

Л 2009

19958

Б. БІРІМЖАНОВ Н. НУРАХМЕТОВ

---

# ЖАЛПЫ ХИМИЯ

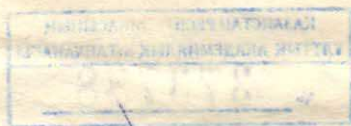
1 2009/19958

Б. А. БІРІМЖАНОВ, Н. Н. НҰРАХМЕТОВ

# ЖАЛПЫ ХИМИЯ

*Қазақ ССР Халыққа білім беру министрлігі педагогикалық  
және химия пәні оқылатын институттардың студенттеріне  
арналған оқулық ретінде бекіткен*

Өңделіп, толықтырылған үшінші басылымы



# МАЗМУНЫ

## Бірінші бөлім

### ТЕОРИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР

|  |            |
|--|------------|
| Алғы сөз   | 3          |
| I тарау. Кіріспе   | 4          |
| § 1. Химия ғылымы  | 5          |
| § 2. Химия дамуының негізгі кезеңдері  | 9          |
| § 3. Химияның табыстары  | 12         |
| § 4. Химия өнеркәсібі  | 16         |
| § 5. Қазақстанның химия өнеркәсібі   | 18         |
| II тарау. Атом-молекула теориясы   | —          |
| § 1. Атом және молекула жайындағы түсініктің басталуы  | 19         |
| § 2. Химияның алғашқы заңдары<br>Зат массасының сақталу заңы. Қосылыстардың құрамы тұрақтылық<br>заңы. Эквивалент заңы. Еселі катынас заңы | —<br>24    |
| § 3. Атомистиканың қайта тууы  | 25         |
| § 4. Атомдық массаны іздеу   | 27         |
| § 5. Молекула жайындағы түсініктің қайта туып өркендеуі. Көлем катынас<br>заңы. Авагадро заңы.   | 29         |
| § 6. Газ күйіндегі заттардың молекулалық массаларын табу   | 33         |
| § 7. Атомдық массаны табу  | 36         |
| § 8. Атомдар мен молекулалардың табиғатта анық барлығы   | 37         |
| § 9. Химия тілі  | 41         |
| § 10. Заттардың тазалығы жайында түсінік.  | —          |
| III тарау. Химиялық элементтердің периодтық системасы және атомдардың<br>электрондық құрылымы  | 43         |
| § 1. Химиялық элементтер   | 48         |
| § 2. Элементтердің Менделеевке дейінгі классификациясы   | 49         |
| § 3. Периодтық заң және периодтық система  | 51         |
| § 4. Периодтық заң және атомның күрделілігі  | 59         |
| § 5. Атомның электрондық құрылымының күрделілігі   | 61         |
| § 6. Нильс Бор теориясы  | 69         |
| § 7. Материалды дүниенің екі жақты табиғаты  | 74         |
| § 8. Квант сандары   | 81         |
| § 9. Периодтық система және атомдардың электрондық құрылымы  | —          |
| § 10. Д. И. Менделеевтің периодтық системасының құрылымы. Атом<br>кабаттары мен катпарларын толтырудағы ерекшеліктер                       | 88<br>95   |
| § 11. Элементтердің касиеттерінің периодтылығы   | 107        |
| § 12. Периодтық заңның маңызы  | —          |
| IV тарау. Химиялық байланыс  | 109        |
| § 1. Химиялық байланыс туралы ұғымның дамуы  | 113        |
| § 2. Валенттік байланыс әдісі  | 117        |
| § 3. Коваленттік байланыстың бағытталуы  | 125        |
| § 4. Кейбір қарапайым молекулалардың құрылысы  | 128        |
| § 5. Еселі байланыстар   | 130        |
| § 6. Коваленттік байланыстың полюстігі   | 133        |
| § 7. Донорлы-акцепторлы (координациялық) байланыс  | 135        |
| § 8. Элементтердің максимал валенттіктері  | 137        |
| § 9. Молекулалық орбитальдар әдісі   | —          |
| § 10. Екінші период элементтерінің екі атомды молекулаларының<br>орбитальдары және электрондық құрылыстары                                 | 142<br>147 |
| § 11. Иондық байланыс  | 152        |
| § 12. Валенттік. Элементтердің тотығу дәрежесі   | 153        |
| § 13. Молекулалар арасындағы байланыс  | 156        |
| § 14. Молекулалар арасындағы күштер  | 158        |
| § 15. Сутектік байланыс  | —          |

|   |            |
|---|------------|
| § 16. Молекулалар мен иондардың поляризациясы   | 160        |
| § 17. Катты заттың құрылымы   | 164        |
| <b>V тарау. Химиялық реакциялар жүруінің жалпы заңдылықтары</b>   | <b>167</b> |
| § 1. Химиялық реакциялардың жылдамдығы  | 168        |
| § 2. Реакцияның жылдамдығына температураның әсері. Активтендіру энергиясы                                     | 168        |
| § 3. Тізбекті реакциялар  | 176        |
| § 4. Химиялық тепе-теңдік   | 178        |
| § 5. Химиялық реакция кезінде энергияның өзгеруі  | 183        |
| § 6. Изобаралық және изохоралық жылу эффектері. Термодинамиканың бірінші бастамасы. Энтальпия                 | 186        |
| § 7. Термохимия заңдары   | 189        |
| § 8. Әр түрлі процестердің жылу эффектілері. Энтальпия түрлері  | 191        |
| § 9. Активтендіру энтропиясы  | 194        |
| § 10. Энтропияның өзгеруі. Термодинамиканың екінші бастамасы  | 197        |
| § 11. Химиялық реакцияның бағытын анықтайтын екі фактор. Изобара-изотерма және изохора-изотерма потенциалдары | 201        |
| § 12. Химиялық реакцияның жүру дәрежесі   | 206        |
| <b>VI тарау. Элементтер және олардың қосылыстарының жалпы сипаттамасы мен атаулары</b>                        | <b>212</b> |
| § 1. Химиялық элементтер мен қарапайым (элементтік) заттардың классификациясы                                 | —          |
| § 2. Қарапайым заттардың физикалық қасиеттері   | 214        |
| § 3. Химиялық элементтердің күрделі қосылыстары   | 215        |
| § 4. Химиялық қосылыстардың номенклатурасы  | 217        |
| § 5. Химиялық қосылыстардың негізгі кластары  | 220        |
| <b>VII тарау. Тотығу-тотықсыздану реакциялары. Сутек, оттегі және олардың қосылыстары</b>                     | <b>225</b> |
| § 1. Тотығу-тотықсыздану процесі  | —          |
| § 2. Тотығу-тотықсыздану реакцияларының типтері   | 229        |
| § 4. Маңызды тотықсыздандырғыштар мен тотықтырғыштар  | 230        |
| § 5. Сутек  | 232        |
| § 6. Сутекті қосылыстар. (Гидридтер)  | 240        |
| § 7. Оттегі   | 242        |
| § 8. Су   | 248        |
| § 9. Сутек пероксиді  | 252        |
| <b>VIII тарау. Ерітінділер. Электрліттік диссоциация</b>  | <b>254</b> |
| § 1. Жалпы түсініктер   | —          |
| § 2. Ерігіштік  | 256        |
| § 3. Ерітінділердің концентрациясы  | 260        |
| § 4. Ерітінділердің қасиеттері  | —          |
| § 5. Ерітінділер жайында химиялық теория  | 265        |
| § 6. Қышқыл, негіз және тұз ерітінділерінің ерекшеліктері   | 267        |
| § 7. Қышқыл және негіз туралы қазіргі теориялар   | 272        |
| § 8. Амфотерлік   | 279        |
| § 9. Диссоциациялану дәрежесі   | 282        |
| § 10. Диссоциациялану константасы   | 286        |
| § 11. Ерігіштік көбейтіндісі  | 287        |
| § 12. Судың диссоциациялануы  | 288        |
| § 13. Ерітінділердегі реакциялар  | 291        |
| § 14. Тұздардың гидролизі   | 294        |
| § 15. Электрліт ерітінділеріндегі орнын басу реакциялары  | 298        |
| § 16. Электрліз   | 305        |
| § 17. Заттың коллоидтық күйі  | 310        |
| § 18. Коллоид ерітінділерді алу және олардың қасиеттері   | 312        |
| § 19. Коагуляция  | 314        |

## НЕГІЗГІ ТОПТАРДЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ.

|  |     |
|--|-----|
| <b>IX тарау. Сегізінші топ</b>   | 317 |
| § 1. Ауа   | —   |
| § 2. Инертті газдар  | 318 |
| <b>X тарау. Жетінші негізгі топша. Галогендер</b>                                | 321 |
| § 1. Фтор  | 323 |
| § 2. Фтордың қосылыстары   | 325 |
| § 3. Хлор  | 329 |
| § 4. Тұз қышқылы   | 332 |
| § 5. Тұз қышқылының тұздары  | 334 |
| § 6. Хлордың оттекті қосылыстары   | 336 |
| § 7. Бром және оның қосылыстары  | 343 |
| § 8. Иод және оның қосылыстары   | 345 |
| § 9. Галогенаралық қосылыстар. Полигалогенидтер                                  | 347 |
| § 10. Жетінші негізгі топшадағы элементтерді және олардың қосылыстарын салыстыру | —   |
| <b>XI тарау. Алтыншы негізгі топ</b>   | 350 |
| § 1. Күкірт  | 352 |
| § 2. Күкірттің сутекпен, металдармен және галогендермен қосылыстары              | 357 |
| § 3. Күкірттің оксидтері   | 360 |
| § 4. Күкірттің оттекті қышқылдары және олардың тұздары                           | 363 |
| § 5. Күкірт қышқылының өндірісі  | 370 |
| <b>Селен топшасы</b>   |     |
| § 6. Селен және оның қосылыстары   | 373 |
| § 7. Теллур және оның қосылыстары  | 375 |
| § 8. Полоний және оның қосылыстары   | —   |
| <b>XII тарау. Бесінші негізгі топ</b>  | 376 |
| § 1. Азот  | 377 |
| § 2. Азоттың сутекті қосылыстары   | 379 |
| § 3. Азоттың оттекті қосылыстары   | 387 |
| § 4. Азот қышқылы $\text{HNO}_3$ және оның тұздары                               | 392 |
| § 5. Азот қышқылының өндірісі  | 395 |
| § 6. Фосфор  | 397 |
| § 7. Фосфордың сутекпен және галогенмен қосылыстары                              | 400 |
| § 8. Фосфордың оттекті қосылыстары   | 402 |
| § 9. Фосфор тынайтқыштары  | 406 |
| <b>Мышьяк топшасы</b>  |     |
| § 10. Мышьяк   | 409 |
| § 11. Сурьма   | 411 |
| § 12. Висмут   | 412 |
| <b>XIII тарау. Төртінші негізгі топ</b>  | 413 |
| § 1. Көміртек  | 414 |
| § 2. Адсорбция   | 417 |
| § 3. Отын  | 419 |
| § 4. Көміртектің химиялық қасиеттері   | 423 |
| § 5. Көміртек (II) оксиді $\text{CO}$  | 425 |
| § 6. Көмір диоксиді $\text{CO}_2$ және көмір қышқылы $\text{H}_2\text{CO}_3$     | 427 |
| § 7. Кремний   | 428 |
| § 8. Кремнийдің металдармен, сутекпен, азотпен және галогендермен қосылыстары    | 429 |
| § 9. Кремнийдің оттекті қосылыстары  | 431 |
| § 10. Жасанды силикаттар   | 435 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Германий топшасы</b>  |            |
| § 11. Германий . . . . .   | 438        |
| § 12. Қалайы . . . . .   | 440        |
| § 13. Коргасын . . . . .   | 441        |
| <b>XIV тарау. Металдардың жалпы сипаттамасы . . . . .</b>                | <b>445</b> |
| § 1. Табиғаттағы металдар және оларды алудың негізгі тәсілдері . . . . . | 446        |
| § 2. Металдық байланыс . . . . .   | 450        |
| § 3. Металдардың физикалық қасиеттері . . . . .                          | 451        |
| § 4. Құймалар . . . . .  | 453        |
| § 5. Металдардың химиялық қасиеттері . . . . .                           | 459        |
| § 6. Коррозия . . . . .  | 463        |
| <b>XV тарау. Үшінші негізгі топ . . . . .</b>                            | <b>467</b> |
| § 1. Бор . . . . .   | 468        |
| § 2. Алюминий . . . . .  | 473        |
| <b>Галлий топшасы . . . . .</b>  | <b>478</b> |
| § 3. Галлий, индий, таллий . . . . .                                     | —          |
| <b>XVI тарау. Екінші негізгі топ . . . . .</b>                           | <b>479</b> |
| § 1. Бериллий . . . . .  | 481        |
| § 2. Магний . . . . .  | 482        |
| <b>Сілтілік жер металдары . . . . .</b>                                  |            |
| § 3. Кальций . . . . .   | 484        |
| § 4. Стронций және барий . . . . .                                       | 487        |
| <b>XVII тарау. Бірінші негізгі топ. Сілтілік металдар . . . . .</b>      | <b>488</b> |
| § 1. Литий . . . . .   | 489        |
| § 2. Натрий . . . . .  | 490        |
| § 3. Калий, рубидий және цезий . . . . .                                 | 493        |

*Үшінші бөлім*

**ҚОСЫМША ТОПТАРДЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ**

|  |            |
|--|------------|
| <b>XVIII тарау. Комплексті қосылыстар . . . . .</b>                                  | <b>497</b> |
| § 1. Координациялық теория. Комплексті қосылыстардың құрылысы . . . . .              | 501        |
| § 2. Комплексті қосылыстардағы химиялық байланыстың табиғаты . . . . .               | 502        |
| § 3. Кристалдық өріс теориясы . . . . .  | 504        |
| § 4. Лигандтар өрісінде d — деңгейшесінің жіктелуі . . . . .                         | 506        |
| § 5. Комплексті қосылыстардың магниттік қасиеттері . . . . .                         | 508        |
| § 6. Комплексті қосылыстардың классификациясы және аталуы . . . . .                  | 510        |
| § 7. Комплексті қосылыстардың изомериясы . . . . .                                   | 513        |
| <b>XIX тарау. Бірінші және екінші қосымша топтардағы металдар . . . . .</b>          | <b>516</b> |
| <b>Мыс топшасы . . . . .</b>   |            |
| § 1. Мыс . . . . .   | 517        |
| § 2. Күміс . . . . .   | 522        |
| § 3. Алтын . . . . .   | 524        |
| <b>Мырыш топшасы . . . . .</b>   |            |
| § 4. Мырыш . . . . .   | 527        |
| § 5. Кадмий . . . . .  | 530        |
| § 6. Сынап . . . . .   | 531        |
| <b>XX тарау. Үшінші, төртінші және бесінші қосымша топтардағы металдар . . . . .</b> | <b>533</b> |
| <b>Скандий топшасы . . . . .</b>   |            |
| § 1. Скандий топшасындағы металдардың жалпы сипаттамасы . . . . .                    | 534        |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Титан топшасы</b>    |     |
| § 2. Титан              | 536 |
| § 3. Церконий           | 537 |
| <b>Ванадий топшасы</b>  |     |
| § 4. Ванадий            | 540 |
| § 5. Ниобий және тантал | 541 |

**XXI тарау. Алтыншы және жетінші қосымша топтардағы металдар** . . . —

|                     |     |
|---------------------|-----|
| <b>Хром топшасы</b> |     |
| § 1. Хром           | 544 |
| § 2. Молибден       | 549 |
| § 3. Вольфрам       | 551 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>Марганец топшасы</b>  |     |
| § 4. Марганец            | 555 |
| § 5. Рений және технеций | 560 |

**XXII тарау. Сегізінші топтағы металдар** . . . 562

|   |     |
|---|-----|
| <b>Темір топшасы</b>                          |     |
| § 1. Қара металлургия                         | 565 |
| § 2. Шойын                                    | —   |
| § 3. Болат                                    | 569 |
| § 4. Темір және оның қосылыстары              | 572 |
| § 5. Кобальт                                  | 576 |
| § 6. Никель                                   | 579 |
| § 7. Платиналық металдардың жалпы сипаттамасы | 581 |

*Төртінші бөлім*

**ПЕРИОДТЫҚ СИСТЕМАНЫҢ ҚОСЫМША ҚАТАРЛАРЫНЫҢ  
ЭЛЕМЕНТТЕРІ**

|   |     |
|---|-----|
| <b>XXIII тарау. Периодтық заңның дамуы</b>  | 586 |
| § 1. Лантаноидтар   | 587 |
| § 2. Атом ядросының күрделілігі   | 592 |
| § 3. Жаңа элементтер жасау  | 600 |
| § 4. Ядролық энергия  | 605 |
| § 5. Актиноидтар  | 606 |
| I қосымша. Химиялық элементтердің жер қыртысындағы мөлшері  | 610 |
| II қосымша. Элементтердің және олардың қосылыстарының термодинамикалық сипаттамалары                            | 611 |
| III қосымша. Кейбір қышқылдар мен негіздер ерітінділерінің проценттік концентрациясы және меншікті салмағы      | 613 |
| IV қосымша. Кейбір маңызды минералдардың химиялық құрамы  | 614 |
| V қосымша. Түрлі тұздардың 100 г суда ерігіштігі  | —   |
| VI қосымша. Кейбір қатты заттардың суда ерігіштігі  | 615 |
| VII қосымша. Ерігіштік көбейтіндісі (ЕК)  | 616 |
| VIII қосымша. Кейбір қосылыстардың түзілу реакцияларының жылуды   | —   |
| IX қосымша. Тоңазытқыш «қоспалар»   | 617 |
| X қосымша. Химиялық әдебиеттерде қолданылатын кейбір латын және грек сөздерінің түбірлері мен шылауларының мәні | —   |
| XI қосымша. Химиялық элементтердің түрлі халықтар тіліндегі аттары  | 618 |
| <b>Алфавиттік көрсеткіш</b>   | 623 |