

БЕКІТЕМІН:
МНЖИФ кафедра меңгерушісі
Какимов У.К.



ҚОЛЫ

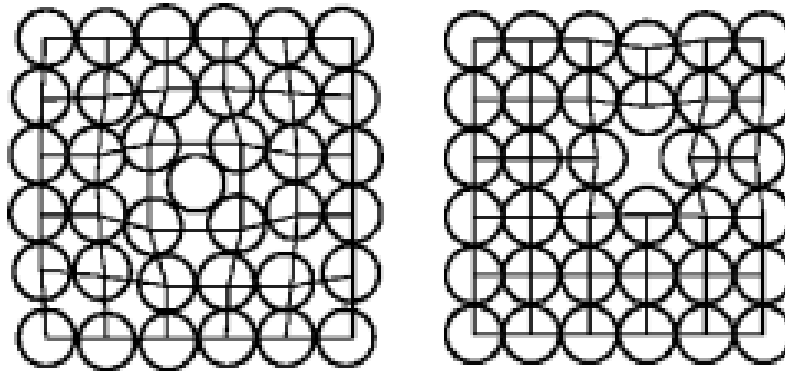
«14»_қараша_2025 ж.

«Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика» кафедрасы отырысында
«14» 11 2025 ж. № 4 хаттамамен бекітілді.

Пән атауы **РНУ5331 - Материалтану негіздері**
Семестр 5 оқу жылы 2025-2026

Емтихан билеті № 14

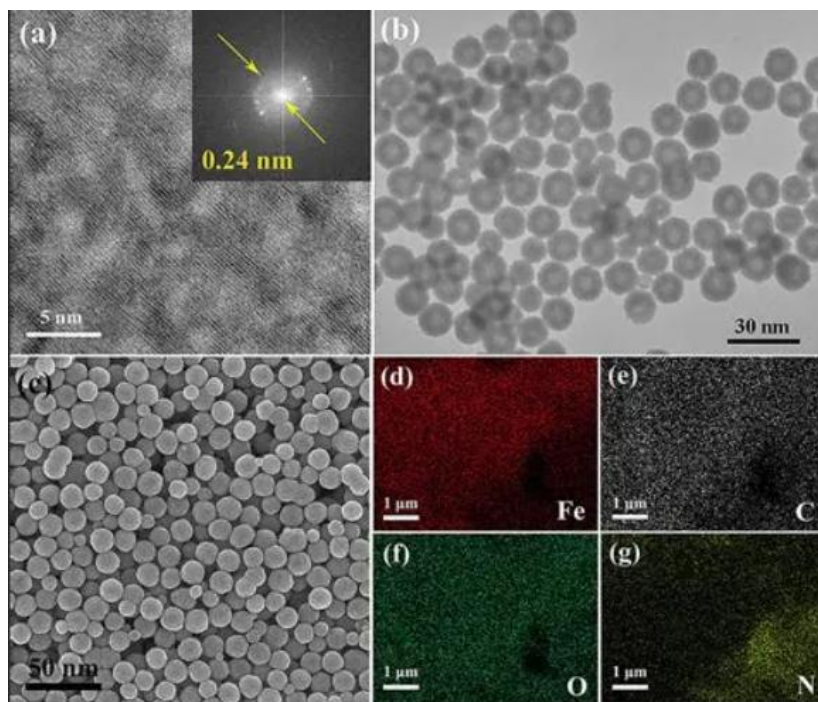
1. Максимальды ұпай саны - *18 балл*, Шамамен орындау уақыты – 50 минут
Металдарда полиморфты айналым жайлы не білесіз? Металдардың атомдық-кристалдық құрылысы қандай?
2. Максимальды ұпай саны - *12 балл*, Шамамен орындау уақыты – 25 минут
Төмендегі суретте нүктелік ақаулар көрсетілген. Оның сипаттап беріңіз?



a

б

3. Максимальды ұпай саны - *10 балл*, Шамамен орындау уақыты – 25 минут
Төменде нанобөлшектердің құрылымын және элементтік құрамын зерттеуге алынған бірнеше дерек көрсетілген: (a) – Жоғары айырымдылықты ТЭМ (HRTEM) кескіні және кіріктірілген FFT үлгісі, (b) – ТЭМ кескіні, (c) – СЭМ кескіні, (d-g) – Fe, C, O және N элементтерінің EDS-mapping карталары. Осы деректердің қай талдау әдістеріне жататынын анықтап жазыңыз және әр әдістің жұмыс істеу принципін қысқаша сипаттаңыз. Сонымен қатар, ТЭМ арқылы алынған морфологиялық ақпаратты (өлшем, пішін, кристалдық тор арақашықтығы) және СЭМ мен EDS-mapping арқылы алынған беттік морфология мен элементтік таралуды түсіндіріңіз.



Бағалау критерийлері:

1. Дәлдігі _____ көлемі 35 %
2. Мәселенің толық шешімі _____ көлемі 35 %
3. Шығармашылық пен ерекшелік _____ көлемі 30 %

Құрастырған _____  _____ **Какимов У.К.**

APPROVED BY:
Head of the Department of MSN&EP
Kakimov U.K.

signature
«14»_November_2025

Approved by the meeting of the Department of Materials Science, Nanotechnology and Engineering Physics «14» 11 2025 by the protocol No. 4.

Subject name PHY5331 - Fundamentals of Materials Science
Semester 5 academic year 2025-2026

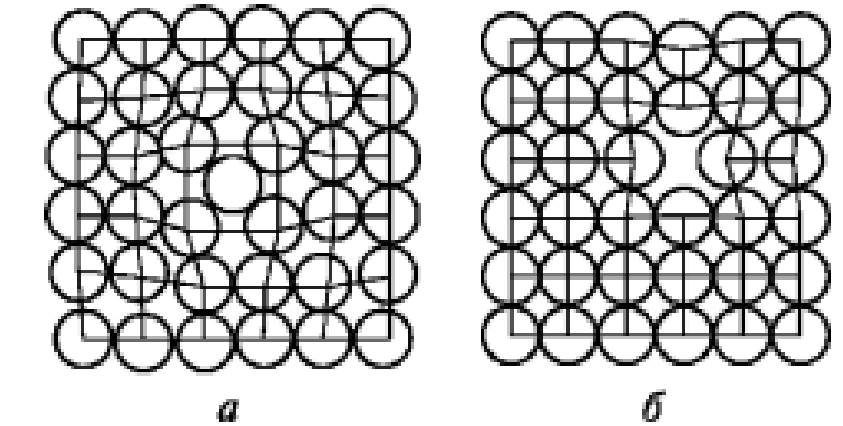
Exam paper No. 14

1. Maximum score - 18 points, Approximate completion time - 50 minutes

What do you know about polymorphic turnover in metals? What is the atomic-crystalline structure of metals?

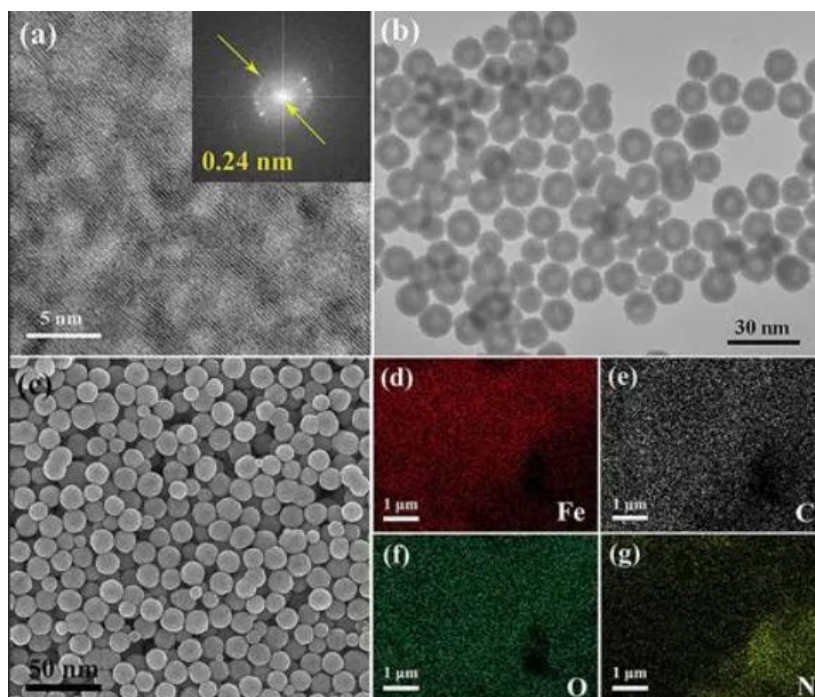
2. Maximum score - 12 points, Approximate completion time - 25 minutes

The figure below shows point defects. Describe them?



3. Maximum score - 10 points, Approximate completion time - 25 minutes

Below are some data obtained for studying the structure and elemental composition of nanoparticles: (a) - High-resolution TEM (HRTEM) image and integrated FFT pattern, (b) - TEM image, (c) - SEM image, (d-g) - EDS-mapping maps of the elements Fe, C, O and N. Identify and write down which analysis methods these data belong to and briefly describe the working principle of each method. Also, explain the morphological information (size, shape, crystal lattice spacing) obtained by TEM and the surface morphology and elemental distribution obtained by SEM and EDS-mapping.



Evaluation criteria:

1. Accuracy_____ volume _35_ %
2. Complete solution of the problem_____ volume _35_ %
3. Creativity and originality___ volume _30_ %

Compiled by _____ Kakimov U.K.