

## ҚОРЫТЫНДЫ

әл-Фараби атындағы ҚазҰУ 6D060600, 8D05301 – Химия, 6D073900, 8D07101 – Мұнайхимия, 6D072000, 8D07104 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы және 6D072100, 8D07105 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы мамандықтар тобы/ білім беру бағдарламалары бойынша диссертациялық кеңестің

### Жумашева Назерке Жанатқызының

«Жақсартылған энергия сыйымдылығы бар литий-күкіртті аккумуляторларға арналған жаңа композициялық материалдар» атты диссертациясына 6D072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған жұмысына байланысты

(2025 жылғы 3 шілдедегі №25 хаттама негізінде)

Қорғау нәтижесі мен жасырын дауыс беру қорытындысы бойынша диссертациялық кеңес Жумашева Назерке Жанатқызының «Жақсартылған энергия сыйымдылығы бар литий-күкіртті аккумуляторларға арналған жаңа композициялық материалдар» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын келесі ескертулерді түзету үшін пысықтауға жіберу туралы шешім қабылдады.

1. Синтезделген биомасса негізіндегі көміртекті материал «графенге ұқсас кеуекті көміртек материалы» (graphene-like porous carbon material) деп аталған. Осы тұжырымда қолданылған «графен» терминін негіздеңіз: Раман спектроскопиясы деректеріне сүйене отырып, түсінікті түсіндірме мен әдебиеттерге сілтеме келтіріңіз.

2. Материалдарға қатысты БЭТ нәтижелерін қамтитын кестені қосыңыз.

| Sample | SBET<br>(m <sup>2</sup> /g) | Vtotal<br>(cm <sup>3</sup> /g) | Vmes<br>o<br>(cm <sup>3</sup> /g) | Vmicr<br>o<br>(cm <sup>3</sup> /g) | %<br>Vmeso | %<br>Vmicro | Dav<br>g<br>(nm) |
|--------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------|-------------|------------------|
|        |                             |                                |                                   |                                    |            |             |                  |
|        |                             |                                |                                   |                                    |            |             |                  |

3. «NiO нанобөлшектерін GPC құрылымына енгізу нәтижесінде композициялық материалдың меншікті беткі ауданы едәуір ұлғайып, 2476,6 м<sup>2</sup>/г дейін артты» деп көрсетілген. Осы тұжырымды түсіндіріп, негіздеңіз: NiO енгізілуі GPC/NiO көміртегінің кеуектілік сипаттамаларын қалай жақсартып, беткі ауданын қалай арттыратынын нақтылап түсіндіріңіз. Жұмысыңызда кемінде 3 рет қайталанған

тәжірибелердің БЭТ изотермаларын көрсетіңіз немесе оларды қосымша бөлімге енгізіңіз.

4. Диссертацияда көрсетілгендей, батареяның электрохимиялық сипаттамасына NiO-ның каталитикалық әсері туралы нақты түсіндірме қажет. Бұл әсерді бұрын жарияланған ғылыми жұмыстарға сілтеме жасау арқылы немесе электрохимиялық өлшеулер нәтижесінде алынған IV қисығына сүйене отырып, тотығу-тотықсыздану реакцияларын түсіндіру арқылы нақтылап беріңіз.

5. «GPC бетінің жақсы дамыған макрокеуекті құрылымға ие екені анықталды, кеуек диаметрі 15-тен 30 мкм-ге дейін» деген сөйлемді түзету қажет.

БЭТ изотермасы мен деректеріне сәйкес, GPC үлгісі наноауқымдағы кеуектермен сипатталатын мезокеуекті құрылымға ие. 15–30 мкм мәндері, мүмкін, СЭМ (сканерлеуші электронды микроскопия) талдауынан алынған болуы мүмкін, бірақ бұл материалдың нақты кеуек диаметрі емес. Бұл мәндер катодты электродтағы көміртек түйіршіктері арасындағы саңылаулар болуы мүмкін. СЭМ нәтижелерін талдау бөлігін тексеріп, сөйлемдер мен ондағы ақпаратты тиісті түрде түзетіңіз.

6. «NiO-ның электрөткізгіштігі жеткіліксіз, сондықтан зерттеушілер оны түрлі көміртектегі материалдармен біріктіріп, композициялар жасауға мәжбүр» деген тұжырым келтірілген. Осы тұжырымды негіздеңіз: NiO және NiO/C композицияларының электрөткізгіштігіне қатысты жарияланған ғылыми еңбектерге сілтеме беріңіз. Мүмкін болса, импеданстық өлшеулерге тереңірек талдау жасап, осы мәлімдемені нақты дәлелдеңіз.

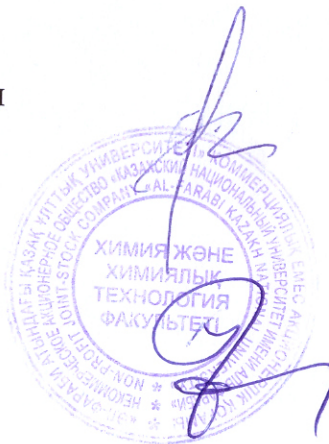
7. Қорғауға ұсынылатын негізгі ережелері (қағидалар) Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2011 жылғы 31 наурыздағы №126 бұйрығымен бекітілген, диссертациялық кеңес туралы Типтік ережеге сәйкес келтірілуі тиіс. Негізгі ережелері (дәлелденген ғылыми гипотезалар және жаңа білім болып табылатын басқа да тұжырымдар). Қорғау барысында анықталған негізгі мәселелер: 1) Сипаттамалар мәндерінің анықталу дәлдігі мен дұрыстығын нақтылау қажет. 2) Микро-, мезо- және макрокеуектілік туралы айтылғанда нақты қай материал туралы сөз болып тұрғанын түсіндіру қажет. Осы қорытындының 5-ескертуін қараңыз. 3) Екінші тұжырымда полисульфидтердің тотығу және тотықсыздану жылдамдығы бір мезгілде артатыны көрсетілген — бұл процестердің жылдамдығы қалайша бір уақытта артуы мүмкін екенін нақтылау қажет.

8. Қайталанғыштық (воспроизводимость) және алынған сипаттамалардың анықталу дәлдігі мәселелері диссертацияда жеткілікті деңгейде көрсетілмеген.

Бұл аспектілерге ерекше назар аударылып, тиісті тәжірибелік деректермен және талдаулармен негізделуі тиіс.

Диссертациялық кеңес төрайымы  
PhD, қауымд. профессор

Диссертациялық кеңестің  
ғалым хатшысы  
х.ғ.к., профессор



Галеева А.К.

Уралбеков Б.М.