

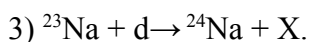
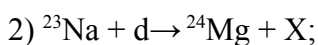
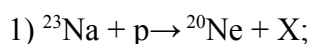
**«Ядролық реакциялар теориясына кіріспе» пәні бойынша қорытынды емтихан бағдарламасы**

**Емтихан сұрақтары келесі тақырыптар бойынша құрастырылады (1 және 2 бөлімдер):**

1. Ядролық реакциялар классификациясы.
2. Ядролық реакциялар кинематикасы. Санақ жүйелері.
3. Ядролық реакциялар. Ядролық реакция арналары.
4. Ядролық реакцияның қимасы.
5. Ядролық реакциялар үшін электрлік зарядтың сақталу заңы. Нуклондар сақталу заңы.
6. Ядролық реакциялар үшін электрлік зарядтың сақталу заңы. Энергия мен импульстің сақталу заңдары.
7. Ядролық реакциялар үшін сақталу заңдары. Импульс моменті мен жұптылықтың сақталу заңдары. Изотоптық спиннің сақталу заңы.
8. Реакция энергиясы. Экзо – және эндоэнергиялық реакциялар. Реакция шектері.
9. Ядролық реакциялардың механизмдері. Құрама ядро моделі.
10. Резонанстық ядролық реакциялар. Брейт – Вигенр формуласы.
11. Тікелей ядролық реакциялар.
12. Атом ядроларының бөлінуі. Өзіндік және жасанды бөліну. Атом ядросының бөлінуінің элементар теориясы. Бөліну параметрі.
13. Ядролардың нейтрондардың әсерінен бөлінуі. Тізбекті реакция.
14. Ядролық реакторлар. Ядролық энергетика.
15. Жеңіл ядролар синтезі, жұлдыз нуклеосинтезі. Термоядролық реакциялар.

**Емтихан сұрағының 3-бөлімінде өткен тақырыптар бойынша есептер беріледі.**

1.  ${}^8\text{Be}$  изотопы түзілуі мүмкін бірнеше ядролық реакцияларды атап өтіңіз.
2. Реакция табалдырығын анықтаңыз:  ${}^7\text{Li}(p,\alpha){}^4\text{He}$
3. Реакция табалдырығын анықтаңыз:  ${}^7\text{Li}(p,\gamma){}^8\text{Be}$
4.  $X$  бөлшегін анықтаңыз және реакцияның  $Q$  энергияларын келесі жағдайларда есептеңіз:
  - 1)  ${}^{35}\text{Cl} + X \rightarrow {}^{32}\text{S} + \alpha;$
  - 2)  ${}^{10}\text{B} + X \rightarrow {}^7\text{Li} + \alpha;$
  - 3)  ${}^7\text{Li} + X \rightarrow {}^7\text{Be} + n;$
5.  $X$  бөлшегін анықтаңыз және реакцияның  $Q$  энергияларын келесі жағдайларда есептеңіз:



6.  $^{10}\text{B}$  ядросына серпімді емес шашырау нәтижесінде энергиясы  $E_{\text{возб}} = 1.75 \text{ МэВ}$  болатын күйді қозғау үшін дейтеронның минималды энергиясы  $T_{\text{min}}$  қаншаға тең болу керек?
7.  $^{10}\text{B}$  ядросына дейтерондардың серпімді емес шашырауы реакциясы нәтижесінде  $J^P = 2^+$ ,  $I = 1$  сипаттамалары бар күйді қозғауға бола ма?
8.  $^{238}\text{U}$  ядросының Кулон өрісінде энергиясы  $3 \text{ МэВ}$  альфа-бөлшегінің шашырау қимасын  $150^\circ - 170^\circ$  бұрыш аралығында есептеңіз.
9. Қозғалмайтын  $^{10}\text{B}$  ядросымен энергиясы  $T = 7 \text{ МэВ}$   $\alpha$ -бөлшекті басып алу кезінде пайда болған құрама ядроның қозу энергиясын анықтаныз.
10. Кинетикалық энергиясы  $T_n = 1 \text{ эВ}$  нейтрондардың  $^{197}\text{Au}$  алтын ядроларымен өзара әрекеттесуі кезінде күрделі ядроның түзілуінің қимасын бағалаңыз.
11. Кинетикалық энергиясы  $T_n = 30 \text{ МэВ}$  нейтрондардың  $^{197}\text{Au}$  алтын ядроларымен өзара әрекеттесуі кезінде күрделі ядроның түзілуінің қимасын бағалаңыз.
12. Келесі реакциялардың энергиялары мен шектерін есептеңіз:  
 $d(p, \gamma)^3\text{He}; d(d, ^3\text{He})n$
13. Келесі реакциялардың энергиялары мен шектерін есептеңіз:  
 $^7\text{Li}(p, n)^7\text{Be}; ^3\text{He}(\alpha, \gamma)^7\text{Be}$
14. Кинетикалық энергиясы  $T = 10 \text{ МэВ}$   $\alpha$ -бөлшектердің әсерінен  $\alpha + ^7\text{Li} \rightarrow ^{10}\text{B} + n$  реакциялар мүмкін бе?
15. Кинетикалық энергиясы  $T = 10 \text{ МэВ}$   $\alpha$ -бөлшектердің әсерінен  $\alpha + ^{12}\text{C} \rightarrow ^{14}\text{N} + d$  реакциялар мүмкін бе?

### Емтиханды тапсыру барысында студент

- ядролардың негізгі түрлері жөнінде хабардар болуы;
- ядролардың негізгі қасиеттері жайлы білуі;
- элементар бөлшектер қатысатын реакциялар мен ядро құрылымы жайлы білімі болуы;
- табиғатты зеттеудегі заманауи ғылыми әдістердің мүмкіндігі жайлы және оларды қолдану дағдысы болуы;
- ядролық реакциялардың теориялық негіздері жайды білімі болуы;
- заманауи ядролық физика негіздері бойынша білімі болуы;
- ядролық реакцияларды, сақталу заңдарын білуі және қолдана алуы;
- ядролық реакциялардың кинематикасын білуі және нақтылы есептерге қолдана алуы;
- зерттеудің теориялық есептеу әдістерінен хабардар болуы және нақтылы ядролық

есептерді шешуге қолдана алуы;

- ядролық физиканың ғылыми мәселелерін зерттеу және оған қатысты есептерді шеше алуы тиіс.

#### Жауаптарды бағалау өлшемі

бағалар	Өлшем	1-бөлім	2-бөлім	3-бөлім
Өте жақсы (90-100%)	1. Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс және толық жауап берілген. 2. Есеп толығымен шешілген, өлшем бірліктер қойылған.	<u>36-40</u>	<u>18-20</u>	<u>36-40</u>
Жақсы (75-89%)	1. Барлық теориялық сұрақтарға дұрыс, бірақ толық емес жауап берілген. Аздаған қателіктер жіберілген. 2. Есеп толығымен шешілген, бірақ аздаған қателіктер жіберілген.	<u>30-35</u>	<u>15-17</u>	<u>30-35</u>
Қанағаттанарлық (50-74%)	1. Теориялық сұрақтарға жауап берілген, бірақ толық емес. Формуланы дұрыс қорыта алмаған. Теорияны тұжырымдау барысында қателіктер жіберген. 2. Есеп толығымен шешілмеген, бірақ негізгі формула жазылған. Өлшем бірліктерді шатастырған.	<u>20-29</u>	<u>10-14</u>	<u>20-29</u>
Қанағаттанарлықсыз (0-49%)	1. Теорияны тұжырымдау барысында өрескел қателіктер жіберген. 2. Есеп мүлде шешілмеген.	<u>0-19</u>	<u>0-9</u>	<u>0-19</u>

#### Қолданылатын әдебиеттер:

##### Негізгі:

1. Динейхан М., Жаугашева С.А., Сайдуллаева Г.Г. Ядролық реакциялар теориясы: оқу құралы. әл-Фараби атын. ҚазҰУ.- Алматы: Қазақ ун-ті, 2013.- 62.
2. Жақсыбекова К. А., Буркова Н., Жүсіпов М. Ә. Атом ядросы теориясының негіздері : оқу құралы. әл-Фараби атын. ҚазҰУ.- Алматы: Қазақ ун-ті, 2010.
3. Мартин Б.. Ядролық физика және элементар бөлшектер физикасы.- Алматы, 2013.
4. Қадыров Н.Б. Ядролық физика негіздері Алматы, Қазақ университеті, 2000, 2009, 2013

**Қосымша:**

1. Жұманов К.Б. Атомдық физика негіздері Алматы, Қазақ университеті, 2000.
2. Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс физики. Квантовая физика. М.: Наука, 1983, т.Ш.
3. Широков Ю.М., Юдин Н., Ядерная физика. М.: Наука, 1980.
4. Ишханов Б.С., Капитонов И.М., Тутынь И.А.. Нуклеосинтез во Вселенной. – М., МГУ, 1999. (электр. версия: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/nuclsynt/index.html>).
5. Гинзбург В.Л. Астрофизика космических лучей (история и общий обзор). Успехи физических наук. 1996 г. Том 166, № 2. С. 169-183. (электр. версия: <http://www.ufn.ru>)
6. Рубаков В.А. Физика частиц и космологии: состояние и надежды. Успехи физических наук. 1999 г. Том 169. № 12. С. 1299-1309. (электр. версия: <http://www.ufn.ru>).
7. Окунь Л.Б. Современное состояние физики элементарных частиц. Успехи физических наук. 1998 г. Том 168. № 6. С. 625-628. (электр. версия: <http://www.ufn.ru>)
8. База данных ядерных реакций ЦДФЭ <http://cdfc.sinp.msu.ru/services/gsp.en.html>
9. Ядерная физика в Интернете <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>