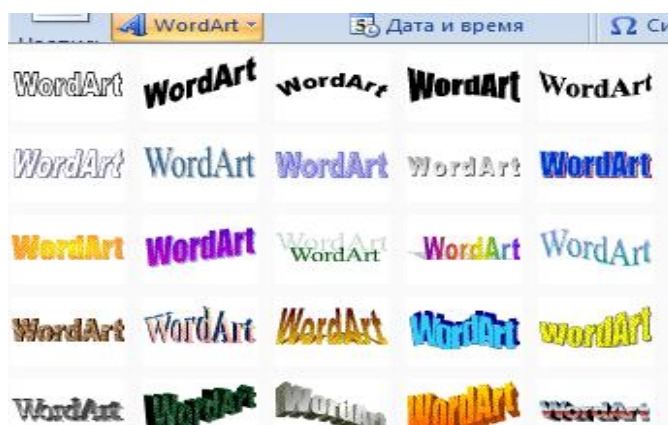


Рис. 1.45. Діалогове вікно Колекція WordArt

Після вставки фігурного тексту відкриється панель **Работа с объектами WordArt** з інструментами, що призначені для редагування, форматування й упорядкування фігурного тексту, які поміщені на контекстній вкладці **Формат** (рис. 1.46).

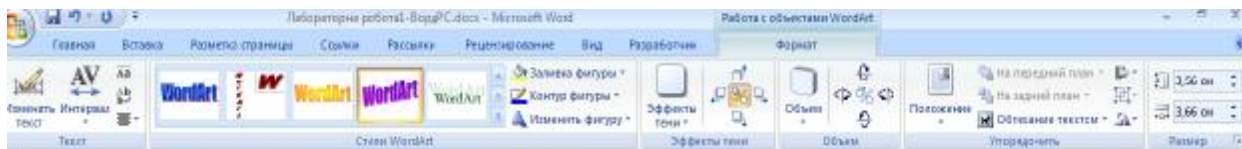
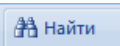


Рис. 1.46. Вкладка «Формат» для роботи з фігурним текстом

Видалення всього малюнка або його частини

Для видалення всього малюнка або його частини потрібно виділити об'єкт (малюнок), який слід видалити в натиснути клавішу **Delete**.

Пошук і заміна тексту

Щоб відшукати в тексті потрібне слово або вираз потрібно скористатися кнопкою «**Найти**»  в групі «**Редактирование**» вкладки «**Главная**» (або комбінацією клавіш **Ctrl+ F**) («**Главная**» → «**Редактирование**» → «**Найти**»).

Відкриється вікно «**Найти и заменить**» (рис. 1.47).

У полі **Найти** вікна «**Найти и заменить**» слід задати текст, який потрібно знайти (чи вибрати зі списку один із використаних раніше зразків, якщо раніше виконувався якийсь пошук) і скористатися кнопкою «**Найти**» для виконання пошуку. Клацання по кнопці **Найти далее** виконує пошук за зразком далі в документі.

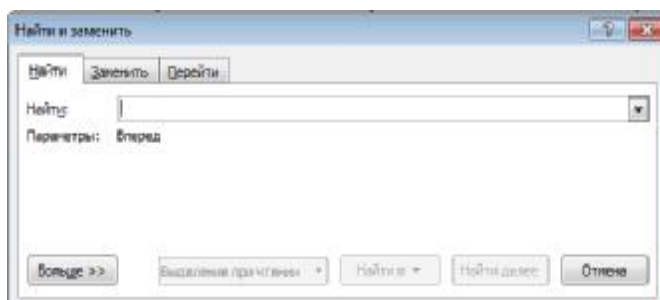
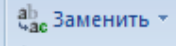
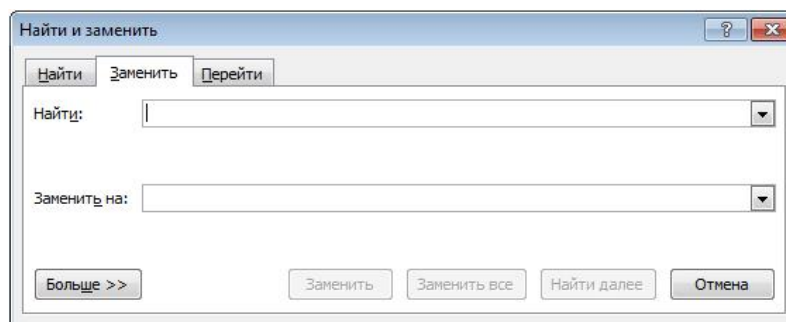
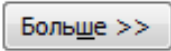


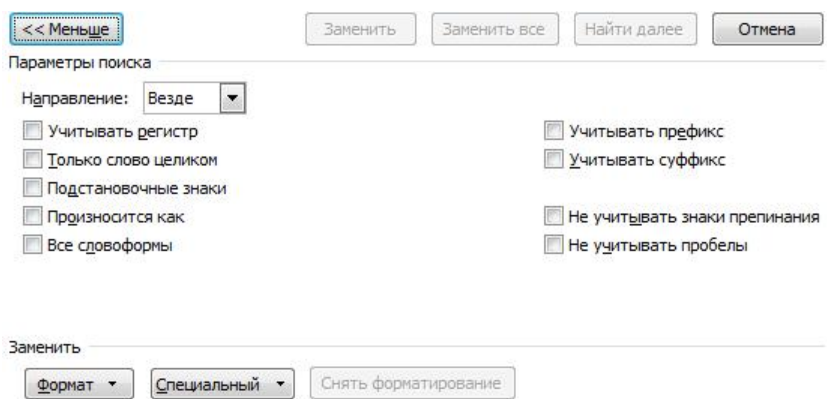
Рис. 1.47. Вікно «Найти и заменить»

Вкладка **Заменить** переводить нас у вікно заміни, де потрібно вказати текст, яким буде замінений знайдений. (Це вікно з'явиться також і при команді **Заменить** (кнопка **Заменить**  в групі «**Редактирование**» вкладки «**Главная**») або за допомогою комбінації клавіш **Ctrl + H**). Тут з'явиться новий рядок **Заменить на**, куди слід ввести текст для заміни.




Клацання по кнопці **Заменить** виконує пошук і заміну. Кнопка **Заменить все** потрібна для виконання заміни всіх фрагментів, які відповідають зразку.

У вікнах можна вказати додаткові параметри за допомогою кнопки **Больше>>** . У вікні слід вказати додаткові параметри.



Відміна, повернення і повторення дій

Кнопки на панелі швидкого доступу  (**Отменить**, **Вернуть**) дозволяють відмінити неправильну дію (повернутись в попередній стан) або скасувати відміну. Комбінація клавіш **Ctrl + Z** також дозволяє виконати відміну.

Перевірка правопису

Перевірка орфографії під час роботи може проводитись двома способами: автоматично у процесі введення тексту або по спеціальному запиту користувача.

Для налаштувань автоматичної перевірки орфографії в Word 2007 слід клацнути на кнопці **Office** і внизу вікна, що з'явилося, натиснути кнопку «**Параметры Word**». Далі у вікні, що з'явилося, перейти на вкладку «**Правописание**» і встановити необхідні параметри для налаштування перевірки правопису.

MS Word може виділяти орфографічні і граматичні помилки, що полегшує їх виявлення.

Під час орфографічної перевірки слів під час введення тексту кожне слово, відсутнє у вбудованому словнику Word, підкреслюється хвилястою червоною лінією.

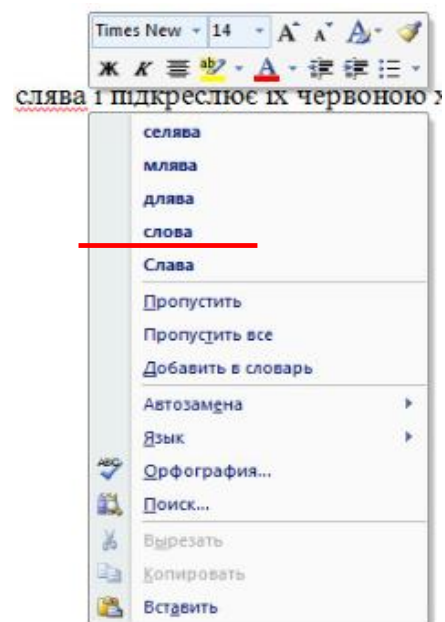
Приклад. В наведеному тексті:

Word знаходить незнайомі слова і підкреслює їх червоною хвилястою лінією.

Знайдено невірно записане слово (таке слово відсутнє у словнику Word).

Щоб побачити список можливих вірних слів для виправлення, слід встановити покажчик миші на хвилясту червону лінію, натиснути її праву кнопку. Потім вибрати вірне слово із запропонованого списку, як показано на рисунку.

Якщо записане слово, що підкреслено хвилястою червоною лінією правильне, то його можна занести в словник (рядок контекстного меню **Добавить**). Якщо слово правильне але не слід вносити його до



словника, то треба вибрати рядок контекстного меню **Пропустить Все (Пропустить)**.

Якщо обрати рядок контекстного меню **Орфография**, то відкривається, в якому також можна внести виправлення (описані вище). А при натисканні на кнопку **Параметры** у вікні **Орфография** (рис. 1.48) здійснюється перехід на вкладку «**Правописание**» (як описано вище для кнопки **Office**), де можна встановити необхідні параметри для налаштування перевірки правопису.

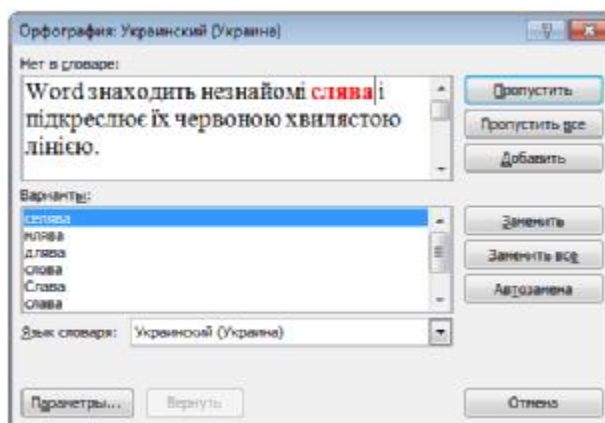




Рис. 1.48. Вікно «**Орфография**»

Виклик вікна «**Орфография**» для перевірки тексту документа (або фрагмента) можна здійснити на вкладці «**Рецензирование**» в групі «**Правописание**» за допомогою кнопки «**Правописание**»  або з використанням функціональної клавіші **F7**.

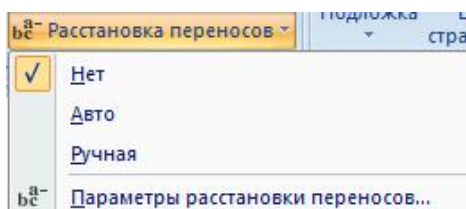
Мову перевірки правопису можна обрати в полі «**Язык словаря**» цього вікна. Також мову перевірки правопису можна обрати за допомогою таких інструментів:

- рядок контекстного меню **Язык**;
- клацанням миші на полі **Язык** на рядку стану (**Украинский (Украина)**);
- на вкладці «**Рецензирование**» в групі «**Правописание**» за допомогою кнопки «**Выбрать язык**» ().

Розстановка переносів

MS Word дозволяє автоматично переносити слова. Перенесення слів відбувається за правилами мови, яка встановлена для відповідного абзацу.

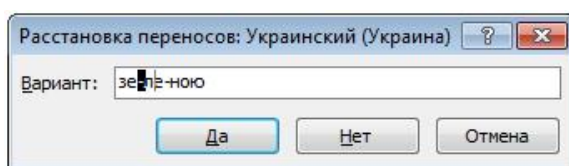
На вкладці «**Разметка страницы**» в групі «**Параметры страницы**» за допомогою кнопки (команди) «**Расстановка переносов**» можна увімкнути потрібний варіант для переносу слова.



Команда **Нет** вказує на те, що розстановка переносів вимкнена.

Якщо обрати команду **Авто**, то переноси в тексті будуть розставлені автоматично.

Команда **Ручная** відкриє діалогове вікно з пропозицією варіантів перенесення в поточному слові.



Наприклад,

Для вставки перенесення в показаному місці слід клацнути по кнопці **Да**. Для переходу до наступного можливого перенесення потрібно клацнути по кнопці **Нет**. Кнопка **Отмена** перериває процес. При бажанні налаштувати свої параметри розстановки переносів в словах можна використати команду «**Параметры расстановки переносов**», що дозволяє задати параметри розстановки переносів в словах.

З метою більш поглибленого вивчення теоретичних основ даної лабораторної роботи рекомендується використати конспект лекцій з курсу та список рекомендованої літератури до даних методичних вказівок.

1.2.Опис лабораторних засобів та обладнання

Лабораторна робота виконується на персональному комп'ютері стандарту IBM PC під керуванням операційної системи MS Windows зі стандартним пакетом MS Office.

1.3.Заходи безпеки під час виконання лабораторної роботи

Заходи безпеки, яких треба дотримуватись при виконанні даної лабораторної роботи, наведені у додатку А.

1.4.Послідовність виконання роботи

Частина 1

1. Створити новий документ, встановивши в ньому поля: ліве – 3см, верхнє та нижнє – 2см, праве – 1см. Формат сторінки А4; орієнтація "Книжкова" ("Книжная") (або за вказівкою викладача).
2. Додати колонтитули. В режимі верхнього колонтитулу надрукувати назву своєї академічної групи (шриффт **“Times New Roman”–18, “полужирный”**, вирівнювання **“по правому краю”**).

В режимі нижнього колонтитулу в поле колонтитула вставити **номер сторінки** (в правий кут), а потім надрукувати прізвище, ім'я та по батькові виконавця роботи (шриффт **“Times New Roman”–15, “полужирный курсив”**, вирівнювання **«по центру»**). Наприклад:

Роботу виконав: Кобзаренко Василь Іванович.

3. В першому рядку документу надрукувати тему лабораторної роботи. Використати шриффт **“Arial”–16, “полужирный”**, вирівнювання **«по центру»**; встановити інтервал після абзацу – **18 пт.**
4. В другому рядку документу надрукувати **Варіант №** (№ варіанту – номер у журналі академічної групи) (шриффт: **“Tahoma”–16, “полужирный курсив”**, вирівнювання **“по центру”**); встановити інтервал після абзацу – **12 пт.**

5. Зберегти текстовий документ (для збереження документу, на диску **D:** створити нову папку під назвою своєї групи, а в ній створити нову папку під назвою **“Word”**). Документ зберегти під ім'ям, що відповідає Вашому прізвищу² та номеру лабораторної роботи (наприклад, – **Кобзаренко-Word**). Вкажіть в протоколі лабораторної роботи **адресу** створеного файлу.
6. Встановити шрифт **“Times New Roman”– 14**, вирівнювання **“по лівому краю”**; міжрядковий інтервал 1,5 і відступ першого рядка – 1,25, а всі інші абзацні відступи – 0.
7. Починаючи з нового рядка надрукувати назву розділу лабораторної роботи (**Прийоми роботи з текстами в MS Word – “полу жирный”**) і з нового рядка надрукувати текст у відповідності до свого варіанту (Додаток Б). Текст вводити, без форматування.
8. Виконати перевірку правопису всього тексту. виправити граматичні помилки в тексті.
9. Пропустити рядок.
10. Починаючи з нового рядка надрукувати назву розділу лабораторної роботи (**Прийоми роботи зі списками в MS Word – “полу жирный”**) і в новому рядку надрукувати слово **«Список назва³» (“полу жирный”)**. Починаючи з нового рядка надрукувати 5-8 прізвищ з ініціалами студентів своєї академгрупи (кожне прізвище друкувати з нового рядка) або якийсь інший список (наприклад, список назв хімічних елементів). З введених елементів створити **«Нумерований список»**.
11. Вставити в документ **1–2 виноски** (звичайних).
12. Примусово закінчити першу сторінку документу (внизу сторінки вставити розрив сторінки). Зразок оформлення першої сторінки документа наведений на рис. 1.49.
13. Виконати копіювання тексту і списку з першої сторінки документу на другу сторінку.

² Після виконання кожної наступної вправи зберігати оновлений варіант документу.

³ Наприклад, **Список студентів групи ХН-81**.

14. На другій сторінці документу відформатувати абзаци тексту наступним чином:

- перший абзац: відступ першого рядка 1,25; вирівнювання по лівому краю; інтервал після абзацу – 6 пт;
- другий абзац: відступ першого рядка 1; вирівнювання за шириною; міжрядковий інтервал 2; шрифт Arial, 14; інтервал після абзацу – Авто;
- третій абзац: відступ першого рядка – нема; лівий і правий відступи від абзацу – 1 см; шрифт Times New Roman, 15, курсив; вирівнювання по центру; інтервал після абзацу – 0.

15. На другій сторінці документу **Нумерований список** перетворити в **Маркірований список**.

16. Примусово закінчити другу сторінку документу.

17. Зберегти текстовий документ.

18. Створити новий документ і зберегти його під ім'ям <**ВашеПрізвище-Титульний лист**>. Надрукувати у вікні редактора текст титульного листа до звіту з лабораторних робіт та відформатувати його за зразком (див. Додаток В). Зберегти текстовий документ.

19. Створити новий документ і зберегти його під ім'ям <**ВашеПрізвище-Тренінг1-Word**>.

20. Скопіювати в цей документ текст, що надрукований в першому документі.

Використовуючи копії тексту вивчити можливості виділення різних фрагментів тексту (одно або кілька слів, одно або кілька речень, один або кілька абзаців) та оформлення тексту за допомогою різних шрифтів, їх розмірів та варіантів зображення (курсив, напівжирний тощо). Оформити різні абзаци, використовуючи:

- різні варіанти відступу першого рядка;
- різні варіанти вирівнювання тексту;
- різний міжрядковий інтервал.

Використовуючи різні фрагменти тексту, вивчити різні способи копіювання та переміщення фрагментів тексту (за допомогою буферу обміну, лівої та правої кнопок миша).

21. Скопіювати документи на свій носій інформації та зберігати до кінця семестру.

22. Після завершення всіх вправ продемонструвати виконану роботу викладачу.

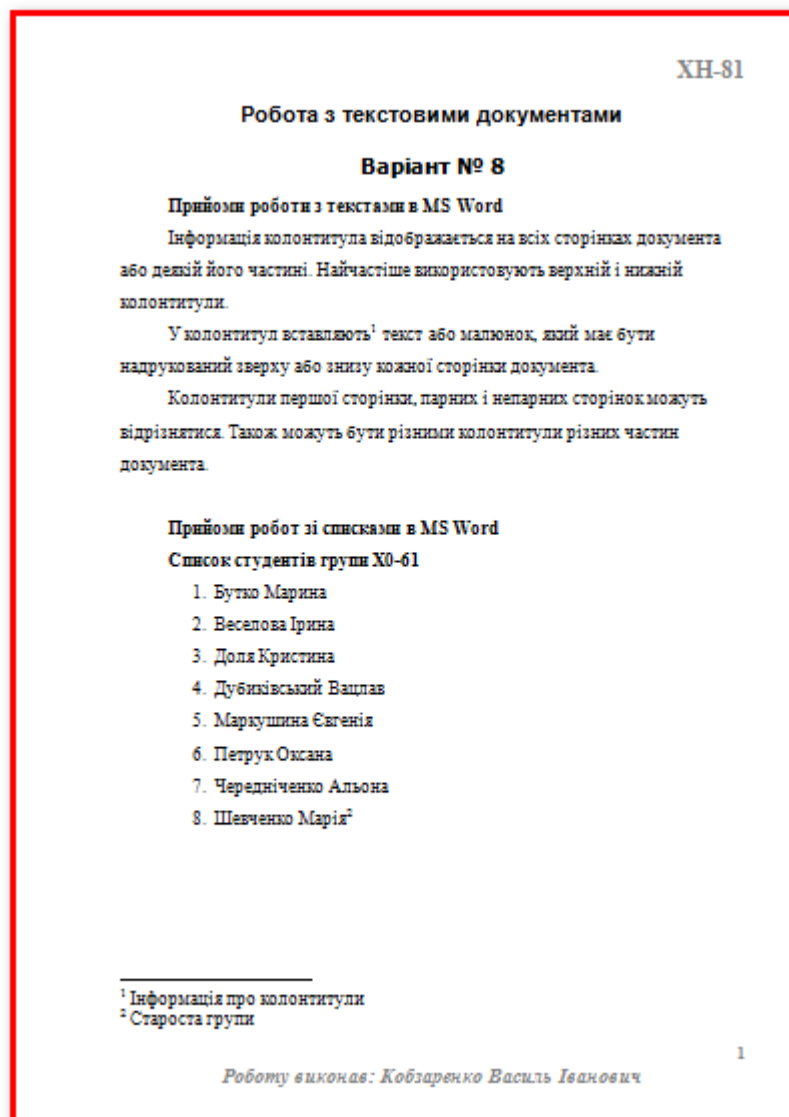


Рис. 1.49. Зразок оформлення першої сторінки документа

Частина 2

Відкрити документ, що збережений під Вашим прізвищем (наприклад, – *Кобзаренко-Word*), перейти на третю сторінку документу і виконати запропоновані завдання у відповідності до свого варіанту (або надані викладачем).

Завдання 1.

1. На третій сторінці документу починаючи з **другого** рядка надрукувати назву розділу лабораторної роботи (**Прийоми роботи з формулами в MS Word – “полужирный”**).
2. Пропустити один рядок і в новому рядку надрукувати слово «**Формули:**» ("**полужирный**").
3. Пропустити один рядок і набрати формули(у), що надані викладачем. Для набору формул використати компонент **Math Type**.
4. Пропустити один рядок і набрати формули(у), що надані викладачем (Додаток Б). Для набору формул використати компонент **Microsoft Equation**.
5. Використати вирівнювання формул по центру.

Завдання 2.

6. На третій сторінці документу пропустити два рядка після виконання **Завдання 1** і в новому рядку надрукувати назву розділу лабораторної роботи (**Прийоми роботи з таблицями в MS Word – “полужирный”**).
7. В новому рядку надрукувати слово **Таблиця** ("**полужирный**", вирівнювання по правому краю).
8. В наступному рядку надрукувати назву таблиці (вирівнювання по центру). Зразок оформлення таблиці наведений на рис. 1.50.
9. В наступному рядку надрукувати та оформити таблицю у відповідності до завдання (Додаток Б).
10. Виконати перевірку правопису тексту.
11. Використати вирівнювання таблиці по центру.
12. Примусово закінчити третю сторінку документу.

Назва таблиці

Рис. 1.50. Зразок оформлення таблиці

Завдання 3.

13. На четвертій сторінці документу починаючи з **другого** рядка документу надрукувати назву розділу лабораторної роботи (**Прийоми роботи з малюнками в MS Word – “полужирный”**).
14. Пропустити два рядка і новому рядку надрукувати слово «**Рисунок назва⁴**» (“**полужирный**”).
15. Пропустити два рядка і новому рядку створити рисунок (з використанням вкладки «**Вставка**» групи «**Ілюстрації**» та панелі «**Средства рисования**»).
16. Вимоги до графічного об'єкту наступні: рисунок складається з декількох геометричних фігур, які об'єднані загальною ідеєю (наприклад, будинок під дахом з дверима і вікнами); одна або декілька фігур мають кольорове забарвлення; всередині однієї або декількох фігур присутній текст (надпис). Зразок оформлення рисунка наведений на рис. 1.51.

⁴ Наприклад, **Рисунок будинку**.

Рисунок блок-схеми



Рис. 1.51. Зразок оформлення рисунка

17.Зберегти документ.

18.Скопіювати документ на свій носій інформації та зберігати до кінця семестру.

19.Після завершення всіх вправ продемонструвати виконану роботу викладачу.

1.5.Обробка та аналіз результатів. Оформлення звіту

При оформленні звіту з лабораторної роботи до задалегідь підготовленого протоколу (див. завдання до лабораторної роботи) додаються **роздруковані документи** з результатами виконаної роботи:

1. документ «*ВашеПрізвище - Word*»;
2. документ «*ВашеПрізвище-Титульний лист*».

1.6.Контрольні запитання

1. Чим відрізняється книжне і альбомне представлення документу?
2. Як можна виконати попередній перегляд документу?

3. Які є режими представлення документу в MS Word?
4. Як додати колонтитули до документу і що в них можна записати?
5. Як додати і видалити виноску?
6. Які панелі основні вкладки є в MS Word і яке їх призначення?
7. Як встановити нумерацію сторінок документу?
8. Як створити нумерований чи маркірований список?
9. Як обрати вигляд маркера або номера у списку?
10. Яким чином в текст включаються букви інших мов або спеціальні символи, що відсутні на клавіатурі?
11. Як виконати перевірку правопису документу?
12. Як скопіювати виділений фрагмент тексту?
13. Як перемістити виділений фрагмент тексту?
14. Як почати новий абзац в документі?
15. Що таке форматування тексту?
16. Яким чином формуються шрифти в MS Word?
17. Які вкладки вікна Шрифт ви знаєте?
18. Як записати індекс або показник степеня в MS Word?
19. Як можна поміняти міжрядковий інтервал в MS Word?
20. Яким чином виконати форматування абзаців в MS Word?
21. Що входить у поняття формат абзацу?
22. Які параметри можна встановити за допомогою вікна Абзац?
23. Що входить у поняття формат сторінки?
24. Яким чином виконується перетворення тексту в декілька колонок?
25. Як змінити колір шрифту в тексті?
26. Як можна збільшити розмір тексту в документі?
27. Як виділити текст іншим кольором?
28. Які знаєте способи виділення тексту?
29. Як перемістити блок тексту?
30. Які знаєте способи копіювання та переміщення фрагментів тексту?
31. Які способи вставки малюнків до текстового документа ви знаєте?

32. Для чого групується рисунок в MS Word?
33. Які основні можливості форматування графічних об'єктів?
34. Як змінити розмір рисунку?
35. Як додати об'єкт WordArt в документ?
36. Як додати надпис до графічного об'єкту?
37. Як змінити колір графічного об'єкту?
38. Яке взаємне розташування між графічними об'єктами та текстом може бути задане?
39. Які способи вставки таблиць до текстового документа ви знаєте?
40. Як додати рядки і стовпчики в таблицю?
41. Як видалити рядки і стовпчики таблиці?
42. Чи є можливість приховати сітку таблиці?
43. Яким чином можна змінювати границі таблиць?
44. Яким чином виконати перетворення тексту в таблицю?
45. Чи можна в комірках таблиці вставляти формули і виконувати обчислення за ними?
46. Яким чином відсортувати інформацію, що наведена в таблиці?
47. Чи можна надати вигляд таблиці стандартний для MS Word вигляд?
48. Яким чином об'єднати чи розділити комірки таблиці?
49. Які перетворення в таблиці можна виконувати в меню за допомогою команди «Свойства таблицы»?
50. Як можна створити формулу в редакторі формул?
51. Як можна вставити в формулу математичні символи?
52. Як обрати структуру елементів формули?
53. Як внести зміни в формулу в редакторі формул?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

ЗОБРАЖЕННЯ ХІМІЧНИХ СТРУКТУР І РЕАКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ CHEMBIODRAW ULTRA

Мета та основні завдання: дослідити можливості програми ChemBioDraw Ultra для зображення хімічних структур і реакцій, хімічного обладнання і т.ін. Набути вмінь використання програми ChemBioDraw Ultra при зображенні складних хімічних сполук, структур і реакцій.

Завдання⁵. Вивчити інтерфейс програми **ChemBioDraw Ultra**. Розглянути можливості програми **ChemBioDraw Ultra** при застосуванні пакету для зображення складних хімічних реакцій. Розглянути основні інструменти панелі **Tools** програми **ChemBioDraw Ultra**.

2.1. Короткі теоретичні відомості

Програма **ChemBioDraw** входить у складі пакету **ChemBioOffice** та призначена для зображення молекулярних структур і відноситься до так званих хімічних редакторів. Вона дозволяє зображати на площині молекулярні структури будь-якої складності, записувати рівняння реакцій, називати молекули і перетворювати їх в подальшому в тривимірні моделі Chem3D.

2.1.1 Інтерфейс програми ChemBioDraw

Для відкриття робочого вікна програми виберіть з меню **Пуск** вкладку **Всі програми**, потім папку **ChemBioOffice**. У ній виберіть вкладку **ChemBioDraw Ultra**.

Графічний інтерфейс програми (рис. 2.1) дуже зручний і дозволяє зробити роботу наочною для користувача.

Панель інструментів **Головна**, що розташована нижче панелі **Меню**, містить кнопки, які допоможуть вам швидко виконати такі звичні команди, як

⁵ Відповіді на зазначені теоретичні питання занести в протокол при підготовці до виконання лабораторної роботи.

збереження і відкриття файлів, скасування і повтор дії, видалення, вирізання і копіювання фрагмента, масштабування, а також деякі специфічні команди.

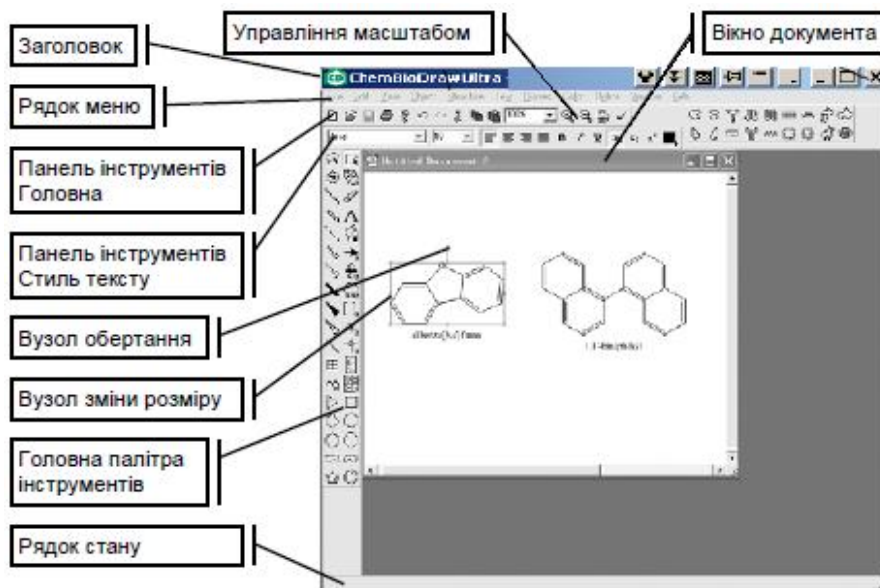


Рис. 2.1. Робоче вікно програми **ChemBioDraw Ultra**

Панель **Головна палітра інструментів** призначена для створення і управління малюнками. Зображення Панелі Головна палітра інструментів і назви інструментів показано на рис. 2.2.



Рис. 2.2. Панель Головна палітра інструментів

Розглянемо деякі інструменти з панелі Головна палітра інструментів.



Lasso Tool діє за принципом «ласо». Для виділення елементів потрібно описати лінію навколо них. Після "змикання" лінії, всі об'єкти всередині «ласо» будуть виділені, і готові до подальших маніпуляцій з ними.



Marquee Tool – більш зрозумілий інструмент. Принцип його дії зображений на самій кнопці. Клацаєте лівою клав'яшею миші в лівому верхньому куті прямокутника й тягнете по діагоналі вниз. Після відпускання клав'яші, всі об'єкти, що потрапили в прямокутник, будуть виділені.



– група інструментів відображення хімічних зв'язків.



Table дозволяє створити таблицю у документі ChemDraw.



Acyclic Chain Tool – інструмент, призначений для зображення ланцюжків будь-якої довжини.



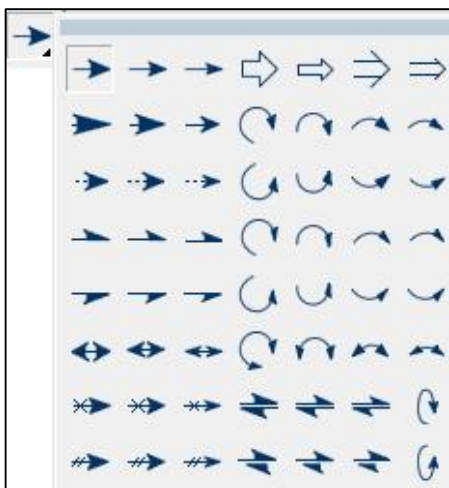
Eraser – інструмент «ластик», призначений для видалення об'єктів, частин об'єктів.



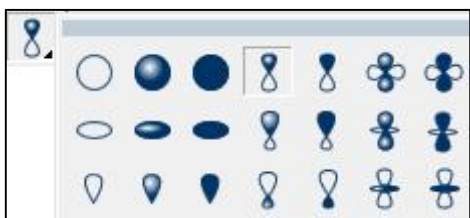
Text Tool – інструмент створення хімічних елементів у структурах, написів і заголовків. Редагувати написи можна за допомогою панелі інструментів Стиль тексту.



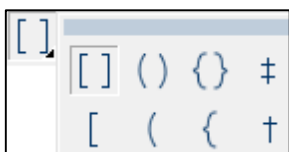
Pen – інструмент «ручка» використовується для рисування елементів та їх частин вручну.



Вкладена палітра **Arrow** використовується для додавання у документ різноманітних стрілок



Вкладена палітра **Orbital** використовується для додавання у документ різноманітних орбіталей.



Вкладена палітра **Brackets** використовується для додавання дужок і рамок



Вкладена палітра **Chemical Symbols** використовується для додавання хімічних символів типу радикалів, електронів тощо.



для додавання шаблонів.



Вкладена палітра **Reaction Atom-Atom Map** дозволяє створювати співвідношення між атомами в різних структурах для використання їх у створенні запитів для пошуку в базі даних реакцій.



– група кнопок створення готових структурних формул.

Окрім згаданих палітр інструментів **Arrow**, **Orbital**, **Brackets**, **Chemical Symbols**, **Drawing Elements**, **Templates**, **Reaction Atom-Atom Map** до складу ChemBioDraw Ultra входить ще біля двадцяти різних палітр, зокрема палітри інструментів для зображення функціональних груп (**Functional Groups Palette** – рис.2.3), багатокутників (**Polyhedra Palette** – рис. 2.4), стереоцентрів (**Stereocenters Palette**), ароматичних кілець (**Aromatics Palette** – рис. 2.5), біциклічних кілець (**Bicyclics Palette** – рис. 2.6), конформерів (**Conformers Palette**), надмолекул (**Supramolecules Palette**), циклічних кілець (**Cp Rings Palette**), ДНК (**DNA Palette**), фенольних кілець (**Ph Rings Palette** – рис. 2.7), циклоалканів (**Cycloalkanes Palette** – рис. 2.8), РНК (**RNA Palette**), амінокислот (**Amino Acids Palette**), гексози (**Hexoses Palette**) та панелі інструментів з колекціями зображень хімічного інвентарю (**Clipware 1 Palette**, **Clipware 2 Palette**) та біосполук (**Bio Art Palette**).

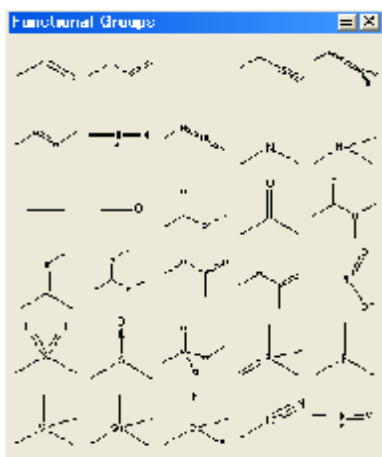


Рис. 2.3. Палітра інструментів

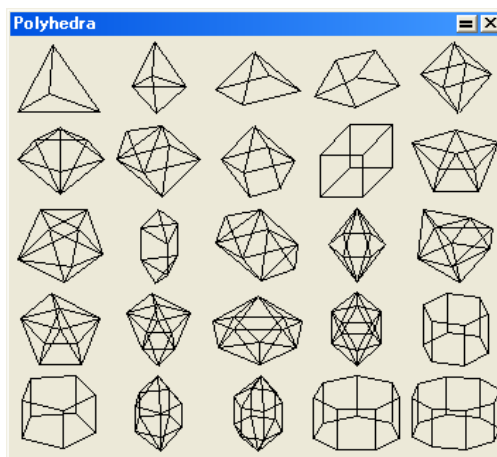


Рис. 2.4. Палітра інструментів **Polyhedra**

Functional Groups

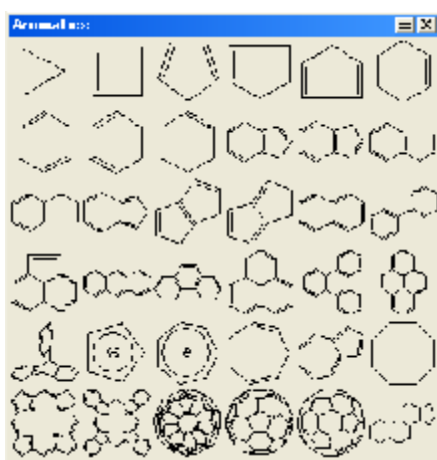


Рис. 2.5. Палітра інструментів

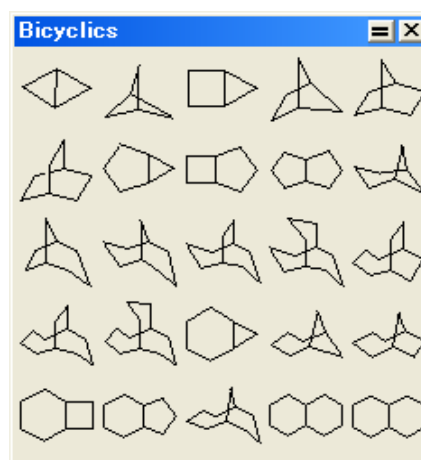


Рис. 2.6. Палітра інструментів

Bicyclics



Рис. 2.7. Палітра інструментів **Ph Rings**

Aromatics

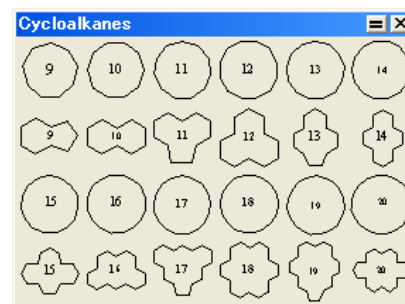


Рис. 2.8. Палітра інструментів

Cycloalkanes

2.1.2. Створення і редагування об'єктів в ChemBioDraw

Створення документу ChemBioDraw розглянемо на прикладі рисування молекули 1,2,4,4-тетраметилбіцикло[2.2.1]гептену-2 (рис. 2.9).

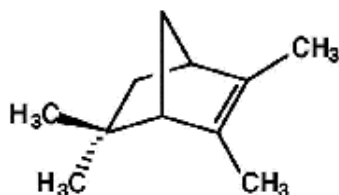




Рис. 2.9. 1,2,4,4-тетраметилбіцикло[2.2.1]гептен-2

1. Рисування суцільних зв'язків.

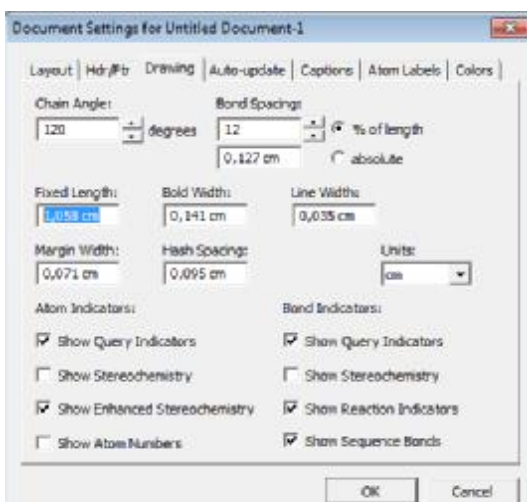
За допомогою інструмента головної палітри **Solid Bond Tool**  додайте у документ лінії вигнутого шестичленного кільця; використовуйте фіксовані довжину і кути ліній.

Приєднайте чотири метил-групи (CH₃) і створіть місток у центрі кільця.

2. Змінювання кутів і відстані зв'язків.

Витягніть місток використовуючи інструмент **Lasso Tool**  перетягуючи його вершину лівою клавішею миші.

Слід зазначити, що значення довжини зв'язку можна задати самостійно,





викликавши діалогове вікно **Drawing** з меню **File>Document Settings** (рис. 2.10).

Крім того, тут можна задати ширину лінії зв'язку, ширину поля, у якому міститься напис, кут у циклах.

Рис. 2.10. Вікно **Drawing**

3. Змінювання порядку розташування зв'язків.



На головній палітри інструментів виберіть інструмент **Solid Bond Tool**  і двічі клацніть мишею на зв'язку кільця, який перекриває місток. Цей зв'язок переміститься на передній план.

4. Перетворення одинарних зв'язків на багаторазові зв'язки. Дорисовуйте подвійні, потрійні зв'язки інструментом **Solid Bond Tool** . Спроба дорисувати четвертий зв'язок повертає зображення до одинарного.




5. Редагування розміщення подвійного зв'язку.


Двічі клацніть на подвійному зв'язку, щоб змінити його розташування.

6. Перетворення одинарних зв'язків на клиноподібний і штриховий зв'язки.

Виберіть інструмент **Wedge Bond**  та клацніть по зв'язку, який потрібно змінити на клиноподібний. Виберіть інструмент **Dash Bond**  і повторіть операцію для перетворення іншого зв'язку на штриховий. Поміняти місцями широкий і гострий кінці можна клацнувши на зв'язки.

7. Обертання і масштабування структури.

Виберіть інструмент **Lasso Tool**  і виділіть усю створену структуру. Для того, щоб зняти виділення, виберіть інший інструмент, наприклад **Solid Bond Tool** . Знову натисніть інструмент **Lasso Tool** . Двічі клацніть вільним кінцем інструменту на будь-якому зв'язку структури, щоб виділити усю структуру в інший спосіб. Переміщуйте курсор до правого нижнього кута виділення доки не з'явиться двостороння стрілка – рухаючи стрілку змініть розмір структури. Після завершення масштабування з'являється діалогове вікно із запитом чи необхідно зберегти зміни. Переміщуйте курсор до верхнього правого кута виділення доки не з'явиться двостороння дугоподібна стрілка – рухаючи стрілку поверніть структуру на потрібний кут.

Ядро, створеної таким чином структури, можна вставити за допомогою інструменту палітри **Bicyclics** (рис. 2.5). У меню **View** виберіть палітру інструментів **Bicyclics**, а на ній відповідну структуру . Додайте до ядра структури подвійний зв'язок, метил-групи, клиноподібний і штриховий зв'язки.

Розглянемо створення структури станозололу у ChemBioDraw (рис. 2.11).

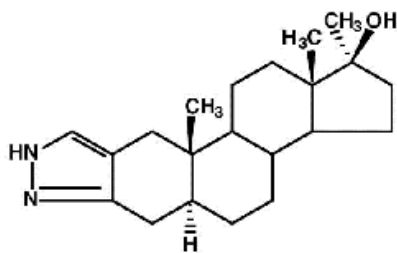


Рис. 2.11. Станозолол

1. Злиття кілець.

Починайте рисування суцільних зв'язків з лівого шестичленного кільця. Наступне кільце починайте зі зв'язків попереднього, що знаходяться справа. Третє шестичленне кільце зобразіть подібним чином. На місці лівого п'ятичленного кільця створіть шестичленну структуру. Виберіть інструмент **Solid Bond Tool** і перетягніть нижній лівій атом кільця до нижнього правого атому, створивши, таким чином, систему біциклічних кілець: п'яти- і тричленне. Видаліть нижній атом вуглецю і створіть п'ятичленне кільце. Праве п'ятичленне кільце створіть по аналогії. Додайте подвійні зв'язки за допомогою інструменту **Solid Bond Tool**, а клиноподібні і штрихові – за допомогою інструментів **Wedge Bond** та **Dash Bond**, відповідно.


2. Додавання міток атомів.

Мітки можна з'єднувати справа, зліва, зверху, знизу і у центрі. Додайте метил-групи, Н до штрихового зв'язку і азоті групи, N і NH.

3. Форматування міток.

Виберіть створену структуру. На панелі інструментів Стиль тексту (**Text style toolbar**), виберіть гарнітуру, розмір шрифту тощо.

Якщо окрема структура не буде виділена, зміна торкнеться усіх структур документа.

Рисування станозололу можна також почати за допомогою палітри інструментів **Aromatics**. Для цього виберіть інструмент, який відповідає за стероїдну основу .

За аналогією створимо документ, який міститиме хімічну реакцію.

1. Починаємо із зображення хімічних зв'язків. На головній палітрі інструментів натисніть кнопку **Solid Bond Tool**. Виберіть місце на аркуші, куди б ви хотіли

помістити нову структуру, натисніть ліву клавішу миші й тягніть зв'язок, поки не досягнете максимально встановленого значення довжини. Унизу в рядку стану можна побачити інформацію про довжину зв'язку та величину кута, під яким його проводять. Коли значення величини кута буде дорівнює 30, відпускайте ліву клавішу миші.

2. Одразу додамо другий зв'язок. Підведіть мишу до правої крапки вже створеного зв'язку так, щоб там з'явився чорний квадратик. Після цього натискайте ліву клавішу миші й тягніть новий зв'язок убік. Після того як значення кута досягне 330, відпускайте мишу.

3. Тепер додаємо третій зв'язок. Помістіть курсор миші в крапку, де з'єднуються два попередні зв'язки, знову з'являється чорний маркер. Просто клацніть лівою клавішею миші. **ChemBioDraw** спробує вгадати напрямок, куди необхідно провести наступний зв'язок. З останнього зв'язку зробимо подвійний зв'язок. Для цього помістіть курсор миші в крапку, де стикаються всі зв'язки. Після появи чорного маркера, натисніть ліву клавішу і тягніть зв'язок уверх за напрямом попередньо створеного зв'язку (рис. 2.12).

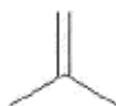



Рис. 2.12. Подвійний зв'язок

4. Додамо текст у структуру. На панелі інструментів натисніть кнопку з літерою А – інструмент **Text Tool**. Підведіть курсор миші у місце, де закінчуються подвійний зв'язок, і натисніть ліву клавішу миші. У рамці з миготливим курсором, що з'явилась, введіть літеру О. Після завершення уведення тексту, натисніть мишею в будь-якій частині екрана. Не натискайте при цьому клавішу Enter, оскільки це призведе до активації наступного текстового поля.

5. Виділіть створену структуру за допомогою інструменту **Marquee Tool** . Після того як структура опиниться в мерехтливому прямокутнику, підведіть мишу до нього. Курсор миші набуде вигляду руки, готової тягнути

прямокутник. Але необхідно не просто перетягнути його, а скопіювати. Для цього натисніть клавішу Ctrl, так щоб на руці з'явився плюс, та перетягніть виділені об'єкти у потрібне місце (рис. 2.13). Після перетягування відпустіть клавішу миші.



Рис. 2.13. Копіювання структури

6. Виберіть на панелі інструментів одинарний зв'язок. Підведіть курсор миші до правого одинарного зв'язку нової структури, що була вставлена. Після появи маркера клацніть лівою клавішею миші – з'явиться новий зв'язок. Підведіть курсор до закінчення нового зв'язку й тричі клацніть лівою клавішею миші. **ChemBioDraw** створить три одинарні зв'язки (рис. 2.14). Новий зв'язок спрямований униз не відповідає дійсності. Тому підведіть курсор до закінчення цього зв'язку і, натиснувши ліву клавішу миші та утримуючи при цьому клавішу Shift, поверніть зв'язок у потрібному напрямку (рис. 2.15).

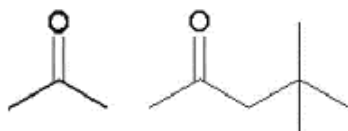


Рис. 2.14. Додавання зв'язків

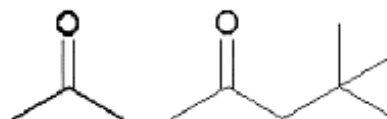


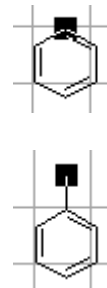


Рис. 2.15. Повертання



7. За допомогою палітри інструментів **Arrow** додайте стрілку. Клацніть лівою кнопкою миші на місці в документі, де вона повинна починатися і тягніть неї до місця, де вона повинна закінчитись.

8. Над стрілкою необхідно вказати радикал, що бере участь у реакції. Для цього необхідно натиснути кнопку інструменту Text Tool на головній палітрі інструментів та клацнути лівою клавішею миші над стрілкою. У рамці, що з'явилась, запишіть **ОН**.

9. Тепер потрібно показати заряд цієї групи атомів. Для цього на панелі інструментів натискаємо на кнопку  вкладеної палітри **Chemical Symbols**, вибираємо з палітри негативний заряд  та розміщуємо його над текстом.



10. Можна оформити створений запис реакції за допомогою написів до елементів, що беруть участь у реакції. Помістимо під першою структурою текстовий напис «2-propanone 2 moles», а під другою «4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone 1 mole».

11. Хімічну реакцію, помістимо її в рамку. Для цього натиснемо на панелі інструментів на кнопку  вкладеної палітри **Drawing Elements** і виберемо з палітри рамку, наприклад з тінню . Результат показано на рис. 2.16.

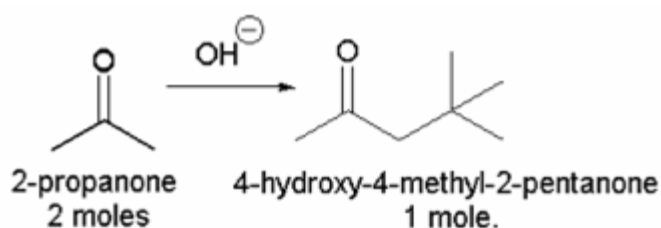
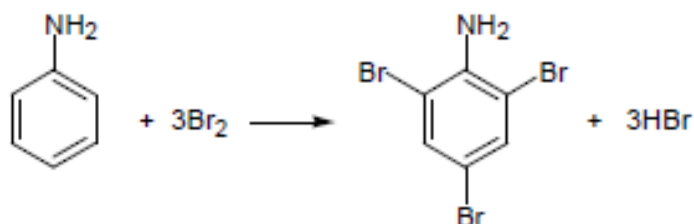



Рис. 2.16. Результат

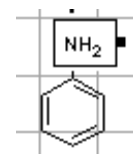
Приклад написання хімічної реакції



1. Відкриваємо новий лист (документ) ChemOffice.
2. Використовуючи кнопку готової структури “**Benzene Ring**” з панелі інструментів, малюємо бензольне кільце.
3. Натиснувши кнопку малювання хімічного зв'язку “**Solid Bond**”, фіксуємо той елемент, від якого буде проведено лінію 

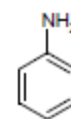
зв'язку і проводимо цю лінію (краще використовувати режим фіксованої довжини зв'язку – “Tools” à “Fixed Lengths” [CTRL+L]).

4. Знову вмикаємо кнопку текстового режиму, фіксуємо місце текстового поля на кінці намальованої лінії зв'язку і друкуємо в цьому полі назву елемента або хімічної групи (в нашому прикладі – NH₂). Першим обов'язково треба друкувати той елемент, до якого відноситься хімічний зв'язок.

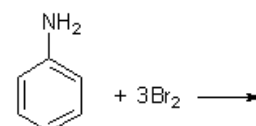


5. Ми одержали структурну формулу амінобензолу¹ – першого з реагентів.

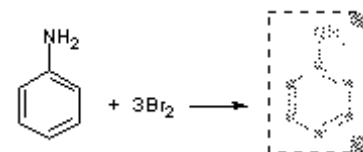
6. За допомогою кнопки текстового режиму створюємо у відповідному місці листа текстове поле, куди вводимо: + 3Br₂.



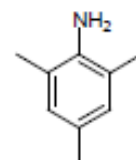
7. Вибравши потрібну стрілку з меню “Arrow” малюємо її.



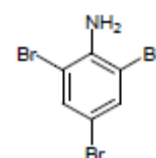
8. Виділяємо структурну формулу C₆H₅NH₂ (натиснути відповідну кнопку “Tools” та окреслити об'єкт) і копіюємо її в правій частині реакції.



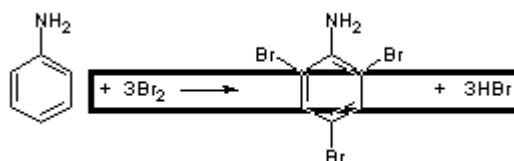
9. Натискаємо кнопку хімічного зв'язку “Solid Bond” та по черзі зафіксувавши потрібні атоми бензольного кільця, малюємо лінії зв'язку під певним кутом.



10. Вмикаємо текстовий режим і по черзі вставляємо на кінцях намальованих зв'язків текстове поле з написом Br (при цьому можна використати копіювання, так як написи однакові).



11. Після цього в текстовому полі додаємо другий продукт реакції (3HBr). Для цього можна використати як це одне текстове поле, так і вже існуюче:



2.1.3. Інтерфейс програми ChemBio3D Ultra

Для відкриття робочого вікна програми виберіть з меню **Пуск** вкладку **Всі програми**, потім папку **ChemBioOffice**. У ній виберіть вкладку **ChemBio3D Ultra**.

Графічний інтерфейс програми (рис. 2.17) дуже зручний і дозволяє зробити роботу наочною для користувача. Інтерфейс складається з вікна для зображення моделі, рядка меню і команд, набору різних інструментів. Вікно моделі служить робочим простором, де проводиться моделювання молекул. Цей простір включає в себе, крім вікна для відображення моделі, рядок стану і панель **ChemBioDraw**. Текстова інформація про моделі виводиться в вікні для виведення повідомлень.

Рядок Меню

Як і в будь-якому стандартному додатку Windows, **ChemBio3D** має головне меню, яке розташоване вгорі робочого вікна. За його допомогою здійснюється доступ до основних функцій пакета.

Пункт меню File містить стандартний набір команд для відкриття, збереження і друку файлів. Додатково містить команди для налаштування параметрів сторінки, налаштування моделі і параметрів програми. Відкривши відповідні діалогові вікна, можна здійснити налаштування на свій розсуд, або залишити встановлені за замовчуванням.

Пункт меню Edit (Правка) також представляє звичайний набір функцій копіювання, вставки, скасування останньої дії і т.д.

Пункт меню View (Вид) надає широкий асортимент налаштувань виду молекул / зв'язків / панелей і т.д. Зокрема, можна налаштувати вигляд панелі інструментів, прибрати / показати панель ChemBioDraw. Робота деяких команд цього пункту буде показана нижче.

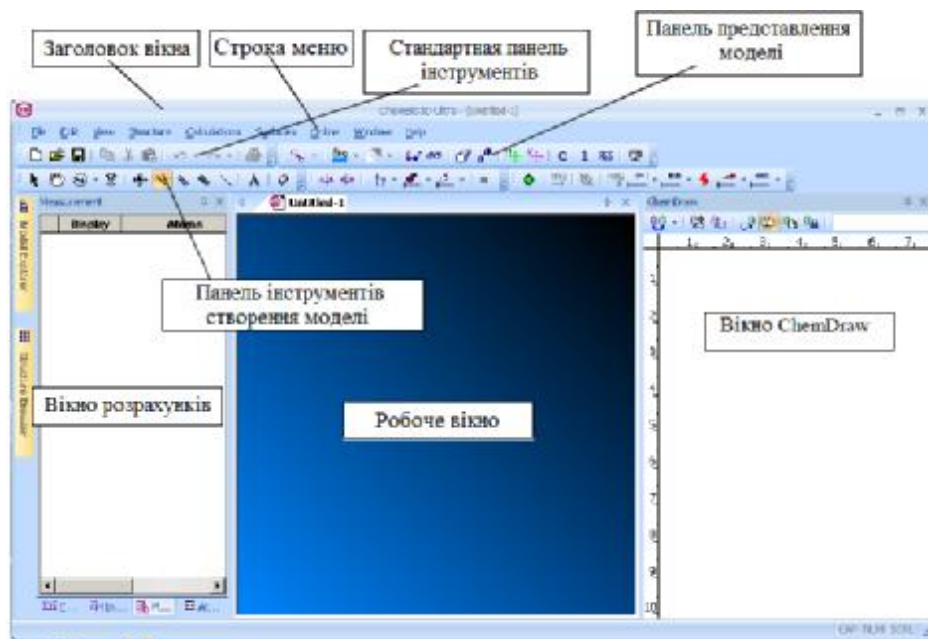


Рис. 2.17. Робоче вікно програми ChemBio3D

Пункт меню Structure (Структура) пропонує інструменти налаштування відображення різних параметрів молекули, а також вимірювання довжин зв'язків, міжатомних відстаней і кутів.


Пункт меню Calculations (Обчислення) пропонує інструменти аналізу молекул і розрахунку їх властивостей.

Пункт меню Surfaces (Поверхня) відображає модель молекули у вигляді поверхні, доступної молекулам розчинника.


Пункти меню Online, Window (Вікно), Help (Довідка) стандартні і не вимагають пояснень.


Панель інструментів створення моделі

Панель має наступний набір основних інструментів для створення моделі.


Кнопка  **Select (Вибір)** дозволяє вибрати індивідуальні атоми або зв'язки. За допомогою натиснутої клавіші <Shift> можна вибрати групи атомів або зв'язків.


Кнопка  **Translate** дозволяє переміщати модель в робочому вікні.


Кнопка  **Rotate (Обертання)** обертає цілу модель навколо вісей X або Y.

Кнопка  **Zoom (Масштаб)** дозволяє при її виборі, натисканні курсором на модель і переміщенні миші збільшити масштаб зображення моделі на екрані.


Кнопки     (проста, подвійна, потрійна, фіктивна) створюють відповідний хімічний зв'язок.

Кнопка  **(Текст)** дозволяє ввести новий елемент, тип атома, формальний заряд, і дає можливість замінити тип обраних атомів. Якщо клацнути по порожньому місці у вікні програми, то можна створити новий фрагмент, просто записавши формулу, наприклад C₂H₅OH. Після натискання клавіші <Enter> у вікні з'явиться її тривимірна модель.

Кнопка  **Eraser (Ластик)** - засіб, що дозволяє «стирати» атоми і зв'язки.

Кнопка  **No Calculation Running (Процес обчислень не відбувається)** показує хід процесу обчислень параметрів моделі.

Кнопка  **Stop (Зупинити обчислення)** - зупиняє процес обчислення.

Кнопка  **MM2 Minimize (Мінімізувати MM2)** запускає процес мінімізації потенційної енергії молекули.


Вікно ChemBioDraw дозволяє організувати спільну роботу ChemBioDraw і Chem3D.

2.1.4. Створення, редагування та аналіз геометрії тривимірних моделей молекул

Створити тривимірну модель хімічної сполуки можна декількома способами. Розглянемо ці способи на конкретних прикладах.


Написання брутто-формули сполуки в робочому полі вікна.

Для створення нової моделі необхідно з меню **File** вибрати **New (Новий)** (або натиснути кнопку **New** на стандартній панелі). Потім діяти в такій послідовності.

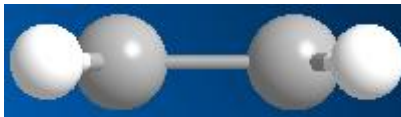
1. Натисніть кнопку **Текст**  на панелі інструментів створення моделі.

2. Переведіть курсор на робоче поле - він тепер виглядає так: .


Клацніть мишкою - з'явиться текстове поле.

3. З клавіатури великими англійськими літерами наберіть брутто-формулу етилену: 

4. Натисніть <Enter>. У робочому вікні буде створена тривимірна модель етилену:

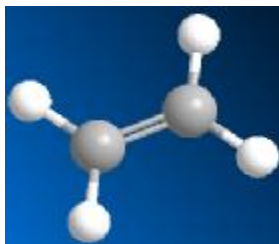


В панелі ChemDraw з'явиться структура етилену.

Вид отриманої моделі в просторі явно невдалий. Для виправлення виберіть на панелі інструментів створення моделі інструмент **Rotate**  (**Обертання**), переведіть курсор на модель:



Натисніть і утримуйте ліву кнопку миші і переміщайте по екрану для отримання потрібного вигляду. Відпустіть кнопку миші. Ви повинні отримати приблизно таку картинку:



Певною незручністю створення моделі з брутто-формули є те, що одній тій самій ж брутто-формулі можуть відповідати різні структурні ізомери, тому створена модель може зажадати подальшого редагування.

Використання двомірної моделі, створеної в ChemBioDraw

Двомірна структурна формула сполуки може бути створена в **ChemBioDraw** (або в іншому хімічному редакторі), а потім перенесена у вікно **Chem3D** через буфер обміну. При вставці в вікно **Chem3D** структурна формула автоматично перетвориться в тривимірну модель, при цьому відповідним довжинах валентних зв'язків і кутів між атомами присвоюються стандартні для даних елементів значення.

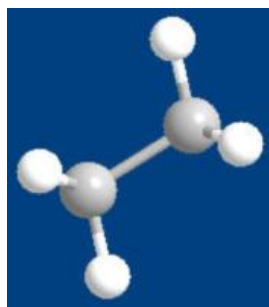
Безпосереднє редагування з використанням кнопок на панелі інструментів

Цей спосіб є основним, оскільки дозволяє безпосередньо з **Chem3D** створити тривимірну модель будь-якої складної конфігурації. Розглянемо спосіб на прикладі ацетону.

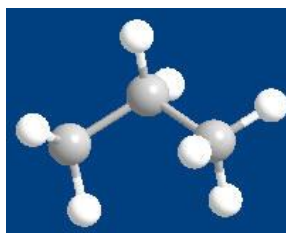
1. Створення вуглецевого кістяка моделі.

На першому кроці створюється вуглецевий кістяк моделі. Для того щоб створити зв'язок необхідно використовувати інструмент створення зв'язків. При використанні даного інструменту створюються тільки вуглець-вуглецеві зв'язки.

- Клацніть по інструменту одинарного зв'язку, намалюйте зв'язок у вікні, витягнувши його в бажаному напрямку (клацання по полю вікна і, утримуючи ліву кнопку миші, протягнути і відпустити клавішу). Автоматично буде додано ще один атом вуглецю і потрібну кількість атомів водню, і тут ми отримаємо модель етану:



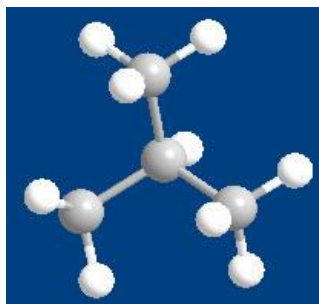
- Додамо зв'язок до моделі: виберіть з панелі інструмент одинарного зв'язку. На полі моделі клацніть по атому вуглецю (першого або другого), до якого слід додати зв'язок. І, утримуючи ліву кнопку миші, протягніть її вправо-вниз (або вліво-вниз). Після чого відпустіть. При стандартних налаштуваннях при появі атомів вуглецю автоматично будуть додані водневі атоми, відповідно до ступеня гібридизації вуглецевих атомів, і ми отримаємо модель пропану:




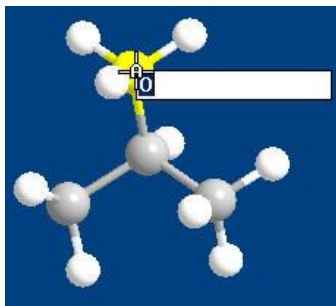
2. Введення гетероатомів в модель.

Після того, як вуглецевий кістяк молекули створений можна, додаючи гетероатоми, перетворити модель. Щоб ввести атом кисню необхідно:

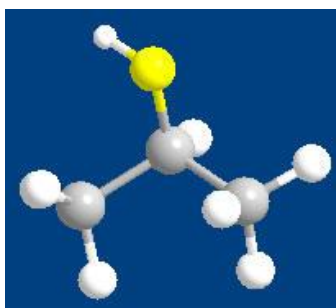
- інструментом **Single Bond (Простий зв'язок)** натисніть на середній атом вуглецю і, утримуючи ліву кнопку миші, проведіть вгору, і відпустіть кнопку миші. Додасться ще один атом вуглецю з воднем, і ми отримаємо модель 2-метілпропану:



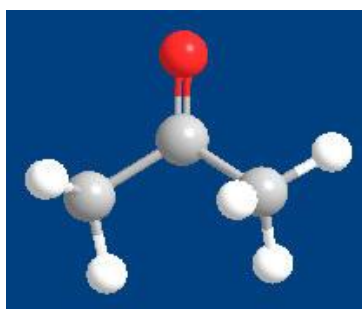
- виберіть інструмент **Текст** , клацніть на атомі вуглецю, який ми хочемо замінити на атом кисню. На текстовому полі вписати символ **O** (англ.) і натисніть **<Enter>**:



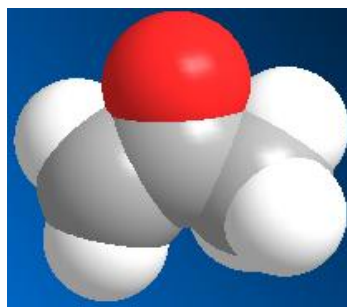
В результаті атом вуглецю (водню) буде замінений гетероатомом, і ми отримаємо модель ізопропанолу:



- виберіть інструмент **Double Bond** (**Подвійний зв'язок**), переведіть курсор на середній атом вуглецю, натисніть і, утримуючи кнопку миші, проведіть до атому кисню (якщо з першого разу не вийде, натисніть кнопку **Undo** (**Скасувати**) і повторіть. Отримаємо тривимірну модель ацетону:



Відкрийте меню **View/Model Display/Display Mode**. Ви побачите, що встановлений тип кулестіжневої моделі (**Ball & Stick**). Виберіть інший тип, наприклад, **Space Filling**, і клацніть по ньому. Вид моделі на екрані негайно зміниться.



Після того, як створена просторова модель досліджуваного з'єднання, можуть бути вивчені, а при необхідності змінені геометричні параметри моделі – довжини зв'язків і валентні кути між атомами, а також проведені розрахунки деяких фізичних характеристик молекули.

Приклад створення структурної формули

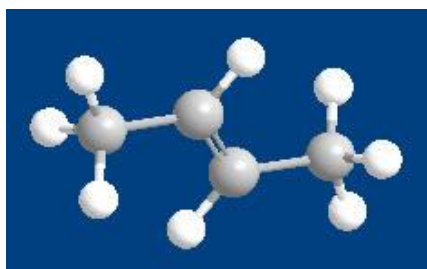
Для набуття навичок роботи з програмою **Chem3D** виконайте наступні нескладні вправи. Створимо ізомер цис-бутену-2 і виміряємо його основні характеристики.

1. Завантажте програму **ChemBioDraw** (якщо вона не відкрита) і створіть молекулу цис-бутену-2

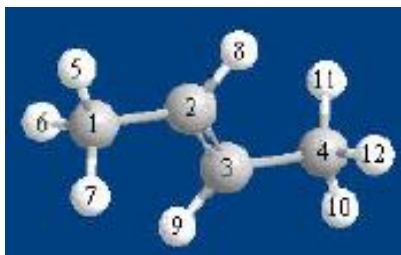


Після створення не забудьте виконати операцію **Впорядкувати структуру!**


2. Через буфер обміну вставте структуру в робоче поле **Chem3D**, шляхом обертання отримаєте приблизно такий вигляд:



Перш ніж проводити якісь вимірювання і редагування молекули, включимо відображення порядкових номерів атомів. Відкрийте меню **View/Model Display/Show Serial Numbers (Показати номери атомів):**



Тепер проведемо три простих вимірювання.

1. Виміряємо відстань між кінцями молекули. Для цього виділіть інструментом **Select (Вибір)**  атом 1, потім, утримуючи <Shift> атом 4 (перший і останній атоми вуглецю). Відкрийте меню **Structure/Measurement** та виберіть **Display Distance Measurement**. У вікні **Measurement** ви побачите шукане відстань між кінцями молекули цис-бутену-2:

Measurement			
	Atoms	Actual (° /	Optim
1	C(1)-C(4)	3.6412	

Цю ж відстань можна побачити на моделі.

Виберіть в меню **Structure/Measurement** довжини зв'язків, потім кути між зв'язками, і ви отримаєте в вікні всі результати вимірювань.

Крім аналізу довжин валентних зв'язків і кутів програма **Chem3D** дозволяє проводити розрахунок деяких фізичних характеристик молекули. Розрахунок проводиться з використанням меню **Calculation (Обчислення)**.

З метою більш поглибленого вивчення теоретичних основ даної лабораторної роботи рекомендується використати конспект лекцій з курсу та список рекомендованої літератури до даних методичних вказівок.

2.2.Опис лабораторних засобів та обладнання

Лабораторна робота виконується на персональному комп'ютері стандарту IBM PC під керуванням операційної системи MS Windows зі стандартним пакетом MS Office та програмним комплексом **ChemBioDraw Ultra** пакету **ChemBioOffice**.

2.3. Заходи безпеки під час виконання лабораторної роботи

Заходи безпеки, яких треба дотримуватись при виконанні даної лабораторної роботи, наведені у додатку А.

2.4. Послідовність виконання роботи

1. Відкрити програму **ChemBioDraw Ultra**.
2. В текстовому полі на листі програми надрукувати в окремих рядках:
 - назву групи;
 - № лабораторної роботи і її тему;
 - № варіанту завдання (номер у журналі академічної групи);
 - а також прізвище та ім'я виконавця роботи.
3. Згідно до отриманого варіанту завдання (Додаток В) створити запис хімічних реакцій або структур в середовищі програми **ChemBioDraw Ultra**.
4. Зберегти файл в середовищі програми **ChemBioDraw Ultra** під своїм ім'ям в папці групи (програму не закривати).
5. Створити новий документ, в середовищі MS Word і встановити в ньому поля: ліве – 3см, верхнє та нижнє – 2см, праве – 1см. Формат сторінки А4; орієнтація «**Книжная**» (або за вказівкою викладача).
6. Оформити документ згідно із вимогами, що наведені в лабораторній роботі №1.
7. Скопіювати хімічні реакції або структури, що створені в середовищі програми **ChemBioDraw Ultra** в документ MS Word.
8. Зберегти текстовий документ «**ВашеПрізвище-ХімОф**» в папці «**Word**» (диск **D:**).
9. В протоколі лабораторної роботи відобразити по етапах порядок створення хімічних реакцій або структур.
10. Після завершення всіх вправ продемонструвати всі створені документи записи в протоколі роботи викладачу.

11. Скопіювати документи на свій носій інформації та зберігати до кінця семестру.

12. Оформити протокол лабораторної роботи.

2.5.Обробка та аналіз результатів. Оформлення звіту

При оформленні звіту з лабораторної роботи до задалегідь підготовленого протоколу (див. завдання до лабораторної роботи) додається роздруковані аркуші з результатами виконаної роботи:

– документ «**ВашеПрізвище-ХімОф**».

2.6. Контрольні запитання

1. З яких компонентів складається інтерфейс вікна прикладної програми ChemDraw?
2. Що таке головна палітра інструментів? Опишіть головну палітру.
3. Які можливості надає палітра інструментів Chemical Symbols?
4. Як створити і редагувати надпис у документі ChemDraw?
5. Способи виділення окремих елементів структури, груп елементів, всієї структури.
6. Як перемістити структуру у документі ChemDraw? Як скопіювати структуру?
7. Як упорядкувати окремі елементи структури?
8. Які компоненти вікна прикладної програми Chem3D Ви знаєте?
9. Як створити і редагувати надпис у документі Chem3D?
10. Як перемістити тривимірну модель у документі Chem3D?
11. Як скопіювати тривимірну модель?
12. Як виміряти відстань між кінцями молекули?
13. Яким чином включити відображення порядкових номерів атомів в молекулі?
14. Як виміряти валентний кут зв'язку?

Список рекомендованой літератури

Основна література

1. Безносик, Ю.О. Інформаційні технології: Курс лекцій [Текст] / Ю.О. Безносик, І.М. Джигирей, О.О. Квітка, Г.О. Статюха – К.: Політехніка, 2007. – 144 с.
2. Информатика. Базовый курс [Текст] / Под ред. С. В. Симоновича. —2-е издание. – СПб.: Питер, 2006
3. Курбатова, Е. А. Microsoft Office Excel 2003. Самоучитель. [Текст] – М.: Диалектика, 2007. – 352 с.
4. Сергеев, А. П. Использование Microsoft Office Excel 2007 [Текст] – М.: Диалектика, 2007. – 288 с.

Додаткова література

5. Хальворсон М., Янг М. Эффективная работа: Microsoft Office System 2003. – СПб.: Питер, 2004. – 1120 с.
6. Бондаренко С. В., Бондаренко М. Ю. Excel 2003. Популярный самоучитель [Текст] — СПб.: Питер, 2005. — 320 с.
7. Excel 2003: довідка та інструкції [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://office.microsoft.com/uk-ua/excel-help/CL010057150.aspx>
8. Самоучитель по Microsoft Excel 2003 [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.computerbooks.ru/books/Office/Book.Excel2003/Menu.html>
9. Калугина О.Б., Люцарев В.С. Работа с электронными таблицами. Microsoft Office Excel 2003 [Текст] – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2006. – 240 с.
10. Курбатова К. А. Microsoft Office Excel 2003. Стилистый курс [Текст]. – К.: Диалектика, 2004. – 288 с.
11. Блаттнер П. Использование Microsoft Office Excel 2003. Специальное издание. [Текст] – Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. –

864 с.

12. Додж М., Стинсон К. Эффективная работа: Microsoft Office Excel 2003 [Текст] – СПб.: Питер, 2005. – 1088 с.
13. Антонов Г. Г. Microsoft Excel 2007. Полный курс [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://teachpro.ru/Курс>
14. Информатика: Базовый курс. / Под ред. С. В. Симоновича. – СПб.: Питер. – 2006. – 640 с.
15. Просветов Г.И. Анализ данных с помощью Excel. Задачи и решения [Текст] – М: Альфа-Пресс, 2009. – 160 с.

Додаток А. Заходи безпеки під час виконання лабораторних робіт

Цикл лабораторних робіт з дисципліни «Інформаційні технології» виконуються в комп'ютерному класі кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів хіміко-технологічного факультету, де розміщені персональні комп'ютери. Обладнання живиться електричним струмом напругою 220 В. Тому при виконанні лабораторних робіт слід дотримуватися заходів безпеки наступних інструкцій.

ІНСТРУКЦІЯ

з техніки безпеки при навчанні студентів на ПЕОМ в учбових лабораторіях кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів хіміко-технологічного факультету

1. Знання і суворе дотримання цих правил є обов'язковим для всіх осіб, допущених до роботи на ПЕОМ. Доведення їх до кожного зі студентів підтверджується особистим підписом кожного з них у контрольному листі з техніки безпеки. Особи, які не одержали такого інструктажу та не поставили підпис у контрольному листі з техніки безпеки, до роботи на ПЕОМ не допускаються.
2. Всі роботи в учбових лабораторіях кафедри кібернетики ХТП проводяться лише з дозволу викладача або співробітника кафедри.
3. Під час проведення занять в учбовій лабораторії не повинні знаходитися сторонні особи, в тому числі студенти інших груп. Студенти не повинні самовільно залишати учбову лабораторію під час занять.
4. При роботі на ПЕОМ треба пам'ятати, що в них використовується напруга, небезпечна для життя.
5. Всі особи, працюючі в учбових лабораторіях кафедри КХТП повинні бути ознайомлені з правилами надання першої медичної допомоги при ураженні електричним струмом.

6. Перед вмиканням ПЕОМ кожен з працюючих повинен отримати дозвіл викладача або співробітника кафедри.
7. У випадках виникнення короткого замикання, горіння, диму, вогню в апаратурі, пристрій необхідно негайно вимкнути з мережі та доповісти викладачеві або співробітникам кафедри. Самостійні дії по усуненню пошкодження забороняються.
8. У випадку виходу з ладу обладнання або програмного забезпечення, що зумовлені іншими причинами, доповісти викладачеві або співробітникам кафедри. Вимикати апаратуру при цьому не дозволяється. Самостійні дії по усуненню пошкодження забороняються.
9. Працюючі в учбових лабораторіях кафедри кібернетики ХТП несуть майнову та адміністративну відповідальність за збереження та використання обладнання, наданого для їх праці.
10. Категорично забороняється:
 - самостійно вмикати та вимикати тумблери на щитку електроживлення;
 - несанкціоновано вмикати електрообладнання;
 - приносити та вмикати своє обладнання та пристрої, встановлювати власне програмне забезпечення;
 - залишати без нагляду увімкнені пристрої та лабораторію;
 - пересувати обладнання та комплектуючі;
 - підключати та відключати інформаційні кабелі та кабелі живлення;
 - використовувати власні носії інформації без дозволу викладачів або співробітників кафедри;
 - знаходитись в учбовій лабораторії у верхньому одязі.

Після закінчення занять обладнання не вимикається. Робоче місце має бути прибрано працюючим та перевірене викладачем чи співробітником кафедри

ІНСТРУКЦІЯ

про міри пожежної безпеки у лабораторіях, учбових та робочих приміщеннях кафедри кібернетики хіміко-технологічних процесів хіміко-технологічного факультету

1. Всі студенти повинні знати та ретельно виконувати «Загальні правила пожежної безпеки в КПІ ім. Ігоря Сікорського».
2. Завідуючий кафедрою та завідуючий лабораторією відповідають за забезпечення пожежної безпеки всіх приміщень кафедри та за справність протипожежного обладнання та сигналізації.
3. Все електричне обладнання, яке знаходиться в лабораторіях та приміщеннях кафедри, повинно мати заземлення.
4. В усіх приміщеннях повинно дотримуватись чистоти, не займати приміщення непотрібними меблями, обладнанням та матеріалами.
5. Всі двері основних та додаткових виходів утримувати у стані швидкого відкривання.
6. Зберігання та використання горючих та легкоспалахуючих рідин у приміщеннях кафедри забороняється.
7. Ремонт електричного обладнання проводити у строгій відповідності з правилами пожежної безпеки.
8. Всі електрозахисти повинні знаходитися у закритому положенні, не займаними сторонніми предметами.
9. Коридори, проходи, тамбури, евакуаційні виходи та підходи до першочергових засобів пожежогасіння, а також комунікаційні ніші повинні бути постійно вільними, чистими та нічим не зайнятими.
10. Відповідальні особи перед закриттям приміщень повинні ретельно оглянути їх, забезпечити прибирання виробничих відходів, перевірити якість перекриття води, газу, відключити напругу електромережі, перевірити стан пожежної сигналізації та засобів пожежогасіння.
11. Від усіх приміщень мати два комплекти ключів. Один комплект

здавати черговому, а інший – зберігати в певному місці, яке відомо обслуговуючому персоналу.

Студенти повинні знати та ретельно виконувати «Загальні правила техніки безпеки в КПІ ім. Ігоря Сікорського, про що вони ставлять свій підпис у відповідному контрольному листі з техніки безпеки перед початком проведення циклу лабораторних робіт. Студенти, які не пройшли інструктаж і не поставили підпис у контрольному листі, до роботи не допускаються.

Додаток Б. Індивідуальні завдання лабораторної роботи №1

Варіанти текстів

Варіант 1

Сепаратори нафтопродуктів (далі – Сепаратори) виготовляються з поліетилену. Вони мають стільникову (пустотілу) будову стінки корпусу. Сепаратори призначені для очищення дощових стоків, талих і виробничих стічних вод з територій, на яких є можливість забруднення стоків нафтопродуктами, важкими субстанціями (камінцями, піском, гравієм тощо) і завислими речовинами.

Сепаратори очищають дощові стоки з вхідною концентрацією нафтопродуктів 30-70 мг/л, завислих речовин – 30-50 мг/л. Концентрація нафтопродуктів в очищених сепараторами стоках не перевищує 0,3 мг/л, завислих речовин – 10-15 мг/л.

При використанні додаткового адсорбційного фільтра та тонкошарового фільтра-відстійника концентрація нафтопродуктів в очищених стоках не перевищує 0,05 мг/л, завислих речовин – 5 мг/л.

Варіант 2

Сферами застосування Сепараторів є аеропорти, автозаправні станції, логістичні центри, супермаркети, автостоянки, заправні термінали річкових та морських портів тощо, тобто ті території, на яких є можливість забруднення дощових стоків нафтопродуктами та завислими речовинами.

Процес очищення від нафтопродуктів відбувається при проходженні потоку стічних вод через Сепаратор за рахунок різниці густин нафтопродуктів і води. Для досягнення високого рівня очищення дощових стоків в Сепараторах використовуються з'ємні коалесцентні фільтри (касети).

При проходженні стоків через такі фільтри мікрокраплі нафтопродуктів укрупнюються і спливають на поверхню. З метою осадження камінців, піску, гравію тощо, а також завислих речовин Сепаратори обладнані камерою-відстійником.

Варіант 3

При проходженні дощових стоків через камеру-відстійник важкі субстанції і завислі речовини осідають на дно. У випадку високих вимог до рівня очистки дощових стоків Сепаратори комплектуються тонкошаровим фільтром-відстійником, а також адсорбційним фільтром, виготовленим на основі пінополіуретану або поліпропілену і розміщеним в окремому поліетиленовому колодязі зі стільниковою будовою стінки корпусу.

Адсорбційний фільтр необхідно періодично регенерувати або замінити, тонкошаровий фільтр-відстійник і коалесцентні касети – промивати, а осад і нафтопродукти збирати і видаляти.

Періодичність цих процесів регламентує інструкція з експлуатації.

Варіант 4

Фільтрування – один з найпоширеніших методів відділення твердих частинок від рідини. При цьому з розчину можуть бути виділені не тільки дисперговані частинки, але й колоїди. У цьому істотна відмінність методу фільтрування від раніше розглянутих.

Суть методу полягає в пропущенні рідини, що містить домішки, через фільтруючий матеріал, проникний для рідини і непроникний для твердих частинок. При цьому процес супроводжується значними витратами енергії, що визначає місце фільтрувальних споруд в технологічній схемі, тобто в більшості випадків фільтрування є останнім етапом освітлення води і здійснюється після її попереднього освітлення у відстійниках або освітлювачах.

Водоочисні споруди, на яких здійснюється процес фільтрування, називають фільтрами.

Варіант 5

По виду фільтруючої основи фільтри ділять на сітчасті (мікрофільтри, мікросита тощо); каркасні або наливні (діатомітові); зернисті (піщані, антрацитові, керамзитові і т.п.).

З перерахованих вище трьох груп фільтрів найбільш значною є остання, її застосовують найбільш широко.

Фільтри зернисті класифікують за рядом основних ознак: швидкості фільтрування – повільні (0,1-0,3 м/год), швидкі (5-12 м/год), надшвидкісні (36-100 м/год); тиску, під яким вони працюють, – відкриті (або безнапірні), напірні; напрямленню фільтруючого потоку – однопоточні (звичайні швидкі фільтри), двопоточні (фільтри АКХ), багатопоточні (фільтри Мерзленко); розмірами часток фільтруючого матеріалу – дрібно-, середньо- і грубозернисті; кількості фільтруючих шарів – одно-, дво- і багат шарові.

Варіант 6

З групи сітчастих фільтрів в техніці водопостачання набули поширення мікрофільтри і барабанні сита.

Для водопостачання плавальних басейнів та інших невеликих водоспоживачів все ширше застосовують каркасні або діатомітові фільтри, мікрофільтри і барабанні сита. У технології обробки води з озер і водосховищ велике значення має видалення планктону (зоопланктон - найдрібніші водяні тварини й фітопланктон – найдрібніші рослинні організми).

Процес видалення з води суспензії і планктону пов'язаний з коагулюванням домішок води великими дозами, тривалим часом відстоювання і великою витратою води на промивку фільтрів. Наявність планктону у воді призводить до швидкого засмічення фільтра і різкого скорочення подачі води споживачеві, а іноді й до зриву роботи водоочисного комплексу.

Варіант 7

Для видалення планктону з води знайшли широке застосування мікрофільтри, що виконуються у вигляді механізмів з обертовими барабанами, обладнаними фільтруючими елементами з тонкої металевої або пластмасової сітки з розміром осередків 20-60 мкм. Мікрофільтри доцільно використовувати при вмісті фітопланктону у вихідній воді більш ніж 1000 клітин в 1 см³.

Параметри роботи мікрофільтра наступні: інтенсивність фільтрації 10-25 л/(с·м²) корисної площі фільтрації, враховуючи, що барабан на 4/5 занурений у воду; частота обертання барабана 1,25-5 об/хв; швидкість обертання барабана до 0,3 м/с; витрата води на промивку до 5%; втрати напору складають 0,1-0,5 м.

Практика експлуатації мікрофільтрів показала, що при мікрофільтрації досягається зниження вмісту суспензії на 25-30%, затримання фітопланктону – на 45-85% і затримання зоопланктону – на 100%.

Варіант 8

В результаті застосування мікрофільтрів при попередній обробці води витрата промивної води на фільтрах зменшується вдвічі; знижуються втрати напору на фільтрах на 25%; збільшується тривалість фільтроциклу на 25-40%; скорочується витрата коагулянту в 2,5 рази.

Для технічних водопроводів застосування мікрофільтрів носить самостійний характер.

Барабанні сита конструктивно нічим не відрізняються від мікрофільтрів. Розміри осередків фільтруючої тканини становлять близько 500 мкм. Барабанні сита використовують для видалення з води великих плаваючих предметів. Останнім часом широко користуються наливними фільтрами для вод промислового і комунального водопостачання.

Варіант 9

Наливні фільтри використовують при очищенні маломутних (каламутність до 40 мг/л) і малокольорових (кольоровість до 30°) вод для промислового і комунального водопостачання, для постачання водою в польових умовах. Метод заснований на фільтруванні через шар спеціального порошку, попередньо нанесеного на фільтруючу основу.

В якості фільтруючих основ використовують плоскі і циліндричні пористі керамічні, сітчасті і каркасно-навиті елементи, в якості фільтруючих порошоків -діатоміт, целюлозу, азбест, бетоніт, деревне борошно, тирсу і т.п.

Наливні фільтри знижують вміст органічних речовин на 50%, дають хороші результати з видалення заліза, масел, бактерій.

Варіант 10

Зовнішня поверхня фільтруючих елементів служить основою, на якій відкладається шар фільтруючого порошку. Такий шар наноситься на пористий елемент перед початком роботи фільтра. Для цього проводиться фільтрування суспензій фільтруючого порошку. Витрата порошку становить 300-400 г/м² фільтруючої поверхні. На цю операцію витрачається 3-5 хв.

Рівномірний шар порошку утримується на поверхні фільтруючого елемента за рахунок різниці тисків у корпусі фільтра і всередині фільтруючого елемента.

Відомий і інший режим роботи фільтра, при якому для запобігання утворення на поверхні фільтрату малопроникних плівок з відфільтрованих речовин у воду безперервно або періодично (крім первісної зарядки) вводять невеликі кількості фільтруючого порошку порядку 3-10 мг/л. Це значно подовжує фільтроцикл.

Варіант 11

Параметри роботи фільтра наступні: швидкість фільтрації приймається в межах 1-50 м/год (по відношенню до фільтруючої поверхні), тривалість фільтроциклу 36-60 год і більше, втрати напору до 20 м, витрата води на промивку 0,5-0,7%, тривалість промивки 15 хв.

При використанні швидких фільтрів висота шару води над поверхнею завантаження фільтра при фільтрації повинна бути не менше 2 м. Максимальна втрата напору у фільтруючому завантаженні допускається 2,5-3,0 м.

Зазвичай фільтруючий шар виконують з відсортованого річкового кварцового піску, але можуть бути й інші матеріали, що задовольняють санітарним вимогам і володіють достатньою механічною міцністю (подрібнений антрацит, керамзит, керамічна крихта, подрібнені гірські породи, подрібнений мармур, полімери та ін.).

Варіант 12

При фільтруванні протікає процес сорбції агресивно-нестійких домішок води на поверхні зерен фільтруючого шару. Глибина проникнення забруднення в товщу фільтруючого шару тим більша, чим більша швидкість фільтрування, крупніші зерна фільтруючого шару і чим менші розміри частинок суспензії, які повинні бути затримані фільтром.

Підтримуючий шар, на якому знаходиться фільтруючий шар, влаштовують для запобігання виносу дрібних фільтруючих фракцій у фільтрат, а також для більш рівномірного розподілу промивної води площею фільтра. Підтримуючий шар складається з гравію або щебеню різного розміру, що збільшується зверху вниз від 2-4 до 16-32 мм.

При порушенні рівномірності розподілу промивної води підтримуючі шари можуть зміщуватися, що порушує нормальну роботу фільтра і вимагає їх перевантаження.

Варіант 13

Розподільна система – важливий елемент фільтра. Вона багато в чому забезпечує успіх роботи споруди. Розподільна система збирає і відводить профільтровану воду і при промиванні рівномірно розподіляє воду площею фільтра.

Рекомендується застосовувати розподільні системи великого опору, в яких рівномірність розподілу промивної води площею фільтра забезпечується наявністю великого опору руху води через прохідні отвори. У розподільних системах малого опору, які мають обмежене застосування, деяка рівномірність розподілу води досягається шляхом гасіння швидкості руху промивної води перед розподільним пристроєм колосниковими ґратами і пристроєм піддону.

У вітчизняній практиці найбільш поширені трубчасті розподільні системи з азбестоцементних, чавунних, поліетиленових або сталевих труб з отворами діаметром 10-12 мм.

Варіант 14

Розподільні системи укладаються паралельно на відстані 0,25-0,35 м один від одного по дну фільтра в нижніх шарах гравію і приєднуються до колектора (труби більшого діаметра або каналу), розташованого зазвичай по осі споруди паралельно його більшій стороні. Отвори в трубах розташовуються вертикально (вгору або вниз) або в шаховому порядку в нижній частині під кутом 45° до вертикалі на відстані 200-250 мм.

Найбільше застосування отримали ковпакові, пористі, щілинні і збірні залізобетонні розподільні системи.

Великою перевагою зазначених конструкцій є можливість відмови від пристрою підтримуючих шарів, що дозволяє зменшити будівельну висоту споруди і, отже, вартість фільтра і підвищити його надійність, так як усувається небезпека зміщення підтримуючих шарів.

Варіант 15

Вода надходить у фільтр через ковпачкову розподільну систему. Вона являє собою залізобетонне дно або розподільні труби, куди монтують дренажні ковпачки.

Вітчизняна промисловість випускає ковпачки трьох типів: щілинні пластмасові (ВТІ-К), порцелянові (ВТІ-5) і пористі (системи Чиркіна).

Щілинний розподільний пристрій являє собою систему труб зі щілинами або пластмасове щілинне дно із знімних секцій. Ширина щілин повинна бути на 0,1 мм менше розміру самої дрібної фракції завантаження.

Для трубчастого щілинного дренажу слід застосовувати труби з нержавіючої сталі або поліетилену серії С або Т. Щілини розташовують у шаховому порядку в нижній половині труб.

Варіант 16

Розподільна система з пористих керамічних або бетонних плит також не вимагає підтримуючого шару. Керамічні плити виготовляють розмірами 30x30x4 см із зерен шамоту на керамічній зв'язці. Розміри пор в плитах складають 270-310 мкм. Вони володіють достатньою міцністю і високою фільтруючою здатністю.

Опір плит при швидкості фільтрування 7-8 м/год не перевищує 0,4 м. Забруднення, що пройшло через фільтруючий шар, зазвичай профільтровується через пористі труби.

Промивають швидкі фільтри, подаючи чисту профільтровану воду під необхідним тиском (від промивного бака або насоса) в розподільну систему. Промивна вода, рухаючись з великою швидкістю через фільтруючий матеріал знизу вгору, розширює і підважує його.

Варіант 17

Промивна вода, рухаючись з великою швидкістю і значним гідродинамічним тиском через фільтруючий матеріал знизу вгору, розширює і підважує його. Зерна піску, хаотично рухаючись, зіштовхуються, забруднення, що налипло відтирається і потрапляє в промивну воду.

Промивна вода разом з вимитими забрудненнями переливається через краї збірних залізобетонних жолобів, розташованих над поверхнею фільтруючого матеріалу, і відводиться ними у водостік. Жолоби повинні бути встановлені на такій висоті, щоб в них потрапляли тільки вимиті із завантаження забруднення, але не зерна фільтруючого матеріалу.

Висоту розташування країв жолоба (в м) над поверхнею фільтруючого матеріалу визначають за спеціальною формулою.

Варіант 18

Краї жолобів повинні бути на одному рівні. Днища жолобів повинні мати ухил 0,01 до збірного каналу. Збірні жолоби виконують із залізобетону, дошок, азбестоцементу або склопластику. Вода для промивання фільтрів подається спеціальним промивним насосом з резервуару чистої води або самопливом з розміщеного на необхідній висоті промивного бака або промивної башти.

Обсяг бака повинен передбачати запас води на дві промивки (при промиванні одного фільтра) або на три промивки (при одночасному промиванні двох фільтрів).

Поряд з промиванням фільтрів тільки водою в останні роки все більш широко застосовують водоповітряне промивання. У цьому випадку повітря слід вводити через ковпачкову розподільну систему або передбачати роздільні трубчасті системи для повітря і води.

Варіант 19

Використання водоповітряного промивання дозволяє зменшити кількість залишкових забруднень у фільтруючому завантаженні і знизити витрату води на промивання фільтрів.

Рекомендований режим водоповітряного промивання: продування повітрям з інтенсивністю 15-20 л/(с·м²) протягом 1-2 хв, потім спільне промивання з інтенсивністю подачі води 3-4 л/(с·м²) протягом 5 хв і подальша подача тільки води з інтенсивністю 5,5-6,5 л/(с·м²) протягом 2 хв.

При реагентному пом'якшенні та знезалізненні води одночасно із звичайною системою промивання фільтрів доцільно застосовувати поверхневе промивання для відмивання від забруднень верхнього шару завантаження. Застосовують системи поверхневих промивань з нерухомих або обертових промивних труб.

Варіант 20

У першому випадку промивна вода під тиском 30-40 м надходить у стаціонарні дірчасті труби. Спочатку протягом 2-3 хв здійснюють тільки поверхневе промивання з інтенсивністю 3-4 л/(с·м²), а потім вмикають нижнє промивання, поступово доводячи загальну інтенсивність до 15 л/(с·м²) і створюючи таким чином розширення фільтруючого шару від 10-15 до 30-40%.

Після цього поверхневе промивання відключають і промивають фільтр тільки знизу вгору. Сумарна тривалість промивання 7-8 хв.

У другому випадку швидкість витікання промивної води (подається під тиском близько 45 м) з отворів або сопел, спрямованих під кутом 25° до поверхні фільтруючого матеріалу, повинна бути близько 25-30 м/с для руйнування плівки.

Варіант 21

Плівка, що утворюється на поверхні фільтруючого завантаження, проникає на глибину не менше 15-20 см. Завдяки тому, що сопла розташовані на одному плечі з одного боку, а на іншому – з протилежного, створюється реактивна сила, яка обертає промивну трубу. Інтенсивність промивання приймають 1-2 л/(с·м²) протягом 7-8 хв.

В даний час широко використовують промивну воду повторно. Вода після промивання фільтрів, що працюють за двоступеневою схемою очищення, передається в спеціальний резервуар-опосереднювач, звідки перекачується в змішувач, де змішується з вихідною водою.

Промивну воду після фільтрів, що працюють без попереднього освітлення, відстоюють протягом 1 год і обробляють флокулянтном.

Варіант 22

Станції біологічного очищення стічних вод (СБО) розроблені для ефективного біологічного очищення побутових стоків в місцях, де немає можливості під'єднатися до централізованих каналізаційних мереж. Сучасні технології та обладнання, що використовуються, дають змогу досягнути високого рівня очищення при мінімумі обслуговуючого персоналу і низьких енергозатратах.

В очисних станціях застосовується принцип біологічного очищення з використанням активного мулу шляхом обробки стоків в анаеробних і аеробних умовах. Активний мул в процесі очищення насичується сполуками фосфору та азоту, що дає змогу використовувати його в якості ефективного міңдобрива.

Отримана в результаті очищення стоків технічна вода може використовуватись для зрошування земель.

Варіант 23

Сферами застосування очисних споруд є котеджі та малі населені пункти, відпочинкові комплекси, санаторії та лікарні, торгово-розважальні центри, автозаправні станції, навчальні заклади, аеропорти, промислові підприємства.

Станції біологічного очищення стічних вод (СБО) призначені для очищення побутових стоків з кухні, ванної кімнати, туалету, від пральної та посудомийної машин тощо. Однак слід уникати попадання в СБО дощових стоків з дахів чи подвір'я, стічних вод з басейнів, великої кількості миючих засобів та інших хімічних речовин.

Технологічні ємності очисних станцій, зокрема біореактори, відстійники, каналізаційні насосні станції та каналізаційні колодязі, можуть бути виготовлені з поліпропілену з покращеними механічними властивостями або з поліетилену, який має стільникову конструкцію стінки.

Варіант 24

Використання полімерних ємностей забезпечує відсутність корозії, високу хімічну стійкість, а також економію коштів при монтажних роботах завдяки підвищеній міцності очисної станції.

Очисні станції укомплектовуються технологічним обладнанням виробництва таких провідних зарубіжних фірм, як Lowara (Італія), ABS (Швеція), Híblow (Японія), Brennenstuhl (Німеччина), Secoh (Японія) та інших. Сепаратори жирів призначені для очищення стоків зі значним вмістом жирових субстанцій від кухонь ресторанів та барів, виробничих підприємств харчової промисловості тощо.

Скидання стічних вод такого типу ускладнює протікання природних процесів очищення стоків і негативно впливає на функціонування каналізаційних систем, а продукти розкладання жирів є серйозною загрозою для навколишнього середовища.

Варіант 25

Процес сепарації відбувається під час проходження стоків через сепаратор за рахунок різниці густин жирів і води. До сепараторів можуть підводитись стоки, які містять жири чи масла тільки органічного походження. Слід уникати попадання в сепаратори жирів побутових стічних вод, дощових стоків, стоків з вмістом мінеральних масел тощо.

Дані сепаратори виготовлені з поліпропілену з покращеними механічними властивостями або з поліетилену зі стільниковою будовою стінки. З метою затримання твердих осадів, зокрема камінців, піску тощо, сепаратори жирів обладнані відстійником.

Для попередження про перевищення товщини шару жирів в сепараторах останні можуть комплектуватись сигналізацією з датчиком товщини шару жирів.

Варіант 26

Стічні води по каналізаційних колекторах надходять в колодезь, обладнаний решітками для збирання грубих відходів. Далі стічна вода потрапляє в каналізаційну насосну станцію, звідки напірним трубопроводом подається в пісковловлювачі, де відбувається осадження піску.

Вивільнена від грубих відходів і піску стічна вода по самопливних трубопроводах через розподільчу камеру подається в модулі-біореактори. Стоки в біореакторі після первинного відстійника потрапляють в зону анаеробної ферментації, частково змішуються з активним мулом, піднятим із вторинного відстійника за допомогою глибинного насоса та подаються в зону денітрифікації.

З зони денітрифікації стоки переливаються в найбільшу аеробну зону. Аерація відбувається через ряди дифузорів, розташованих на дні цієї зони, що запобігає осадженню мулу.

Варіант 27

Сьогодні існує кращий спосіб аерації за допомогою підгружних роторних аераторів японського виробництва, які є більш енергоекономними та дешевшими, ніж компресори, і не потребують ненадійних дифузорів. В зоні аерації відбуваються процеси біологічного очищення стічних вод та нітрифікації.

Після аерації стоки потрапляють у вторинний відстійник, де відбувається осадження активного мулу, звідки він за допомогою ерліфта або глибинного насоса повертається в аеробну зону і частково в зону денітрифікації, а очищені стоки накопичуються у верхній частині, звідки відбираються і транспортуються на аеробне доочищення, якщо скидання стоків здійснюється в межах населеного пункту, або одразу на знезараження.

Знезараження очищених стічних вод відбувається за допомогою активного хлору у контактних резервуарах.

Варіант 28

Приготування, зберігання та дозування знезаражуючого розчину гіпохлориту натрію здійснюється у технологічному приміщенні. Очищена і знезаражена вода проходить контрольний колодязь і самопливом або за допомогою насосної станції випускається у відкриту водойму.

Отримана в результаті очищення стоків технічна вода може використовуватись для зрошування земель.

Резервуари-збірники – герметичні ємності, котрі застосовуються для накопичення і зберігання «чорних» каналізаційних стоків. Вони використовуються там, де відсутня централізована каналізація (на дачах, в котеджах), а також у випадку близького розташування водозабору. Їх встановлюють підземно із забезпеченням можливості під'їзду спеціального автомобіля-цистерни. Габаритні розміри і об'єм розраховується в залежності від частоти спорожнення і наявного місця.

Варіант 29

Горловина резервуара оснащується пластиковим або металевим люком. Можливий монтаж збірника під проїжджою частиною. Основними перевагами резервуарів-збірників є повна герметичність, відсутність корозії, висока механічна міцність, мала вага комплектуючих складових, низькі будівельно-монтажні затрати, висока швидкість монтажу (1-2 робочі зміни).

Резервуари-септики використовуються в системах очистки «сірих» стічних вод з використанням фільтруючої властивості ґрунту. Використання таких систем може бути обмежене недостатньою проникливістю ґрунту, високим рівнем ґрунтових вод і наявних поблизу джерел водозабору (криниці, свердловини і т.п.).

Резервуари-септики приєднуються до дренажних систем і виконують функцію відстійника і першої анаеробної стадії очищення.

Варіант 30

Після відстою стічні води надходять в дренажну систему і поглинаються ґрунтом, де проходить подальше очищення під дією бактерій ґрунту і його фільтруючих властивостей. Об'єм резервуара-септика і площа дренажної системи розраховується в залежності від кількості стоків та властивостей ґрунту.

Перевагами резервуарів є відсутність корозії та висока механічна міцність, а також мала вага їх комплектуючих складових.

Неперервний контроль у життєвому циклі сучасної продукції, як на етапах її виготовлення, так і на етапах використання та утилізації за ступенем забруднення навколишнього середовища та збереження довкілля, постає у розвинутих країнах світу невід'ємною складовою їх економічного розвитку, започатковуючи порівняно новий науковий напрям в економіці як науці, так званий, екологічний маркетинг.

Варіант 31

Концепція екологічного маркетингу полягає в орієнтуванні виробництва та збуту продукції на задоволення екологічно-орієнтованих потреб і запитів споживачів, створення і стимулювання попиту на екологічно безпечні товари та послуги, які є економічно ефективними та безпечними для довкілля у виробництві, споживанні та утилізації.

У сучасних еколого-соціально-економічних умовах в якості визначальних завдань екологічного маркетингу слід виокремити формування і розвиток ринку екологічних товарів з метою вирішення протиріч між економічним розвитком, збереженням і невинним покращенням довкілля, які здебільшого супроводжують екологічно спрямовані заходи, переважно на етапах виготовлення товарів.

Першочерговим завданням маркетингу постає потреба роз'яснення споживачам переваг споживання екологічно чистих продуктів харчування чи екологічно спрямованих послуг.

Варіант 32

Яскравим підтвердженням цьому є стан економічних досліджень проблематики запровадження сучасних інноваційних екологічних технологій водопідготовки та водоочищення.

Роль якості води, як продукту харчування людини та засобу її гігієни переоцінити практично неможливо.

Саме вода та повітря у органічному поєднанні із продуктами харчування є найвагомішими для існування людини субстанціями і саме їх якість є визначальною для її здоров'я. Саме джерельній та збагаченій мінералами і корисними солями лікувальній воді притаманні оздоровчі для живих організмів властивості, та, з іншого боку, саме неякісна хімічно чи бактеріологічно забруднена вода постає джерелом інфекцій та важковиліковних хвороб (дизентерії, холери, тифу тощо).

Варіант 33

Технологічним процесам водопідготовки та водоочищення приділяється підвищена увага із позицій забезпечення та чіткого дотримання встановлених санітарно-гігієнічних норм. На жаль, сьогодні переважно використовують морально застарілі технології водопідготовки, що базуються на грубому та тонкому фільтруванні води від механічних домішок та хімічному окисненні хлором як біологічно знезаражувальному засобі.

Найрозповсюдженішими такі технології водопідготовки із рециркуляційною схемою водообміну є для водойм громадського використання – басейнів, аквапарків тощо.

Концентрація залишкового хлору на рівні $0,3 \text{ мг/дм}^3$ тут певною мірою гарантує бактеріологічну безпеку користувачів щодо санітарно-показникових бактерій та мікроорганізмів (кишкової палички, ентерококів, стафілококів тощо).

Варіанти формули

Набір індивідуальних варіантів 1

1	$\frac{\partial S}{\partial a_0} = 2 \sum_{i=1}^n (a_0 + a_1 \cdot x_i - y_i) \cdot 1 = 0$
2	$\frac{\partial S}{\partial a_1} = 2 \sum_{i=1}^n (a_0 + a_1 \cdot x_i - y_i) \cdot x_i = 0$
3	$a_0 \cdot \sum_{i=1}^n x_i + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i$
4	$S = \sum_{i=1}^n [a_0 + a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot x_i^2 - y_i]^2$
5	$\frac{\partial S}{\partial a_0} = 2 \sum_{i=1}^n (a_0 + a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot x_i^2 - y_i) \cdot 1 = 0$
6	$\frac{\partial S}{\partial a_1} = 2 \sum_{i=1}^n (a_0 + a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot x_i^2 - y_i) \cdot x_i = 0$
7	$\frac{\partial S}{\partial a_2} = 2 \sum_{i=1}^n (a_0 + a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot x_i^2 - y_i) \cdot x_i^2 = 0$
8	$a_0 \cdot \sum_{i=1}^n x_i + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^3 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i$
9	$a_0 \sum_{i=1}^n x_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^n x_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^4 = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot y_i$
10	$f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2p}} \times e^{-\frac{(x-a)^2}{2s^2}}$
11	$S = \sum_{i=1}^n [Q(x_i) - f(x_i)]^2 = \min$
12	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-1}}$
13	$r_{yx} = \frac{\sum n_{xy} \cdot xy - n \bar{x} \bar{y}}{n(\bar{x}^2 - \bar{x}^2)}$
14	$b = \frac{n \bar{x}^2 \bar{y} - \bar{x} \sum n_{xy} \cdot xy}{n(\bar{x}^2 - \bar{x}^2)}$
15	$r_{yx} = \frac{\sum n_{xy} \cdot xy - n \bar{x} \bar{y}}{n s_x^2}$
16	$r_e = \frac{\sum n_{xy} \cdot xy - n \bar{x} \bar{y}}{n s_x s_y}$
17	$\bar{y}_x - \bar{y} = r_e \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$

18	$\bar{x}_y - \bar{x} = r_e \frac{\sigma_x}{\sigma_y} (y - \bar{y})$
19	$s_v = \sqrt{\frac{\sum n_y v^2}{\sum n_y} - (\bar{v})^2}$
20	$s_u = \sqrt{\frac{\sum n_x u^2}{\sum n_x} - (\bar{u})^2}$
21	$d_{a^2+b} = \frac{\Delta_{a^2+b}}{ a^2+b }$
22	$X = \frac{(c-n)^2 + b}{\sqrt{(a+b)m}}$
23	$X = \frac{(a-b)c^2 - \sqrt{a}}{b\sqrt{a} + \sqrt{m+n}}$
24	$X = \frac{am + b\sqrt{n}}{\sqrt{(c-n)m}}$
25	$X = \sqrt{\frac{a(b-\sqrt{c}) + cn}{(m-n)(c-a)}}$
26	$X = \frac{a^2 + \sqrt{ab} + c^2}{a + (b-c)^2}$
27	$X = \frac{(c-b)(a+b)\sqrt{c}}{a^2 - b}$
28	$X = \frac{c(ac-b) + \sqrt{a}}{a^2 b(b+c)}$
29	$X = \frac{c(ac-b) + \sqrt{a}}{a^2 b(b+c)}$
30	$X = \frac{(a-b)^2(m+n)}{m - \sqrt{c-d}}$

Набір індивідуальних варіантів 2

1	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \times x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k n_i \times x_i)^2}{n}}{n-1}$
2	$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k n_i \times (x_i - \bar{x}_B)^2}{n-1}}$
3	$L = A \cdot \frac{T_K + C}{T + C} \cdot \frac{\sqrt{T^3}}{\sqrt{T_K^3} \cdot \sqrt[6]{M^5}}$
4	$Ar = \frac{g \cdot d_{\min}^3}{n^2} \left(\frac{r_T - r_\Gamma}{r_\Gamma} \right)$
5	$P_2(x) = y_0 + q\Delta y_0 + \frac{q(q-1)}{2!} \Delta^2 y_0$
6	$f'(x) = \frac{1}{h} \left[\Delta y_0 - \frac{\Delta^2 y_0}{2} + \frac{\Delta^3 y_0}{3} - \frac{\Delta^4 y_0}{4} + \frac{\Delta^5 y_0}{5} - \dots \right]$
7	$a = \frac{l}{c_p r} = A^3 \sqrt{\frac{r}{M}}$
8	$\frac{d}{dt} nS = \frac{2psRT^4}{D}$
9	$C_{cp} \cdot (V_{np} \cdot r) \cdot \frac{dt_c}{dt} = a \cdot A(t_o - t_c)$
10	$D_B = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \cdot (x_i - \bar{x}_B)^2}{n}$
11	$\bar{x}_B^2 = \frac{x_1^2 \cdot n_1 + x_2^2 \cdot n_2 + \dots + x_k^2 \cdot n_k}{n}$
12	$\Phi_R = \frac{1}{1 + \frac{1}{2} \frac{C_{B_0} X_B}{C_{A_0} X_A} - \frac{1}{2}}$
13	$\frac{dC_B}{dt} = 2k_2 C_B^2 + k_1 C_A C_B$
14	$\frac{dC_B}{dC_A} = 1 + \frac{2k_2 C_B}{k_1 C_A}$
15	$\frac{dX_B}{dX_A} = \frac{2k_2(1-X_B)}{k_1(1-X_A)} + \frac{C_{A_0}}{C_{B_0}}$
16	$\frac{dX_B}{dX_A} = \frac{0,708(1-X_B)}{1-X_A} + 0,25$

17	$A(h, w) = \frac{k}{\sqrt{(1-Th)^2 + T^2 w^2}}$
18	$Pn_1 = \frac{w\sqrt{m^2 + 1}}{A_{o\delta}(m, w_p)} = e_p$
19	$W_{o\delta}(P) = \frac{1.5 \cdot e^{-7 \cdot p}}{(70p + 1) \cdot (35p + 1)}$
20	$A_3(w) = \frac{ W_{poz}(jw) }{ 1 + W_{poz}(jw) }$
21	$\frac{OA_1}{BA_1} = \frac{\sqrt{R^2 + I^2}}{\sqrt{(R+1)^2 + I^2}} = M$
22	$A_3(w) = \frac{ W_{poz}(jw) }{ 1 + W_{poz}(jw) } = \frac{OA_1}{BA_1} = M$
23	$\frac{OA_1}{BA_1} = \frac{\sqrt{R^2 + I^2}}{\sqrt{(R+1)^2 + I^2}} = M$
24	$j(t) = \frac{2}{p} \int_0^{\infty} \frac{\text{Re}(w) \cdot \sin wt}{w} dw$
25	$T_e \frac{dy(t)}{dt} = x(t - t)$
26	$j_{\text{ein}}(t) = c_1 e^{p_1 t} + c_2 e^{p_2 t} + \dots + c_n e^{p_n t} = \sum_{i=1}^n c_i e^{p_i t}$
27	$j_{\text{ein}}(t) = (c_1 + c_2 t + \dots + c_m t^m) e^{p_1 t}$
28	$j_{\text{ein}}(t) = e^{a \cdot t} (c_1 \cos wt + c_2 \sin wt).$
29	$t = \frac{m r_0 x_0}{2 \Delta P} q^2 + \frac{m R_{\phi n}}{\Delta P} q$
30	$\bar{x}_c = \frac{1}{k-1} \left(\sum_1^k \bar{x}_r - \bar{x}_h \right)$

Набір індивідуальних варіантів 3

1	$f''(x) = \frac{1}{h^2} \left[\Delta^2 y_0 - \Delta^3 y_0 + \frac{11}{12} \Delta^4 y_0 - \frac{5}{6} \Delta^5 y_0 + \dots \right]$
2	$f'(x) = \frac{1}{h} \left[\Delta y_{n-1} + \frac{\Delta^2 y_{n-2}}{2} + \frac{\Delta^3 y_{n-3}}{3} + \frac{\Delta^4 y_{n-4}}{4} + \frac{\Delta^5 y_{n-5}}{5} + \dots \right]$
3	$f''(x) = \frac{1}{h^2} \left[\Delta^2 y_{n-2} + \Delta^3 y_{n-3} + \frac{11}{12} \Delta^4 y_{n-4} + \frac{5}{6} \Delta^5 y_{n-5} + \dots \right]$
4	$\int_a^b f(x) dx \approx (b-a) \frac{f(x) + f(b)}{2}$
5	$\int_{x_i}^{x_{i+1}} f(x) dx = \frac{f(x_i) + f(x_{i+1})}{2} (x_{i+1} - x_i)$
6	$\int_a^b f(x) dx = h \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right)$
7	$R(x) = \int_a^b f(x) dx - h \left[\frac{f(x_0) + f(x_n)}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) \right]$
8	$\int_{x_0}^{x_2} P_2(x) dx = 2h y_0 + \frac{h}{3} \Delta^2 y_0 = h \left[2y_0 + 2(y_1 - y_0) + \frac{y_2 - 2y_1 + y_0}{3} \right]$
9	$P_2(x) = y_0 + \frac{\Delta y_0}{h} (x - x_0) + \frac{\Delta^2 y_0}{2! h^2} (x - x_0)(x - x_1)$
10	$P_2(x) = y_{n-2} + \frac{\Delta y_{n-2}}{h} (x - x_{n-2}) + \frac{\Delta^2 y_{n-2}}{2! h^2} (x - x_{n-2})(x - x_{n-1})$
11	$\int_a^b f(x) dx \approx \int_a^b P_2(x) dx = \int_{x_0}^{x_2} P_2(x) dx + \int_{x_2}^{x_4} P_2(x) dx + \dots + \int_{x_{n-2}}^{x_n} P_2(x) dx$
12	$d_{\sqrt{ab}} = \frac{1}{2} d_{ab} = \frac{1}{2} (d_a + d_b) = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta_a}{ a } + \frac{\Delta_b}{ b } \right)$
13	$A_{o\bar{o}}(m, w) \cdot e^{-j\bar{o}\bar{o}(m, w)} \cdot W_p(m, jw) = -1$
14	$\frac{k_p}{T_u} = \frac{w^2 (m^2 + 1) \cdot \sin j_{o\bar{o}}(m, w)}{A_{o\bar{o}}(m, w)}$
15	$k_p = \frac{m \cdot \sin j_{o\bar{o}}(m, w) - \cos j_{o\bar{o}}(m, w)}{A_{o\bar{o}}(m, w)}$
16	$\frac{k_p}{T_u} = \frac{w^2 (m^2 + 1) \cdot \sin j_{o\bar{o}}(m, w)}{A_{o\bar{o}}(m, w)} + k_p T_{np} w^2 (m^2 + 1)$

17	$k_p = \frac{m \cdot \sin j_{o\delta}(m, w) - \cos j_{o\delta}(m, w)}{A_{o\delta}(m, w)} + 2k_p T_{np} m w$
18	$W_{p03}(jw) = \frac{1}{w} \cdot W_{o\delta}(jw) \cdot e^{-j\frac{p}{2}} \Big _{e_p=1}$
19	$W_{p03}(jw) \Big _{K_p=1} = W_{o\delta}(jw) + \frac{W_{o\delta}(jw)}{T_u w} \cdot e^{-j\frac{p}{2}}$
20	$W_{p03}(jw) \Big _{K_p=1} = W_{o\delta}(jw) + W_{o\delta}(jw) \left(\frac{1}{T_u w} - T_{np} w \right) \cdot e^{-j\frac{p}{2}}$
21	$W_{p03}(jw) \Big _{K_p=1} = W_{o\delta}(jw) + W_{o\delta}(jw) \left(\frac{1}{T_u w} - 0,5 \cdot T_u w \right) \cdot e^{-j\frac{p}{2}}$
22	$\bar{j} = \frac{N(0)}{pM(0)} + \sum_{i=1}^n \frac{N(p_i)}{p_i M'(p_i)} \cdot \frac{1}{p - p_i}$
23	$j(t) = \frac{N(0)}{M(0)} + \sum_{i=1}^n \frac{N(p_i)}{p_i M'(p_i)} \cdot e^{p_i t}$
24	$j(t) = m(t) \cdot \left[\frac{N(0)}{M(0)} + \sum_{i=1}^n \frac{N(p_i)}{p_i M'(p_i)} \cdot e^{p_i t} \right]$
25	$\bar{j}(p) = \frac{k}{a_2 p^2 + a_1 p + 1} \bar{m}(p) + \frac{(a_2 p + a_1) j_0 + a_2 j_0'}{a_2 p^2 + a_1 p + 1}$
26	$h(t) = k + \frac{k}{a_2 p_1 (p_1 - p_2)} e^{p_1 t} + \frac{k}{a_2 p_2 (p_2 - p_1)} e^{p_2 t}$
27	$h(t) = y(t) = k \left[1 + \left(\frac{a}{w} \sin wt - \cos wt \right) \cdot e^{at} \right]$
28	$q = \frac{2 \cdot (\sin m - m \cdot \cos m)}{m - \sin m \cdot \cos m} \cdot \frac{\sin(m \cdot R)}{m \cdot R} \cdot \exp(-m^2 \cdot F_0)$
29	$\frac{d}{dt} \left[\frac{p(T_0 - T_s)(4R^2 + Rd^2)}{3} \right] = 4pR^2 (T_0 - T_s) \left(\frac{2}{d} + \frac{1}{R} \right)$
30	$\frac{dT_b}{dt} = \frac{3}{(r_g c_g + r_p c_p)} \left(q - j c_p T_b - p_b \frac{dR}{dt} \right)$

Набір індивідуальних варіантів 4

1	$\begin{cases} A_{o\bar{o}}(m, w_p) \cdot A_p(m, w_p, Pn_1, Pn_2, Pn_3) = 1 \\ j_{o\bar{o}}(m, w_p) + j_p(m, w_p, Pn_1, Pn_2, Pn_3) = -p \end{cases}$
2	$\begin{cases} \text{Im}_{pc}(m, w_p, Pn_1, Pn_2, Pn_3) = 0 \\ \text{Re}_{pc}(m, w_p, Pn_1, Pn_2, Pn_3) = -1 \end{cases}$
3	$\begin{cases} A_{o\bar{o}}(m, w_p) \cdot Pn_1 = 1 \\ j_{o\bar{o}}(m, w_p) = -p \end{cases}$
4	$\begin{cases} A_{o\bar{o}}(m, w_p) \cdot \frac{Pn_1}{w\sqrt{m^2 + 1}} = 1 \\ j_{o\bar{o}}(m, w_p) = -2p + \text{arctg} \frac{1}{m} \end{cases}$
5	$1(t) = \begin{cases} mn \int_0^{\infty} c f(c) l_c dc, t < 0 \\ 1, t \geq 0 \end{cases}$
6	$d(t) = \begin{cases} \frac{k_p}{T_u}, t \neq 0 \\ \infty, t = 0 \end{cases}$
7	$p = \begin{cases} \frac{rS}{2\sqrt{p}} \ln \sqrt{\frac{l}{S}} \\ \frac{rS^2}{8p} \end{cases}$
8	$1(t-t) = \begin{cases} 0, t < t \\ A_{o\bar{o}}(m, w), t \geq t \end{cases}$
9	$L[f(t)] = \begin{cases} \int_0^{\infty} f(t) \cdot e^{-pt} dt \\ \bar{f}(p) \end{cases}$
10	$L^{-1}[\bar{f}(p)] = \begin{cases} \frac{1}{2p \cdot j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} \bar{f}(p) \cdot e^{pt} dp \\ f(t) \end{cases}$
11	$L[t] = \begin{cases} \int_0^t t \cdot e^{-pt} dt \\ 5e^{-2pt} dt \end{cases}$
12	$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{x-1} & a_{x-3} \\ a_x & a_{x-2} \end{vmatrix} > 0$

13	$\Delta_3 = \begin{vmatrix} \alpha_{n-1} & \alpha_{n-3} & \alpha_{n-5} \\ \alpha_n & \alpha_{n-2} & \alpha_{n-4} \\ 0 & \alpha_{n-1} & \alpha_{n-3} \end{vmatrix} > 0$
14	$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_1 & 0 \\ a_2 & a_0 \end{vmatrix} = a_1 a_0$
15	$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_2 & a_0 \\ a_3 & a_1 \end{vmatrix} = a_1 a_2 - a_0 a_3$
16	$H_l = \begin{cases} pr_l c_l (T_0 - T_s) \\ \left[\frac{(4R^2 d + Rd^2)}{3} \right] \end{cases}$
17	$d = \begin{cases} 2R \\ \left[\sqrt{1 + \frac{3H_l}{4pR^3 r_l c_l (T_s - T_l)}} \right] \end{cases}$
18	$R_{\text{кр}} = \begin{cases} \sqrt{3R_0} \\ \sqrt{(R_0/2s)(p_b - p_s + 2s/R_0)} \end{cases}$
19	$p = \begin{cases} \frac{dr_p}{dt} \\ -\frac{3}{R} \left(j - r_p \frac{dR}{dt} \right) \end{cases}$
20	$h = \begin{cases} y(t) \\ 1 + \left(\frac{a}{w} \sin wt \right) \end{cases}$
21	$q = \begin{cases} \frac{2 \cdot (\sin m - m \cdot \cos m)}{m} \\ \exp(-m^2 \cdot F_0) \end{cases} \cdot$
22	$\frac{d}{dt} = \begin{cases} \left[\frac{p(T_0 - T_s)(4R^2 + Rd^2)}{3} \right] \\ 4pR^2(T_0 - T_s) \end{cases}$
23	$\frac{dT_b}{dt} = \begin{cases} \frac{3}{(r_g c_g + r_p c_p)} \\ \left(q - jc_p T_b - p_b \frac{dR}{dt} \right) \end{cases}$
24	$\bar{p} = \begin{cases} \frac{k}{a_2 p^2 + a_1 p + 1} \\ \frac{(a_2 p + a_1) f_0 + a_2 f_0'}{a_2 p^2 + a_1 p + 1} \end{cases}$

25	$a = \begin{cases} -4 \\ u_{o\bar{o}}(m, w) \cdot e^{-jf_{o\bar{o}}(m, w)} \end{cases}$
26	$\bar{x}_c = \begin{cases} \frac{1}{k-1} \\ \left(\sum_1^k \bar{x}_r - \bar{x}_h \right) \end{cases}$
27	$t = \begin{cases} \frac{mr_0 x_0}{2\Delta P} q^2 \\ \frac{mR_{\phi n}}{\Delta P} q \end{cases}$
28	$d = \frac{\begin{cases} \frac{dW_r}{dt} \\ p_b - p_s - 1.5r_l W_r^2 - \frac{2s}{R} - 4m \frac{W_r}{R} \end{cases}}{r_l R}$
29	$h = \begin{cases} \frac{h_{ii}}{1 + G_{in} \frac{1-a}{a}} \\ \frac{h_{nn}}{1 + G_{ni} \frac{a}{1-a}} \end{cases}$
30	$y(x) = \begin{cases} \frac{d(m_g c_g + m_p c_p) T_b}{dt} Q \\ p_b \frac{d(4pR^3/3)}{dt} \end{cases}$

Варіанти таблиць

Таблиця 1

Коефіцієнти апроксимуючих залежностей

№	Коефіцієнт	Індекси коефіцієнтів			
		1	2	3	4
1	a_i	$-1,5 \cdot 10^{13}$	$5,6 \cdot 10^{10}$	-96,18	$1,7 \cdot 10^{12}$
2	b_i	$-2,9 \cdot 10^{10}$	$6,7 \cdot 10^9$	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$3,7 \cdot 10^9$
3	c_i	2,18	-3,88	$-8,5 \cdot 10^{-6}$	$-9,1 \cdot 10^{-12}$
4	d_i	0,36	-3,89		

Таблиця 2

Насичені вуглеводні та їх суміші

№	Назва вуглеводню	Точка на графіку	Час, с	С/Н
1	Пентан	1	87,2	0,4137
2	Гексан	2	97,35	0,4252
3	Гептан	3	101,7	0,4331
4	Октан	6	109,45	0,4411
5	Декан	8	119,4	0,4511
6	Додекан	9	124,15	0,4583

Таблиця 3

Вихід метилових ефірів при різних значеннях концентрації каталізатора та температури

Час реакції τ , хв	Концентрація КОН, % при температурі 23°C			Концентрація КОН, % при температурі 60°C		
	4,3	6,5	8,6	4,3	6,5	8,6
	Вихід метилових ефірів, %					
1	6,2	20,1	29,1	11,9	54,4	48,5
2	9,5	34,7	44,5	38,3	55,4	61,4
3	21,9	5,9	51,6	47,2	60,5	62,6
4	32,1	51,6	58,4	52,3	61,3	63,2
5	44,5	54,7	61,7	56,7	64,0	64,7

Таблиця 4

Вихід метилових ефірів при різних значеннях концентрації каталізатора та температури

Час реакції τ, хв	Концентрація КОН, % при температурі 23°C			Концентрація КОН, % при температурі 60°C		
	4,3	6,5	8,6	4,3	6,5	8,6
	Вихід метилових ефірів, %					
1	49,9	57,9	72,2	59,4	68,7	69,9
2	53,1	61,2	78,5	60,2	70,5	71,7
3	54,8	64,7	81,6	60,4	72,4	72,5
4	57,6	68,8	85,2	61,6	74,8	75,6
5	60,3	75,3	87,5	62,8	76,2	76,9

Таблиця 5

Склад кислот, що містяться в рапсовій олії

№	Кислота	Вміст, % мас.
1	Миристинова	1,0
2	Пальмітинова	1,0
3	Стеаринова	1,0
4	Олеїнова	29,0
5	Лінолева	15,0
6	Ерукова	15,0

Таблиця 6

Характеристика диалкілдитіофосфатної присадки Lz-1395

№	Показник	Значення
1	Кінематична в'язкість при 100 °С, сСт	16
2	Вміст фосфору, % мас.	9,5
3	Вміст цинку, % мас.	10
4	Лужне число, мг КОН/г	7,9
5	Показник удаваного рН	6,2
6	Вміст води	Сліди

Таблиця 7

Характеристика сульфонатної присадки С-150 (ТУ38.101685-84)

№	Показник	Значення		
		Норма		Фактичні
		Вищий гатунок	Перший гатунок	
1	В'язкість кінематична при 100 °С, сСт, не вище	60	80	20,6
2	Температура спалаху, визначена у відкритому тиглі, °С, не нижче	180	180	182
3	Лужне число, мг КОН на 1 г оливи, в межах	120-150	120-150	168
4	Вміст сульфонату кальцію, % мас., не нижче	28	28	28

Таблиця 8

Характеристика фенатної присадки Lz-6589 G

№	Показник	Значення
1	Кінематична в'язкість при 100 °С, сСт	13,25
2	Температура спалаху у відкритому тиглі, °С	180
3	Лужне число, мг КОН/г	126
4	Зола сульфатна, % мас.	15,4
5	Вміст кальцію, % мас.	4,53

Таблиця 9

Склад оливи М-10 Г₂ К (дослідний зразок № 1)

Компонент оливи М-10 Г ₂ К		Вміст в оливі		
		% мас.		г
		Розрахунковий	Фактичний	Фактичний
Присадки	Lz-1395	0,55-0,6	0,56	2,8
	С-150	2,1	2,1	10,5
	Lz-6589G	2,1	2,1	10,5
	С-5А	1,5	1,5	7,5
	ПМС-200А	0,003-0,005	0,005	0,025
Всього присадок		6,253 - 6,305	6,265	31,325
Базова олива SAE-30		До 100	93,735	468,675
Σ		100	100	500

Таблиця 10

Вміст і співвідношення товарних присадок та їх активних складових в оливі М-10 Г₂ К, одержаній на основі індивідуальних присадок

№	Присадка	К ₁ , % мас.	К ₂ , % мас.	К ₃ , % відн.	К ₄ , % мас.	К ₅ , % відн.
1	Lz-1395	95	0,56	8,94	0,53	17,79
2	C-150	28	2,1	33,55	0,59	19,8
3	Lz-6589G	60	2,1	33,55	1,26	42,28
4	C-5A	40	1,5	23,96	0,6	20,13
5	Σ		6,26	100	2,98	100

Таблиця 11

Результати експериментів

№	Присадка	К ₁ , % мас.	К ₅ , % відн.	К ₆ , ваг. частин	К ₇ , % відн.
1	Lz-1395	95	17,79	18,73	9,91
2	НСК	40	19,8	49,5	26,20
3	Lz-6589G	60	42,28	70,47	37,28
4	C-5A	40	20,13	50,30	26,61
5	Σ		100	189	100

Таблиця 12

Результати розрахунку лужності вихідної суміші присадок

№	Компонент	Загальна лужність компонента, мг КОН/г	Вміст компонента в суміші, % мас.	Лужність від компонента, мг КОН/г	Загальна лужність суміші, мг КОН/г
1	Lz-1395	94,13	9,91	9,33	73,2
2	НСК	24,5	26,2	6,42	
3	Lz-6589G	127,7	37,28	47,61	
4	C-5A	37,0	26,61	9,84	
5	Σ		100	73,2	

Таблиця 13

Характеристика комплексної присадки КП-1

№	Показник	Значення
1	Кінематична в'язкість при 100 °С, сСт	62
2	Температура спалаху, визначена у відкритому тиглі, °С	181
3	Масова частка кальцію, %	6,04
4	Масова частка фосфору, %	0,87
5	Масова частка цинку, %	0,916
6	Загальна лужність, мг КОН на 1 г оливи	153,3
7	Зольність сульфатна, %	20,5

Таблиця 14

Склад оливи М-10 Г₂ К (дослідний зразок № 2)

№	Компонент		Вміст в оливі	
			% мас.	г
1	Присадки	КП-1	5,75	28,75
2		ПМС-200А	0,003	0,015
3	Всього присадок		5,753	28,765
4	Базова олива SAE-30		94,247	471,235
5	Σ		100	500

Таблиця 15

Результати розрахунку лужності вихідної суміші присадок

№	Компонент	Загальна лужність компонента, мг КОН/г	Вміст компонента в суміші, % мас.	Лужність від компонента, мг КОН/г	Загальна лужність суміші, мг КОН/г
1	Lz-1395	94,13	15,0	14,12	74,12
2	НСК	24,5	23,66	5,8	
3	Lz-6589G	127,7	34,73	44,36	
4	C-5A	37,0	26,61	9,84	
5	Σ		100	74,12	

Характеристика комплексної присадки КП-2

№	Показник	Значення
1	Кінематична в'язкість при 100 °С, сСт	51
2	Температура спалаху, визначена у відкритому тиглі, °С	183
3	Масова частка кальцію, %	6,0
4	Масова частка фосфору, %	1,35
5	Масова частка цинку, %	1,40
6	Загальна лужність, мг КОН на 1 г оливи	156,0
7	Зольність сульфатна, %	22,5

Таблиця 17

Склад оливи М-10 Г₂ К (дослідний зразок № 3)

№	Компонент		Вміст в оливі	
			% мас.	г
1				
2	Присадки	КП-2	4	20
3		ПМС-200А	0,003	0,015
4	Всього присадок		4,003	20,015
5	Базова олива SAE-30		95,997	479,985
6	Σ		100	500

Таблиця 18

Показники

№	Найменування показника	Значення показника	
		Норма за ГОСТ 20303 для оливої групи Г	Дослідний зразок № 3 оливи М-10 Г ₂ К фактично
1	Миючі властивості. Загальна забрудненість внутрішньої та зовнішньої поверхонь поршня, бал.	Не більше 27	15
2	Антикорозійні властивості (на свинцю). Зношеність комплекта шатунних вставок, мг	Не більше 150	41

Таблиця 19

Показники

№	Найменування показника	Значення показника	
		Норма за методом	Дослідний зразок № 3 оливи М-10 Г ₂ К фактично
1	Антиокислювальні властивості. Зміна кінематичної в'язкості при 50 °С, у %	Не більше 50	42
2	Антикорозійні властивості (на міді). Зміна маси шатунних вставок, мг	Не більше 25	16

Таблиця 20

Склад оливи М-10 Г₂ К (дослідний зразок № 4)

Компонент оливи М-10 Г ₂ К		Вміст в оливі		
		% мас.		г
		Необхідний	Фактичний	Фактичний
Присадки	Lz-1395	0,55-0,6	0,36	1,8
	C-150	2,1	1,34	6,7
	Lz-6589G	2,1	1,34	6,7
	C-5A	1,5	0,96	4,8
	ПМС-200А	0,003-0,005	0,005	0,025
Всього присадок		6,253 - 6,305	4,005	20,025
Базова олива SAE-30		До 100	До 100	479,975
Σ		100	100	500

Таблиця 21

Рецептура виготовлення тепловозної оливи М-14 В₂ за ГОСТ 12337-84 на основі композиції індивідуальних присадок

№	Присадка	Вміст у % мас.
1	ПМС (сульфонат кальцію)	6,000
2	Lz-1395	0,500
3	Lz-6589 G	2,000
4	ПМС-200А	0,005
5	Σ	8,505

Характеристика сульфонатної присадки ПМС за ТУ 38.101334-73

№	Показник	Норма
1	В'язкість кінематична при 100 °С, мм ² /с, не більше	45
2	Вміст кальцію, % мас., не менше	3
3	Вміст активної речовини (сульфонату металу), % мас., не менше	18
4	Зольність сульфатна, %, не більше	11
5	Загальна лужність, мг КОН/г	70-85
6	Температура спалаху, визначена у відкритому тиглі, °С, не нижче	180

Рецептура та характеристика вихідної суміші для отримання комплексної присадки КП-3 із загальною лужністю 145 мг КОН/г

№	Компонент	Загальна лужність компонента, мг КОН/г	Вміст компонента в суміші, % мас.	Лужність від компонента, мг КОН/г	Загальна лужність суміші, мг КОН/г
1	Lz-1395	94,13	14,0	13,18	65,18
2	НСК	24,50	56,0	13,70	
3	Lz-6589G	127,70	30,0	38,30	
4	Σ		100,0	65,18	

Характеристика комплексної присадки КП-3

№	Показник	Значення
1	В'язкість кінематична при 100 °С, мм ² /с	58,00
2	Температура спалаху, визначена у відкритому тиглі, °С	183,00
3	Вміст кальцію, % мас.	6,05
4	Вміст фосфору, % мас.	1,29
5	Вміст цинку, % мас.	1,35
6	Загальна лужність, мг КОН/г	145,00
7	Зольність сульфатна, %	23,20

Показники

№	Компонент		Вміст в оливі	
			% мас.	Г
1	Присадки	КП-3	3,5	17,500
2		ПМС-200А	0,005	0,025
3	Базова олива SAE-40 (за ТУ 38.1011270-89)		96,495	482,475
4	Σ		100	500,000

Таблиця 26

Виділення токсичних компонентів з відпрацьованими газами при роботі двигуна на номінальному швидкісному режимі, у відсотках

№	Токсичні речовини у відпрацьованих газах	У відсотках до об'єму, max	
		Карбюраторні двигуни	Дизельні двигуни
1	Оксид вуглецю, CO	6,00	0,200
2	Оксиди азоту, NO _x	0,500	0,250
3	Вуглеводні, C _n H _m	0,400	0,040
4	Діоксид сірки, SO ₂	0,008	0,040
5	Альдегіди	0,030	0,002
6	Сажа, С	0,050	0,250

Таблиця 27

Зростання вимог до якості надчистої води для потреб електронної промисловості (механічні домішки)

Характеристики води	Одиниця виміру	Товщина гравірування, мкм				
		0,9	0,7	0,5	0,35	0,25
		Обсяг пам'яті типу DRAM, Мбайт				
		1	4	16	64	256
Частки розміром > 0,5 мкм	од./л	2500	100	-	-	-
Частки розміром > 0,2 мкм	од./л	15000	1000	100	-	-
Частки розміром > 0,1 мкм	од./л	-	1000	100	100	50
Частки розміром > 0,05 мкм	од./л	-	-	5000	100	500

Таблиця 28

Зростання вимог до якості надчистої води для потреб електронної промисловості (узагальнені показники)

Характеристики води	Одиниця виміру	Товщина гравірування, мкм				
		0,9	0,7	0,5	0,35	0,25
		Обсяг пам'яті типу DRAM, Мбайт				
		1	4	16	64	256
Питомий опір (25С)	МОм*см	17,8	18,0	18,2	18,2	18,2
Бактерії	КОЕ/л	1000	100	10	1	18,2
ООУ	ppb	50	10	5	1	0,5
SiO ₂	ppb	5	3	1	1	0,2
Катіони	ppt	1000	3	50	5	2,0
Аніони	ppt	-	-	100	50	10,0
Кисень	ppt	500	100	100	5	18,2

Таблиця 29

Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водопостачання

Показники	Од. вимір.	Норматив ГДК	Лімітуючий показник шкідливості (ЛПШ)	Клас небезп.
Узагальнені показники				
Водневий показник рН	Од.	6-9	Не норм.	Не норм.
Загальна мінералізація (сухий залишок)	Мг/л	1000 (1500)	Органолептичний	Не норм.
Жорсткість загальна	Мг/л	7,0	Органолептичний	Не норм.
Окислюваність перманганатна	Мг/л	5,0	Загальносанітарний	Не норм.
Нафтопродукти, сумарно	Мг/л	0,1	Загальносанітарний	Не норм.
Фенольний індекс	Мг/л	0,25	Загальносанітарний	Не норм.

Таблиця 30

Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водопостачання

Показники	Од. вимір.	Норматив ГДК	Лімітуючий показник шкідливості (ЛПШ)	Клас небезп.
Неорганічні речовини				
Алюміній (Al ³⁺)	Мг/л	0,5	Сан.-токсичн.	2
Барій	Мг/л	0,1	Сан.-токсичн.	2
Берилій	Мг/л	0,0002	Сан.-токсичн.	1
Бор	Мг/л	0,5	Сан.-токсичн.	2
Залізо	Мг/л	0,3	Органолептичний	3
Кадмій	Мг/л	0,001	Сан.-токсичн.	2
Марганець	Мг/л	0,1	Органолептичний	3
Мідь	Мг/л	1,0	Органолептичний	3
Молібден	Мг/л	0,25	Сан.-токсичн.	2

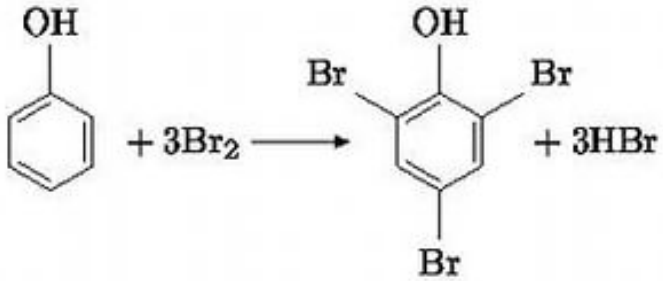
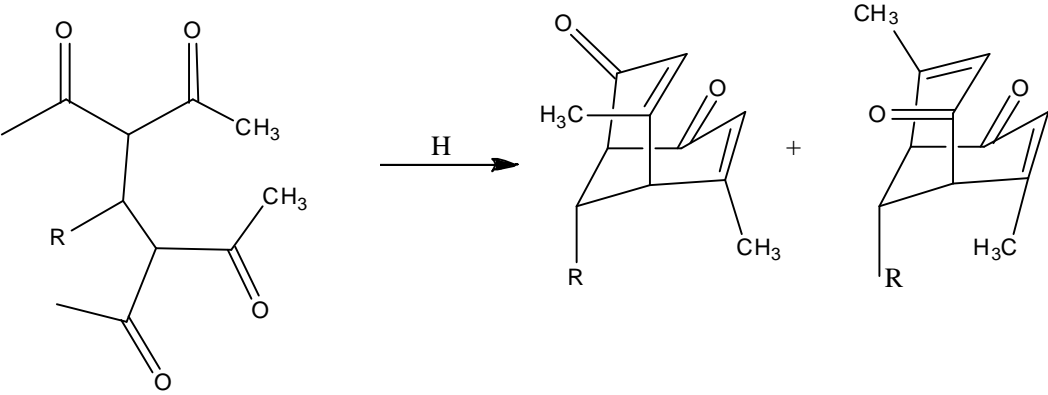
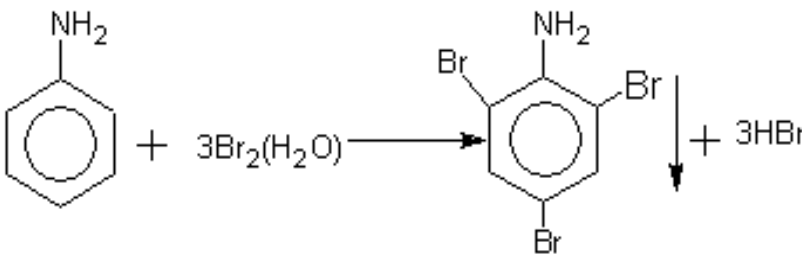
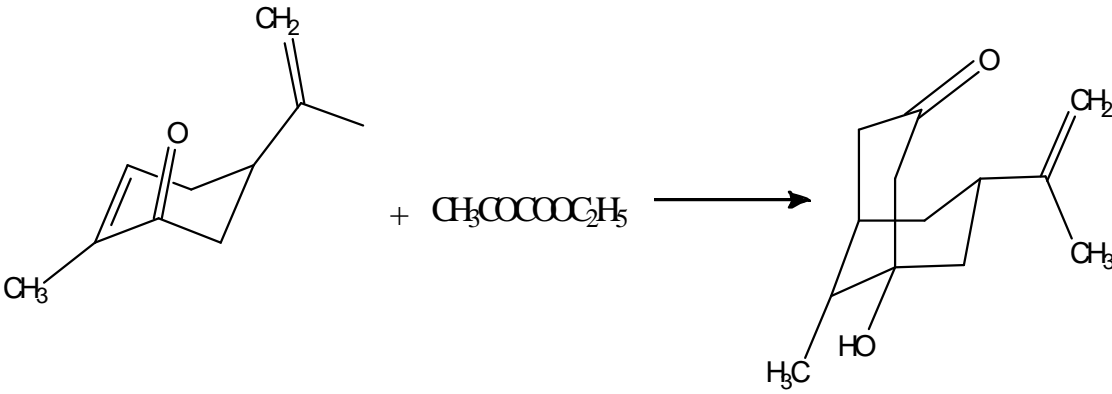
Таблиця 31

Вагові коефіцієнти цільової функції

№	Вагові коефіцієнти			
	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₃	<i>a</i> ₄
1	0,4	0,1	0,15	0,35
2	0,45	0,1	0,15	0,3
3	0,5	0,1	0,15	0,25
4	0,6	0,1	0,15	0,15
5	0,4	0,1	0,1	0,4
6	0,5	0,1	0,1	0,3
7	0,55	0,1	0,1	0,25

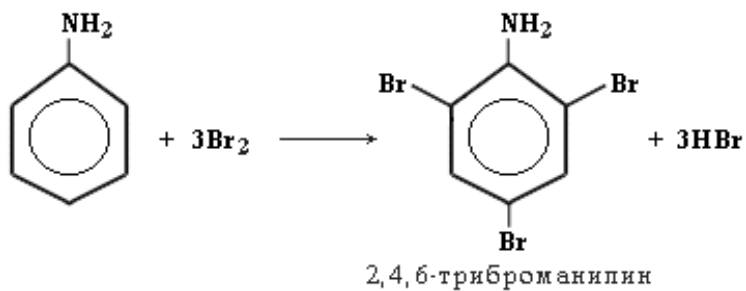
Додаток В. Індивідуальні завдання лабораторної роботи №2

Набір індивідуальних варіантів 1

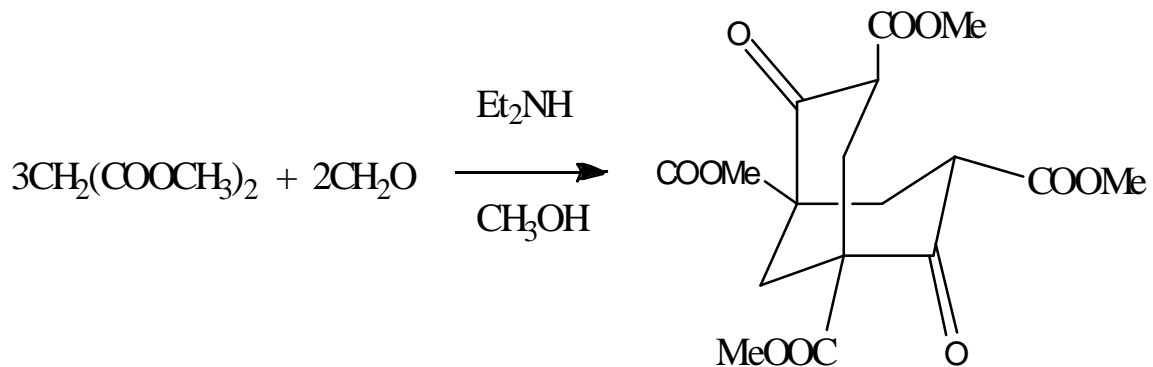
Варіант 1	
а)	
б)	
Варіант 2	
а)	
б)	

Варіант 3

a)

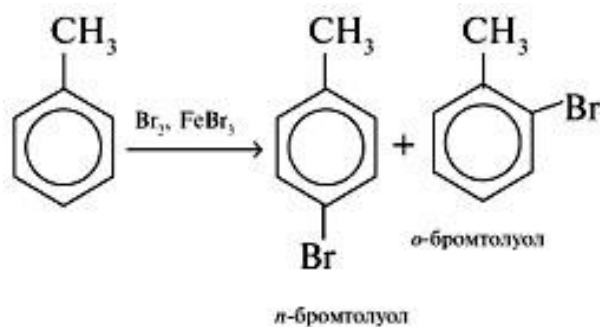


б)

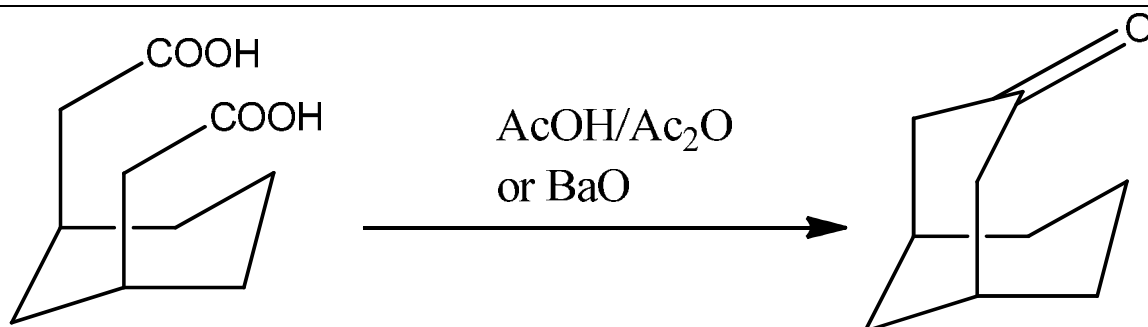


Варіант 4

a)

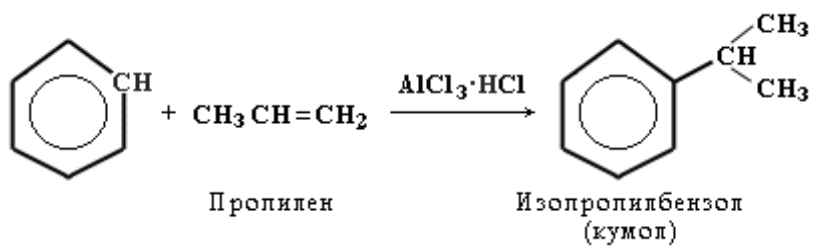


б)

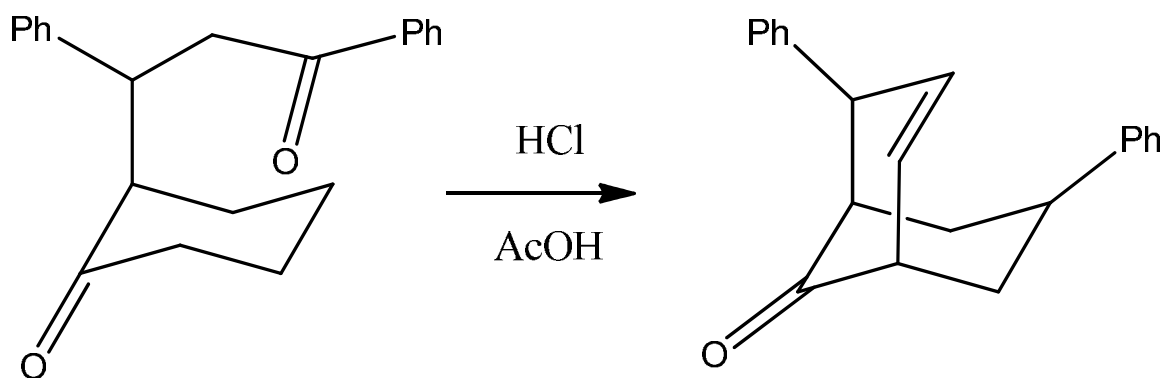


Вариант 5

a)

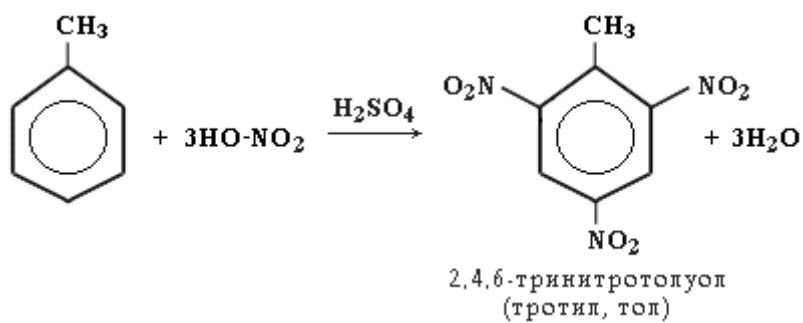


б)

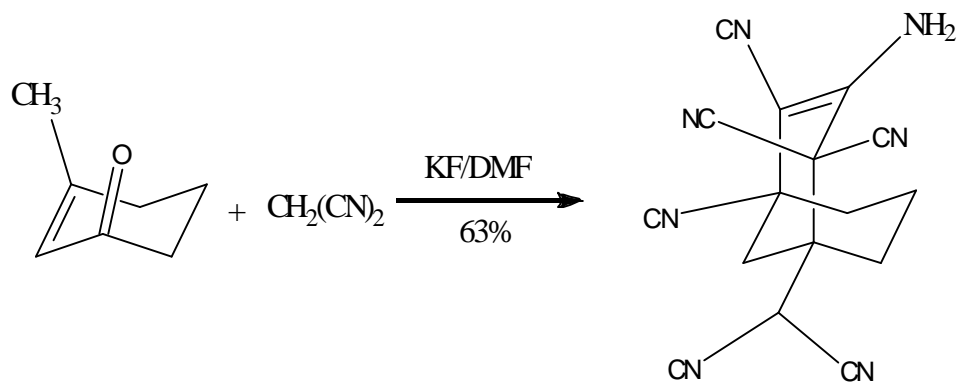


Вариант 6

a)

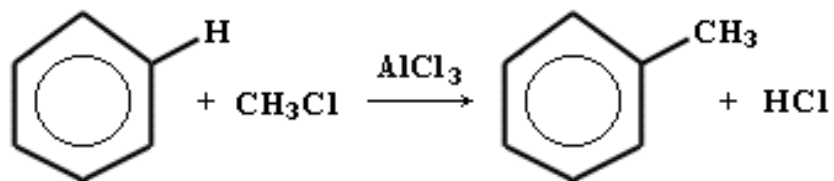


б)

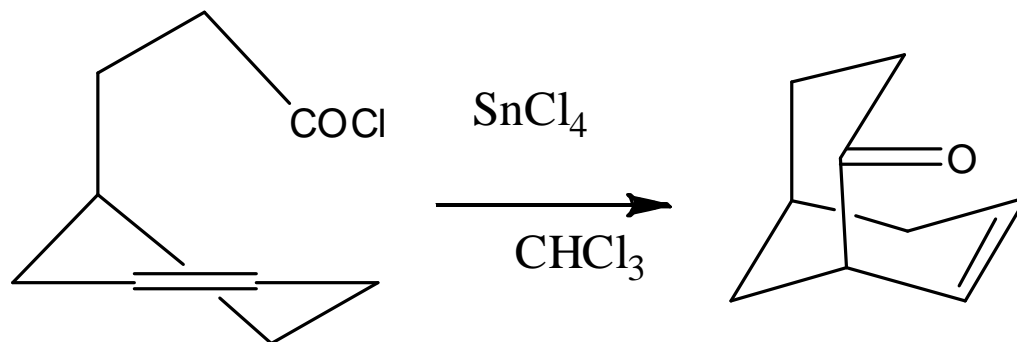


Варіант 7

a)

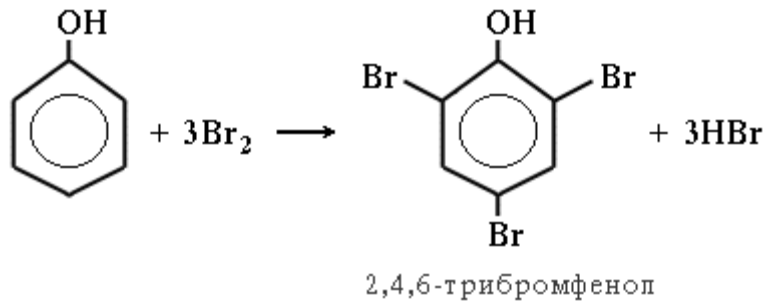


б)

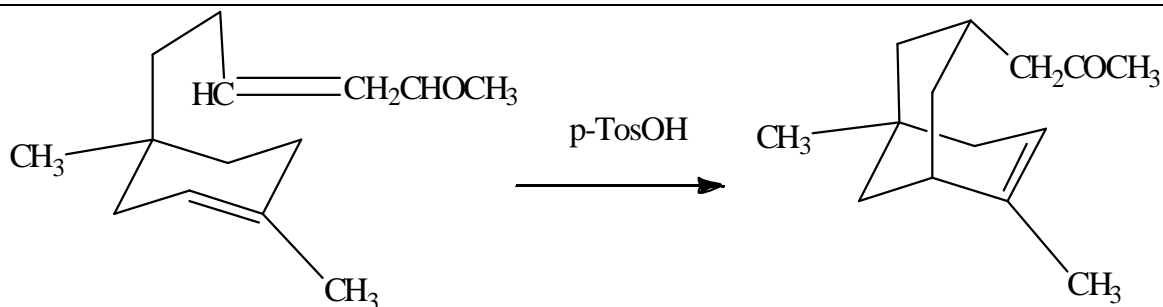


Варіант 8

a)

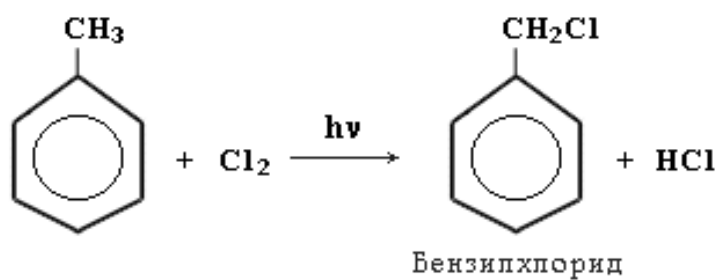


б)

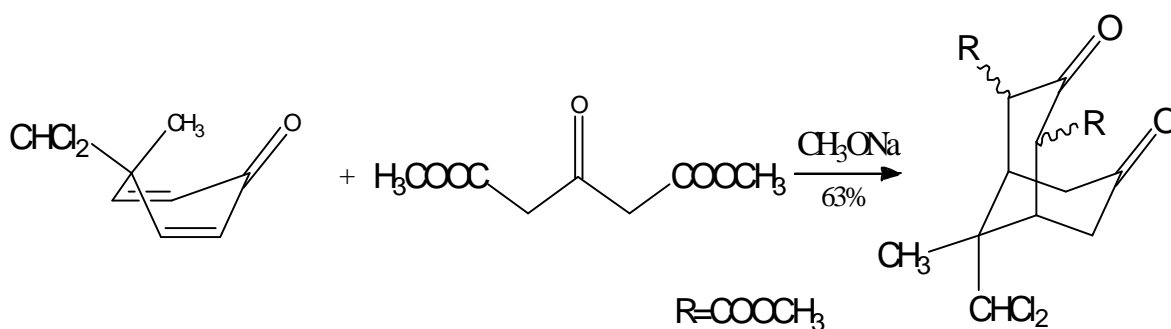


Варіант 9

а)

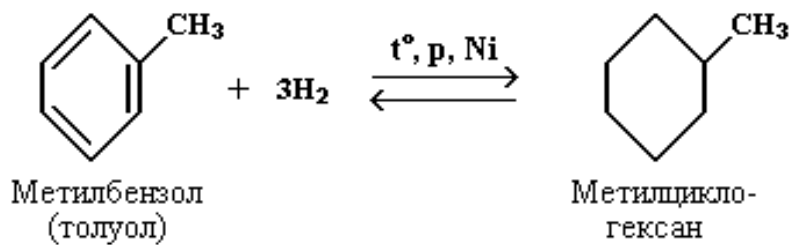


б)

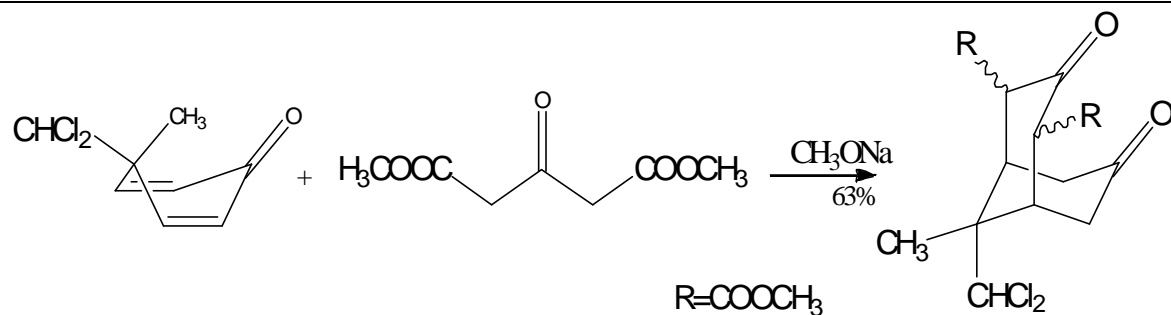


Варіант 10

а)

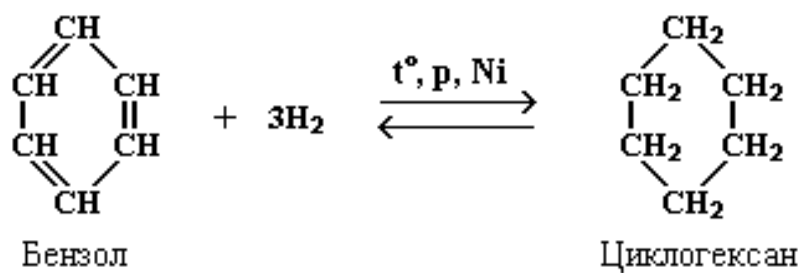


б)

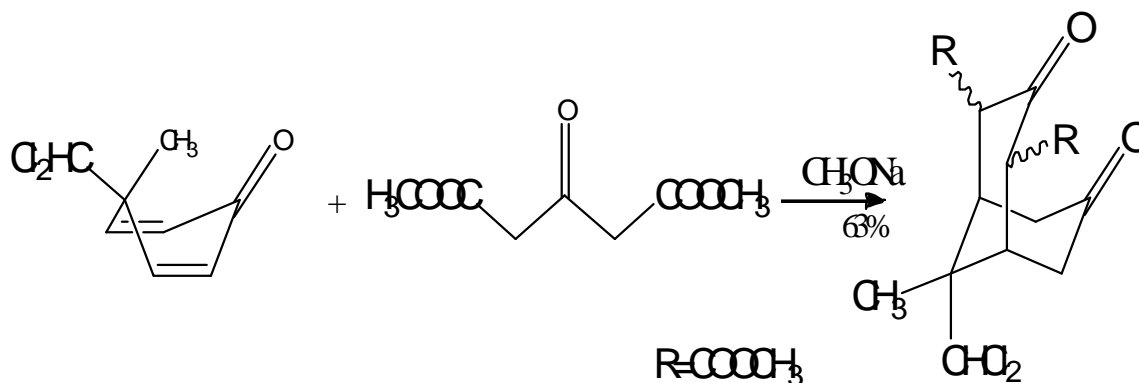


Вариант 11

a)

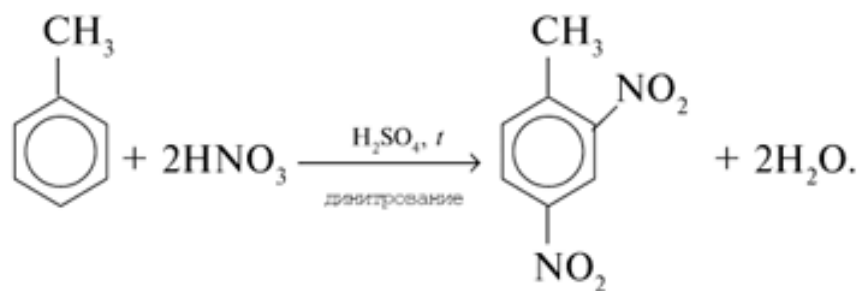


б)

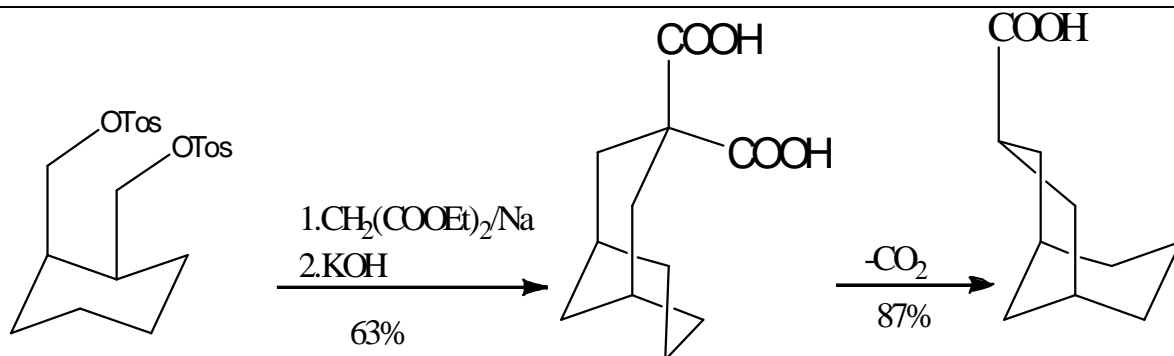


Вариант 12

a)

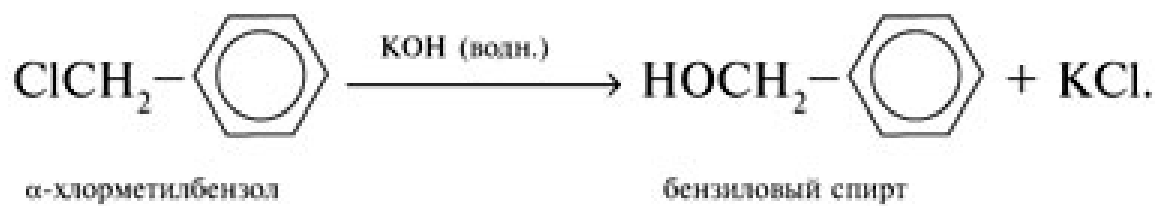


б)

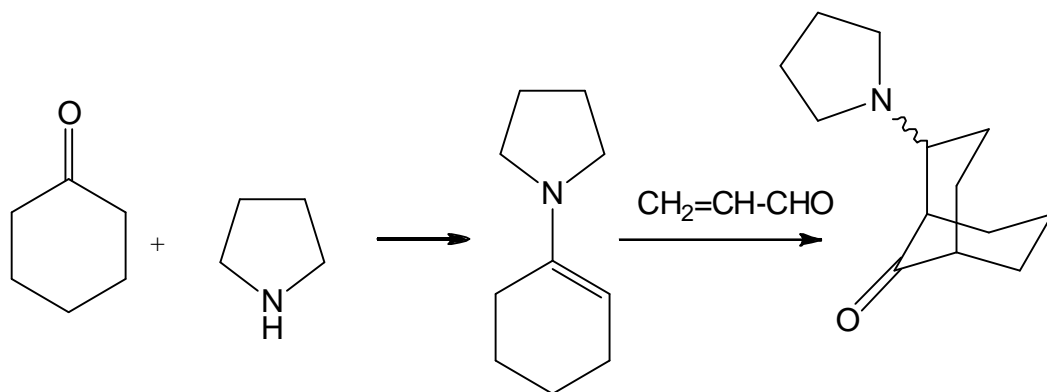


Вариант 13

а)

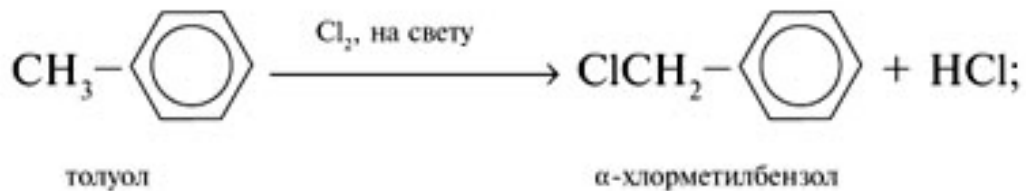


б)

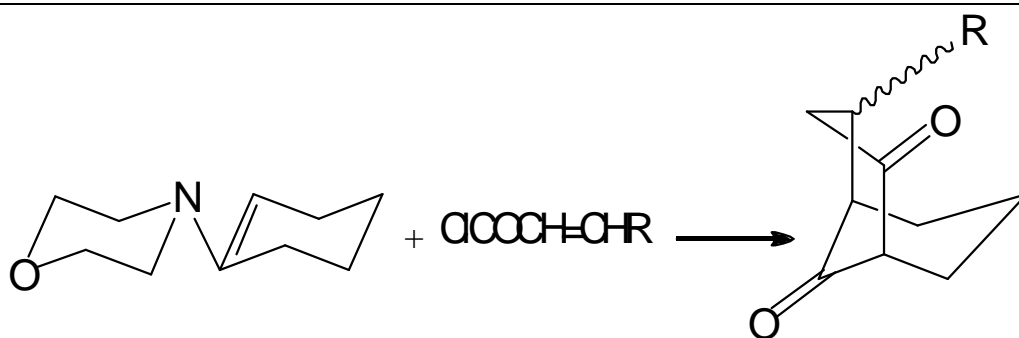


Вариант 14

а)

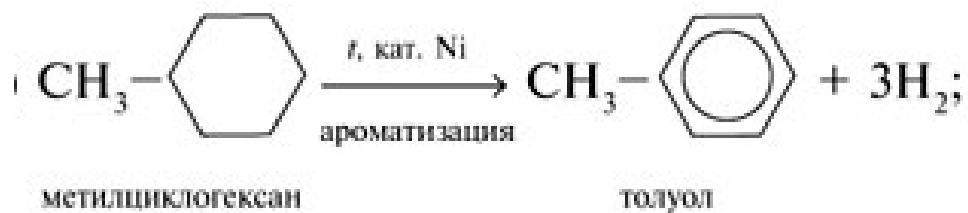


б)

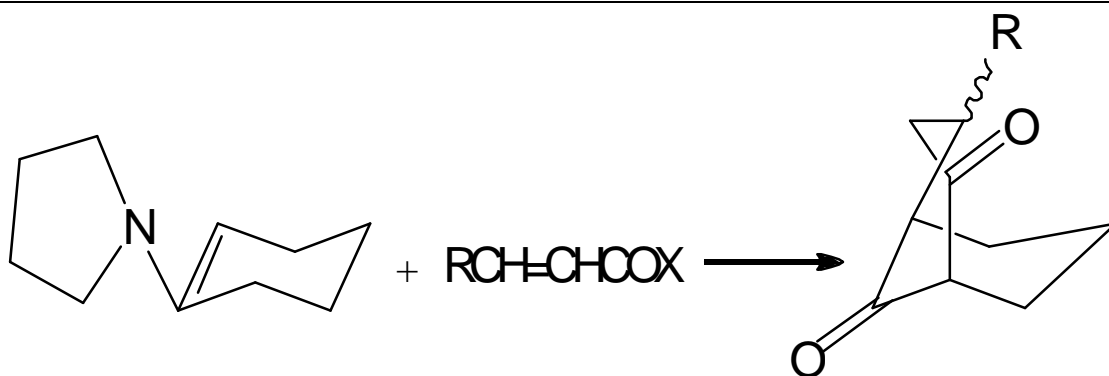


Вариант 15

а)

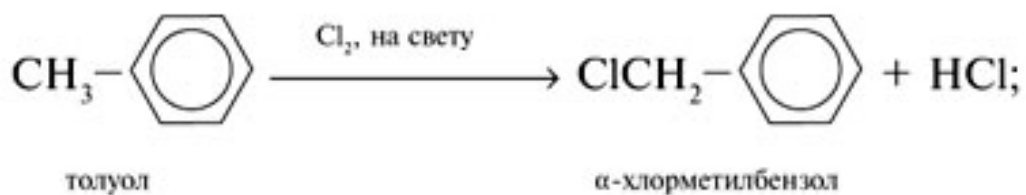


б)

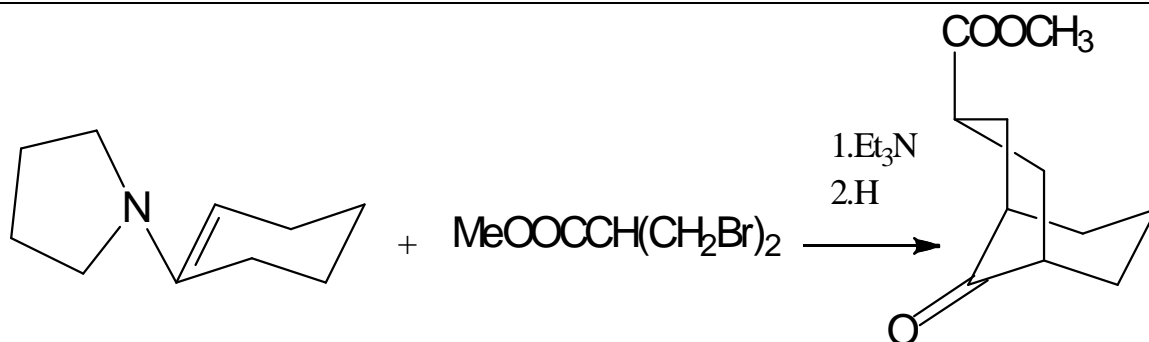


Вариант 16

а)

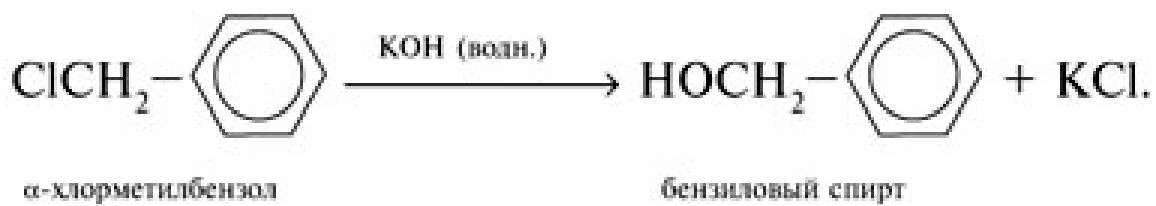


б)

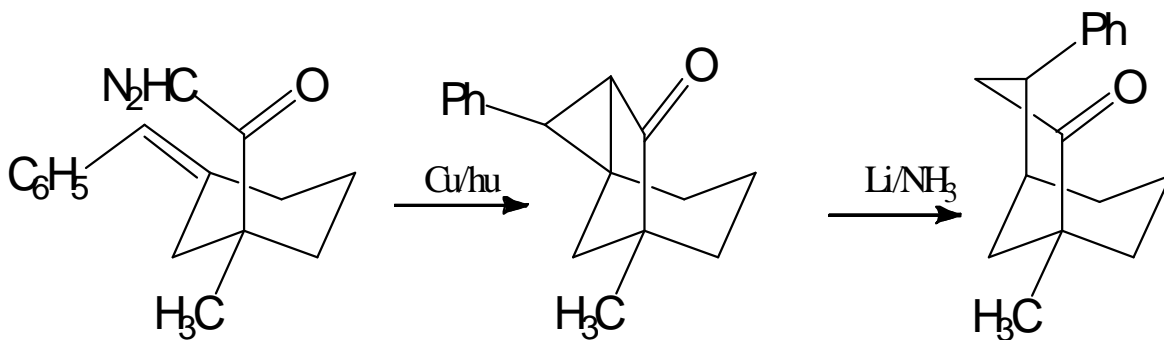


Вариант 17

а)

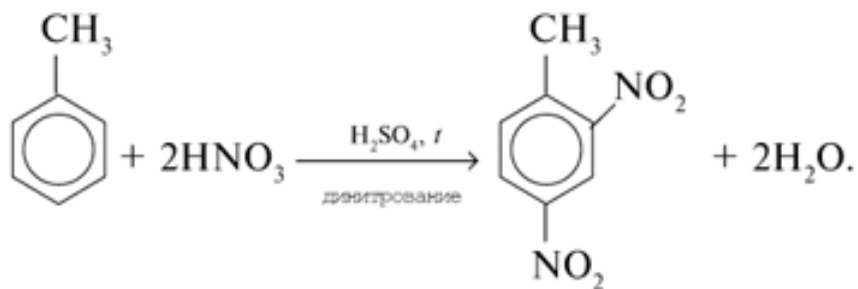


б)

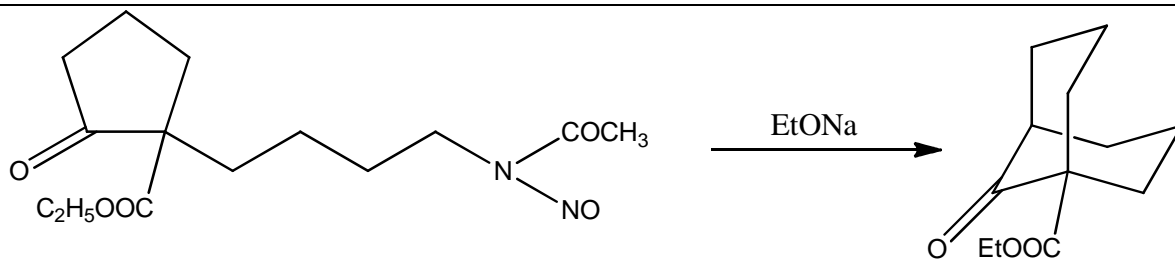


Вариант 18

а)

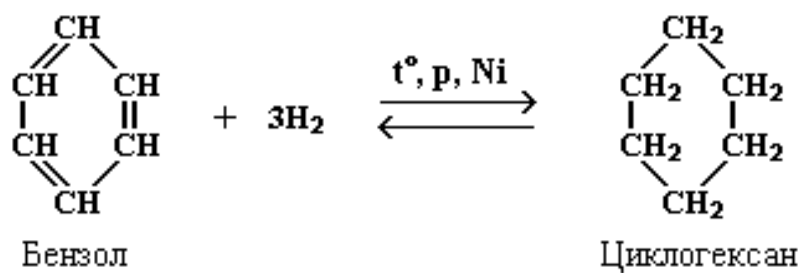


б)

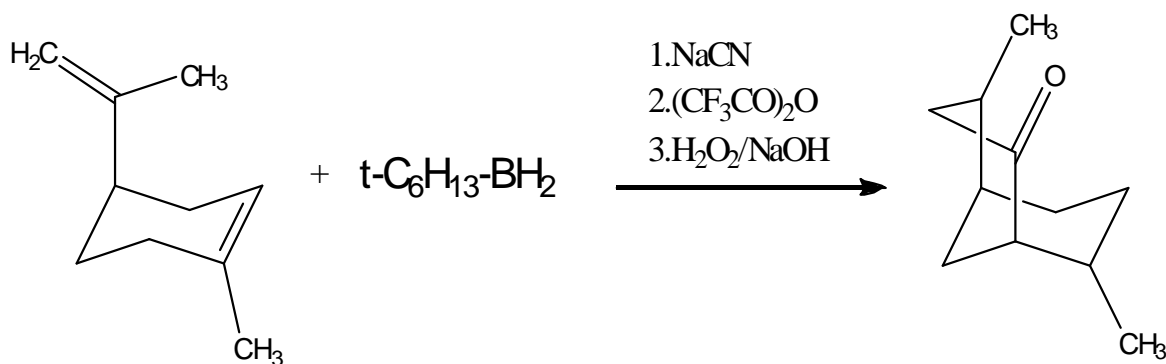


Варіант 19

a)

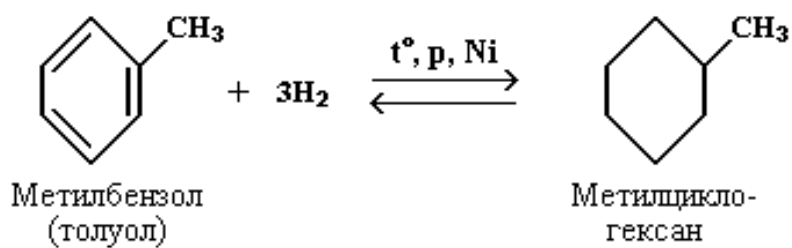


б)

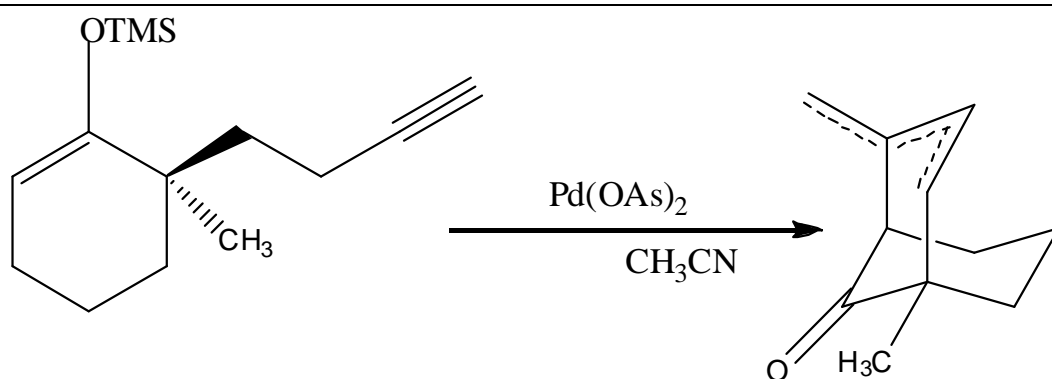


Варіант 20

a)

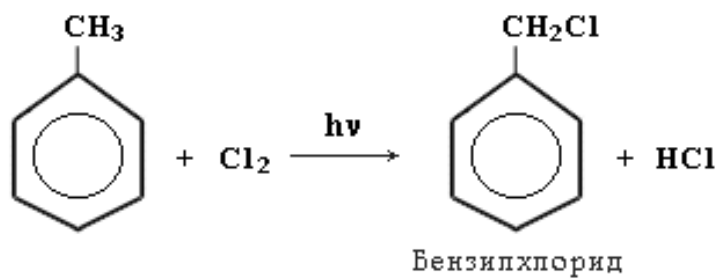


б)

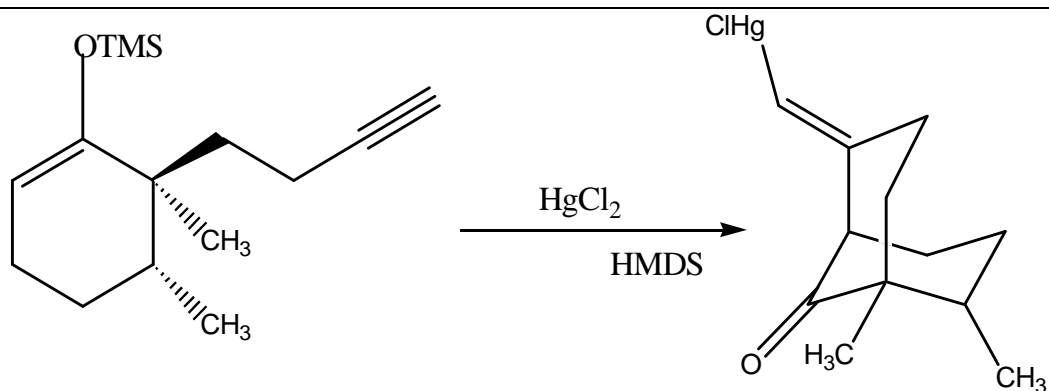


Варіант 21

a)

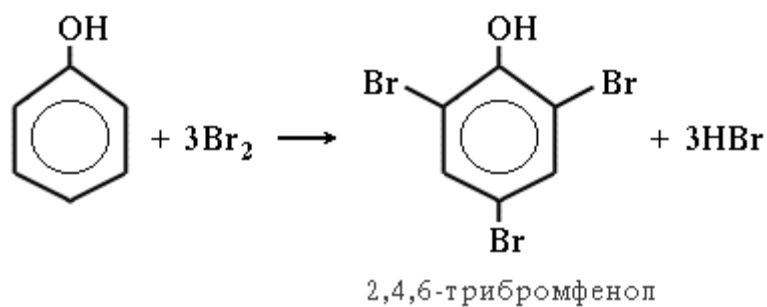


б)

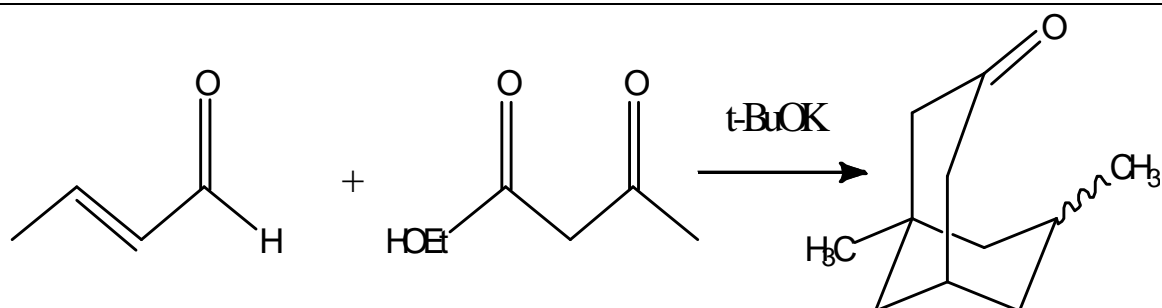


Варіант 22

a)

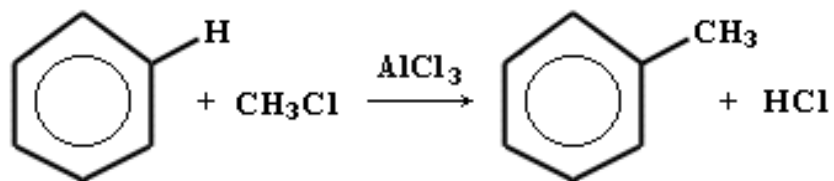


б)

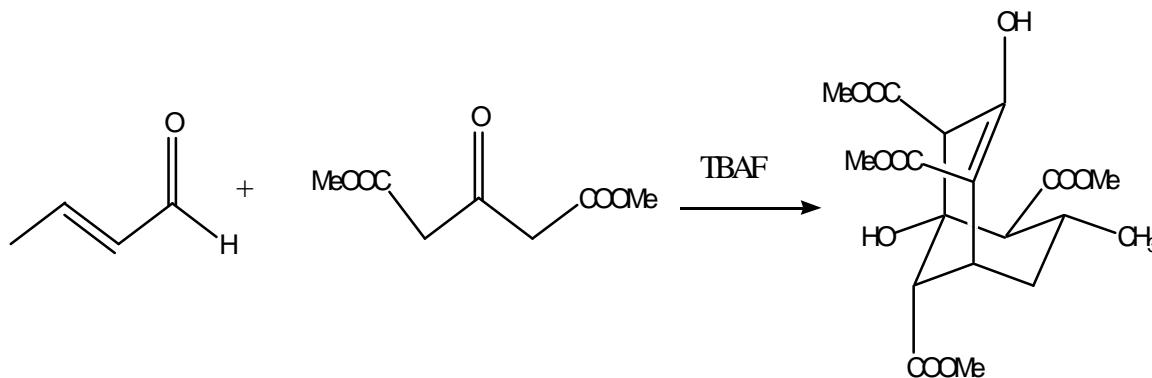


Вариант 23

a)

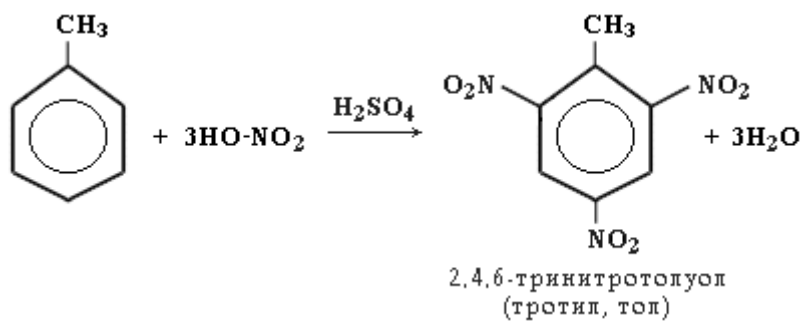


б)

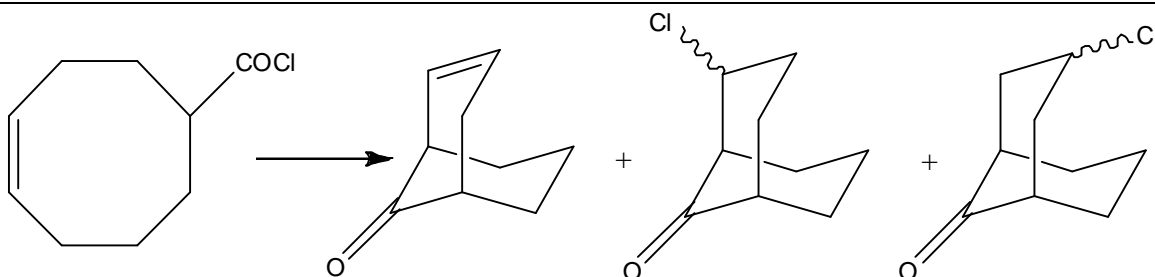


Вариант 24

a)

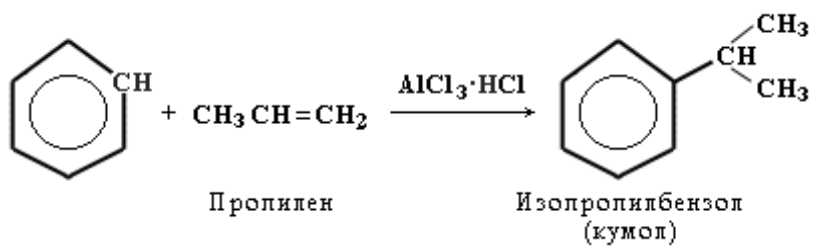


б)

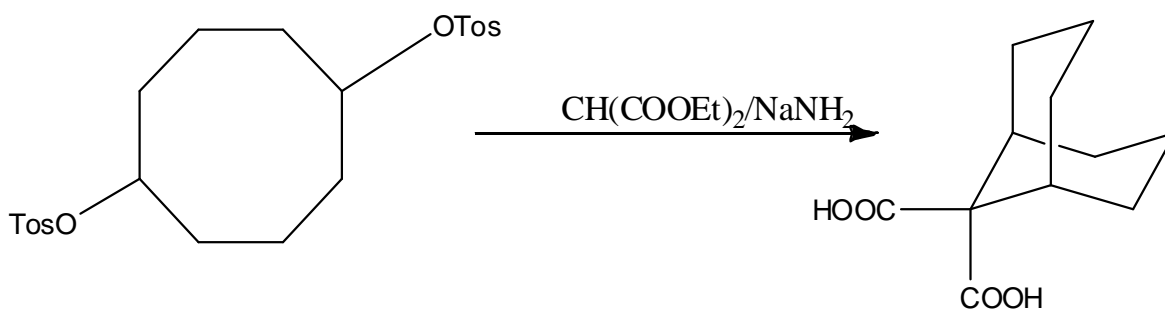


Вариант 25

а)

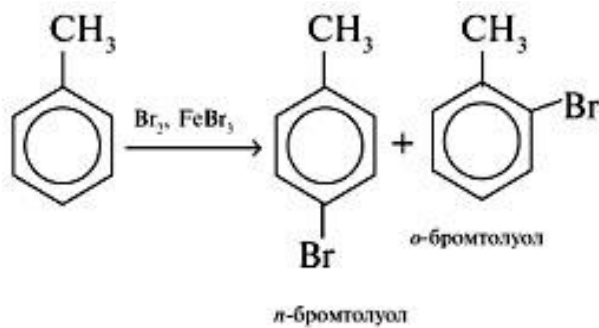


б)

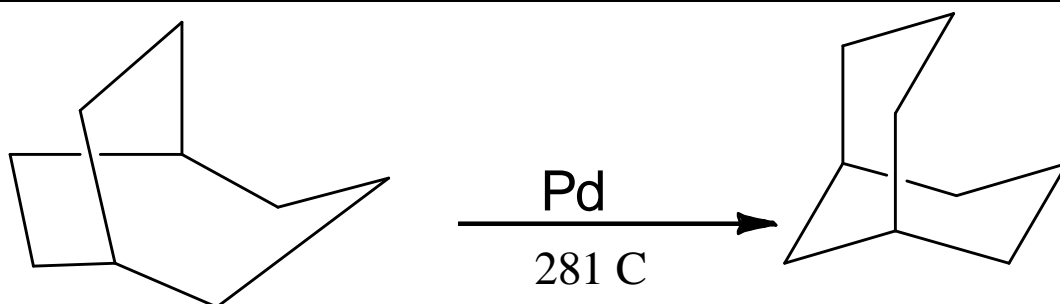


Вариант 26

а)

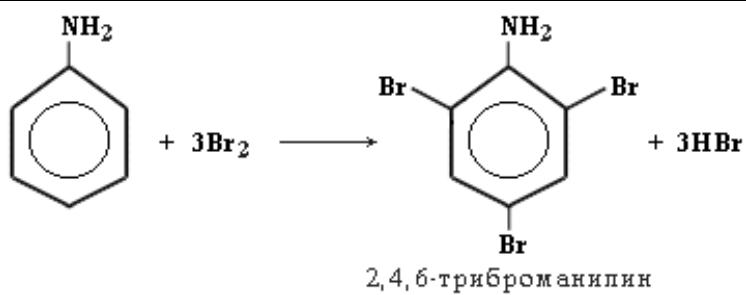


б)

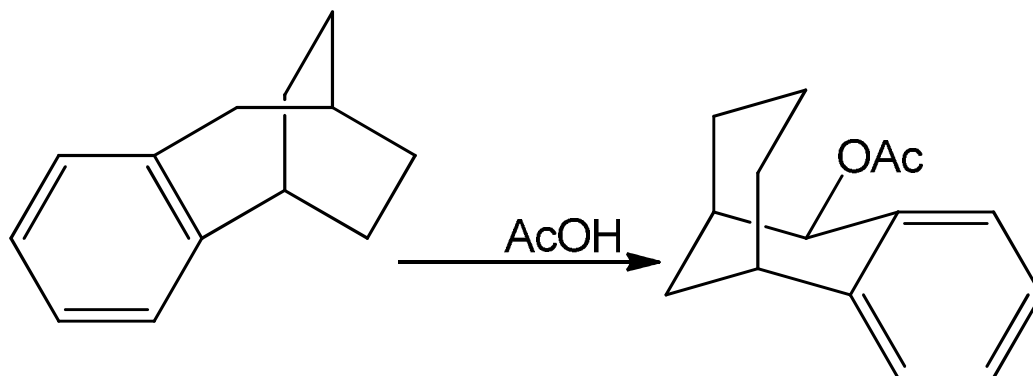


Варіант 27

а)

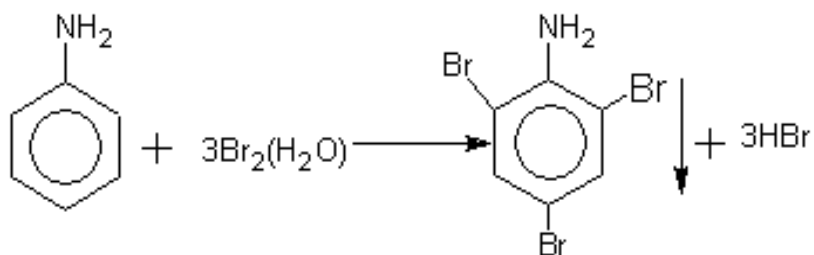


б)

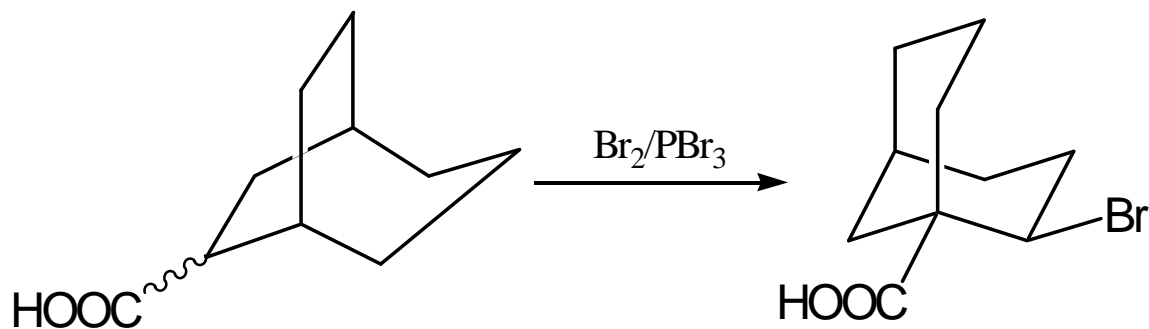


Варіант 28

а)

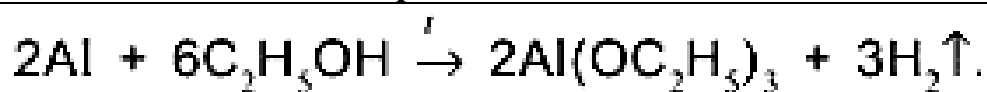


б)



Вариант 4

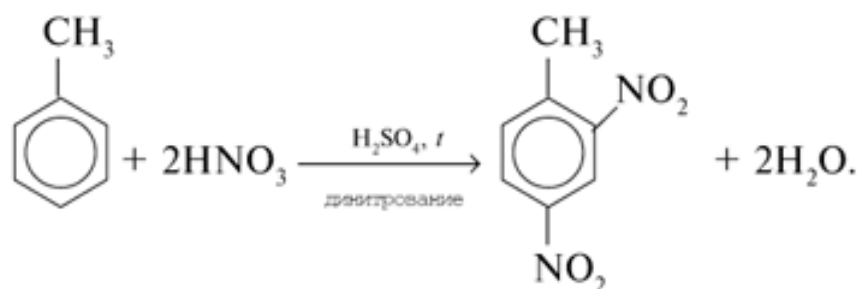
a)



этанол

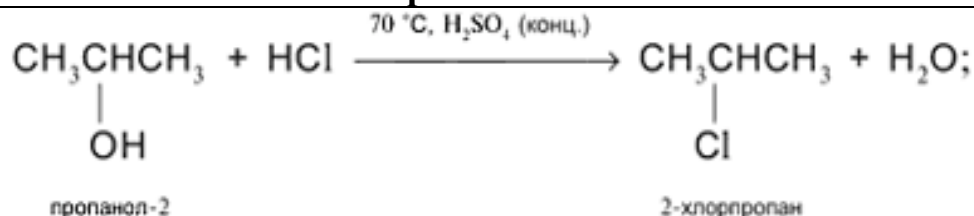
этилат алюминия

б)

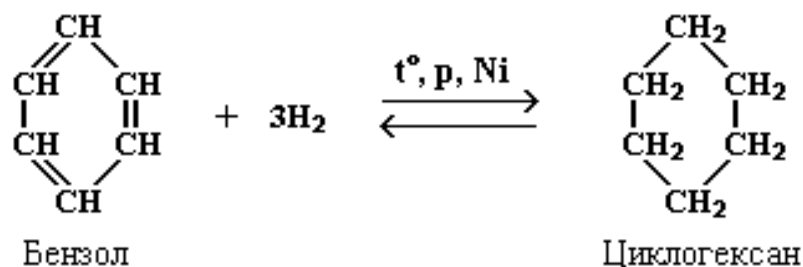


Вариант 5

a)

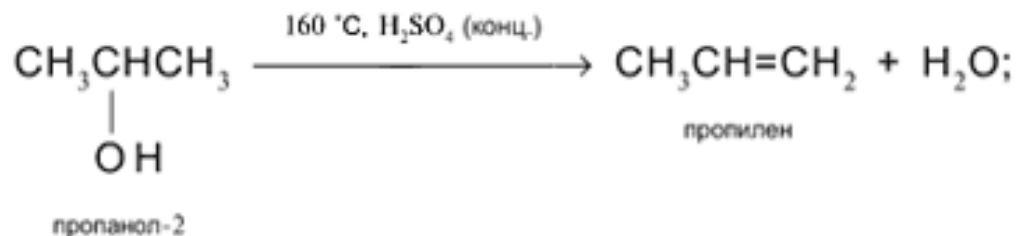


б)

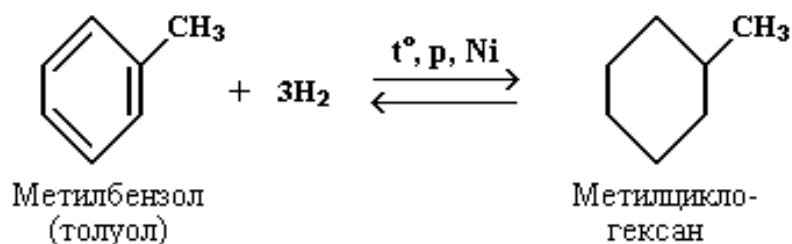


Вариант 6

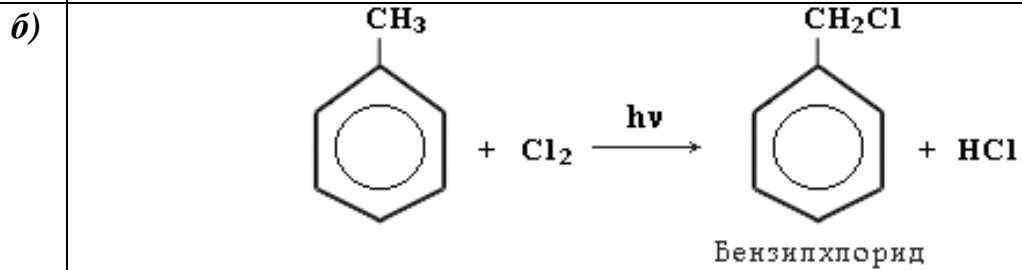
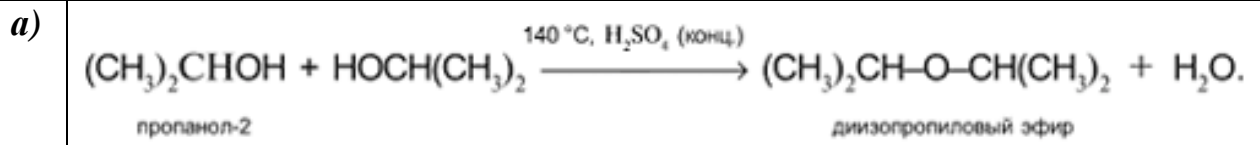
a)



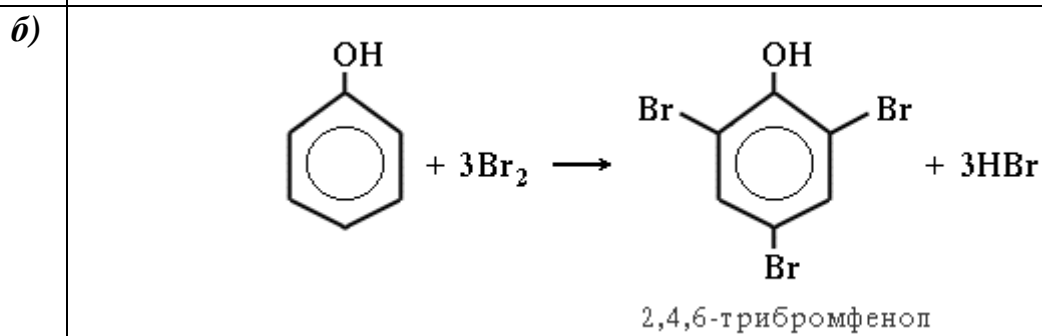
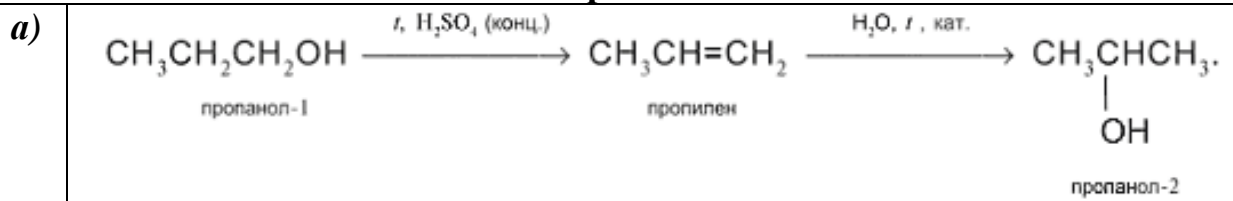
б)



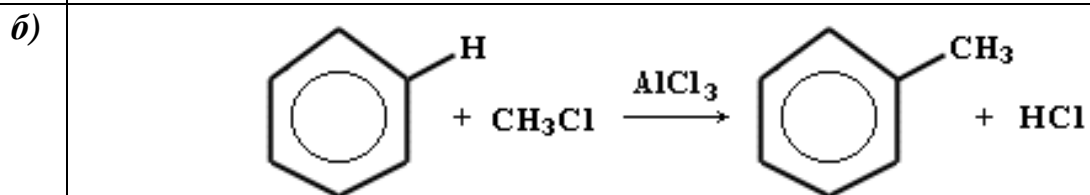
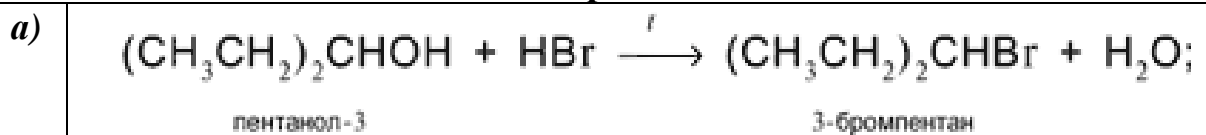
Вариант 7

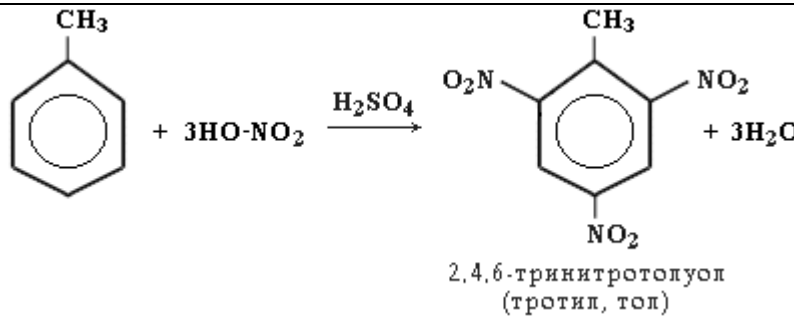
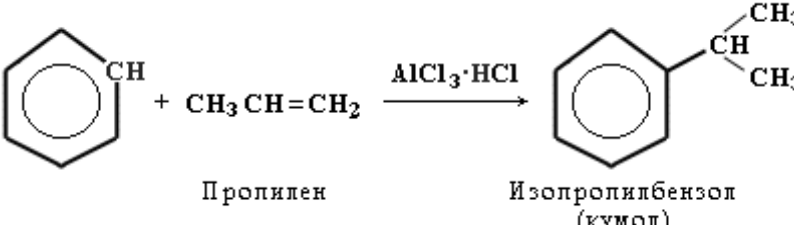
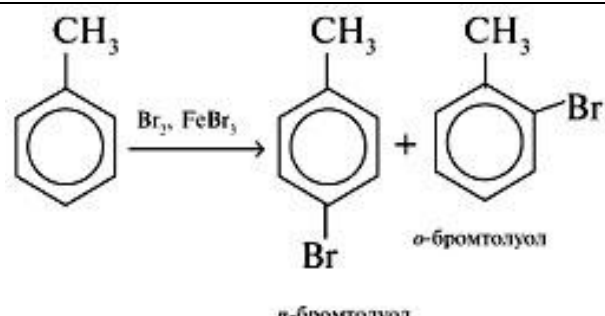


Вариант 8

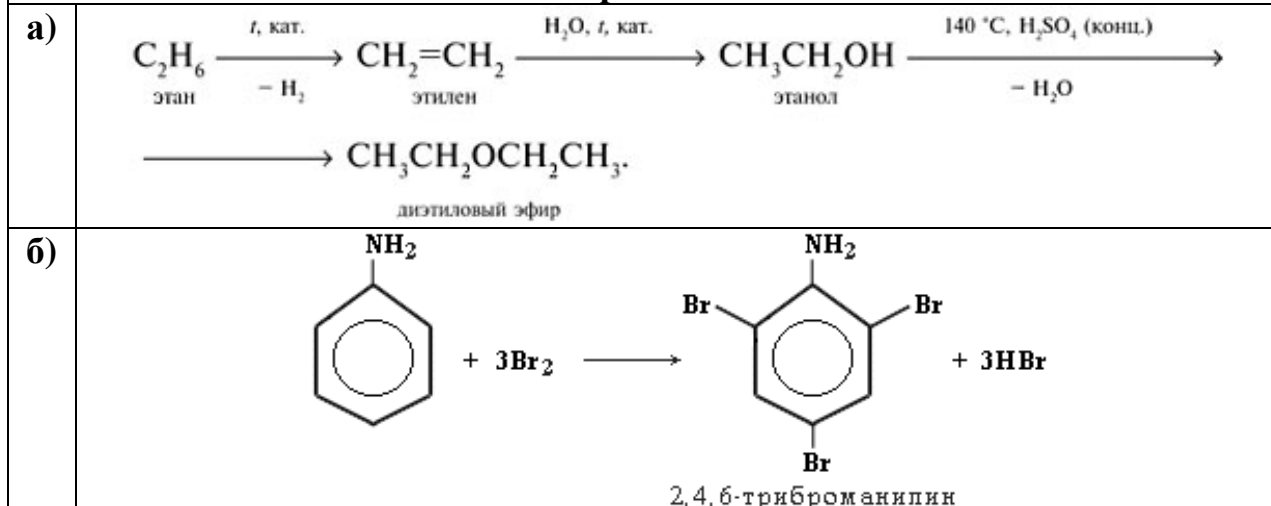


Вариант 9

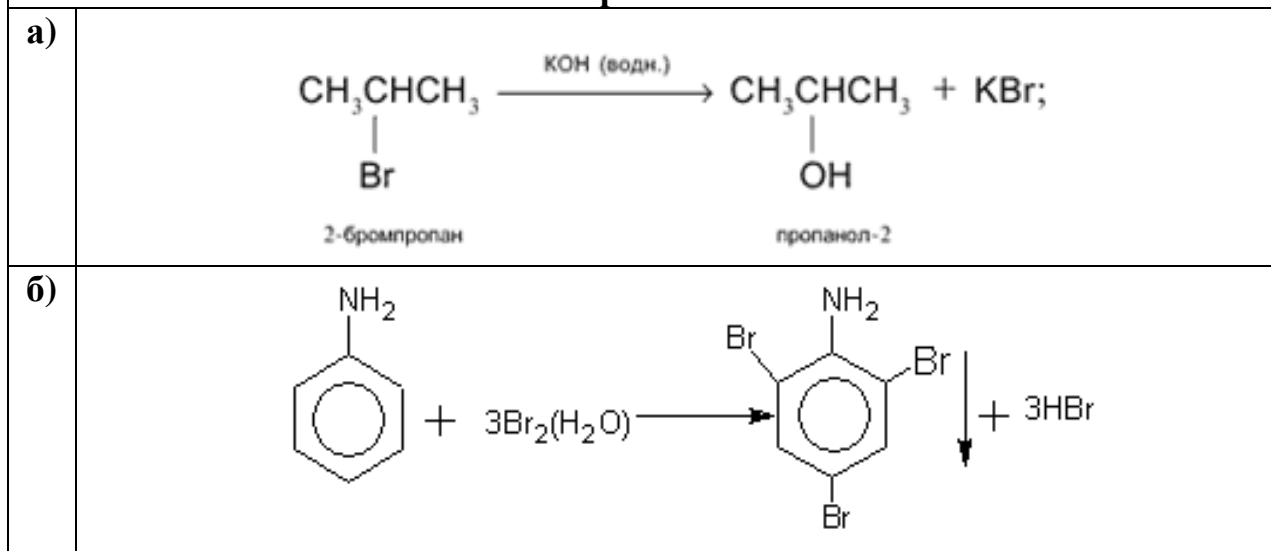


Вариант 10	
<i>a)</i>	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHOH} \xrightarrow{160\text{ }^\circ\text{C, H}_2\text{SO}_4\text{ (конц.)}} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">пентанол-3 пентен-2</p>
<i>б)</i>	 <p style="text-align: center;">2,4,6-тринитротолуол (тротил, тол)</p>
Вариант 11	
<i>a)</i>	$\text{CH}_3\text{OH} + \text{HOCH}_3 \xrightarrow{140\text{ }^\circ\text{C, H}_2\text{SO}_4\text{ (конц.)}} \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O};$ <p style="text-align: center;">метанол диметилловый эфир</p>
<i>б)</i>	 <p style="text-align: center;">Пропилен Изопропилбензол (кумол)</p>
Вариант 12	
<i>a)</i>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O}.$ <p style="text-align: center;">бутанол-1 бутаналь</p>
<i>б)</i>	 <p style="text-align: center;">п-бромтолуол о-бромтолуол</p>

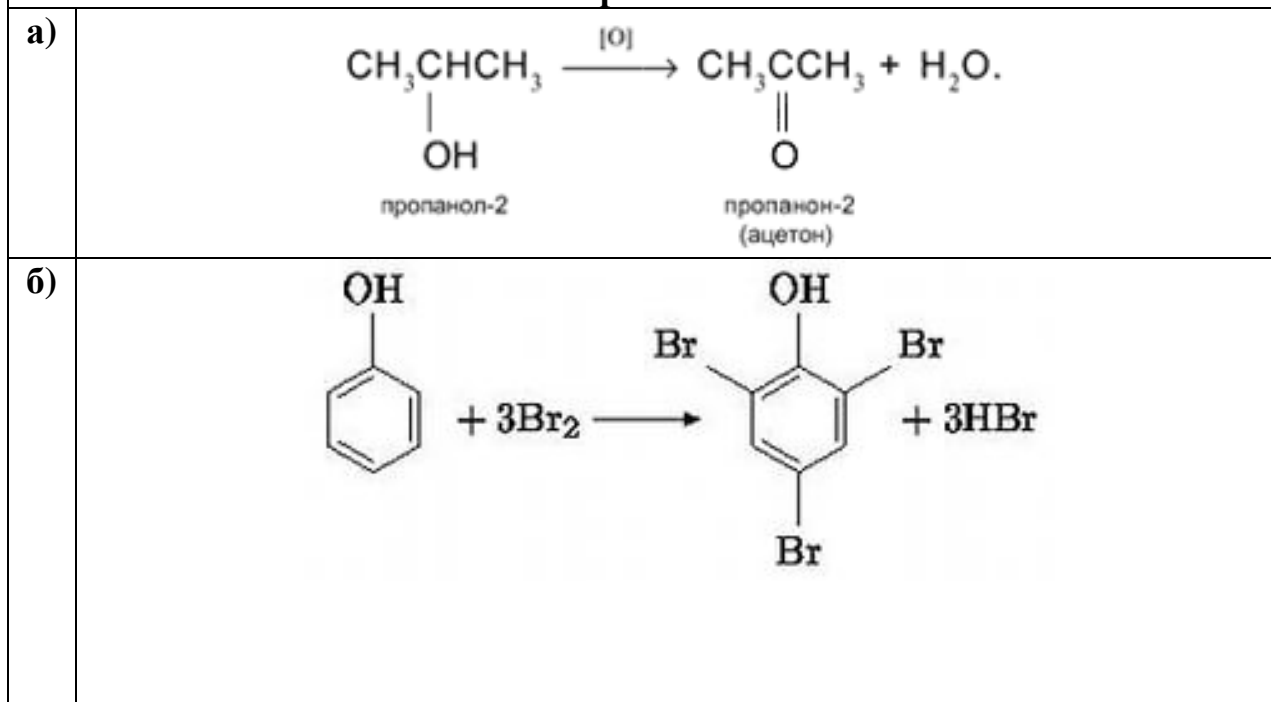
Вариант 13



Вариант 14

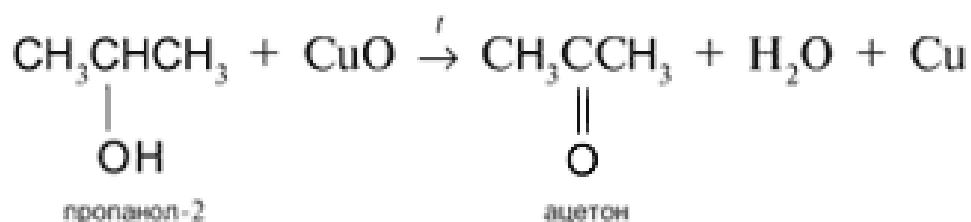


Вариант 15

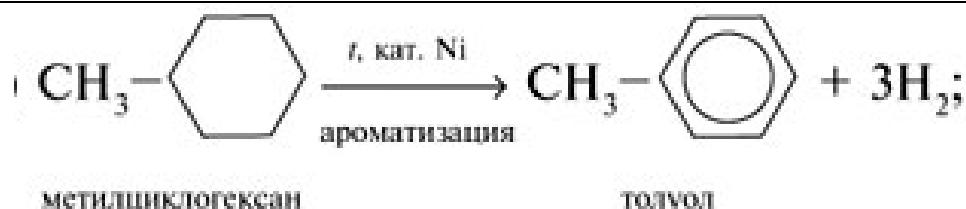


Вариант 16

а)

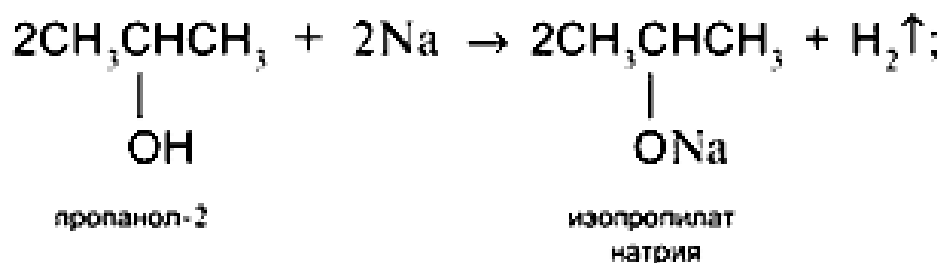


б)

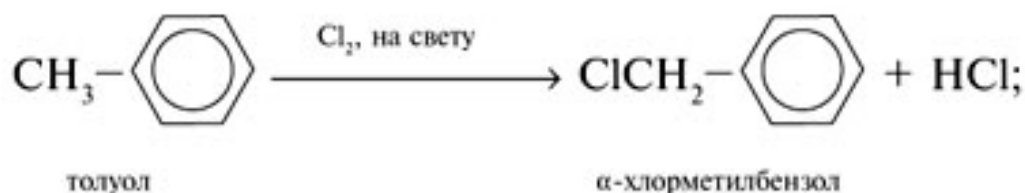


Вариант 17

а)

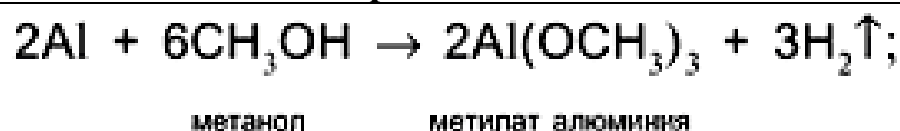


б)

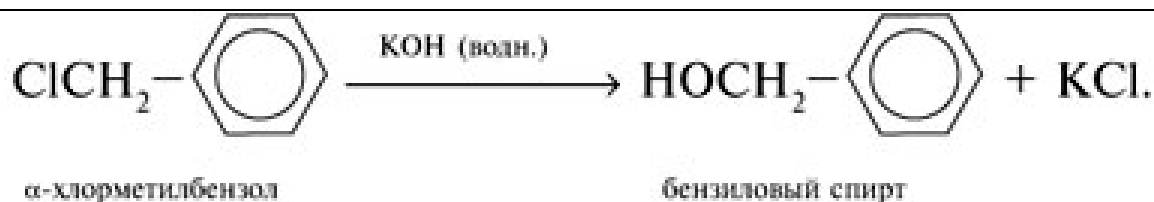


Вариант 18

а)



б)



Вариант 19

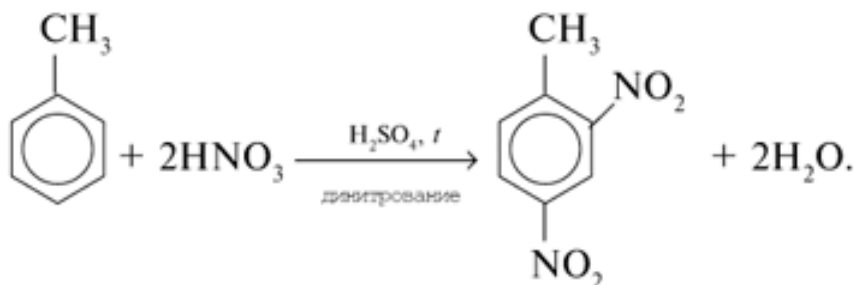
а)



этанол

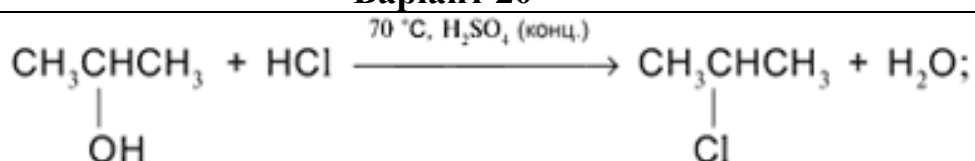
этилат алюминия

б)



Вариант 20

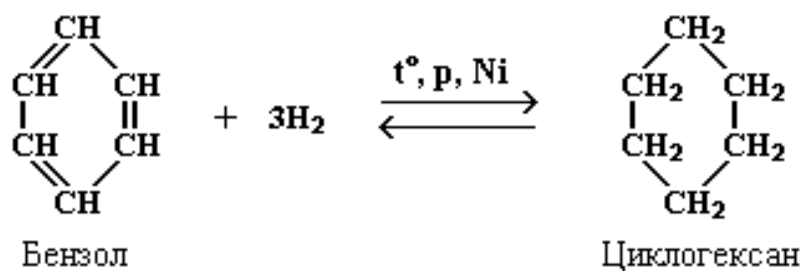
а)



пропанол-2

2-хлорпропан

б)

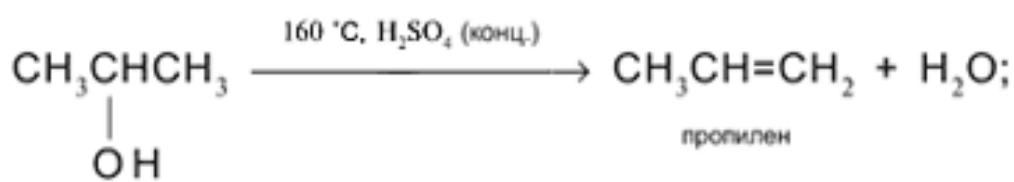


Бензол

Циклогексан

Вариант 21

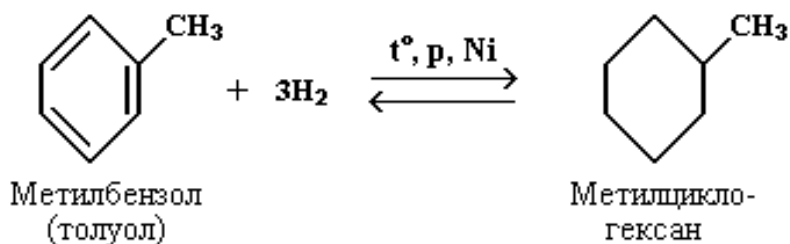
а)



пропанол-2

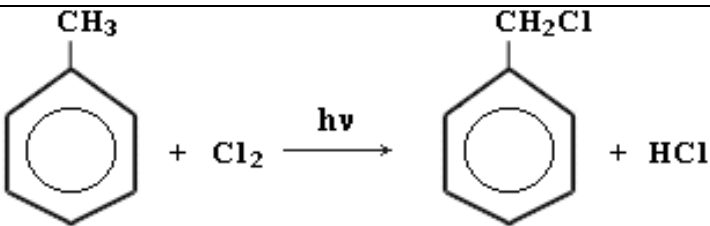
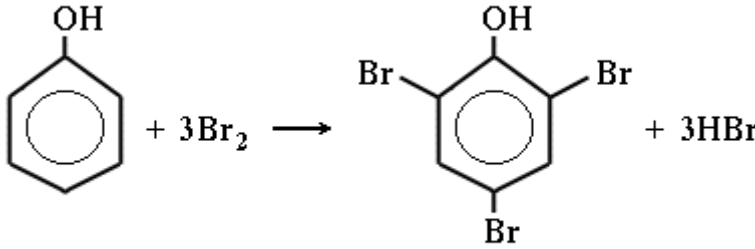
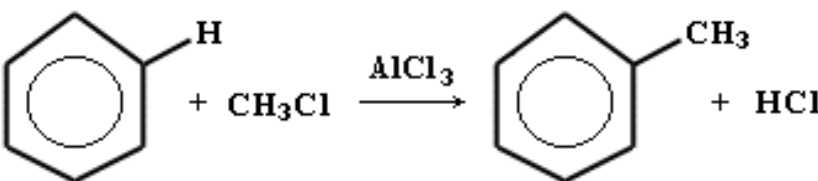
пропилен

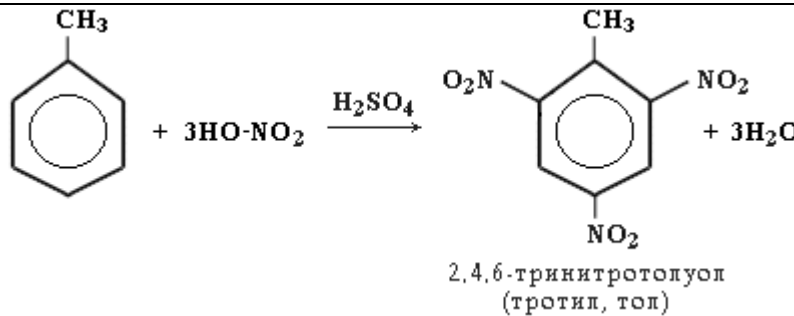
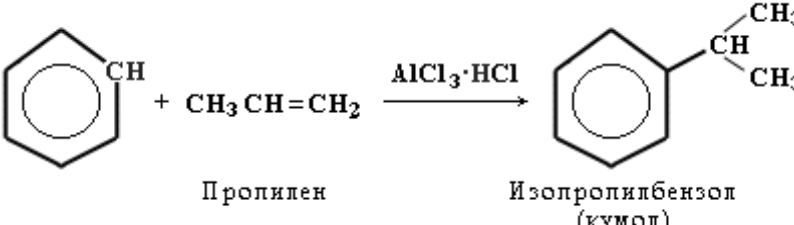
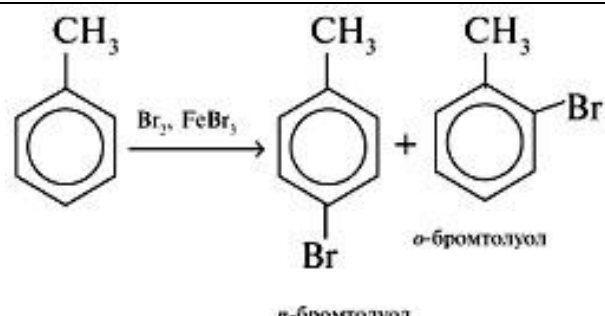
б)



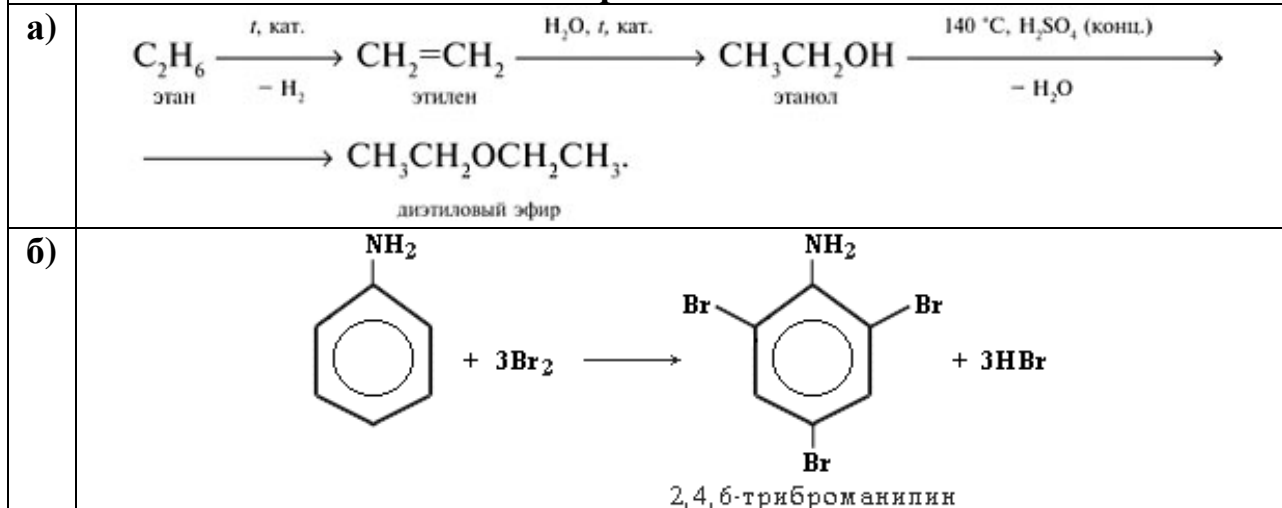
Метилбензол
(толуол)

Метилцикло-
гексан

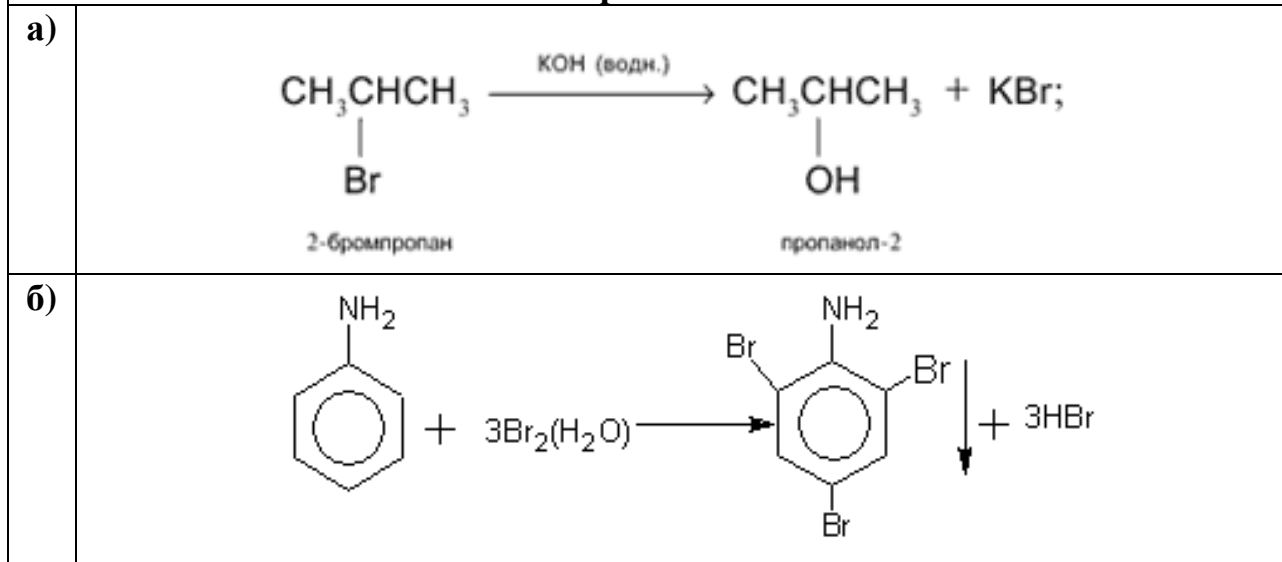
Вариант 22	
a)	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOH} + \text{HOCH}(\text{CH}_3)_2 \xrightarrow{140^\circ\text{C}, \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.})} (\text{CH}_3)_2\text{CH-O-CH}(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}.$ <p style="text-align: center;">пропанол-2 дизопропиловый эфир</p>
б)	 <p style="text-align: center;">Бензилхлорид</p>
Вариант 23	
a)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.})} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, t, \text{кат.}} \text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3.$ <p style="text-align: center;">пропанол-1 пропилен пропанол-2</p>
б)	 <p style="text-align: center;">2,4,6-трибромфенол</p>
Вариант 24	
a)	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHOH} + \text{HBr} \xrightarrow{t} (\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHBr} + \text{H}_2\text{O};$ <p style="text-align: center;">пентанол-3 3-бромпентан</p>
б)	

Вариант 25	
а)	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHOH} \xrightarrow{160\text{ }^\circ\text{C, H}_2\text{SO}_4\text{ (конц.)}} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">пентанол-3 пентен-2</p>
б)	 <p style="text-align: center;">2,4,6-тринитротолуол (тротил, тол)</p>
Вариант 26	
а)	$\text{CH}_3\text{OH} + \text{HOCH}_3 \xrightarrow{140\text{ }^\circ\text{C, H}_2\text{SO}_4\text{ (конц.)}} \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O};$ <p style="text-align: center;">метанол диметилловый эфир</p>
б)	 <p style="text-align: center;">Пропилен Изопропилбензол (кумол)</p>
Вариант 27	
а)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O}.$ <p style="text-align: center;">бутанол-1 бутаналь</p>
б)	 <p style="text-align: center;">п-бромтолуол о-бромтолуол</p>

Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30

