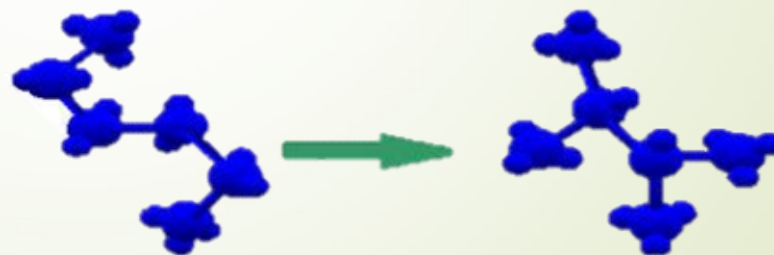
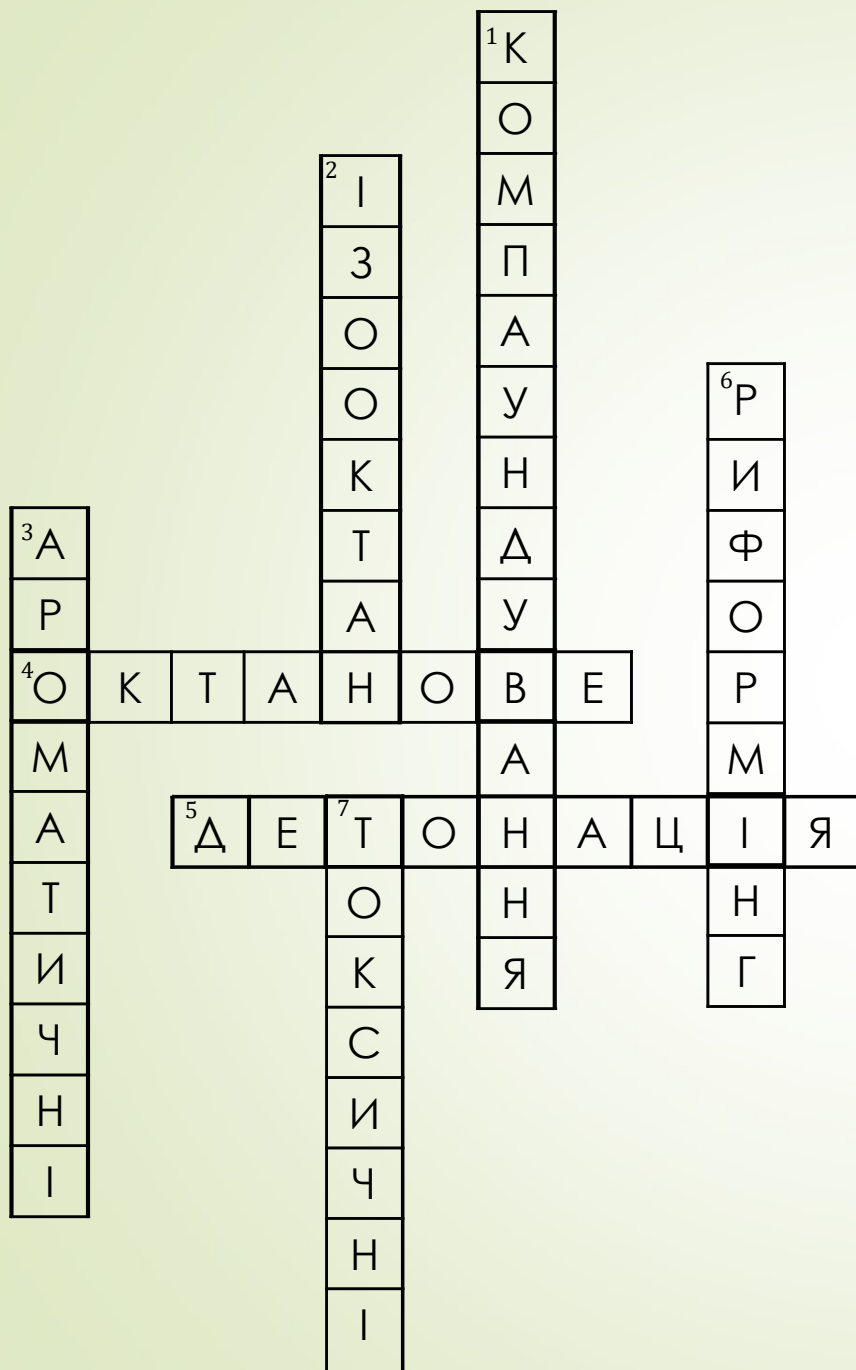




Ізомеризація легкого бензину





За горизонталю:

4 Як називається число, що характеризує детонаційну стійкість бензину і вказує на вміст ізооктану в суміші з н-гептаном в автомобільному паливі.

5 Назвіть явище, яке виникає при нерівномірному згоранні палива в двигуні внутрішнього згорання.

За вертикаллю:

1 Назвіть процес, який використовують для приготування товарних нафтопродуктів.

2 Октанове число цього вуглеводня прийнято за 100 одиниць (детонації зовсім немає).

3 Вміст яких вуглеводнів суворо обмежується в автомобільних бензинах у відповідності до ДСТУ 7687:2015 «Бензини автомобільні Євро. Технічні умови».

6 Процес, який дозволяє отримати високооктановий компонент товарних бензинів за рахунок утворення ароматичних вуглеводнів.

7 Який вплив чинять ароматичні вуглеводні на організм людини.



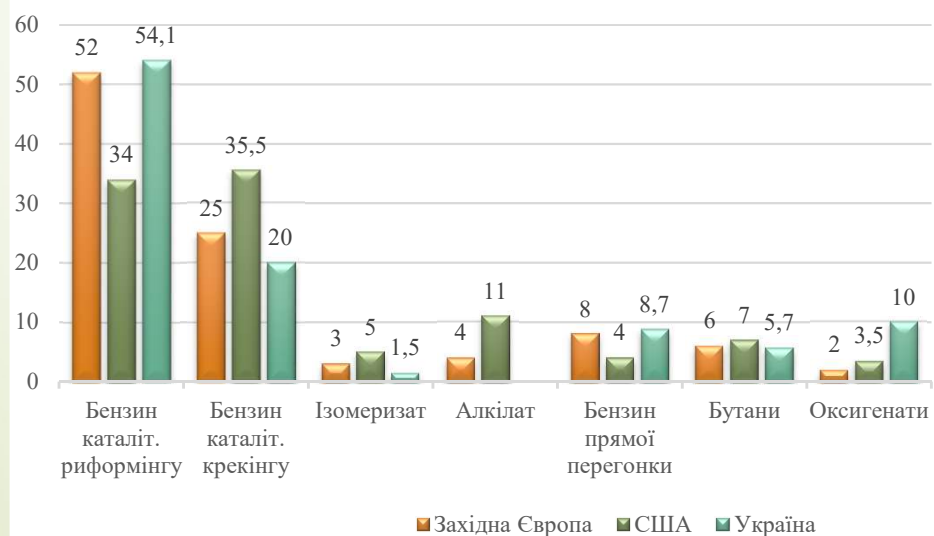
План заняття:

1. Призначення, сировина та готова продукція процесу ізомеризації.
2. Каталізатори та хімізм процесу ізомеризації.
3. Основні технологічні параметри процесу ізомеризації легкого бензину.
4. Технологічна схема та основне обладнання установки ізомеризації.

Вимоги до якості автомобільного бензину

Показники	Євро-4	Євро-5	Євро-6
Вміст бензолу, %мас., мах	1,00	1,00	0,80
Вміст сірки, ррм, не більше	30	10	10
Вміст ароматичних вуглеводнів, % об., не більше	35	35	24
Вміст олефінових вуглеводнів, % об., не більше	14	14	11

Склад товарного автомобільного бензину

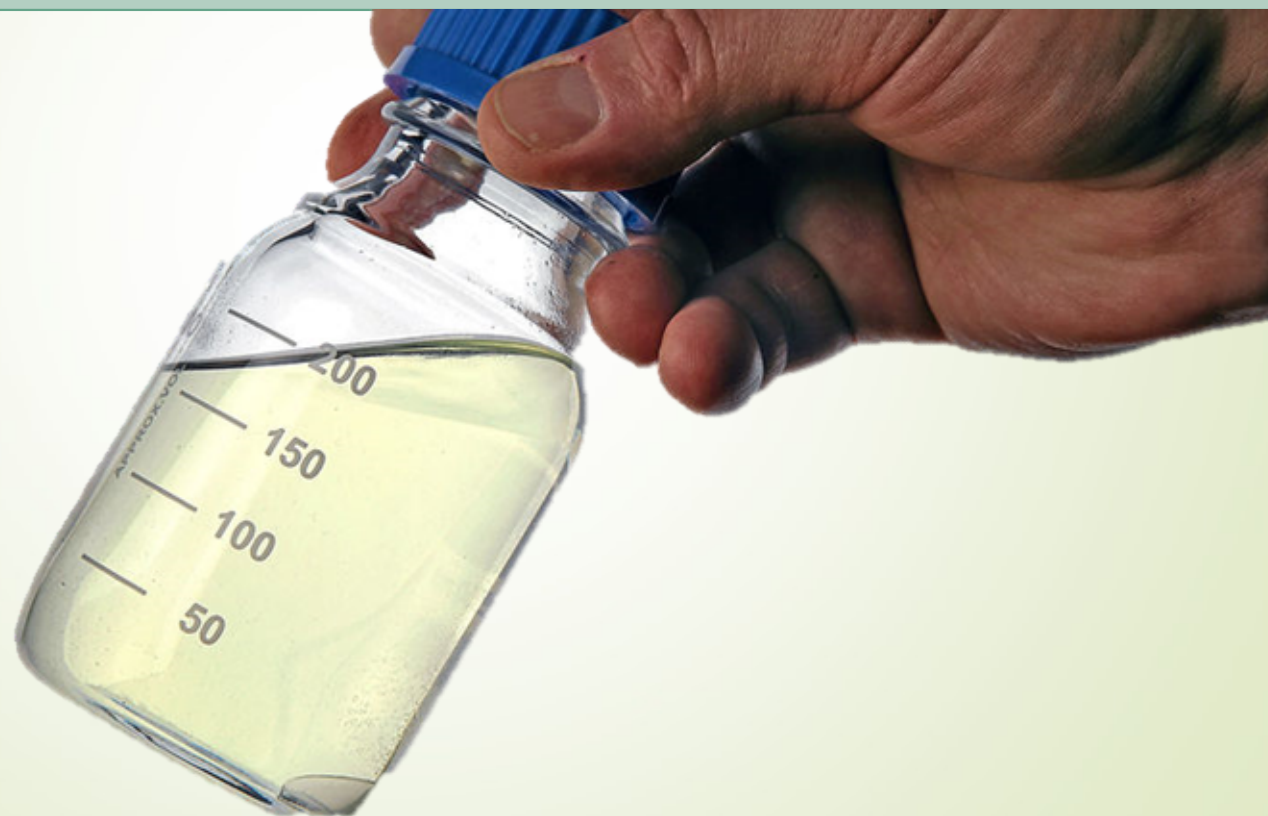


Призначення процесу ізомеризації:

Отримання високооктанового компоненту
автомобільних бензинів.



Сировиною установки ізомеризації є легка бензинова фракція ПК-70°C з установки первинної перегонки нафти.



Продукти установки ізомеризації:

Вуглеводневий газ – направляється в паливну мережу заводу.

Пропан-бутанова фракція – сировина для виготовлення зрідженого побутового газу.

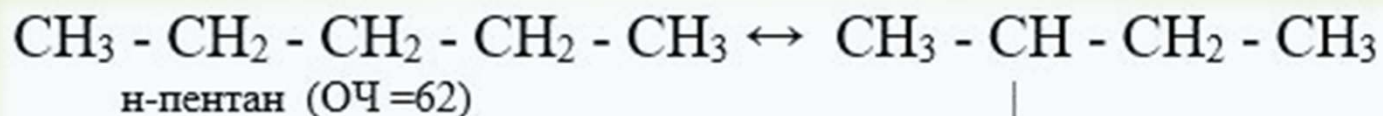
Гексан – компонент товарних бензинів або рециркулює.

Ізопентанова фракція – високооктанова добавка до товарних автомобільних бензинів.

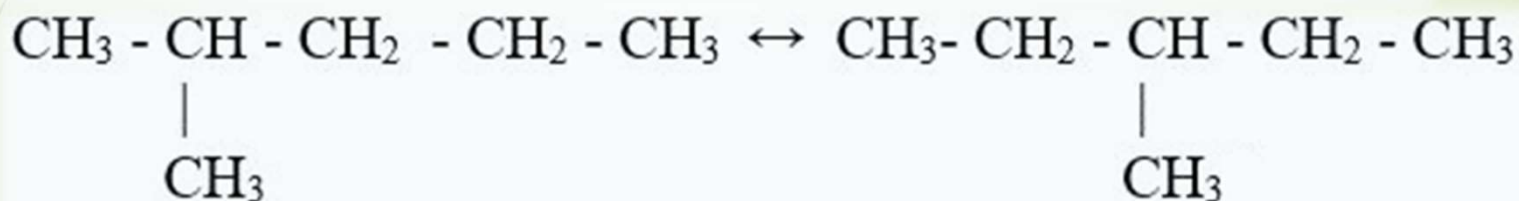
Ізомеризат – високооктанова добавка до автомобільних бензинів.



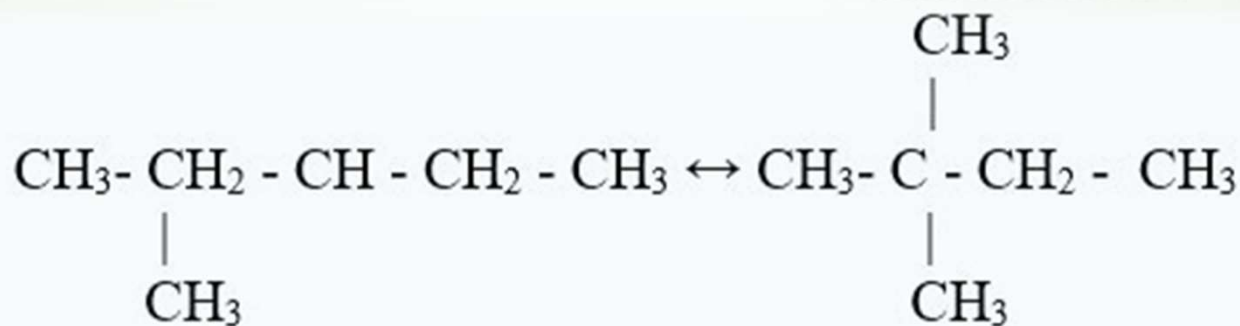
Реакції процесу ізомеризації:



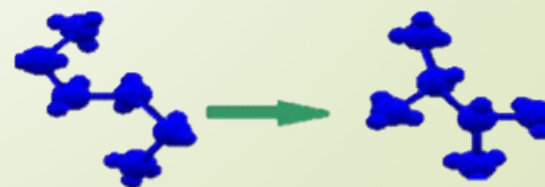
ізопентан (ОЧ=93)



3-метилпентан (ОЧ=75)

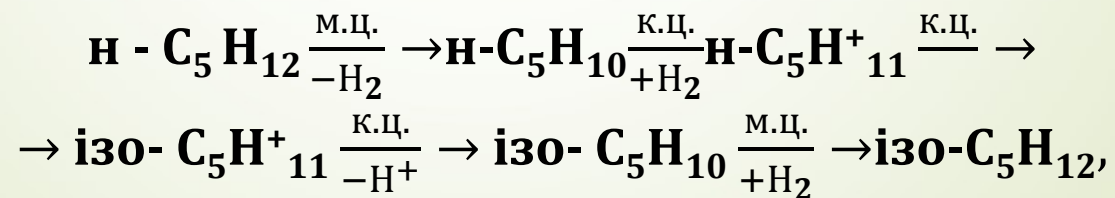


2,2-диметилбутан (ОЧ=92)





Реакції ізомеризації відбуваються за наступною схемою:



де м.ц. – металеві центри каталізатору;

к.ц. – кислотні центри каталізатору.

	Каталізатори, що містять хлорований оксид алюмінію	Каталізатори, що містять сульфатований оксид цирконію
Марка каталізатору	ATIS-2L НИП-3А	СІ-2 РІ-242
Недоліки	Здатні втрачати хлор, дуже чутливі до каталітичних отрут (кисневмісних з'єднань, води, азоту). Виникають проблеми при регенерації	Необхідність подачі воденьвмісного газу для запобігання перебігу побічних реакцій
Переваги	Висока активність та високе октанове число	Висока активність, стійкість до каталітичних отрут, здатність до регенерації
Зовнішній вид		



Параметри процесу ізомеризації

1 Температура

Вуглеводень	Склад, % мольн.				
	при 25°C	при 127°C	при 227°C	при 327°C	при 527°C
C ₅ :					
н-пентан	3,0	11,0	18,0	24,0	32,0
метилбутан	44,0	65,0	63,0	67,0	63,0
диметилпропан	53,0	24,0	13,0	9,0	5,0
C ₆ :					
н-гексан	1,3	6,3	13,0	19,0	26,0
метилпентани	9,6	23,5	36,0	42,0	64,0
диметилбутани	89,1	<u>70,2</u>	51,0	39,0	10,0

Робоча температура процесу ізомеризації
на каталізаторі CI-2: 130 – 200°C .

Параметри процесу ізомеризації



2 Тиск 3,0 – 3,2 МПа.

3 Об'ємна швидкість подачі сировини 1,5 – 3,0 год⁻¹.

4 Кратність циркуляції воденьвмісного газу 500 – 600 нм³/м³

Концентрація водню у ЦВМГ не менше 80% об.

5 Активність каталізатору:

- осушення ВМГ;
- гідроочищення сировини.

Каталізатор CI-2 відновлює свою активність при короткочасних проскоках води до 100 ppm та сірки до 5 ppm.

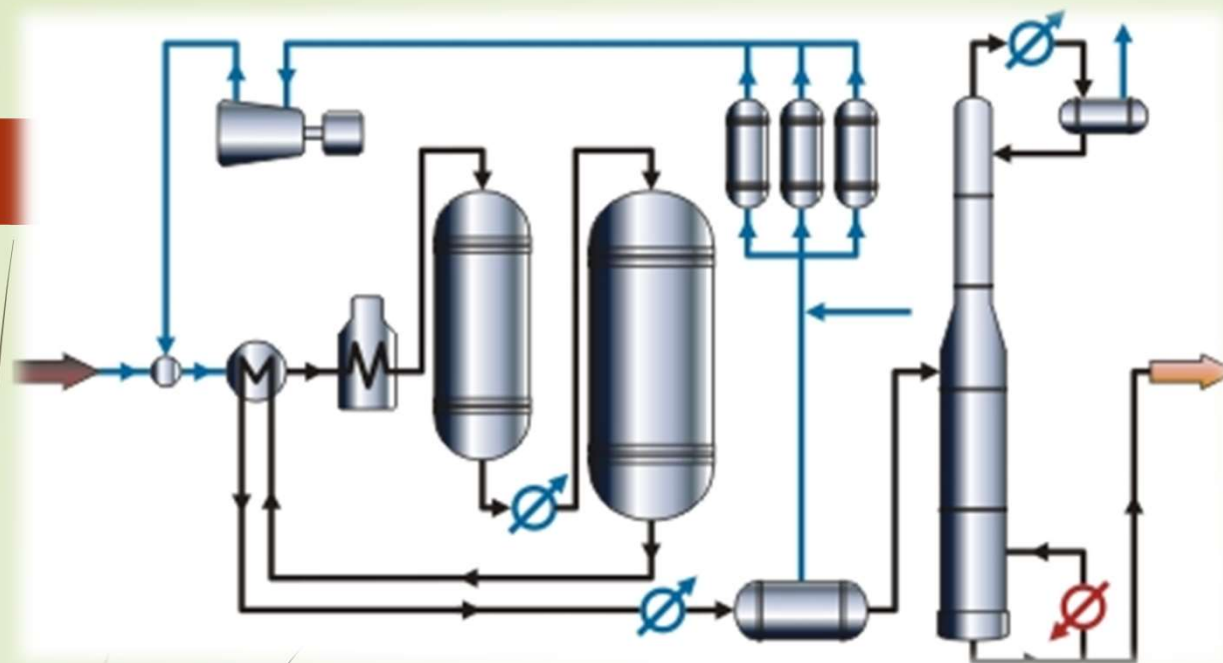
Міжрегенераційний період складає 5 – 6 років.
Строк служби каталізатору CI-2 – 10 – 12 років.



Склад установки ізомеризації

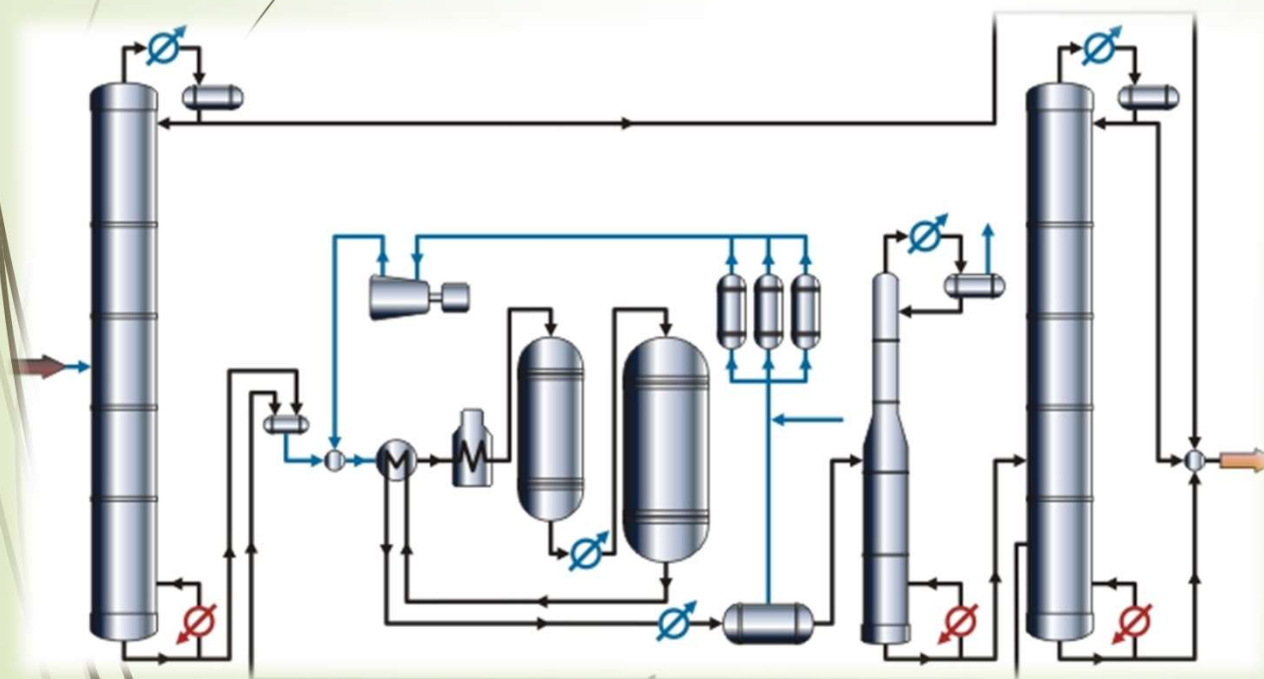
- блок гідроочищення сировини та стабілізації гідрогенізату у відпарній колоні;
- блок ректифікації сировини ізомеризації;
- блок ізомеризації;
- блок стабілізації отриманого ізомеризату.





Технологічна схема
установки ізомеризації
«За прохід».

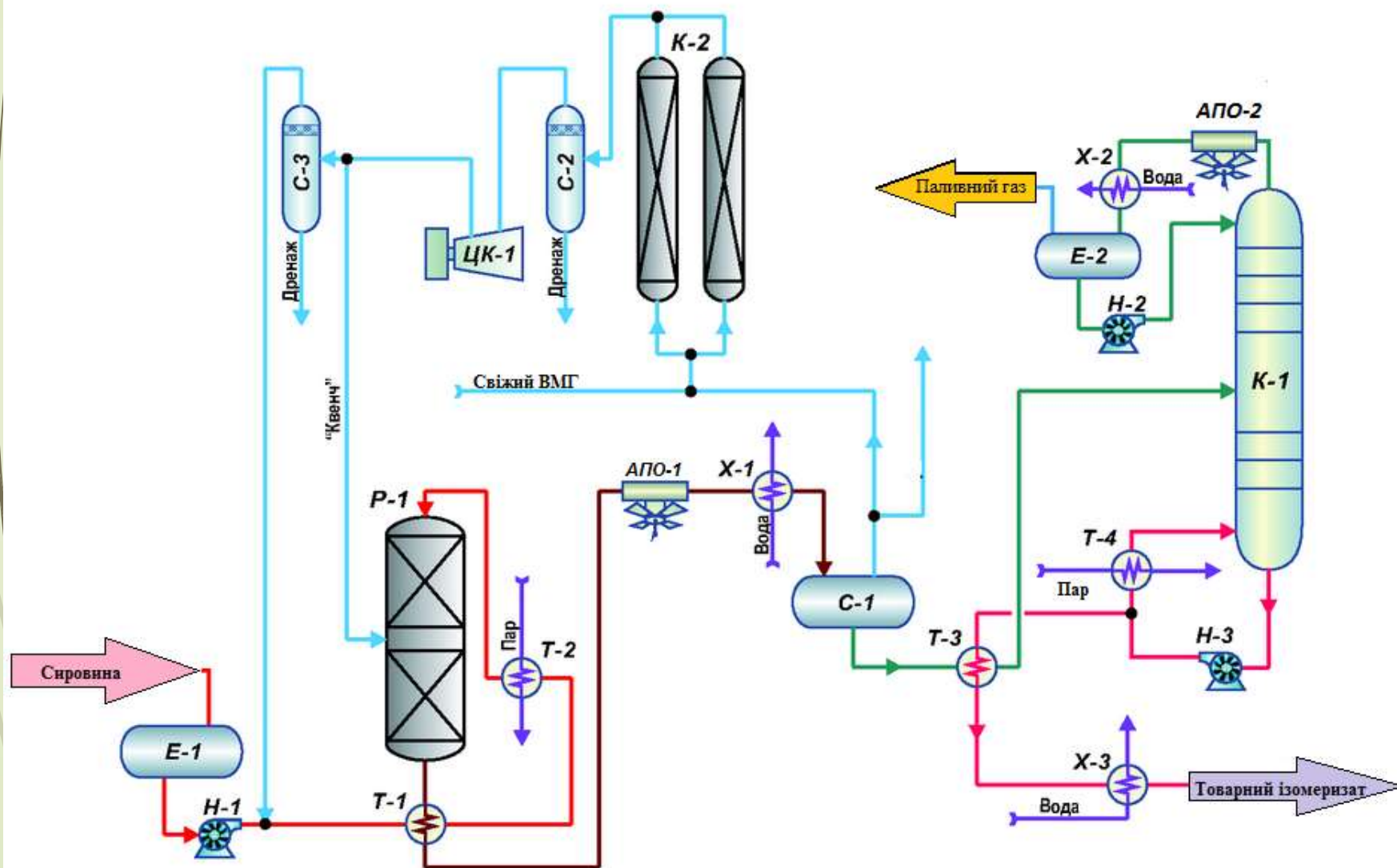
ОЧ ізомеризату 82 – 84.



Технологічна схема
установки ізомеризації
з деізопентанізатором
сировини та рециклом
 C_6

ОЧ ізомеризату 89 – 90.

Технологічна схема установки ізомеризації



Технологічна схема установки ізомеризації





Зниження октанового числа ізомеризату

Причини

- висока закоксованість каталізатора;
- отруєння каталізатора;
- низька температура в реакторі

Наслідки

Невідповідність товарного продукту нормованим показникам якості

Засоби ліквідації

- провести регенерацію каталізатору;
- замінити каталізатор новим;
- підвищити температуру в реакторі

Виробничі проблемні ситуації:

- 1 Температура на вході в реактор 200°C
- 2 Температура верху стабілізаційної колони нижче норми.





Домашнє завдання:

1 Підготуватись до семінарського заняття зі змістового модулю 12 «Підготовка газів до переробки. Виробництво алкілату».

Прочитати підручник: Ахметов С.А. Технологія глибокої переробки нафти и газа: Учебное пособие для вузов. Уфа: Гилем, 2002. 672с. ст 553 – 559.

2 Опрацювати самостійно питання «Охорона праці і навколишнього середовища на установці ізомеризації».

3 Розібрати технологічну схему високотемпературної ізомеризації.

Підручник: Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. ст. 282.

4 Пройти тестування зі змістового модулю 12 «Підготовка газів до переробки. Виробництво алкілату» на сайті.