

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА НА ТЕМУ ПЛАЗМОХІМІЧНЕ ОДЕРЖАННЯ СПОЛУК ЗАЛІЗА



Підготував: студент
групи 6-н_М-1 Устіч К.Ю.

Науковий керівник: к.т.н., доцент
Фролова Л.А.

Об'єкт дослідження –
плазмохімічний процес
одержання нанометричних
феритів маргацю.

Мета дослідження – розробити
наукові основи та технологію
одержання магнітних
залізооксидних сполук

Класифікація магнітних матеріалів

По реакції на зовнішнє магнітне поле і характеру внутрішнього магнітного впорядкування всі речовини в природі можна поділити на п'ять груп: діамагнетик, парамагнетик, феромагнетик, антиферомагнетик і феримагнетик.

- ✓ До діамагнетиків відносять речовини, у яких магнітна сприйнятливість негативна і не залежить від напруженості зовнішнього магнітного поля.
- ✓ До парамагнетиків відносять речовини з позитивною магнітною сприйнятливістю, що не залежить від напруженості зовнішнього магнітного поля.
- ✓ До феромагнетиків відносять речовини з великою позитивною магнітною сприйнятливістю (до 10^6), яка сильно залежить від напруженості магнітного поля і температури.
- ✓ Антиферомагнетиками називають матеріали, в яких під час обмінної взаємодії сусідніх атомів проходить антипаралельна орієнтація їх магнітних моментів.
- ✓ До феримагнетиків відносять речовини, магнітні властивості яких обумовлені некомпенсованим антиферомагнетизмом.

Методи проведення аналізу:

1. Рентгенофазовий аналіз
2. Аналіз дериватограм
3. Метод намагнічування
4. Електронна мікроскопія

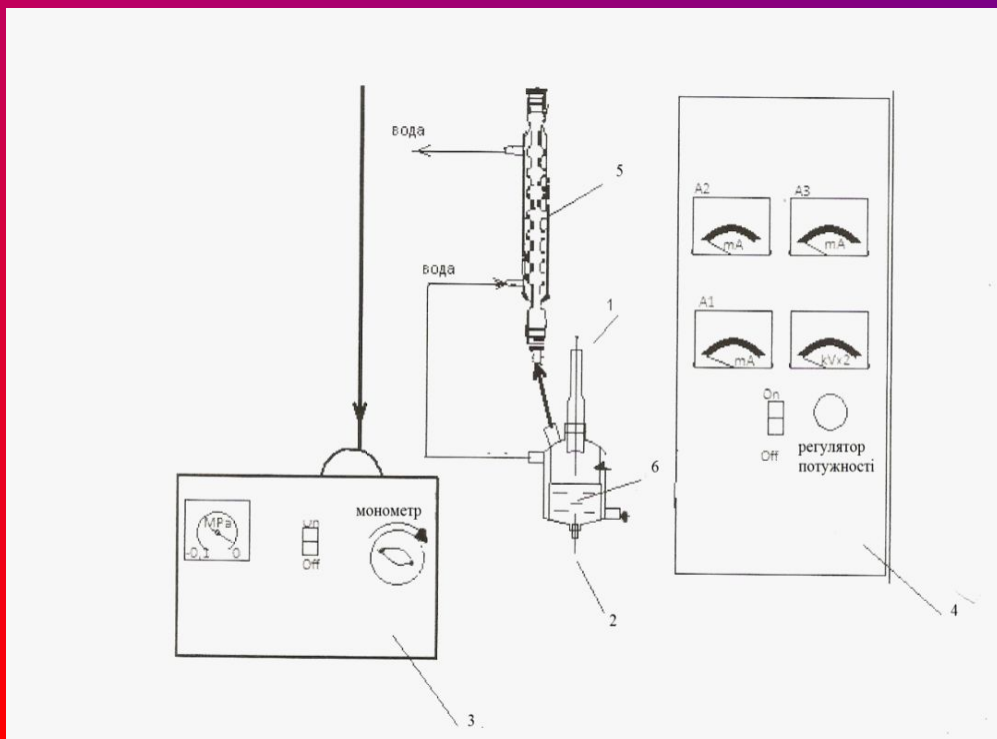
Ферити - хімічні сполуки окису заліза Fe_2O_3 з оксидами одного або кількох двовалентних металів, що мають загальну формулу $\text{Me}^{2+}\text{Fe}_2\text{O}_3$, де Me - двовалентний метал. Ферит може бути магнітним, якщо на місці Me стоїть іон марганцю, нікелю, магнію, міді і деякі інші метали, і немагнітним - якщо стоїть іон цинку.

Для здійснення поставленої задачі досліджувались такі групи зразків:

1) десять зразків з різним співвідношенням заліза до марганцю(17:13, 18:12, 19:11, 20:10, 21:9, 22:8, 24:6, 26:4, 28:2, 30:0) з показником величини рН = 10;

2) десять зразків з таким же співвідношеннями заліза до марганцю з показником величини рН =12,5.

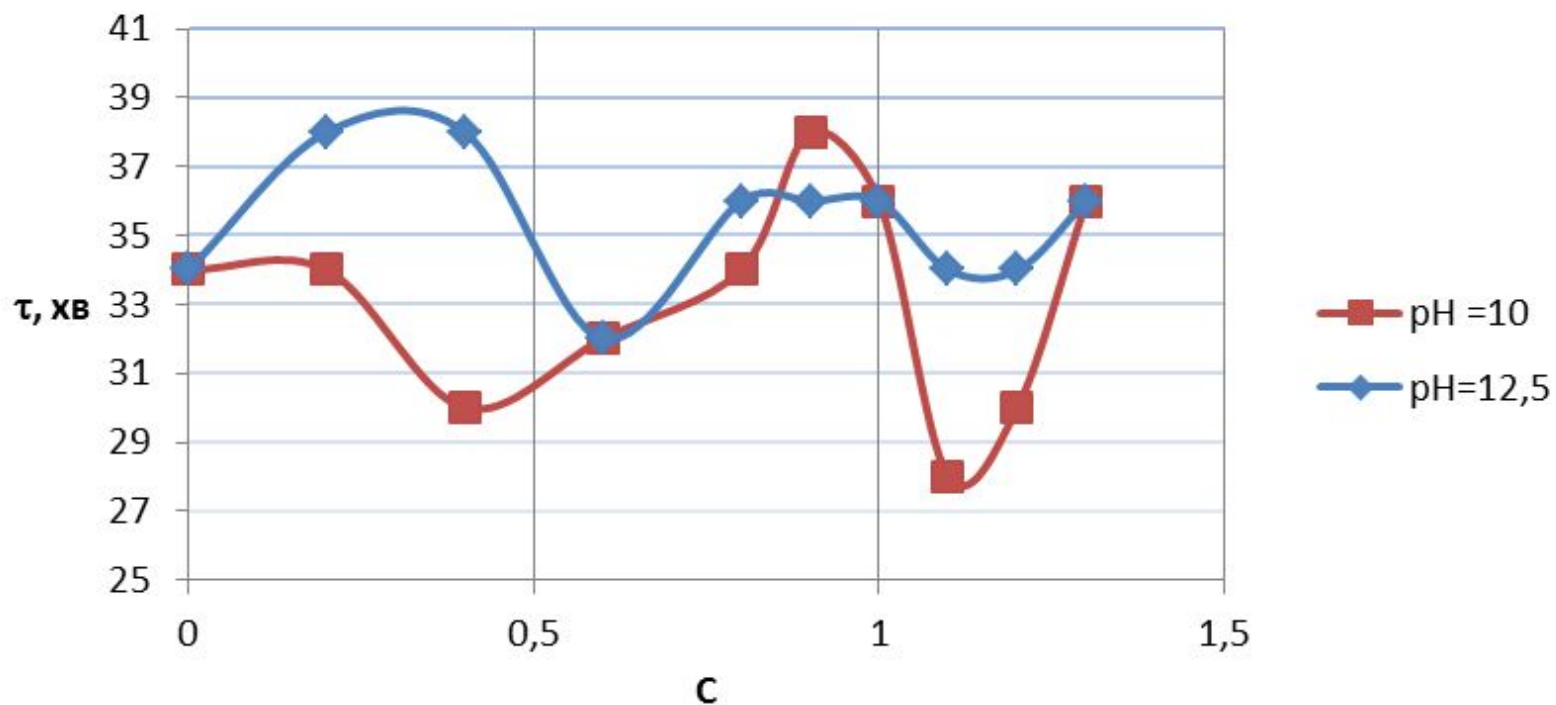
Схема установки плазмохімічної обробки суспензій



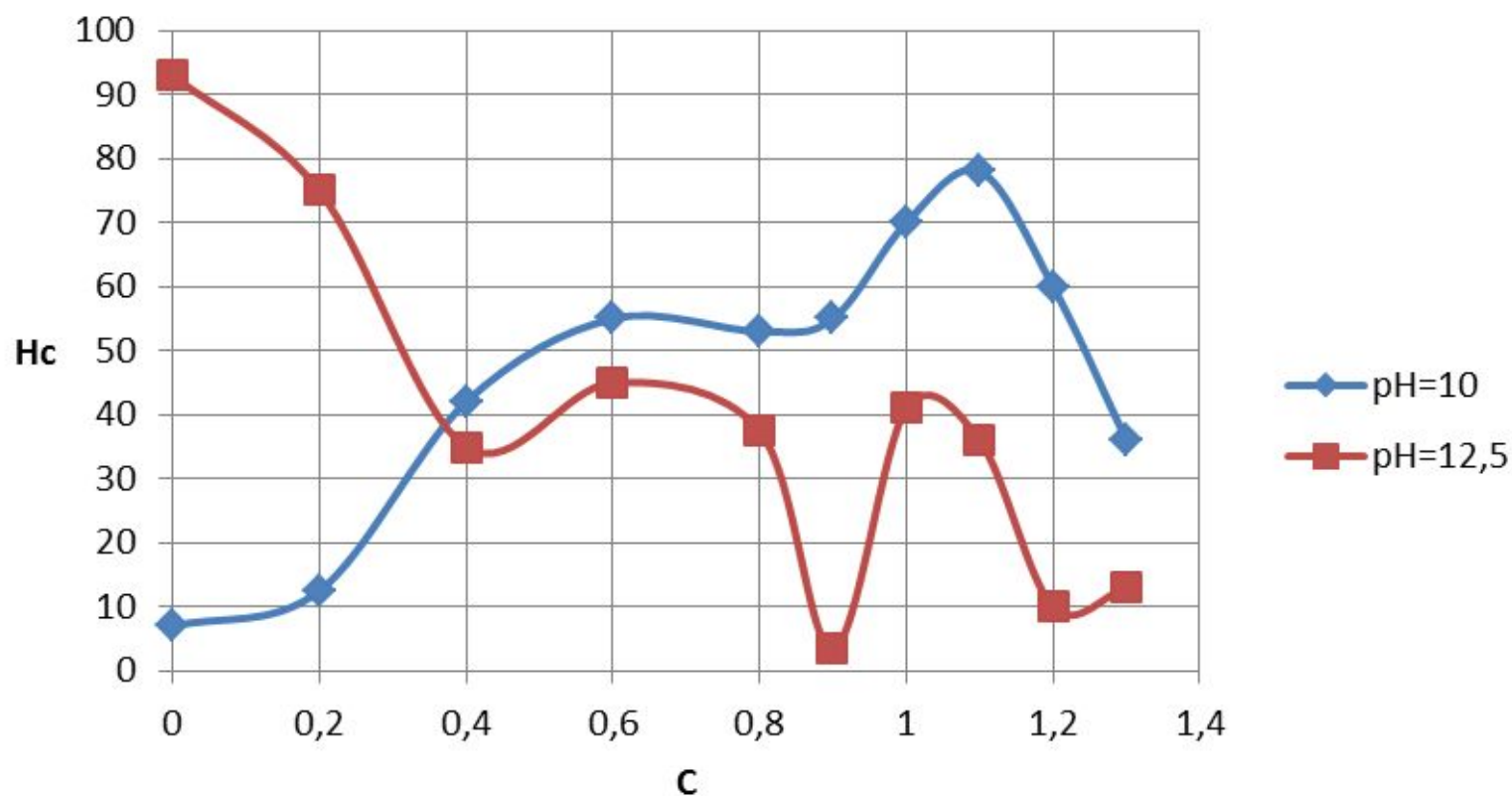
- 1, 2 – електроди;
- 3 – вакуумна установка;
- 4 – трансформатор напруги;
- 5 – холодильник;
- 6 – реактор.

Залежність часу обробки від співвідношення катіонів

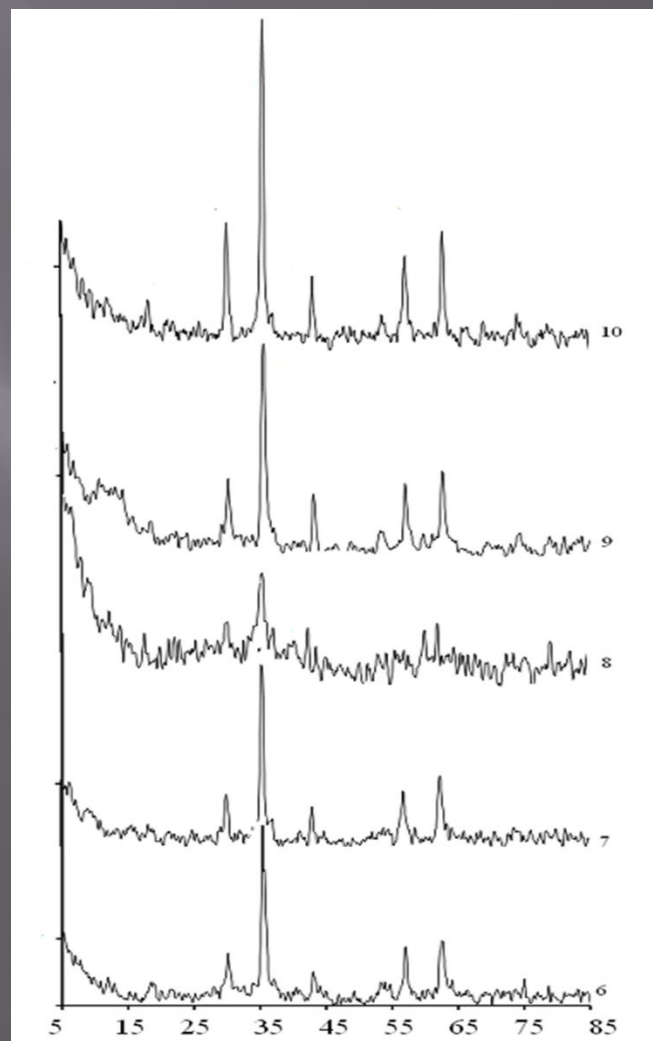
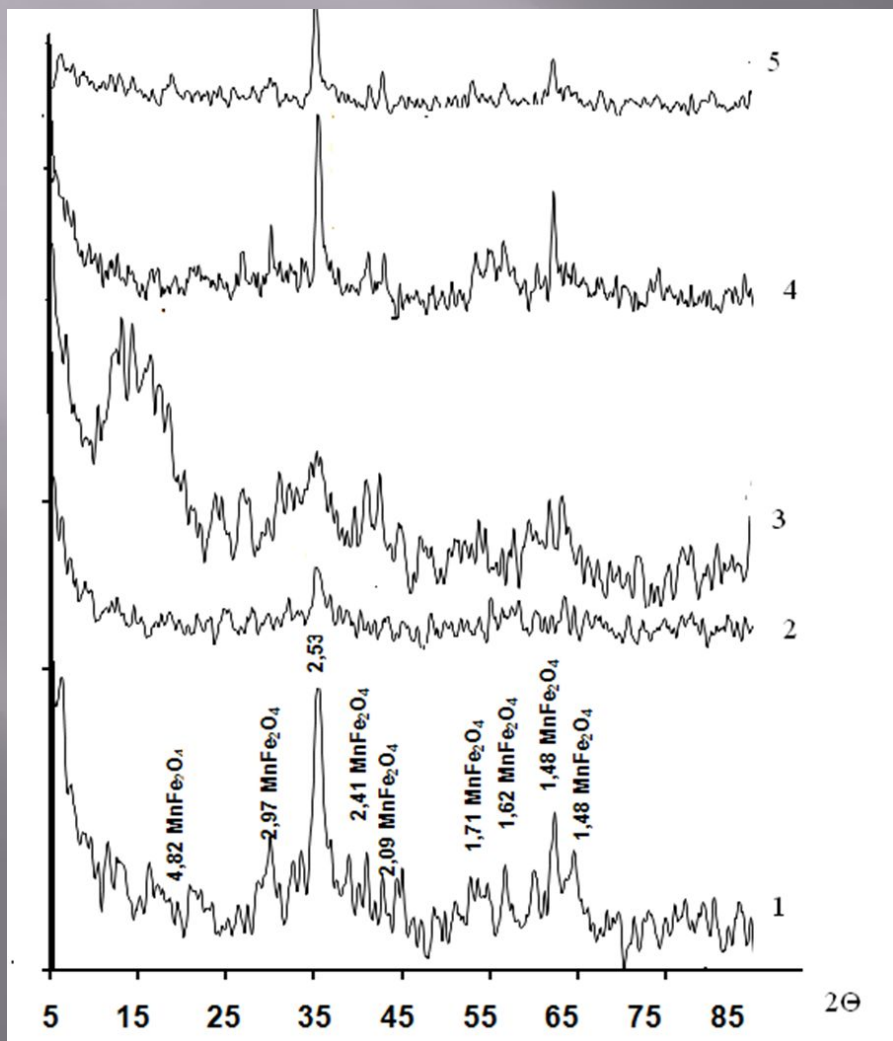
1- вихідне рН 12,5; 2- вихідне рН 10



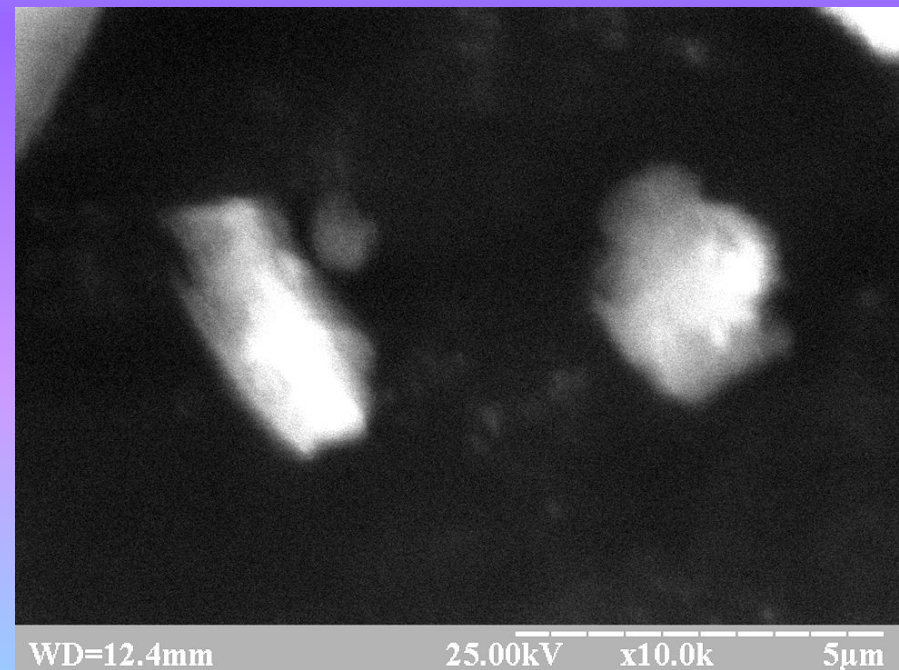
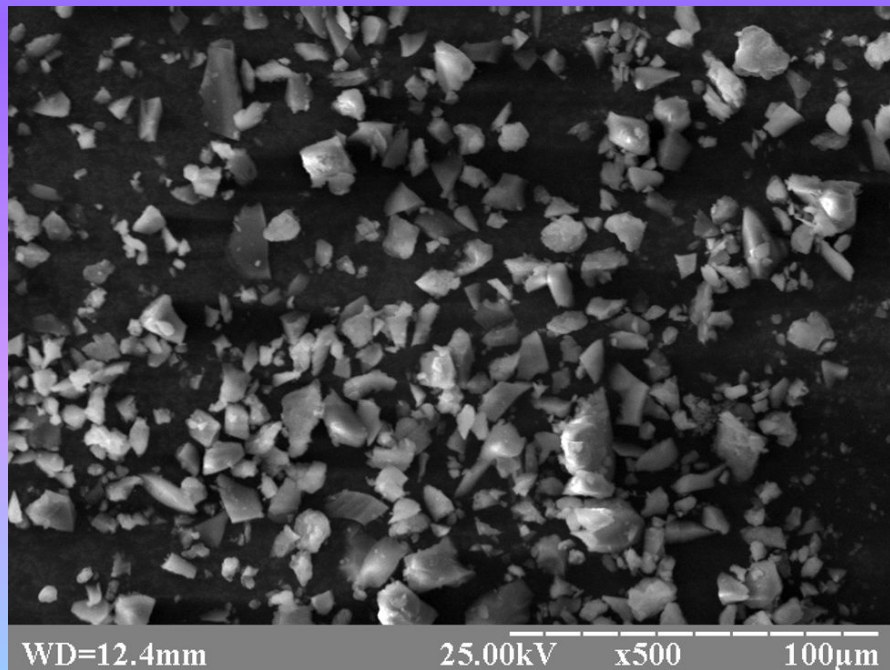
Залежність коерцитивної сили від мольного співвідношення катіонів при різних рН



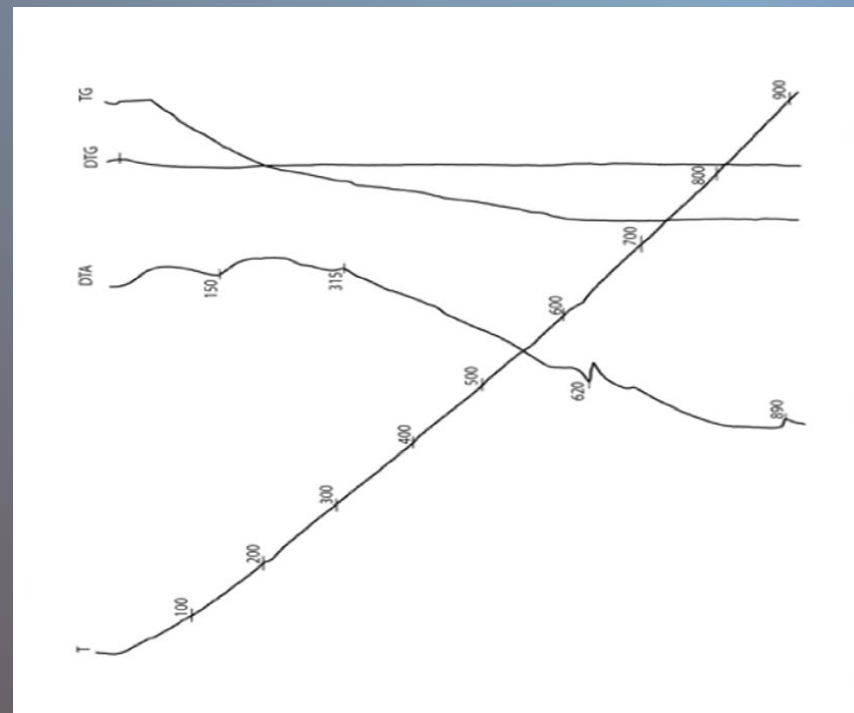
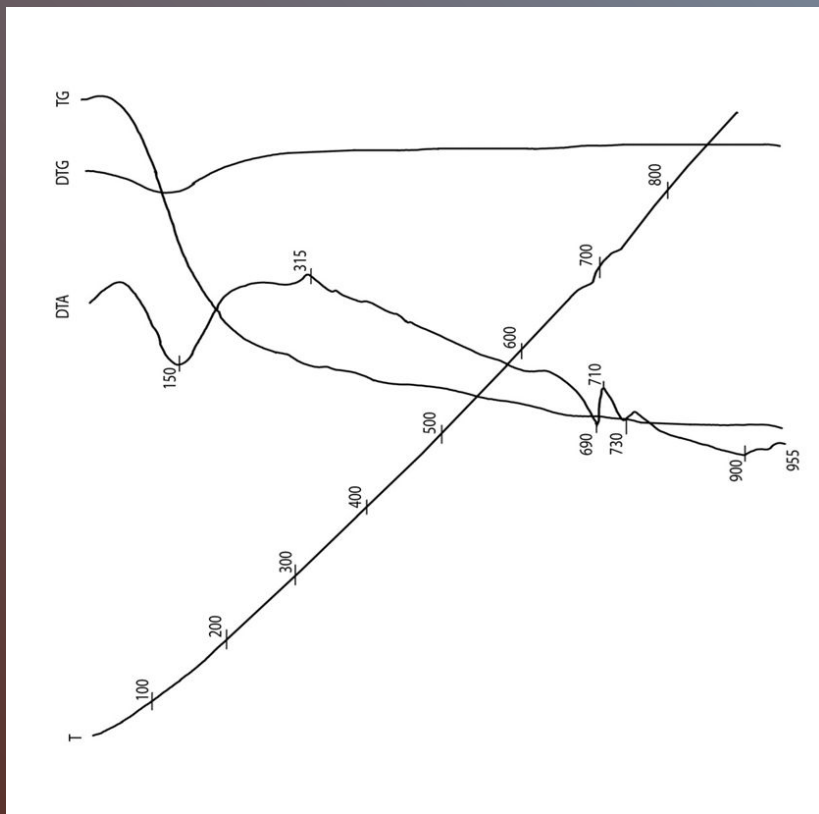
Рентгенограми феритів одержаних при різному співвідношенні компонентів



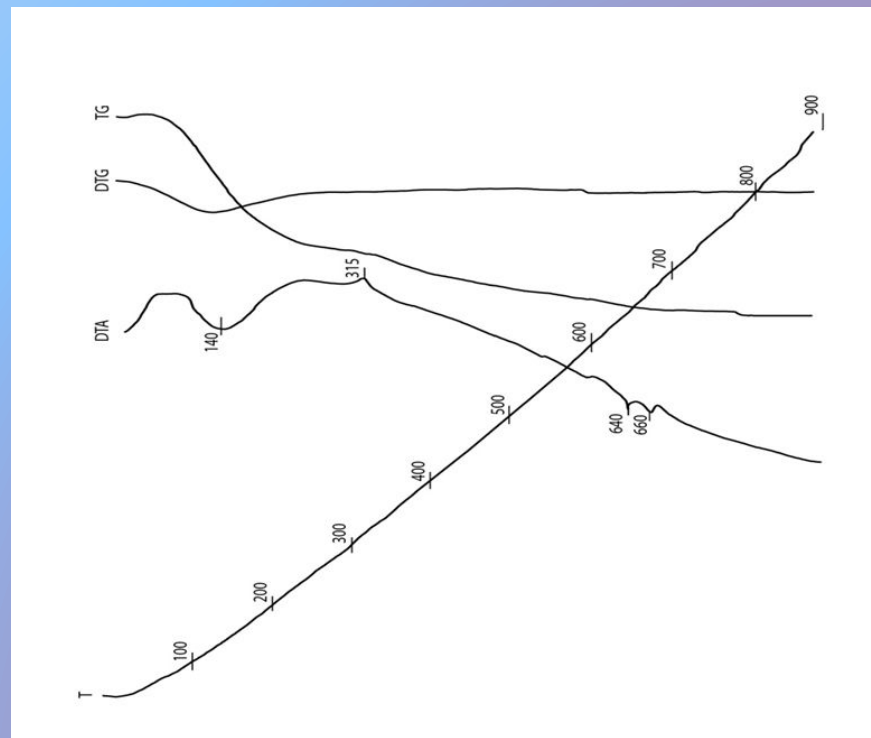
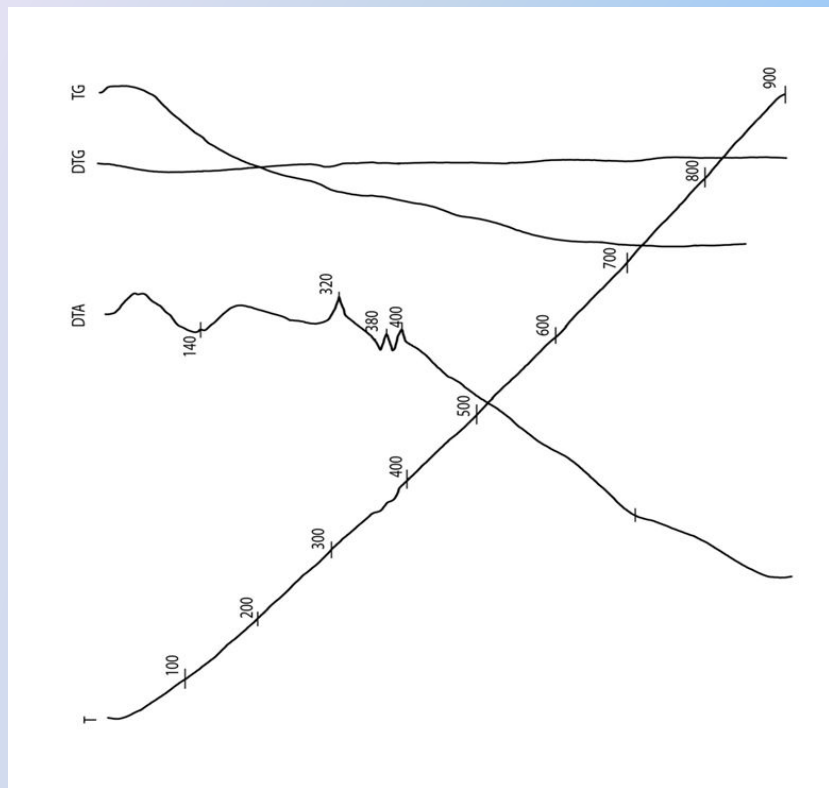
Мікрофотографії зразків фериту мангану



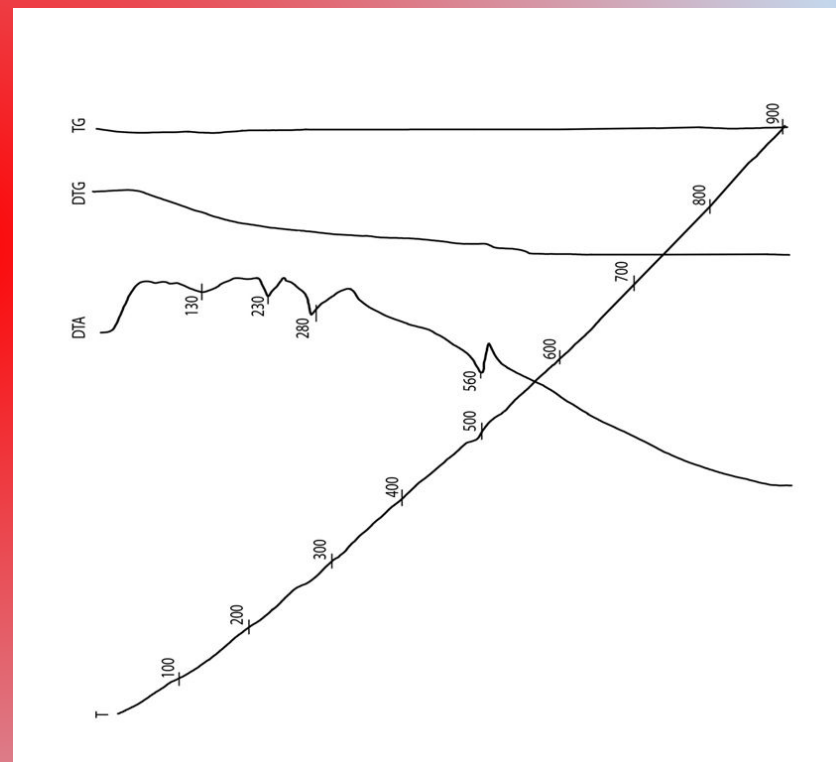
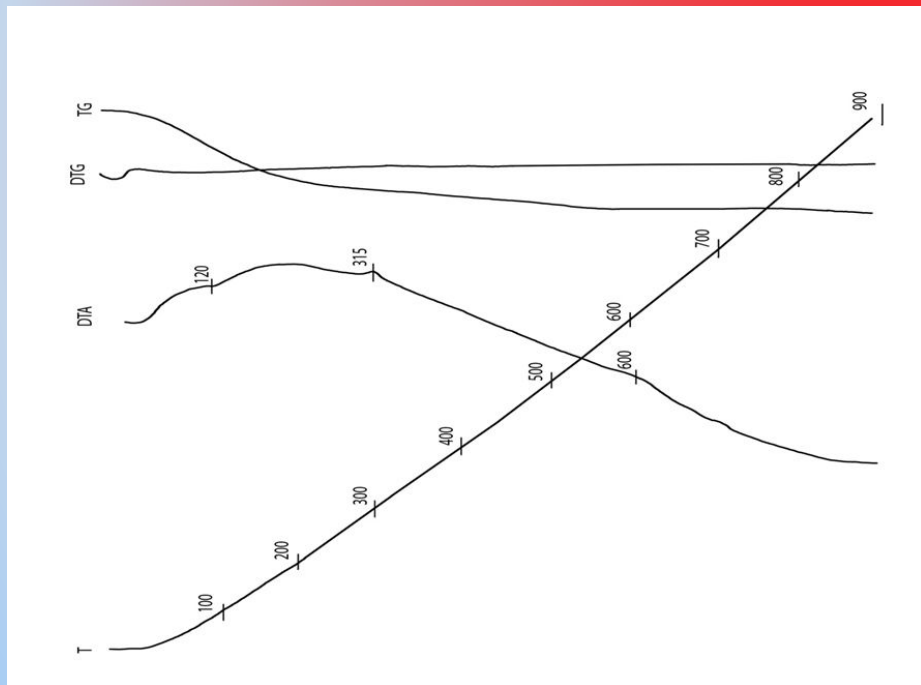
Дериватограма зразків 1,2



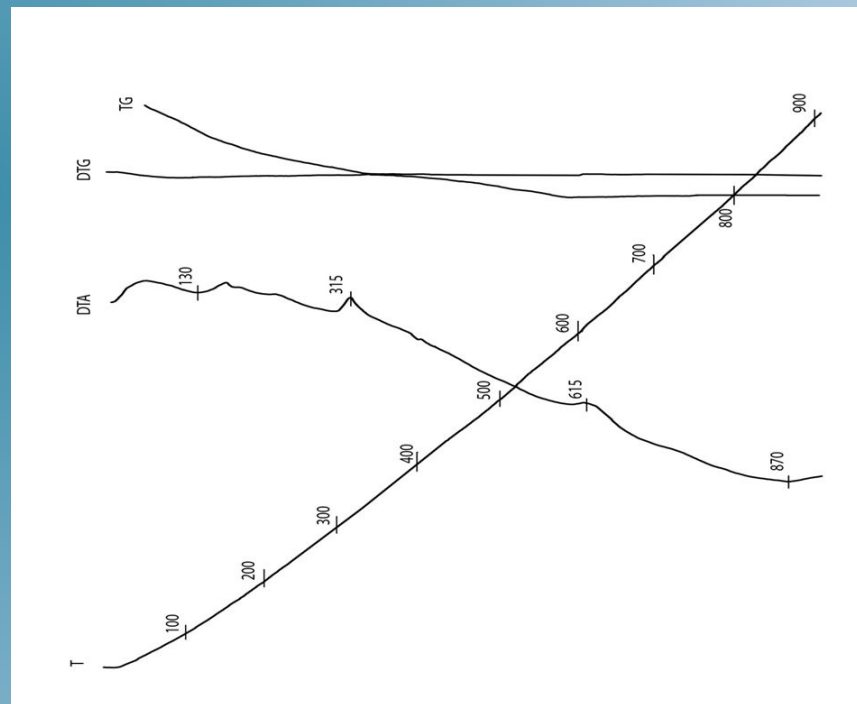
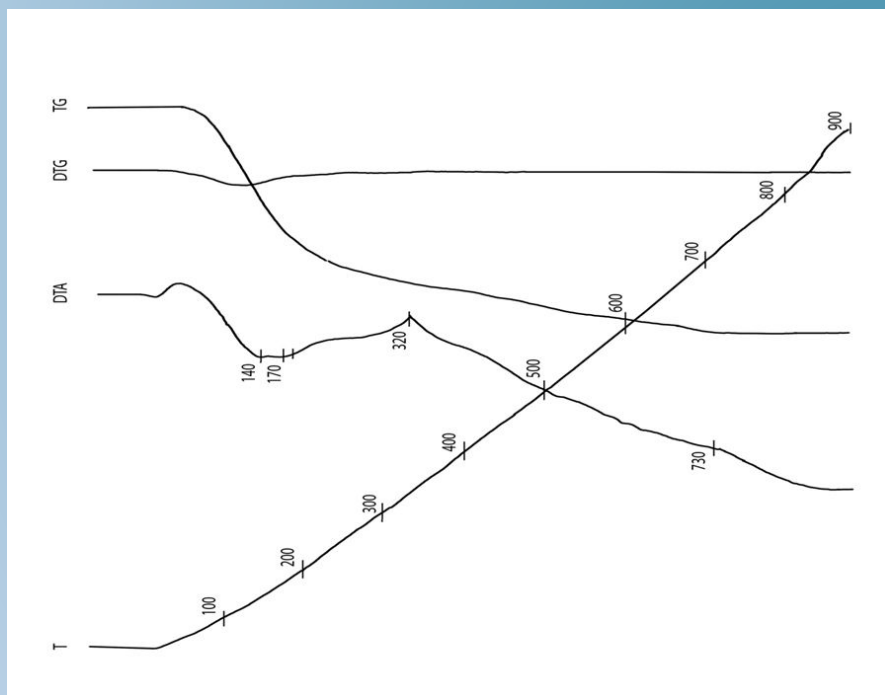
Дериватограма зразків 3,4



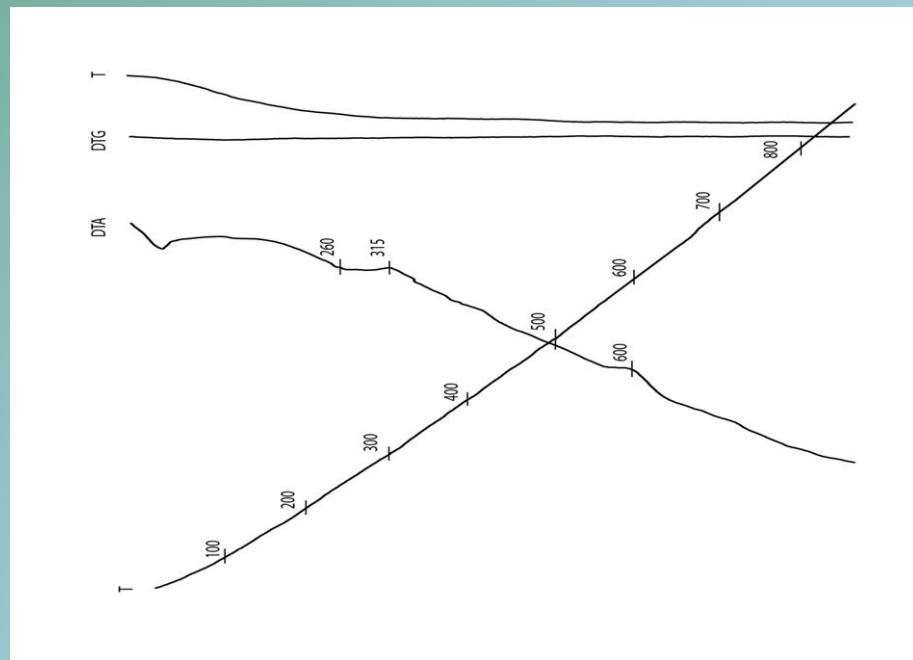
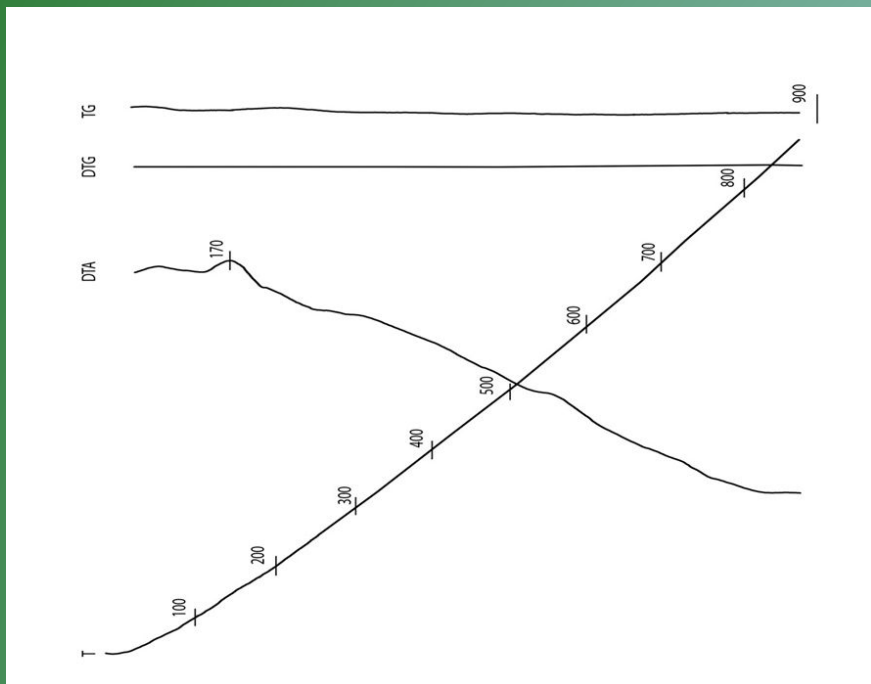
Дериватограма зразків 5,6



Дериватограма зразків 7, 8



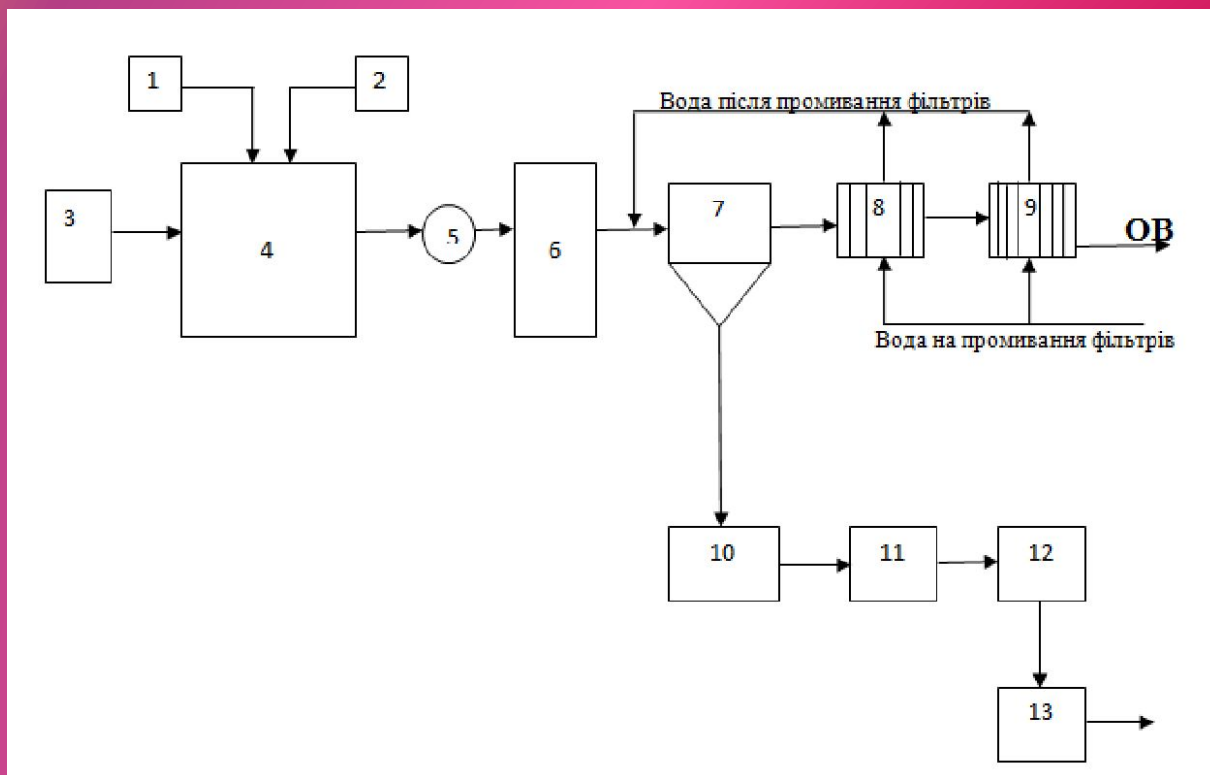
Дериватограма зразків 9, 10



Залежність температури Кюрі та втрати маси від складу

| Номер зразка | точка Кюрі, С | Втрата маси, % | Номер зразка | точка Кюрі, С | Втрата маси, % |
|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| 1 | 315 | 11,5 | 6 | 315 | 7,2 |
| 2 | 315 | 19,6 | 7 | 315 | 5,3 |
| 3 | 305 | 16,4 | 8 | 320 | 15,4 |
| 4 | 320 | 13,4 | 9 | 580 | 6,2 |
| 5 | 280 | 6,7 | 10 | 520 | 0 |

Технологічна схема одержання складних магнітних залізооксидних пігментів



- 1 – ємність з сульфатом заліза;
- 2 – ємність з сульфатом мангану;
- 3 – ємність з гідроксидом натрію;
- 4 – реактор-змішувач;
- 5 – насос;
- 6 – плазмохімічна установка;
- 7 – прояснював-відстійник;
- 8 – фільтр тонкого очищення;
- 9 – фільтр грубого очищення;
- 10 – камерний фільтр-прес;
- 11 – бункер для збору зневодненого осаду;
- 12 – сушарка;
- 13 – бункер для збору висушеного осаду.

ВИСНОВОК

1. Найбільше впливають на магнітні властивості співвідношення катіонів металів та умови одержання зразків.

2. Використання КНП дає змогу одержувати порошки з підвищеними значеннями насичення намагніченості та залишкової намагніченості.

3. Збільшення вмісту заліза приводє до зростання основних магнітних характеристик, що підтверджується даними рентгенівського аналізу.

4. Найкращі магнітні властивості було виявлено у фериту зі стехіометричним співвідношенням.

Дякую за увагу !!!