



**Коммерциялық емес
акционерлік
қоғам**

**АЛМАТЫ
ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ**

Өнеркәсіптік
жылу энергетика
кафедрасы

ХИМИЯ

5B071800 – Электр энергетикасы,
5B081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету
мамандығының студенттері үшін есеп-сызба жұмыстарды орындау бойынша
әдістемелік нұсқаулықтар

Алматы 2015

ҚҰРАСТЫРУШЫ: Каленова Ж.А. Химия. 5В071800 – Электр энергетикасы, 5В081200 – «Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету мамандығының студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулықтар – Алматы: АЭЖБУ, 2015.–36 б.

Әдістемелік нұсқаулықтар 5В071800 – Электр энергетикасы 5В081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету мамандықтары студенттеріне арналған.

Кесте – 1, әдеб. көрсеткіші – 11 атау.

Пікір беруші: ЭТН каф.доц. Надиров Е.Г.

Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2015 жылғы жоспары бойынша басылады.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2015 ж.

Кіріспе

Осы тапсырмалар химияны 2 кредит көлемінде оқитын 5B071800 – Электр энергетикасы 5B081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету мамандығының 1- курс студенттеріне арналған, яғни әр студент белгіленген мерзімде 2 ЕСЖ әрқайсысын жеке-жеке орындап, тапсырады. Жұмыстар АЭЖБУ «Оқу жұмыстары» фирмалық стандартының талаптарына сәйкес жасалады.

Тапсырмалар теорияның, заңдарының, процестерінің, қасиеттерінің, заттардың және химиялық реакцияның жүру шартының түсініктемелерін, сондай-ақ реакция теңдеулерін және химиялық формуланы құрастыра алуды қарастырады.

Әр студент тапсырма нұсқасын оқытушының келісімімен (журналдағы тізім бойынша да болады) орындайды.

1 №1 есептеу-сызба жұмысы. Негізгі заңдар, химиялық байланыс және химиялық кинетика

№1 ЕСЖ мақсаты: атом, молекула, моль, эквивалент және т.б. сияқты фундаментальды түсініктерді қарастыру, қосылыстардың физикалық және химиялық қасиеттерін оқып үйрену, химиялық теңдеу бойынша, химияның негізгі түсініктері мен заңдары, сонымен қатар атомдық ядро мен атом құрылысы бойынша, химиялық элементтердің периодтық жүйесі және молекула құрылысы бойынша есептеуді білу болып табылады. Энергия шығындарын және энергетикалық эффектісін есептеуді, реакция өнімін алу жылдамдығы мен шығынын есептеуді, химиялық процестердің жылдамдығына әсер етуді білу, сонымен қатар сол және басқа құрылғылардағы, қондырғылардағы және аспаптардағы қажетсіз реакциялар туралы ескерту.

1.1 Химияның негізгі заңдары

Мысал: массасы 6,4 г болатын бромдағы Br_2 молекула санын есептеңіз.

Шешуі: бромның молярлық массасы $M(Br_2) = 160 \text{ г/моль}$ екендігін ескере отырып, Br_2 - дегі заттың санын формула бойынша есептейді:

$$n(Br_2) = \frac{m(Br_2)}{M(Br_2)}; \quad n(Br_2) = \frac{6,4 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 0,04 \text{ моль.}$$

Заттағы молекула (құрылымдық бірлік) санын есептейді:

$$N(Br_2) = n(Br_2) \cdot N_A,$$

$$N(Br_2) = 0,04 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \approx 2,41 \cdot 10^{22}.$$

Эквивалент заңы бойынша есептеулер.

Мысал: массасы 4,14 г металды өртеген кезде оның 4,46 г оксиді алынды. Егер оттектің эквиваленті 8-ге тең болса, металдың эквивалентін анықтаңыз.

Шешуі: металдың тотығуына жұмсалған оттектің массасын табамыз:

$$m(O) = 4,46 - 4,14 = 0,32 \text{ г.}$$

Эквиваленттер заңына сәйкес:

$$\frac{m(Me)}{m(O)} = \frac{\mathcal{E}(Me)}{\mathcal{E}(O)};$$

$$\mathcal{E}(Me) = \frac{m(Me) \cdot \mathcal{E}(O)}{m(O)} = \frac{4,14 \cdot 8}{0,32} = 103,5.$$

1. Келесі заттардың мольдік массасы қандай: HNO_3 , $Al(OH)_3$, Cr_2O_3 , K_2CO_3 ? Әрбір 200 г заттың құрамындағы моль санын анықтаңыз.

2. Келесі заттардың мольдік массасы қандай: $FeSO_4$, K_2SO_4 , Na_3PO_4 , $NaCl$? Әрбір 200 г заттың құрамындағы моль санын анықтаңыз.

3. а) $6,02 \cdot 10^{24}$ метан молекулаларын; б) $1,8 \cdot 10^{28}$ хлор атомдарын;
 в) $3,01 \cdot 10^{23}$ көміртегі диоксидінің молекулаларын мольмен өрнектеңіз.
4. а) $30,1 \cdot 10^{25}$ фосфин молекулаларын; б) 19,6 г күкірт қышқылын;
 в) $1,5 \cdot 10^{23}$ көміртегі диоксидінің молекулаларын мольмен өрнектеңіз.
5. Массасы 2 г аммиак пен көміртегі диоксидінің құрамындағы молекулалар санын салыстырыңыз.
6. Көлемі 2 см^3 (қ. ж.) сутегіде қанша молекула бар?
7. Массасы 1,0 г сутегінің, метанның, көміртегі (II) оксидінің, азот (II) оксидінің және оттегінің (қ. ж.) көлемін анықтаңыз.
8. Көлемі 1 м^3 (қ. ж.) кез келген газда қанша молекула бар?
9. Сәйкесінше, массалары 56, 640, 110, 70 г тең, азот, оттегі, көміртегі (IV) оксиді, көміртегі (II) оксиді газдары (қ. ж.) қанша көлемді құрайды?
10. Егер температурасы 91°C және қысымы 98642 Па кезінде газ көлемі 608 см^3 болғандағы газдың (қ. ж.) көлемін есептеңіз.
11. Температурасы 25°C және қысымы 85312 Па кезінде газ көлемі 820 см^3 тең. Газдың (қ. ж.) көлемін есептеңіз.
12. Егер температурасы 15°C және қысымы 95976 Па кезінде газ көлемі 912 см^3 болғандағы газдың (қ. ж.) көлемін есептеңіз.
13. Температурасы 91°C және қысымы 98,7 кПа кезінде кейбір газ көлемі $0,4 \text{ дм}^3$ тең. Газдың (қ. ж.) көлемін есептеңіз.
14. Температурасы 7°C кезінде жабық ыдыстағы газдың қысымы 96,0 кПа-ға тең. Егер ыдысты -33°C дейін салқындатса, қысымы қандай болады?
15. Егер температурасы 0°C және қысымы 93,3 кПа болғанда қ. ж. көлемі 773 см^3 тең болса, ауаның көлемі қандай болады?
16. а) гидрофосфаттың; б) дигидрофосфаттың; в) ортофосфаттың түзілу реакциясындағы фосфор қышқылының эквивалентін және эквиваленттік массасын есептеңіз.
17. H_2S , P_2O_5 , CO_2 қосылыстарындағы күкірттің, фосфордың және көміртегінің эквиваленттік массаларын анықтаңыз.
18. Калий гидроксидінің артық мөлшері мына ерітінділерге әсер етеді:
 а) калий дигидрофосфаты; б) висмут (III) дигидроксонитраты. Осы заттардың калий гидроксидімен реакция теңдеуін жазыңыз және олардың эквиваленті мен эквиваленттік массаларын анықтаңыз.
19. Келесі темір қосылыстары: а) темір дигидрохлориді; б) темір гидроксидихлориді; в) темір трихлориді түзілетін темір (III) гидроксидінің хлорлысутек (тұз) қышқылымен реакция теңдеуін жазыңыз. Келтірілген әр реакциядағы темір (III) гидроксидінің эквиваленті мен эквиваленттік массасын есептеңіз.
20. а) сульфаттың; б) гидросульфаттың түзілу реакциясындағы күкірт қышқылының эквиваленттік массасын есептеңіз.
21. Оттегінің, сутегінің және хлордың (қ. ж.) эквиваленттік көлемі нешеге тең?
22. Егер эквиваленттік массасы 12 г/мольге тең, массасы 24 г магниймен массасы 98 г H_2SO_4 әрекеттескені белгілі болғандағы күкірт

қышқылының эквиваленттік массасын анықтаңыз.

23. Массасы 4,8 г магний жанғанда, массасы 8,0 г оксид түзілді. Магнийдің эквиваленттік массасын анықтаңыз.

24. Массасы 2,20 г металл сутегімен әрекеттескенде, массасы 2,52 г гидрид түзілді. Металдың эквиваленттік массасын анықтаңыз және гидридтің формуласын жазыңыз.

25. Массасы 0,44 г металл реакциясына эквиваленттік массасы 79,9 г/мольге тең, массасы 3,91 г бром қажет болды. Металдың эквиваленттік массасын анықтаңыз.

26. Массасы 1,25 г металдан массасы 5,22 г нитрат алынады. Осы металдың эквиваленттік массасын есептеңіз.

27. Егер массасы 10,1 г алюминий жанған кезде, массасы 18,9 г оксид түзіледі, алюминийдің эквиваленттік массасын есептеңіз.

28. Массасы 0,464 г металл оксиді ыдырағанда, массасы 0,432 г металл алынды. Металдың эквиваленттік массасын анықтаңыз.

29. Массасы 3,08 г гидроксидін бейтараптауға массасы 3,04 г хлорлысутек қышқылы жұмсалды. Гидроксидтің эквиваленттік массасын есептеңіз.

30. Массасы 14,7 г ортофосфор қышқылын бейтараптауға массасы 12,0 г NaOH жұмсалды. Ортофосфор қышқылының эквиваленттік массасы мен негізділігін есептеңіз. Сәйкес келетін реакция теңдеуін жазыңыз.

1.2 Тұздардың түзілу реакцияларының теңдеулерін құрастыруы

Тұздардың түзілу реакцияларының барлық теңдеулерін, құрастыруы. Түзілген тұздарды атаңдар.

31. Күкіртті қышқыл + хром (III) гидроксиді.

32. Күкірт қышқылы + магний гидроксиді.

33. Селен қышқылы + алюминий гидроксиді.

34. Хром қышқылы + темір (II) гидроксиді.

35. Көмір қышқылы + натрий гидроксиді.

36. Ортофосфор қышқылы + калий гидроксиді.

37. Марганец қышқылы + никель гидроксиді.

38. Азотты қышқыл + висмут (III) гидроксиді.

39. Азот қышқылы + темір (II) гидроксиді.

40. Күкіртсутек қышқылы + магний гидроксиді.

41. Хлорсутек қышқылы + қалайы (IV) гидроксиді.

42. Хлор қышқылы + темір (III) гидроксиді.

43. Ортокүшән қышқылы + калий гидроксиді.

44. Күкірт қышқылы + магний гидроксиді.

45. Метакремний қышқылы + стронций гидроксиді.

46. Хлорлылау қышқылы + хром гидроксиді.

47. Ортокремний қышқылы + калий гидроксиді.

48. Дихром қышқылы + висмут (III) гидроксиді.
49. Қалайы қышқылы + стронций гидроксиді.
50. Марганецті қышқыл + темір (II) гидроксиді.
51. Бор қышқылы + барий гидроксиді.
52. Метафосфор қышқылы + никель гидроксиді.
53. Хлорлылау қышқылы + алюминий гидроксиді.
54. Хлор қышқылы + никель гидроксиді.
55. Азотты қышқылы + темір (II) гидроксиді.
56. Күкіртсутек қышқылы + берилий гидроксиді.
57. Селенсутек қышқылы + барий гидроксиді.
58. Азотты қышқылы + хром (III) гидроксиді.
59. Йодсутек қышқылы + темір (II) гидроксиді.
60. Хром қышқылы + стронций (II) гидроксиді.

1.3 Атомдар құрылысы. Д.И. Менделеевтің периодтық заңы мен элементтердің периодтық жүйесі

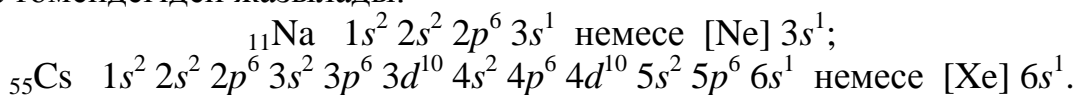
Мысал: табиғи литий тұрақты ${}^6_3\text{Li}$ (7,3%) және ${}^7_3\text{Li}$ (92,7%) екі изотоптан тұрады. Литийдің атомдық массасын осы мәліметтерден есептеңіз.

Шешуі:

$$A_r = \frac{A_1C_1 + A_2C_2}{100} = \frac{6 \cdot 7,3 + 7 \cdot 92,7}{100} = 6,927.$$

Мысал: қандай элементтің – натрий немесе цезий – металдық қасиеті айқындау байқалады?

Шешуі: натрий мен цезий атомының электрондық қауыз құрылысы мына төмендегідей жазылады:



Екі элементтің де сыртқы энергетикалық деңгейінде бір электроннан бар. Бірақ та цезий атомының сыртқы энергетикалық деңгейіндегі электрон ядродан алыстау орналасқан (цезийде алтыншы энергетикалық деңгейде, ал натрийде – үшіншіде). Ендеше, электрон (цезийден) жеңіл бөлінеді. Металдық қасиет электронды беру қабілеттілігімен байланысты болғандықтан, ол цезийде айқындау байқалады.

61. Берілген энергетикалық деңгейдегі энергетикалық деңгейшелер саны қаншаға тең? Егер энергетикалық деңгейде 4 деңгейшесі болса, оның бас квант саны қандай мәнмен сипатталады? Олардың әріптік белгіленуін көрсетіңіз.

62. Реттік нөмірлері 12, 13, 23 болатын элементтер атомындағы сыртқы электрондардың n және l квант санының мәндерін көрсетіңіз.

63. Реттік нөмірлері 18, 63 болатын атомдардың электрондық және электронды-сызбалық формулаларын жазыңыз. Олар электрондық түрдің

қайсысына жатады?

64. Реттік нөмірлері 27, 83 болатын атомдардың электрондық және электронды-сызбалық формулаларын жазыңыз. Осы элементтер атомында қанша бос f -орбитальдары бар?

65. Алюминий атомындағы электрондар күйін сипаттайтын n , l , m_l және m_s квант сандары қандай мәндерді қабылдайды.

66. s -, p -, d -, f - деңгейшелеріндегі электрондардың максимал саны қанша болады? Реттік нөмірі 51 болатын атомның электрондық және электронды-сызбалық формулаларын жазыңыз.

67. Элементтің белгілі атомдық нөмірі бойынша оның периодтық жүйедегі орнын қалай анықтауға болады? Элементтің периодтық жүйедегі орнын оның химиялық қасиеттері туралы қандай ақпаратты береді? Атомдық нөмірлері 21 және 35 элементтеріне мысал көрсетіңіз.

68. Кейбір элементтер атомдарының сыртқы энергетикалық деңгейіндегі электрондардың квант сандары келесі мәндерден тұрады: $n = 5$, $l = 0$, $m_l = 0$, $m_s = +1/2$. Осы элемент атомында қанша бос $4d$ -орбитальдары бар? Осы атомның электрондық және электронды-сызбалық формулаларын жазыңыз.

69. Бас квант саны 3 және 4-ке тең электрондардың l , m_l , m_s квант сандарының мәнін жазыңыз.

70. Типтік металдардың бейметалдардан айырмашылығы неде, амфотерлі металдардың типтік металдардан айырмашылығы неде? Элементтердің атомдық нөмір артқан сайын оның металдық қасиеттері неге және қалай өзгереді? Бейметалдардың, типті және амфотерлік металдардың мысалдарын келтіріңіз; принциптік айырмашылығын реакция теңдеулерімен көрсетіңіз.

71. Қозған күйдегі атомдар: а) күкірттің; б) хлордың; в) фосфордың; г) ванадийдің қанша бос $3d$ -орбитальдары бар?

72. Реттік нөмірлері 10, 15, 33 болатын элементтер атомындағы сыртқы электрондардың n және l квант санының мәндерін көрсетіңіз.

73. Қозбаған күйдегі атомдар: а) магнийдің; б) алюминийдің; в) көміртегінің; г) бордың; д) күкірттің қанша жұптаспаған электрондары бар?

74. Реттік нөмірлері 39 және 41 болатын элемент атомдарының электрондық және электронды-сызбалық формулаларын жазыңыз. Осы элементтер атомында қанша бос d -орбитальдары бар?

75. Бірінші элементте $4s$ -электронның біреуі $3d$ -деңгейшесіне «құлауын» ескере отырып, реттік нөмірлері 24 және 33 болатын элемент атомының электрондық және электронды-сызбалық формулаларын жазыңыз. Бірінші атомның d -электронының және екінші элемент атомының p -электронының максималды спині нешеге тең?

76. Типтік металдардың химиялық қасиеттері бейметалдардан және амфотерлік металдардан айырмашылығы неде? Типті металдың, амфотерлік металдың және бейметалдың мысалында реакция теңдеулерімен олардың химиялық қасиетеріндегі айырмашылығын көрсетіңіз.

77. Элементтердің периодтық жүйедегі орналасуы бойынша, неге $\text{Be}(\text{OH})_2$ амфотерлік негіз болып табылады, ал $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – типті болып. Берілген гидроксидтерін қасиеттерін көрсететін реакциялардың теңдеулерін молекулалық және иондық күйінде жазыңыз.

78. Атом құрылысы туралы оқып үйрену химиялық элементтердің қасиетінің өзгеруіндегі периодтылықты қалай түсіндіреді? Не себептен периодтық жүйеде хром мен күкірт бір топта орналасқан? Неге оларды әртүрлі топшаларға орналастырады?

79. Реттік нөмірдің физикалық мәні қандай және неге элементтің химиялық қасиеті ақырында оның атомының ядро зарядымен анықталады? Элементтердің қайсы қатары атомдық радиусының өсуі бойынша орналасқан: а) Na, Mg, Al, Si; б) C, N, O, F; в) O, S, Sc, Fe; г) I, Br, Cl, F?

80. Периодтық жүйенің құрылымы қандай? Периодтар, топтар және топшалар. Топ және период нөмірлерінің физикалық мағынасы. Период пен топ бойынша негізгі топша элементтерінің қасиеті қалай өзгереді? Бұл өзгерістердің себебі неде? Не себептен периодтық жүйеде фосфор мен ванадий бір топта орналасқан? Неге оларды әртүрлі топшаларға орналастырады?

81. Период нөмірі қандай квант санының мәніне сәйкес келеді? Атом құрылысы туралы оқып үйренуден периодқа анықтама беріңіз. а) F және Cl; б) N және P атомдарының ұқсастығы мен өзгешелігі неде?

82. Периодтық жүйедегі периодтардың қайсысы кіші, қайсысы үлкен деп аталады? Олардың әрқайсысындағы элементтер саны немен анықталады? Әр периодтағы элементтер санын біле отырып, периодтық жүйедегі элемент орнын және реттік нөмірлері 35, 42, 56 бойынша негізгі химиялық қасиетін анықтаңыз.

83. Асыл газдар периодтық жүйенің қай жерінде орналасқан? Неге бұрын олар нөлдік топты құраған және оларды қалай атаған?

84. Неліктен сутегіні периодтық жүйенің I және VII топтарына орналастырған? Осы екі жағдайға қандай түсініктеме беруге болады?

85. Периодтық заңның қазіргі тұжырымын беріңіз. Оның Д. И. Менделеев берген тұжырымнан айырмашылығы неде? Периодтағы реттік нөмірдің жоғарлауымен атомдық радиустың төмендеуінің және топтағы реттік нөмірдің жоғарлауымен атомдық радиустың жоғарлауының жалпы үрдісін немен түсіндіруге болады?

86. Электрондардың «құлауы» қандай элементтердің атомында жүзеге асады? Бұл әсердің себебін түсіндіріңіз.

87. Қалыпты жағдайда бос күйінде тек 11 химиялық элемент газ және бос күйінде 2 элемент сұйық болып табылады. Осы элементтердің аталуын және символын көрсетіңіз.

88. Екі элемент атомындағы валенттік электрондар конфигурациясы мына формулалар бойынша өрнектеледі: а) $3s^23p^2$ және $4s^23d^2$; б) $4s^23d^3$ және $4s^23d^104p^3$. Бұл элементтер қайсы периодтарда және топтарда орналасқан? Олар валенттік электрондар саны бірдей бола тұра, өз қасиеттері бойынша

ерекшеленуі керек пе?

89. Әр периодтағы элементтер санын біле отырып, периодтық жүйедегі элемент орнын және реттік нөмірлері 17, 24 және 38 бойынша негізгі химиялық қасиетін анықтаңыз.

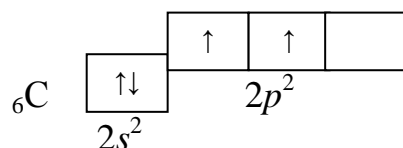
90. Д. И. Менделеев өз тұжырымына сүйене отырып, жүйеде теллурды йодтың алдына қойған, ал кобальтты никельдің алдына қойған. Осыны түсіндіріңіз.

1.4 Химиялық байланыс және термохимия

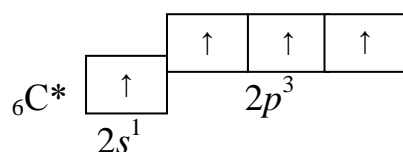
Бұл есептерді шығарудың мақсаты: химиялық және физика-химиялық процестердің бағыты мен мүмкіндігін оқып үйрену, энергия шығындарын және энергетикалық эффектісін есептеуді, реакция өнімін алу жылдамдығы мен шығынын есептеуді, химиялық процестердің жылдамдығына әсер етуді білу, сонымен қатар сол және басқа құрылғылардағы, қондырғылардағы және аспаптардағы қажетсіз реакциялар туралы ескерту.

Мысал: неліктен көміртек көп жағдайда төрт валентті?

Шешуі: қоздырылмаған (негізгі) күйдегі көміртеkte электрондар сыртқы деңгейдегі орбитальдар бойынша тарала орналасады:



Бұған сәйкес көміртек екі валентті, өйткені ең қарапайым жағдайдағы валенттілік жұптаспаған электрондар санымен анықталынады. Бірақ көміртек атомында бос бір $2p$ -орбиталь бар, оған салыстырмалы түрдегі өте аз энергия жұмсалғанда бір $2s$ -электрон ауысады. Нәтижеде жұптаспаған электрондар саны төртке дейін артады (жетеді):



Электронның $2p$ -орбитальға ауысуы үшін жұмсалатын энергиясы, қосымша екі байланыс пайда болған тұстағы бөлінетін энергиямен теңестіріледі.

91. Мына байланыстардың ішінде Ca – H, C – Cl, Br – Cl қайсысы ең полярлы және неге?

92. Неге фосфордың максимальды коваленттілігі 5-ке тең, ал азоттың мұндай валенттік күйі жоқ? Түсіндіріңіз.

93. Салыстырмалы электртерістілік мәнін пайдалана отырып, молекулалардағы байланыстың иондық дәрежесін анықтаңыз: а) CH_4 , CCl_4 , CO_2 ; б) NH_3 , NO , Mg_3N_2 ; в) LiCl , LiI , Li_2O ; г) HF , HCl , HBr ; д) SO_2 , SeO_2 ,

TeO₂.

94. Мына байланыстардың ішінде K – S, H – S, Br – S, C – S қайсысы ең полярлы және неге?

95. H₂O, NaN, HI, CH₄ молекуласындағы электрондық тығыздық қай атомға қарай ығысады?

96. Қандай коваленттік байланыс полярлы деп аталады? Коваленттік байланыстың полярлығының сандық өлшемі ретінде не қызмет етеді? Мысал келтіріңіз. Қандай химиялық байланысты сутектік деп атайды? Ол қандай заттардың молекулаларының арасында түзіледі? Мысал келтіріңіз.

97. Қандай кристалдық құрылымдар иондық, атомдық, молекулалық және металдық деп аталады? Айтылған құрылымдар қай заттардың кристалында бар: алмаз, натрий хлориді, көміртегі диоксиді, мырыш?

98. Қандай химиялық байланысты иондық деп атайды? Оның түзілу механизмі қандай? Иондық байланыстың қандай қасиеті коваленттік байланыстан өзгеше етіп тұр? Типтік иондық қосылыстарға мысал келтіріңіз.

99. Молекулалық әрекеттесудің қандай күштерін бағытталушы, индукциялық және дисперсиялық деп атайды? Бұл күштер қай кезде пайда болады және олардың табиғаты қандай?

100. Жалпы атомдар немесе атомдық орбитальдар электронының қандай күйін валенттік деп атайды? Оттегі және күкірт, фтор және хлор атомдары үшін қанша валенттік күй мүмкін? Коваленттік байланыстың түзілуінің қандай тәсілі донорлы-акцепторлы деп аталады? NH₄⁺ және BF₄⁻ иондарында қандай химиялық байланыстар бар? Донор мен акцепторды көрсетіңіз.

101. Этилен мен ацетилен молекуласындағы байланыс энергиясы, сәйкесінше, 383,2 және 433,7 кДж/мольге тең. Қайсы молекуладағы байланыс өте мықты?

102. Бор хлориді мен аммиак молекуласының кеңістіктегі әртүрлі құрылымының себебі неде?

103. Қандай химиялық байланысты коваленттік деп атайды? Оның негізгі қасиеттерін сипаттаңыз. Неге коваленттік байланыс түзілу кезінде атомдар арасындағы арақашықтық дәлме-дәл белгілі? Ол қалай аталады?

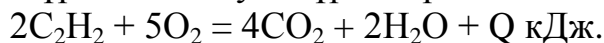
104. Байланыстың еселілігі дегеніміз не? Байланыстың еселілігінің өсуі оның ұзындығы мен энергиясына қалай әсер етеді?

105. а) C₂H₆, C₂H₅OH, CH₃COOH, CH₃Cl молекулаларындағы көміртегінің; б) NaCl, NaClO₃, NaClO₄, Ca(ClO)₂ молекулаларындағы хлордың коваленттілігі мен тотығу дәрежесін анықтаңыз.

Осы бөлімнің есептерін шығару кезінде заттардың термодинамикалық сипаттамасы берілген кестені пайдаланыңыз.

Мысал: егер 1,12 л (қ. ж.) ацетиленді жаққан кезде 67,5 кДж жылу бөлінетіндігі белгілі болғандағы, ацетиленнің жану реакциясының жылу эффектісін есептеңіз және осы реакцияның термохимиялық теңдеуін құрастырыңыз.

Шешуі: жалпы түрдегі теңдеуді құрастырамыз:



C_2H_2 санын (мөлшерін) есептейміз:

$$n(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ моль.}$$

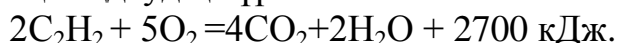
Теңдеуден алынады, ол 2 моль C_2H_2 жаққанда Q кДж бөлінеді.

Онда:

$$\frac{2}{Q} = \frac{0,05}{67,5},$$

$$Q = 2700 \text{ кДж (реакцияның жылу эффектісі).}$$

Термохимиялық теңдеудің түрі:



106. Нәтижесінде су буы мен көміртегі диоксиді түзілетін, бір моль $\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$ этанның жану реакциясының термохимиялық теңдеуін жазыңыз және жылу эффектісін есептеңіз. Көлемі 1 м^3 (қ. ж.) этан жанған кезде қанша жылу бөлінеді?

107. Этилен мен су буының әрекеттесуінің нәтижесінде газ тәріздес этил спиртін алуға болады. Осы реакцияның термохимиялық теңдеуін жазып, оның жылу эффектісін есептеңіз.

108. Нәтижесінде газ тәріздес метан мен су түзілетін, көміртегі (II) оксиді мен сутегі әрекеттескендегі реакцияның термохимиялық теңдеуін жазыңыз. Егер көлемі $67,2 \text{ дм}^3$ (қ. ж.) метан алынған кезде, реакция нәтижесінде қанша жылу бөлінеді?

109. Газ тәріздес күкіртті сутек пен көміртегі диоксиді әрекеттескенде, су буы мен газ тәріздес күкіртті көміртегі (CS_2) түзіледі. Осы реакцияның термохимиялық теңдеуін жазыңыз және оның жылу эффектісін есептеңіз.

110. 1 моль сутегі мен 1 моль селен әрекеттескенде, $77,4 \text{ кДж}$ жылу сіңірілді. Селенді сутектің түзілу энтальпиясын есептеңіз.

111. 2 моль мышьяк пен 3 моль сутегі әрекеттескенде, 370 кДж жылу сіңірілді. Арсиннің түзілу энтальпиясын есептеңіз.

112. 1 моль сутегі мен 1 моль хлор әрекеттескенде, 184 кДж жылу бөлінді. Хлорлы сутектің түзілу энтальпиясын есептеңіз.

113. Жай заттардан 1 моль су түзілгенде, 242 кДж жылу бөлінді. Судың түзілу энтальпиясы нешеге тең?

114. Егер массасы $335,1 \text{ г}$ темір алынған болса, темір (III) оксидінің металдық алюминиймен тотықсыздануы кезінде қанша мөлшерде жылу бөлінетінін есептеңіз.

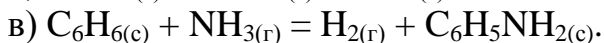
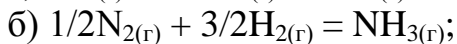
115. Магний карбонатының магний оксиді мен көміртегі диоксидіне ыдырауы кезінде $100,7 \text{ кДж}$ жылу сіңіріледі. Магний карбонатының түзілу жылуын есептеңіз.

116. Массасы $80,0 \text{ г}$ темір (III) оксидінің алюминиймен (алюмотермия реакциясы) тотықсыздануы кезінде $426,3 \text{ кДж}$ жылу бөлінеді. Массасы $5,4 \text{ г}$ металдық алюминийдің жануы кезінде $167,3 \text{ кДж}$ жылу бөлінеді. Осы

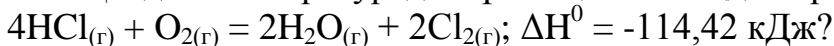
мәліметтерді негізге ала отырып, темір (III) оксидінің түзілу жылуын есептеңіз.

117. Көлемі 1 дм³ (қ. ж.) ацетиленнің жануы кезінде 56,053 кДж жылу бөлінеді. Нәтижесінде су буы мен көміртегі диоксиді түзілетін реакцияның термохимиялық теңдеуін жазыңыз. Газ тәріздес ацетиленнің түзілу жылуын есептеңіз.

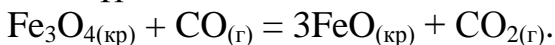
118. Реакциялардың ΔG^0 табыңыз:



119. Қандай температурада жүйенің тепе-теңдігі орнайды:



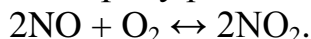
120. Fe_3O_4 -ң көміртегі оксидімен тотықсыздануы мына теңдеу бойынша жүреді:



ΔG^0 есептеңіз және қалыпты жағдайдағы осы реакцияның өздігінен жүру мүмкіндігі туралы қорытынды жасаңыз. Осы реакцияның ΔS^0 қаншаға тең?

1.5 Химиялық реакциялардың жылдамдығы. Химиялық тепе-теңдік

Мысал: Азот (IV) оксидінің түзілу реакциясы теңдеумен өрнектеледі:



Тура және кері реакцияның жылдамдығы қалай өзгереді, егер қысымды 3 есе көтерсе, ал температураны тұрақты қалдырса? Реакция жылдамдығының бұл өзгерісі тепе-теңдіктің ығысуын туындата ма?

Шешуі: қысымды көтергенге дейін азот (II) оксидінің, оттектің және азот (IV) оксидінің тепе-теңдіктік концентрациялары келесідей болады делік:

$$[\text{NO}] = a; [\text{O}_2] = b; [\text{NO}_2] = c.$$

Мұндайда тура реакцияның жылдамдығы:

$$x_1 = k_1 \cdot a^2 b,$$

ал кері реакцияның жылдамдығы:

$$x_2 = k_2 \cdot c.$$

Қысымды 3 есеге жоғарылатқан кезде барлық реагенттердің концентрациялары сонша есе көбейеді:

$$[\text{NO}] = 3a; [\text{O}_2] = 3b; [\text{NO}_2] = 3c.$$

Ондайда тура реакцияның жылдамдығы болмақ:

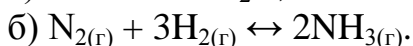
$$x_1 = k_1 \cdot (3a)^2 \cdot 3b,$$

ал кері реакцияның жылдамдығы:

$$x_2 = k_2 \cdot (3c)^2 = k_2 \cdot 9c^2 \text{ -ге тең болады.}$$

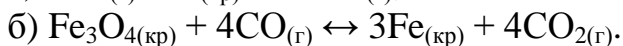
Демек, тура реакцияның жылдамдығы 27 есеге, ал керінікі – 9 есеге өскен. Тепе-теңдік тура реакция жағына қарай ығысады, бұл Ле-Шателье ұстанымымен сәйкес.

121. Тура реакция жылдамдығының өрнектелуін жазыңыз:



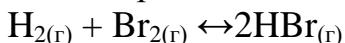
Бастапқы заттардың концентрациясын екі есе жоғарлатқанда, (а) және (б) тура реакциясының жылдамдығы қалай өзгереді?

122. Тура реакция жылдамдығының өрнектелуін жазыңыз:



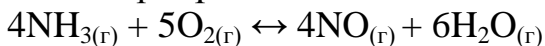
Бастапқы заттардың концентрациясын екі есе жоғарлатқанда, (а) және (б) тура реакциясының жылдамдығы қалай өзгереді?

123. Егер бастапқы заттардың концентрацияларын 2 есе жоғарлатса,



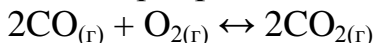
сутегі мен бромның әрекеттесу реакциясының жылдамдығы неше есе артады?

124. Егер жүйенің қысымын екі есе жоғарлатса,



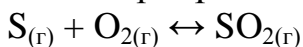
тура реакцияның жылдамдығы қалай өзгереді?

125. Егер жүйенің қысымын үш есе жоғарлатса,



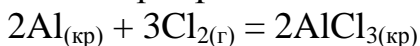
тура реакцияның жылдамдығы қалай өзгереді?

126. Егер жүйенің көлемін 5 есе төмендетсе,



күкірттің жану реакциясының жылдамдығы қалай өзгереді?

127. Егер жүйенің қысымы 2 есе жоғарласа,



химиялық реакцияның жылдамдығы қалай өзгереді?

128. Егер температура 30° жоғарласа, ал температуралық коэффициент 3-ке тең болғанда, реакция жылдамдығы қанша есе артады?

129. Егер температураның а) $283 - 323$ К дейін өсуі кезінде реакция жылдамдығының 16 есе артқандағы; б) $323 - 373$ К дейін өсуі кезінде реакция жылдамдығы 1200 есе артқандағы, кейбір реакциялар жылдамдығының температуралық коэффициентін есептеңіз.

130. Егер жылдамдықтың температуралық коэффициенті 3-ке тең болғанда, реакция жылдамдығы 81 есе өсуі үшін температураны қанша градусқа жоғарлату керек?

131. Егер температураны 30 градусқа жоғарлатқанда, жылдамдық 27 есе артады, реакция жылдамдығының температуралық коэффициенті неге тең?

132. Егер $\gamma = 2$, температураны 50° жоғарлатқанда, реакция жылдамдығы неше есе өседі?

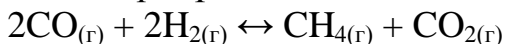
133. Жылдамдық 729 есе өсуі үшін реакцияның температурасын қанша градусқа жоғарлату керек ($\gamma = 3$)?

134. Реакция температурасы 60° жоғарлағанда, реакция жылдамдығы

64 есе өсті. Температуралық коэффициентті анықтаңыз (γ).

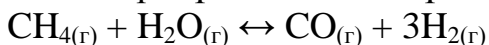
135. Температураны 20° жоғарлатқанда, реакция жылдамдығы 9 есе өсті. Осы реакцияның температуралық коэффициенті нешеге тең және температураны 30° және 100° жоғарлатқанда, оның жылдамдығы қанша есе артады?

136. Егер жүйедегі қысымды екі есе төмендетсе,



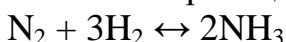
реакция тепе-теңдігі қай жаққа қарай ығысады?

137. Егер жүйенің көлемі үш есе жоғарлағанда,



реакция тепе-теңдігі қай жаққа қарай ығысады?

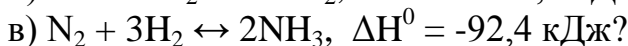
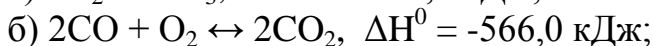
138. Мына реакцияның:



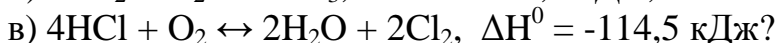
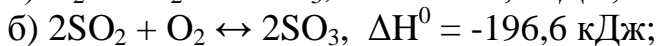
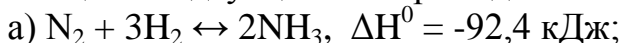
тепе-теңдік концентрациялары (моль/дм³): $[\text{N}_2] = 0,3$; $[\text{H}_2] = 0,9$; $[\text{NH}_3] = 0,4$.

Егер қысымды 5 есе жоғарлатса, тура реакцияның жылдамдығы қалай өзгереді? Сол кезде тепе-теңдік қай жаққа қарай ығысады?

139. Келесі гомогенді реакциялардың тепе-теңдігіне температура мен қысымның төмендеуі қалай әсер етеді:



140. Келесі гомогенді реакциялардың тепе-теңдігіне температура мен қысымның төмендеуі қалай әсер етеді:

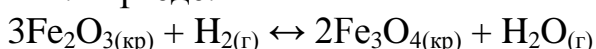


141. Жүйеде:



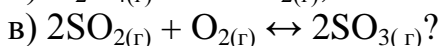
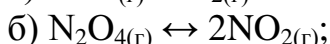
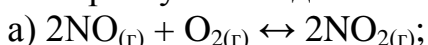
тепе-теңдік орнады. Температураны жоғарлатқанда, ол қай жаққа қарай ығысады?

142. Жүйеде:

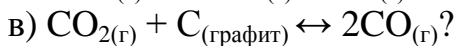
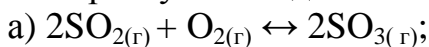


тепе-теңдік орнады. Қысымды жоғарлатқанда, ол қай жаққа қарай ығысады?

143. Қысымды өзгерту арқылы келесі реакциялардың өнімінің шығуын қалай жоғарлатуға болады:

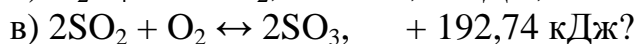
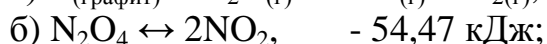
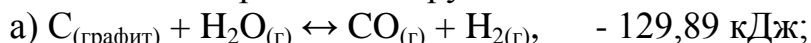


144. Қысымды өзгерту арқылы келесі реакциялардың өнімінің шығуын қалай жоғарлатуға болады:

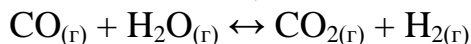


145. Қандай факторлардың әсерімен келтірілген реакциялардың тепе-

теңдігін оң жаққа қарай ығыстыруға болады:

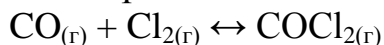


146. Егер концентрациялары $[CO_2] = 0,30$ моль/дм³; $[H_2] = 0,02$ моль/дм³; $k = 1$ болса,



кері реакцияның жылдамдығы қаншаға тең?

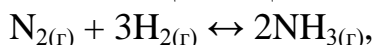
147. Жүйедегі:



бастапқы заттардың алғашқы концентрациялары (моль/дм³): $[CO] = 0,3$; $[Cl_2] = 0,2$. Егер CO концентрациясын $0,6$ моль/дм³ дейін, ал Cl_2 концентрациясын $1,2$ моль/дм³ дейін жоғарлатса, реакция жылдамдығы неше есе артады?

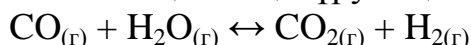
148. NO_2 түзетін NO және O_2 концентрациялары, сәйкесінше, $0,03$ және $0,05$ моль/дм³ тең. Реакция жылдамдығы неге тең?

149. Реакцияға қатысып жатқан заттардың:



бастапқы концентрациялары (моль/дм³): $[N_2] = 1,5$; $[H_2] = 2,5$; $[NH_3] = 0$. Аммиактың концентрациясы $0,5$ моль/дм³ тең болған кезеңде, азот пен сутегінің концентрациялары қандай болды?

150. Реакцияның жүруінің алғашқы кезеңінде:



концентрациялар (моль/дм³): $[CO] = 0,30$; $[H_2O] = 0,40$; $[CO_2] = 0,40$; $[H_2] = 0,05$ болды. 50% су әсер еткен кезеңдегі, барлық заттардың концентрацияларын табыңыз.

2 №2 есептік-сызба жұмысы. Ерітінділер және электрохимия. Металдар химиясы

№2 есептік-сызба жұмысының мақсаты: ерітінділердегі алмасу және тотығу-тотықсыздану реакцияларын қарастыру, сондай-ақ тотығу және тотықсызданудың (электрохимиялық процестер) бөлек жүруін оқып үйрену, себебі бұл процестер кеңінен тараған және ғылым мен техника үшін үлкен маңызы бар.

2.1 Ерітінділердің жалпы қасиеттері

Мысал: $0,01$ М КОН ерітіндісінің рН анықтаңыз.

Шешуі: КОН – күшті электролит, сондықтан $[OH^-]$ концентрациясы сілтінің концентрациясына тең болады, яғни $[OH^-] = 0,01 = 10^{-2}$ моль/л.

$$\text{Онда } pH = -\lg [H^+] = -\lg 10^{-12} = 12.$$

151. Сірке қышқылының $0,01$ М ерітіндісіндегі диссоциациялану

дәрежесі $1,32 \cdot 10^{-2}$ -ге тең. Қышқылдың диссоциациялану константасын есептеңіз.

152. Циансутектің (көгерткіш қышқыл) диссоциациялану константасы $7,9 \cdot 10^{-10}$ -ге тең. $0,001 \text{ M}$ HCN ерітіндісінің диссоциациялану дәрежесі мәнін есептеңіз.

153. $0,01 \text{ M}$ хлорлылау қышқыл ерітіндісінің ($K=5,0 \cdot 10^{-8}$) сутегі иондарының концентрациясын есептеңіз.

154. $0,01 \text{ моль/л}$ MgSO_4 және $0,01 \text{ моль/л}$ MgCl_2 ерітіндісіндегі иондық күшін және иондардың белсенділігін есептеңіз.

155. Мұхит суындағы натрий хлоридтың орташа мөлшері $2,8\%$ құрайды, ал калий хлориді $0,08\%$. Бір тонна судан қанша KCl және NaCl қоспасын шығаруға болады.

156. $0,01 \text{ M}$ сірке қышқылы ерітіндісінің 1 литрінде $6,26 \cdot 10^{21}$ молекулалар және иондар бар. Осы ерітіндінің диссоциациялану дәрежесінің мәнін есептеңіз.

157. Глюкозаның $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ сулы ерітіндісіндегі массалық үлесін (%) есептеңіз, егер осы ерітінді $100,26^\circ\text{C}$ қайнаса.

158. Температурасы $-0,405^\circ\text{C}$ -да қататын, судағы массасы $300,00\text{г}$. ерітіндінің құрамындағы кейбір электролит емес ерітіндінің массасы $25,05\text{г}$. электролит еместің мольдік массасын есептеңіз.

159. Кристалдану температурасы $-0,93^\circ\text{C}$ -ге тең, қант сулы ерітіндісінің $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ массалық үлесін (%) есептеңіз.

160. 150 г . судағы массасы 5 г . несепнәр $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ бар сулы ерітіндінің, кристалдану температурасын есептеңіз.

161. 25% -дық ерітіндінің 1 мл-де $0,458 \text{ г}$ еріген зат бар. Осы ерітіндінің, тығыздығын анықтаныз.

162. $100,39^\circ \text{C}$ қайнайтын $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ глицерин ерітіндісінің массалық үлесін (%) есептеңіз.

163. 67% -дық (масса бойынша) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ сахароза ерітіндісінің молярлығын және еріген заттың молярлық үлесін есептеңіз.

164. 15% -дық (масса бойынша) H_2SO_4 ерітіндісінің ($\rho = 1,10 \text{ г/мл}$) молярлығын, нормальдығын, молярлығын есептеңіз.

165. 18 г . қышқылды 282 см^3 суда ерітіп алынған ерітіндінің тығыздығы $1,031 \text{ г/см}^3$ -ге тең. Осы ерітіндінің титрі нешеге тең? А) пайыздық (С%); б) молярлық (См); в) эквиваленттік (Сн); г) молярлық (См) концентрацияларын есептеңіз.

166. Сутектік көрсеткіші 11 тең 10 дм^3 ерітіндіде қанша грамм калий гидроксиді бар?

167. Бір ерітіндінің сутектік көрсеткіші рН – 2 -ге тең, ал екіншісікі – 6 . 1 дм^3 қандай ерітіндіде сутегі иондарының концентрациясы көп және қанша есе?

168. рН мәндері а) $1,6$; б) $10,5$ тең болатын ерітіндінің $[\text{H}^+]$ және $[\text{OH}^-]$ -иондарының концентрациясын табыңыз және реакцияның ортасын көрсетіңіз.

169. $[H^+]$ - иондарының концентрациясы (моль/дм³): а) $2,0 \cdot 10^{-7}$; б) $8,1 \cdot 10^{-3}$; в) $2,7 \cdot 10^{-10}$ тең ерітіндінің рН мәнін есептеңіз.

170. $[OH^-]$ иондарының концентрациясы (моль/дм³): а) $4,6 \cdot 10^{-4}$; б) $8,1 \cdot 10^{-6}$; в) $9,3 \cdot 10^{-9}$ тең ерітіндінің рН мәнін есептеңіз.

171. Диссоциациялану дәрежесі 0,042-ге тең, 0,01 н сірке қышқылы ерітіндісінің рН мәнін есептеңіз.

172. Келесі әлсіз электролит ерітінділерінің рН мәнін есептеңіз: а) 0,02 М NH_4OH ; б) 0,1 М HCN ; в) 0,05 н $HCOOH$; г) 0,01 М CH_3COOH .

173. $Ni(NO_3)_2$ және Na_2SO_3 тұздар гидролизінің молекулалық және ионды-молекулалық теңдеуін құрастырыңыз. Бұл ерітінділердің рН мәні қандай?

174. $FeCl_3$, Na_2CO_3 және KCl тұздар гидролизінің молекулалық және ионды-молекулалық теңдеуін құрастырыңыз. Бұл ерітінділердің рН мәні қандай?

175. $AlCl_3$, K_2CO_3 және $NaNO_3$ тұздар гидролизінің молекулалық және ионды-молекулалық теңдеуін құрастырыңыз. Бұл ерітінділердің рН мәні қандай?

176. K_2S , $ZnSO_4$ және $NaCl$ тұздар гидролизінің молекулалық және ионды-молекулалық теңдеуін құрастырыңыз. Бұл ерітінділердің рН мәні қандай?

177. $Pb(NO_3)_2$, KCN және $NaNO_3$ тұздар гидролизінің молекулалық және ионды-молекулалық теңдеуін құрастырыңыз. Бұл ерітінділердің рН мәні қандай?

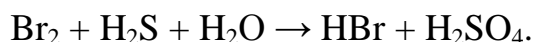
178. Na_3PO_4 , $CuSO_4$ және CH_3COOK тұздар гидролизінің молекулалық және ионды-молекулалық теңдеуін құрастырыңыз. Бұл ерітінділердің рН мәні қандай?

179. BaS , $FeSO_4$ және $NaCN$ тұздар гидролизінің молекулалық және ионды-молекулалық теңдеуін құрастырыңыз. Бұл ерітінділердің рН мәні қандай?

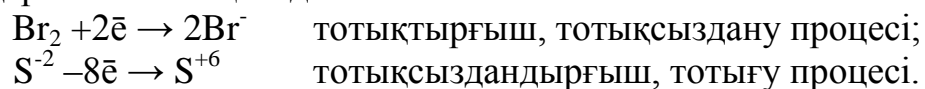
180. а) мырыш бромидің; б) натрий ортофосфатының гидролизінің молекулалық және иондық теңдеуін құрастырыңыз.

2.2 Тотығу-тотықсыздану реакциялары

Мысал: бром мен күкіртті сутек арасында жүретін реакцияны қарастырайық:

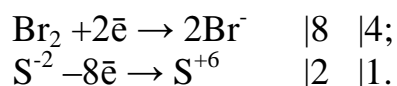


Шешуі: реакция теңдеуін жазып және ондағы өзінің тотығу дәрежесін өзгерткен элементтерді бөліп алған соң, бром қабылдаған және күкірт берген электрондар санын анықтайды:

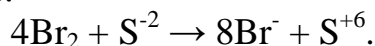


Бұл жағдайда бром өзіне екі электронды қосып алды (ол екеуінде күкірттен алады), ал күкірт болса 8 электронды береді. Демек, сегізді екіге

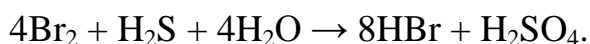
бөлсек (кейде көбейтеді) бір де төрт болады, яғни бромға 4 коэффициентін енгізеді:



Енді берілген және қосылған электрондар саны бойынша теңестірілген қосынды теңдеуді жазамыз:



Әуелгі теңдеуге алынған коэффициенттерді енгізіп, реакцияға қатысқан басқалар үшін де коэффициенттерді таңдап алған соң, мына теңдеу алынады:



181. Келтірілген заттардың ішінде қайсысы тек тотықтырғыш қасиет, тек тотықсыздандырғыш қасиет және тотықтырғыш та, тотықсыздандырғыш та қасиет көрсетеді: MnO_2 , KMnO_4 , P_2O_5 , Na_2S . Электрондық теңдеуін құрастырып, тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңіз. Қандай зат тотығады, қандай зат тотықсызданады?

182. Келтірілген заттардың ішінде қайсысы тек тотықтырғыш қасиет, тек тотықсыздандырғыш қасиет және тотықтырғыш та, тотықсыздандырғыш та қасиет көрсетеді: K_2SO_3 , HNO_3 , H_2S , NO_2 . Электрондық теңдеуін құрастырып, тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңіз. Қандай зат тотығады, қандай зат тотықсызданады?

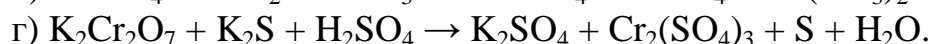
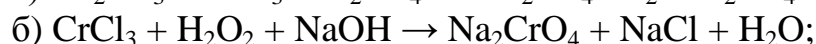
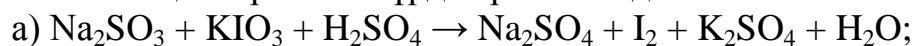
183. Келтірілген заттардың ішінде қайсысы тек тотықтырғыш қасиет, тек тотықсыздандырғыш қасиет және тотықтырғыш та, тотықсыздандырғыш та қасиет көрсетеді: Cr , Na_2CrO_4 , KCrO_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Электрондық теңдеуін құрастырып, тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңіз. Қандай зат тотығады, қандай зат тотықсызданады?

184. Келтірілген заттардың ішінде қайсысы тек тотықтырғыш қасиет, тек тотықсыздандырғыш қасиет және тотықтырғыш та, тотықсыздандырғыш та қасиет көрсетеді: NH_3 , KClO_2 , N_2 , KNO_3 , K_2MnO_4 . Электрондық теңдеуін құрастырып, тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңіз. Қандай зат тотығады, қандай зат тотықсызданады?

185. Келесі өзгерістердің электрондық теңдеуін құрастырып, қайсы процесс – тотығу немесе тотықсыздану екенін көрсетіңіз:



186. Реакциялар мына түрде өрнектеледі:



Тотығу-тотықсыздану реакцияларына коэффициенттерін қойып шығыңыз. Тотықтырғышты және тотықсыздандырғышты көрсетіңіз. Қандай зат тотығады, қандай зат тотықсызданады?

187. Нәтижесінде мына өзгерістерді алуға болатын реакция теңдеулерін жазыңыз: көміртегі → кальций карбиді → кальций гидроксиді → хлорлы әк → хлор → калий хлораты → оттегі.

Электрондық балансын құрып, осы өзгерістер кезінде қайсы процесс – тотығу немесе тотықсыздану екенін көрсетіңіз.

188. Нәтижесінде мына өзгерістерді алуға болатын реакция теңдеулерін жазыңыз: күкірттісутек → күкірт → күкірт диоксиді → күкіртті қышқыл → натрий сульфиті → натрий сульфаты.

Электрондық балансын құрып, осы өзгерістер кезінде қайсы процесс – тотығу немесе тотықсыздану екенін көрсетіңіз.

189. Құрамында: кремний, сутегі, оттегі, натрий болғанда қандай күрделі заттар алуға болады? Реакция теңдеуін жазыңыз, электрондық баланс құрыңыз және алынған өнімдерді атаңыз.

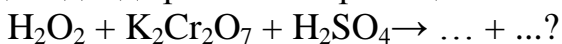
190. Құрамында: азот, оттегі, күміс және сутегі болғанда қандай күрделі заттар алуға болады? Реакция теңдеуін жазыңыз, электрондық баланс құрыңыз және алынған өнімдерді атаңыз.

191. Темір, күкірт және оттегі арасындағы реакцияларды іске асырғанда, сонымен қатар осы реакциялардың өнімдерімен қандай химиялық қосылыстар алуға болады? Теңдеуін, электрондық балансты және реакцияның жүру шартын жазыңыз.

192. Тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін аяқтаңыз және коэффициенттерін қойып шығыңыз. Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңіз.



193. Тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін аяқтаңыз және коэффициенттерін қойып шығыңыз. Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңіз.



194. Тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін аяқтаңыз және коэффициенттерін қойып шығыңыз. Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңіз.

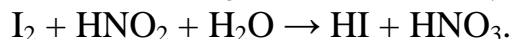
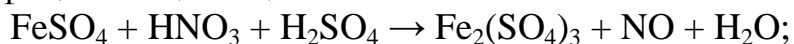


195. Тотығу-тотықсыздану реакциясының теңдеуін аяқтаңыз және коэффициенттерін қойып шығыңыз. Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғышты көрсетіңіз.

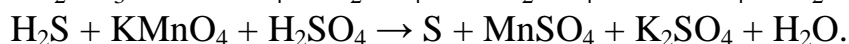


196. Аноорганикалық қосылыстардың - оксидтердің, гидроксидтердің, тұздардың тотығу-тотықсыздану қасиеттерінің құрылымын құрастырындар. Осы құрылымындарды қандай жалпы заңдылықтарда көрсетуге болады? Тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш қосылыстардан мысал келтіріңіз. Fe_2O_3 , HNO_2 және K_2MnO_4 сол екі қасиетті де көрсететін реакция теңдеулерің келтіріңіз.

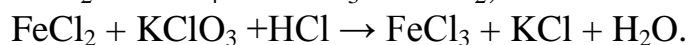
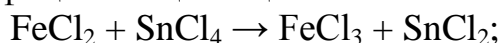
197. Стандартты жағдайда химиялық реакцияның Гиббс энергиясын есептеңіз, химиялық реакцияның жүру бағытын, стехиометриялық коэффициенттің анықтаныз:



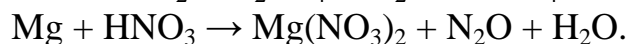
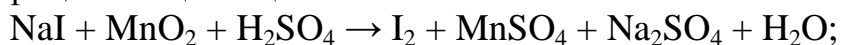
198. Стандартты жағдайда химиялық реакцияның Гиббс энергиясын есептеңіз, химиялық реакцияның жүру бағытын, стехиометриялық коэффициенттің анықтаныз:



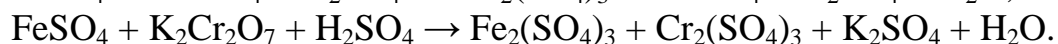
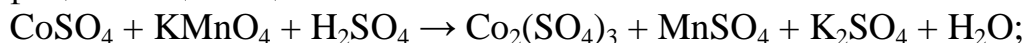
199. Стандартты жағдайда химиялық реакцияның Гиббс энергиясын есептеңіз, химиялық реакцияның жүру бағытын, стехиометриялық коэффициенттің анықтаныз:



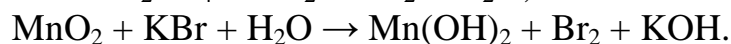
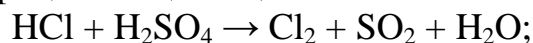
200. Стандартты жағдайда химиялық реакцияның Гиббс энергиясын есептеңіз, химиялық реакцияның жүру бағытын, стехиометриялық коэффициенттің анықтаныз:



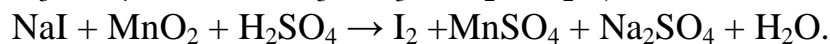
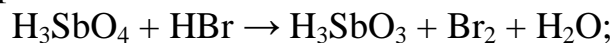
201. Стандартты жағдайда химиялық реакцияның Гиббс энергиясын есептеңіз, химиялық реакцияның жүру бағытын, стехиометриялық коэффициенттің анықтаныз:



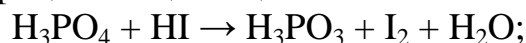
202. Стандартты жағдайда химиялық реакцияның Гиббс энергиясын есептеңіз, химиялық реакцияның жүру бағытын, стехиометриялық коэффициенттің анықтаныз:



203. Стандартты жағдайда химиялық реакцияның Гиббс энергиясын есептеңіз, химиялық реакцияның жүру бағытын, стехиометриялық коэффициенттің анықтаныз:



204. Стандартты жағдайда химиялық реакцияның Гиббс энергиясын есептеңіз, химиялық реакцияның жүру бағытын, стехиометриялық коэффициенттің анықтаныз:

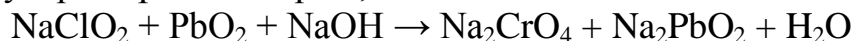


205. PH_3 , H_3PO_4 , H_3PO_3 қосылыстарындағы фосфордың тотығу дәрежесіне сүйене отырып, заттардың қайсысы: а) тек қана тотықтырғыш; б) тек қана тотықсыздандырғыш; в) тотықтырғыш та, тотықсыздандырғыш та болады? Неліктен? Электрондық тендеулерге сүйене отырып,



сұлбасы бойынша жүретін реакция теңдеуінің коэффициенттерін таңдап алыңыз.

206. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KI және H_2SO_3 қосылыстарындағы хром, иод және күкірттің тотығу дәрежелеріне сүйеніп, заттардың қайсысы: а) тек қана тотықтырғыш; б) тек қана тотықсыздандырғыш; в) тотықтырғыш та, тотықсыздандырғыш та болатынын анықтаңыз. Неліктен? Электрондық теңдеулерге сүйене отырып,



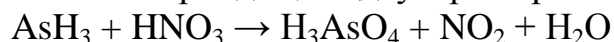
сұлбасы бойынша жүретін реакция теңдеуінің коэффициенттерін табыңыз.

207. а) NH_3 пен KMnO_4 ; б) HNO_2 мен HI ; в) HCl мен H_2Se қосылыстарының арасында тотығу-тотықсыздану реакциялары жүре ме? Неліктен? Электрондық теңдеулерге сүйене отырып,



сұлбасы бойынша жүретін реакция теңдеуінің коэффициенттерін таңдап алыңыз.

208. а) PH_3 пен HBr ; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ мен H_3PO_3 ; в) HNO_3 пен H_2S қосылыстарының арасында тотығу-тотықсыздану реакциялары жүре ме? Неліктен? Электрондық теңдеулерге сүйене отырып,



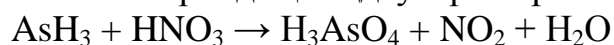
сұлбасы бойынша жүретін реакция теңдеуінің коэффициенттерін таңдап алыңыз.

209. а) NH_3 пен KMnO_4 ; б) HNO_2 мен HI ; в) HCl мен H_2Se қосылыстарының арасында тотығу-тотықсыздану реакциялары жүре ме? Неліктен? Электрондық теңдеулерге сүйене отырып,



сұлбасы бойынша жүретін реакция теңдеуінің коэффициенттерін таңдап алыңыз.

210. а) PH_3 пен HBr ; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ мен H_3PO_3 ; в) HNO_3 пен H_2S қосылыстарының арасында тотығу-тотықсыздану реакциялары жүре ме? Неліктен? Электрондық теңдеулерге сүйене отырып,



сұлбасы бойынша жүретін реакция теңдеуінің коэффициенттерін таңдап алыңыз.

2.3 Электродтық потенциалдар. Гальваникалық элементтер

Осы бөлімнің есептерін шығыру үшін стандартты электродтық потенциалдар мәндерін пайдаланыңыз.

Мысал: гальваникалық элемент 0,1 М мырыш нитратының ерітіндісіне енгізілген мырыш металынан және 0,02 М қорғасын нитратының ерітіндісіне енгізілген металдық қорғасыннан тұрады. Элементтің ЭҚК есептеңіз. Электродтық реакциялардың теңдеуін жазып, элемент сұлбасын

құрастырыңыз.

Шешуі: анықтамалық кестеден стандартты электродтық потенциал мәнін табады:

$$E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76\text{В},$$

$$E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^0 = -0,13\text{В}.$$

Нернст теңдеуі бойынша есептейді:

$$E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76 + \frac{0,059}{2} \lg 0,1 = -0,76 + 0,030 \cdot (-1) = -0,79\text{В};$$

$$E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 + \frac{0,059}{2} \lg 0,02 = -0,13 + 0,030 \cdot (-1,7) = -0,18\text{В}.$$

Элементтің ЭҚК табады: $E = E_{\text{Pb}} - E_{\text{Zn}} = -0,18 - (-0,79) = 0,61\text{ В}$.

$E_{\text{Pb}} > E_{\text{Zn}}$ болғандықтан, қорғасын электродында тотықсыздану реакциясы жүреді, яғни ол катод болады: $\text{Pb}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Pb}$.

Ал мырыш электродында тотығу реакциясы жүреді: $\text{Zn} - 2\bar{e} = \text{Zn}^{2+}$, яғни ол – анод. Соңында, гальваникалық элементтің жалпы сұлбасы болады:



211. Егер мыс купоросының ерітіндісі бар үш пробиркаға сәйкесінше, алюминий, қорғасын, күміс металдарының кішкене бөліктерін салғанда қандай сыртқы өзгерістер байқауға болады? Сәйкес келетін реакцияларға электрондық және молекулалық теңдеуін құрастырыңыз.

212. Мына ерітінділермен әрекеттескенде мырыш пластинкасының массасы көбейе ме, азая ма немесе өзгеріссіз қала ма: а) CuSO_4 ; б) MgSO_4 ; в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; г) AgNO_3 ; д) NiSO_4 ; е) BaCl_2 ? Неге? Сәйкес келетін реакцияларға электрондық және молекулалық теңдеуін құрастырыңыз.

213. Мырыш электродының потенциалы Zn^{2+} ионының қандай концентрациясында (моль/дм³) өзінің стандартты электродтық потенциалынан 0,015 В-қа аз болады?

214. Хром электродының потенциалының мәні Cr^{3+} ионының қандай концентрациясында (моль/дм³) мырыш электродының стандартты потенциалына тең болады?

215. Магний хлориді ерітіндісінің концентрациялары (моль/дм³): а) 0,1; б) 0,01; в) 0,001 болғандағы магнийдің электродтық потенциалын есептеңіз.

216. Массасы 10,0 г мырыш пластинкасы мыс (II) сульфаты ерітіндісіне батырылды. Реакция соңында пластинканың массасы 9,9 г болды. Пластинка массасының өзгеруін түсіндіріңіз және реакцияға түскен мыс (II) сульфатының массасын анықтаңыз.

217. Темір стерженьнің массасы мыс (II) нитраты ерітіндісінде ұстағаннан кейін 1,6 г-ға көбейді, сөйтіп 23,2 г болды. Мыс нитраты ерітіндісіне батырғанға дейінгі темір стерженьнің массасын, сондай-ақ реакциядан кейінгі мыс массасын есептеңіз.

218. $[\text{Cd}^{2+}] = 0,80$ моль/дм³, ал $[\text{Cu}^{2+}] = 0,01$ моль/дм³ болатын мыс-кадмий гальваникалық элементінің ЭҚК есептеңіз, электродтық процестердің электрондық теңдеуін жазыңыз және сұлбасын құрастырыңыз.

219. Қандай гальваникалық элемент концентрациялық деп аталады? 0,01 моль/л және 0,1 моль/л күміс нитратының ерітіндісіне батырылған күміс электродтарынан тұратын гальваникалық элементтің сұлбасын құрастырыңыз, электродтық процестердің электрондық теңдеуін жазыңыз және гальваникалық элементтің ЭҚК есептеңіз.

220. 0,005 М өз тұздарының ерітінділеріне батырылған темір мен қорғасыннан тұратын гальваникалық элементтің жұмысының сұлбасын құрастырыңыз. Осы элементтің ЭҚК есептеңіз.

221. Концентрациялары $[Pb^{2+}] = [Mg^{2+}] = 0,01$ моль/дм³ тұздарының ерітінділеріне батырылған қорғасын және магний пластинкаларынан тұратын гальваникалық элементтің ЭҚК есептеңіз, электродтық процестердің электрондық теңдеуін жазыңыз және сұлбасын құрастырыңыз. Егер әр ионның концентрациясын бірдей мөлшерде жоғарлатса, осы элементтің ЭҚК өзгере ме?

222. Концентрациялары $[Cd^{2+}] = [Mg^{2+}] = 1$ моль/дм³ өз тұздарының ерітінділеріне батырылған кадмий және магний пластинкаларынан тұратын гальваникалық элементтің ЭҚК есептеңіз, электродтық процестердің электрондық теңдеуін жазыңыз және сұлбасын құрастырыңыз. Егер әр ионның концентрациясын 0,01 моль/дм³ дейін төмендетсе, ЭҚК мәні өзгере ме?

223. 0,05 М өз тұздарының ерітінділеріне батырылған мырыш пен қорғасыннан тұратын гальваникалық элементтің жұмысының сұлбасын құрастырыңыз. Осы элементтің ЭҚК есептеңіз.

224. Темір және күміс пластиналары сыртқы өткізгішпен жалғанған және күкірт қышқылының ерітінділеріне батырылған. Осы гальваникалық элементтің сұлбасын құрастырыңыз және электродтарда жүретін процестердің электрондық теңдеуін жазыңыз.

225. Никель біреуінде – катод болатын, ал екіншісінде – анод болатын екі гальваникалық элементтің электродтық процестерінің электрондық теңдеуін жазып, сұлбасын құрастырыңыз.

226. 298 К-де $Cd + Cu^{2+} = Cd^{2+} + Cu$ жүйесінде тепе-теңдік орнады.

$a_{Cd^{2+}} = 10^{-4}$ моль/л, $a_{Cu^{2+}} = 10^{-2}$ моль/л тең болғанда, элементтің ЭҚК есептеңіз.

227. Катодтық және анодтық процестер деген не? Мысалдарын келтіріңіз. Келтірілген процестердің негізінде гальваникалық элементтің сұлбасын құрастырыңыз.

228. К-де заттардың стандартты күйлерінде $2Ag^+ + Mg = 2Ag + Mg^{2+}$ теңдеуі бойынша күміс-магний элементінде жүретін реакцияның тепе-теңдік тұрақтысын есептеңіз. Тұрақты жағдайда ($p, T = const$) осы реакция жүру үшін оған жұмсалатын максималды пайдалы жұмысты анықтаңыз.

230. $a_{Cd^{2+}} = 0,1, a_{Cu^{2+}} = 0,1$ моль/л тең өз тұздарының ерітінділеріне батырылған мыс және кадмий пластиналарынан тұратын элементтің ЭҚК есептеңіз. Сұлбасын құрастырып, электродтық процестердің теңдеулерін жазыңыз. Иондардың активтілігін 10 есе арттырса, ЭҚК қалай өзгереді?

231. Ерітіндінің $pH = 5$, $p_{H_2} = 10$, $T = 298 \text{ K}$, $a_{Ag^+} = 0,1$ моль/л, $H_2(g) + 2Ag^+ = 2Ag^0(k) + 2H^+$ реакциясын жүзеге асыру үшін жұмсалатын максимальды пайдалы жұмыстың мәнін есептеңіз.

232. $a_{Ag^+} = 10^{-1}$ моль/л және 10^{-4} моль/л-ге тең өз тұзының ерітінділеріне батырылған электродтардан тұратын концентрациялық элементтің сұлбасын құрастырыңыз. Электродтардың қайсысы катод, қайсысы анод болады? Элементтің ЭҚК есептеңіз.

233. Cr/Mg, Cr/Fe, Cr/Al тығыз жанасқан металл жұптары ас тұзы ерітіндісіне батырылған. Қайсы жұпта хром тезірек коррозияға ұшырайды. Электродтық процестерінің реакция теңдеулерін жазыңыз.

234. Тығыз жанасқан келесі металл жұптары күкірт қышқылының ерітіндісіне батырылған Zn/Ag, Zn/Cu, Zn/Al, Zn/Fe. Қайсы жұпта мырыш бұзылмайды. Электродтық процестердің реакция теңдеулерін жазыңыз.

235. Fe/Cu, Fe/Zn, Fe/Al, Fe/Mg тығыз жанасқан металл жұптары ас тұзы ерітіндісіне батырылған. Қай жұпта темір өзгермейді, көрсетіңіз. Электродтық процестердің реакция теңдеулерін жазыңыз.

236. $Fe|Fe^{2+}||Ag^+|Ag$ берілген гальваникалық элементтегі ішкі ток тізбегінің бағытын және ЭҚК анықтаныз. Fe^{2+} және Ag^+ иондарының концентрациясы $0,1$ моль/л және $0,01$ моль/ге тең.

237. $Ag | AgNO_3 (0,001 \text{ M}) || AgNO_3 (0,1 \text{ M}) | Ag$ гальваникалық элементтің ЭҚК анықтаныз. Берілген элементтердің ішкі тізбектегі электрондары қай бағытқа қарай ығысады. Электродтық процестердің теңдеуін жазыңыз.

238. Гальваникалық элемент $0,1 \text{ M}$ мырыш нитраты ерітіндісіне батырылған мырыш металынан және $0,02 \text{ M}$ қорғасын нитраты ерітіндісіне батырылған қорғасын металынан тұрады. Элемент сұлбасын құрастырыңыз, электродтық процестің теңдеуін жазыңыз, элементтің ЭҚК есептеңіз.

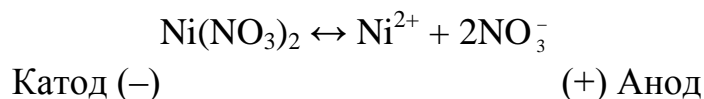
239. $Cu^{2+}|Cu$ электрод потенциалы $+0,2712 \text{ В}$ температурасы 298 K және активті ионы $0,005$ тең мыс электродының стандартты потенциалын есептеңіз.

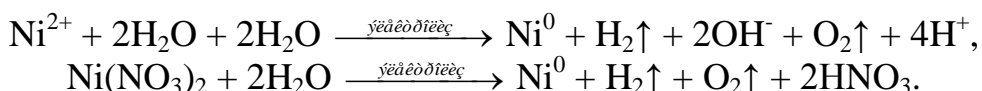
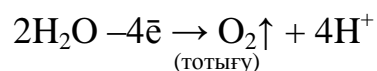
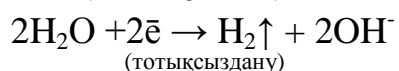
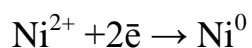
240. Қандай қондырғы гальваникалық элемент деп аталады және олар не үшін керек? Электродтық процестің электрондық теңдеуін жазыңыз, сұлбасын құрастырыңыз, концентрациясы $[Cu^{2+}] = 0,1$ моль/л, $[Ni^{2+}] = 0,01$ моль/л болатын никелді-мыстың гальваникалық элементтің ЭҚК есептеңіз. Берілген гальваникалық элементтің реакциядағы Гиббс энергиясын өзгеру мәнін есептеңіз.

2.4 Электролиз

Мысал: $Ni(NO_3)_2$ сулы ерітіндісінің электролиз реакциясының теңдеуін жаз (электродтары инертті).

Шешуі:





241. Натрий хлориді сулы ерітіндісін графит электродтары арқылы электролизге ұшыратқанда, 1 сағ 40 мин 25 сек катодта 1,4 л сутек бөлінді (қ.ж.). Ток күшін есептеңіз.

242. K_2SO_4 сулы ерітіндісін ерімейтін электродтар арқылы электролиздегенде, анодта 11,2 л газ (қ.ж.) бөлінді. Катодтың манайында калий гидроксидінің қандай массасы (г) түзілді?

243. Электролизерлардағы AgNO_3 , K_2SO_4 , CuCl_2 сулы ерітінділерінен бір ізді ток өткенде, күміс нитраты ерітіндісі бар электролизерда 108 г күміс бөлінді. Көміртекті катодтарда қандай мөлшерлерде қандай заттар бөлінеді?

244. Калий гидроксиді сулы ерітіндісін ерімейтін электродтарда электролиздегенде, 2 сағ ішінде 13,4 А ток жіберілді. Қалыпты жағдайда қандай көлемде қандай заттарды алуға болады?

245. Кальций хлоридінің: а) балқымасын; б) ерітіндісін электролиздегенде, графит электродтарында өтетін реакциялардың теңдеуін құрастырыңыз. 1 А ток өткенде (а) және (б) жағдайларында катодта 4 г зат бөліп алу үшін қанша уақыт керек (сағ)?

246. Кальций хлоридінің: а) балқымасын; б) ерітіндісін электролиздегенде, графит электродтарында өтетін реакциялардың теңдеуін құрастырыңыз. 1 А ток өткенде (а) және (б) жағдайларында катодта 4 г зат бөліп алу үшін қанша уақыт керек (сағ)?

247. Графит электродтарында күміс нитратының сулы ерітіндісін электролиздегенде 100 кг күміс алу үшін қажетті ток шығынын табыңыз, егер күмістің ток бойынша шығымы 1, ал ыдырау кернеуі 1,3 В тең болса.

248. КОН сулы ерітіндісін электролиздегенде, ерімейтін электродтарда өтетін реакция теңдеулерін жазыңыз. 2 сағ ішінде 13,4 А ток күшін жібергенде қандай көлемде және қандай заттарды алуға болады (қ.ж.)?

249. Кадмий сульфаты ерітіндісін электролиздегенде: а) графит анодында; б) кадмий анодында өтетін реакция теңдеулерін жазыңыз. Ерітіндіден 2 сағ ішінде 134 А ток өткізсе, екі жағдайда да кадмийдің ток бойынша шығымы: катодта – 80%, анодта – 100% тең болғанда кадмийдің ерітіндідегі мөлшері қалай өзгереді?

250. Мырыш сульфаты ерітіндісі арқылы 10 F электр тогы жіберілді. Электродтар: а) графиттен, б) мырыштан және мырыштың ток бойынша шығымы катодта – 50%, анодта – 100% тең болса, мырыштың ерітіндідегі мөлшері қалай өзгереді?

251. Мыс сульфаты сулы ерітіндісін: а) графит анодында; б) мыс анодында электролиздегенде электродтарда өтетін реакция теңдеулерін жазыңыз. Мыстың катод пен анодта ток бойынша шығымы 100% тең болғанда және ерітіндіден 2 F электр тогы өтсе, жағдайдың екеуінде мыстың

мөлшері қалай өзгереді?

252. Графит электродтары бар екі электролизерда: а) натрий гидроксиді ерітіндісінің; б) натрий гидроксиді балқымасының электролизі өтті. Электродтық реакциялардың теңдеуін жазыңыз. Электролизерлардан $26,8 \text{ A} \cdot \text{сағ.}$ ток өткенде, катодта бөлінген заттардың массасын есептеңіз.

253. Мыс бромиді ерітіндісін ерімейтін электродтарда электролиздегенде электродтардың біреуінде $0,635 \text{ г}$ мыс бөлінді. Бромның ток бойынша шығымы 90% тең болса, екінші электродта бромның қанша грамы бөлінді? Электродтарда өтетін реакция теңдеулерін құрастырыңыз.

254. Құрамында Cr^{3+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , Mn^{2+} иондары бар сулы ерітінділердің электролизі кезінде катиондар қандай кезекпен тотықсызданады, егер оларға сәйкес тұздардың молярлы концентрациясы бірдей, ал катодтағы кернеуі олардың әр қайсысының тотықсыздануына жеткілікті болса?

255. а) қорғасын (II) нитратының; б) күкірт қышқылының сулы ерітінділерінің электролизі кезінде графит электродтарында жүретін катодтық және анодтық процестерінің реакция теңдеулерін жазыңыз.

256. NaNO_3 ерітіндісі арқылы 1 сағ бойы ток күші 3 A ток өткен кезде пайда болатын оттегі мен сутегінің массасын есептеңіз.

257. 1 сағ бойы темір (II) сульфаты мен темір (III) хлоридінің ерітінділері арқылы ток күші $1,5 \text{ A}$ ток өткенде бөлінетін темірдің массасын анықтаңыз (инертті электродтар).

258. Электролит ерітіндісі арқылы 1 сағ ішінде ток күші $0,5 \text{ A}$ ток өткен кезде $0,55 \text{ г}$ металл бөлінеді. Металдың эквиваленттік массасын анықтаңыз.

259. а) CuSO_4 мыс анодымен; б) NiSO_4 никель анодымен; в) AgNO_3 күміс анодымен ерітінділерінің электролизі кезінде электродтарда жүретін реакциялардың электрондық теңдеуін жазыңыз.

260. 50 мин бойы 3 A ток күшімен күміс нитратының сулы ерітіндісін электролиздегенде, катодта массасы $9,6 \text{ г}$ күміс бөлінді. Ток бойынша шығынды анықтаңыз ($\eta, \%$).

261. 3 сағ бойы 5 A ток күшімен калий сульфатының сулы ерітіндісін электролиздеді. Электродтарда жүретін процестердің электрондық теңдеуін құрастырыңыз. Нәтижесінде судың қандай массасы ыдырады және катод пен анодта бөлінген газдардың көлемі (қ. ж.) қаншаға тең?

262. 5 сағ бойы мырыш сульфатының сулы ерітіндісін электролиздеді, соның нәтижесінде анодта көлемі 6 дм^3 (қ. ж.) оттегі бөлінді. Ток күшін есептеңіз (инертті электродтар).

263. 4 сағ бойы 2 A ток күшімен күміс нитратының сулы ерітіндісін электролиздеді. Инертті электродтарда жүретін процестердің электрондық теңдеуін құрастырыңыз. Катодта металдың қандай массасы бөлінді және анодта бөлінген газдың көлемі (қ. ж.) қандай?

264. 45 мин бойы 6 A ток күшімен кейбір металдар сульфатының сулы ерітіндісін электролиздеді, нәтижесінде катодта массасы $5,49 \text{ г}$ металл бөлінді. Металдың эквиваленттік массасын есептеңіз.

265. Егер $33 \text{ мин } 20 \text{ с}$ бойы 2 A ток күшімен күміс нитратының сулы

ерітіндісін электролиздегенде, күміс анодының массасы қалай өзгереді? Күміс нитратының сулы ерітіндісінің электролизі кезінде жүретін процестердің электрондық теңдеуін құрастырыңыз.

266. 2,5 сағ бойы 6 А ток күшімен натрий иодидінің сулы ерітіндісін электролиздеді. Көмір электродтарында жүретін процестердің электрондық теңдеуін құрастырыңыз, электродтарда бөлінетін заттардың массасын есептеңіз.

267. 15 мин бойы 2,5 А ток күшімен мыс (II) сульфатының сулы ерітіндісінің электролизі кезінде массасы 0,72 г мыс бөлінді. Анодтары мыс және көмір электродтарында жүретін процестердің электрондық теңдеуін құрастырыңыз. Ток бойынша шығынды есептеңіз (η , %).

268. Массасы 8 г белгісіз заттың балқымасының электролизі кезінде анодта көлемі 11,2 дм³ (қ. ж.) сутегі бөлінді. Бұл қандай зат? Оның сулы ерітіндісінің электролизін жүргізуге бола ма?

269. а) қорғасын (II) нитратының; б) күкірт қышқылының сулы ерітінділерінің электролизі кезінде графит электродтарында жүретін катодтық және анодтық процестерінің реакция теңдеулерін жазыңыз.

270. Графит электродтары бар екі электролизерде: а) натрий гидроксиді ерітіндісінің; б) натрий гидроксиді балқымасының электролизі өтті. Электродтық реакциялардың теңдеуін жазыңыз. Электролизерлерден 26,8 А · сағ. ток өткенде, катодта бөлінген заттардың массасын есептеңіз.

2.5 Металдар химиясы

271. Алюминийдің табиғатта таралғандығын сипаттаңыз және ең белгілі алюминий минералдарының формуласын (корунд, боксит, нефелин, каолин, альбит, ортоклаз, анортит) келтіріңіз. Рубин және сапфир асыл тастарының алюминийға қандай қатынасы бар?

272. Алюминийдың физикалық және химиялық қасиетерін және оның қолданысын сипаттаңыз. Жауапты реакция теңдеулерімен көркемдеңіз.

273. Қыздырғанда алюминий сұйылтылған H₂SO₄ және концентрленген H₂SO₄-пен қалай әрекеттеседі? Реакция теңдеулерін жазып, әр қайсысының тотықтырғышын көрсетіңіз. Неге алюминий қалыпты температурада концентрленген күкірт қышқылымен әрекеттеспейді?

274. Бір өнімі аммонийдың нитраты болып табылатын, алюминийдың сұйылтылған азот қышқылымен реакция теңдеуін жазыңыз.

275. Неге алюминий сумен тек қана қышқыл немесе сілтілік ортада әрекеттеседі? Неғып амальгамдиген алюминий сумен жақсы әрекеттеседі, ал кәдімгі - әрекеттеспейді?

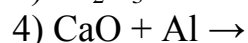
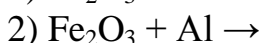
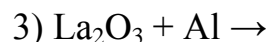
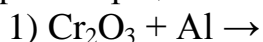
276. Неге сумен әрекеттеспейтін алюминий аммоний хлоридінің және натрий карбонатының сулы ерітінділерімен әрекеттеседі? Сәйкес келетін реакция теңдеулерін жазыңыз.

277. Жай заттан, гидроксидтен және алюминий нитратынан алюминий оксидінің алу реакция теңдеулерін және реакцияның өту шарттарын

жазыңыз. Алюминий оксидінің амфотерлік қасиетін көрсететін реакция теңдеулерін келтіріңіз.

278. Алюминийдың көміртекпен, азотпен, фосформен, күкіртпен реакция теңдеулерін және реакцияның өту шарттарын жазыңыз. Алюминий карбидінің, нитридіннің, фосфидіннің және сульфидының сумен әрекеттескенде қандай өнімдер түзіледі?

279. Алюмотермия үдерісінің маңызы неден құралады? Хромды, темірді, лантанды және кальцийды алюмотермия әдісімен алынған реакциялардың 1500 К Гиббс энергиясын есептеп нәтижелер бойынша тұжырым беріңіз:



280. Галлийдың периодикалық жүйеде орналасуы бойынша оның атомының құрылымын, қасиеттерін алюминиймен салыстырыңыз. Неге осы металл өте кең температуралық диапазонда сұйық күйде болады? Осы элементтің ашылу тарихын, оның атауының тегін және оның периодикалық заңның бекіткендегі рөлін сиппатаңыз.

281. Индийдің физикалық және химиялық қасиеттерін алюминиймен және галлиймен салыстырып, оның оттегімен, қышқылдармен және сілтілермен әрекеттесу реакция теңдеулерін, ең белгілі формулаларының құрылымын жазыңыз. Осы элементтің атауы немен байланысты, индийдің табиғи ресурстары қандай, оны қалай алады және қайда ол қолданылады?

282. Таллийдың физикалық және химиялық қасиеттерін, оның оттегімен, галогендермен, сумен, қышқылдармен және сілтілермен әрекеттесу реакция теңдеулерін жазыңыз. Неге осы элемент қосылыстарында екі тотығу дәрежесі болатындығын түсіндіріңіз?

283. Галлий топшасының элементтері өздерінің қосылыстарында қандай тотығу дәрежелерді көрсетеді? Индий және галлийде қандай тотығу дәрежесі ең тұрақты, таллийде ше? Жауапты мысалдармен және реакция теңдеулермен көрсетіңіз.

284. Периодтық жүйенің бірінші тобының бас топшасының элементтері неге сілтілік деп аталады? Ең кең тараған сілтілік металдар натрий және калийді қандай табиғи қосылыстардан және қандай әдістермен алады?

285. Сілтілік металдардың химиялық қасиеттерін химиялық теңдеулермен сипаттандар және дәлелдендер.

286. Сілтілік металдардың оттегіде жануында қандай қосылыстар түзіледі және олар сумен қалай әрекеттеседі? Литий, натрий, калий, рубидий және цезий үшін сәйкес келетін реакция теңдеулерін жазыңыз.

287. Титанның коррозияға төзімділігін және осыған сәйкес оның қолдануын сипаттаңыз. Титан құймалары алюминий мен және басқа металдармен ұшақ және ракета құрастыруында не себептен пайдаланылады? Титан қосылыстары қалай пайдаланылады: карбидтерде, нитридтерде, титан (IV) тотығында және барий титанатында?

288. Табиғи қосылыстардан металдық цирконий қалай алынады? Осы

метал қандай қасиеттерге ие болады және оның қолдануы қандай? Магний, алюминий және темір құймаларына цирконийды қандай мақсатпен енгізеді? Цирконий карбидын және цирконий (IV) оксидын қайда қолданылады?

289. Металдық гафнийды қалай алады және не себептен гафнийді және цирконийды атомды реакторларда қолданады?

290. V-топтағы d- элементінің ортақ қасиеттерін және атомның электрондық құрылымын сипаттаңдар. Ванадийдың, ниобийдың және танталдың барлық ықтимал тотығу дәрежелерін көрсетіңіз және қайсысы ең тұрақты. Ең тұрақты ванадийдың тотығу дәрежесі неге ең тұрақты ниобийдың және танталдың тотығу дәрежелерімен сәйкес келмейді?

291. V - Nb - Ta қатарындағы атомдардың және жай заттың сипатының мінездемелерін көрсетіңіз. Кернеу қатарының қандай бөлігінде осы металдар орналасқан? Ванадийның фторсутек, тұз, күкірт және азот қышқылдармен реакция теңдеулерін жазыңыз және оның өту шарттарын көрсетіңіз

292. Хром, молибден және вольфрамның атом саңының электрондық құрылымын көрсетіңіз; олардың валенттік мүмкіндіктерін анықтаңыз; VI топтың бас топшасының элементтерімен салыстырыңыз. Молибден және вольфрамның қасиеттерінің үлкен жақындығын түсіндіріңіз.

293. Қосылыстардағы хром, молибден және вольфрамның барлық ықтимал және ең тұрақты тотығу дәрежелерін көрсетіңіз. Не себептен хромның ең тұрақты тотығу дәрежесі молибден және вольфрамның ең тұрақты тотығу дәрежесімен сәйкес келмейді?

294. Не себептен Cr - Mo - W қатарында: а) металдың тығыздығы үлкейеді; б) балқу температурасы артады; в) тотықсыздандырғыш қасиеттері азаяды; г) молибденнің және вольфрамның атом радиустары өте жақын?

295. Хром, молибден және вольфрамның электродтық потенциалдары нешеге тең, олар сумен, қышқылдармен және сілтілермен қалай әрекеттеседі?

296. VII топтың d- элементтерінің атом электрондық құрылымын сипаттаңыз, қосылыстардағы элементтердің ықтимал және ең тұрақты тотығу дәрежелерін анықтаңыз. Не себептен технеций және ренийдің ең тұрақты тотығу дәрежелері марганецтікімен сәйкес келмейді?

297. Марганецтің, технецийдің және ренийдің физикалық қасиеттерін, кернеу қатарындағы орнын, оттеппен, сутегімен, галогендермен, сумен, қышқылдармен, сілтілермен әрекеттесуін сипаттаңдар. Реакция теңдеулерін келтіріңіз.

298. Марганецтің барлық оксидының формулаларын жазыңыз және оларды валенттігі (тотығу дәрежелері) өсу ретінде орналастырыңыз. Осы қатарда байланыстың типі, құрылымы және оксидтердің қасиеттері қалай өзгереді?

299. Ренийдің табиғатта болуын, оның ең маңызды физикалық және химиялық қасиеттерін, алу жолдарын, қолдануын көрсетіңіз.

300. Калий манганаты тотықтырғыш, тотықсыздандырғыш болатын, ыдырайтын және молекула ішілік тотығу-тотықсыздандудың нәтижесінде

диспропорцияға ұшырайтын реакция теңдеулерін жазыңыз.

1 кесте - Бақылау тапсырмаларының нұсқалары

вариант номери	Есептердің нөмірлері									
	01	1	31	61	91	121	151	181	211	241
02	2	32	62	92	122	152	182	212	242	272
03	3	33	63	93	123	153	183	213	243	273
04	4	34	64	94	124	154	184	214	244	274
05	5	35	65	95	125	155	185	215	245	275
06	6	36	66	96	126	156	186	216	246	276
07	7	37	67	97	127	157	187	217	247	277
08	8	38	68	98	128	158	188	218	248	278
09	9	39	69	99	129	159	189	219	249	279
10	10	40	70	100	130	160	190	220	250	280
11	11	41	71	101	131	161	191	221	251	281
12	12	42	72	102	132	162	192	222	252	282
13	13	43	73	103	133	163	193	223	253	283
14	14	44	74	104	134	164	194	224	254	284
15	15	45	75	105	135	165	195	225	255	285
16	16	46	76	106	136	166	196	226	256	286
17	17	47	77	107	137	167	197	227	257	287
18	18	48	78	108	138	168	198	228	258	288
19	19	49	79	109	139	169	199	229	259	289
20	20	50	80	110	140	170	200	230	260	290
21	21	52	83	111	141	171	201	232	261	291
22	22	53	84	112	142	172	202	233	262	292
23	23	54	85	113	143	173	203	234	263	293
24	24	55	86	114	144	174	204	235	264	294
25	25	56	87	115	145	175	205	236	265	295
26	26	57	88	116	146	176	206	237	266	296
27	27	58	89	117	147	177	207	238	267	297
28	28	59	90	118	148	178	208	239	268	300
29	29	60	61	119	149	179	209	240	269	272
30	30	31	62	120	150	180	210	211	270	273
31	1	32	63	94	125	156	187	212	243	274
32	2	33	64	95	126	157	188	213	244	275
33	3	34	65	96	127	158	189	214	245	276
34	4	35	66	97	128	159	190	215	246	277
35	5	36	67	98	129	160	191	216	247	278
36	6	37	68	99	130	161	192	217	248	279
37	7	38	69	100	131	162	193	218	249	280
38	8	39	70	105	136	167	198	219	250	281
39	9	40	64	106	137	168	199	220	251	282
40	10	43	65	107	138	169	200	221	252	283
41	11	44	66	108	139	170	201	223	251	285
42	12	45	67	109	140	171	202	224	252	286
43	14	46	68	110	141	172	203	225	253	287

44	15	47	69	111	142	173	204	226	254	288
45	16	48	70	112	143	174	205	227	255	289
46	17	49	71	113	144	175	206	228	256	290
47	18	50	72	114	145	176	207	229	257	291
48	19	51	73	115	146	177	208	230	258	292
49	20	52	74	116	147	178	209	231	259	293
50	21	53	75	117	148	179	210	232	260	294
51	22	54	76	118	149	180	182	233	261	295
52	23	55	77	119	150	153	181	234	262	296
53	24	56	78	120	125	154	183	235	263	297
54	25	57	79	91	124	155	184	236	264	298
55	26	58	80	92	123	156	185	237	265	299
56	27	59	81	93	122	157	186	238	266	300
57	28	60	82	91	121	158	187	239	267	271
58	29	31	83	92	127	153	188	240	268	272
59	30	32	61	93	128	154	189	213	269	273
60	1	34	62	94	129	155	190	212	270	274
61	3	35	63	95	130	156	191	211	250	275
62	4	36	64	96	131	157	192	212	251	276
63	5	37	65	97	132	158	193	214	252	277
64	6	38	66	98	133	159	194	213	253	278
65	7	39	67	99	134	160	195	215	254	279
66	8	40	68	100	135	161	196	216	255	280
67	9	41	69	101	136	162	197	217	256	281
68	10	42	70	102	137	163	198	218	257	282
69	11	43	71	103	138	164	199	219	258	283
70	12	44	72	104	139	165	200	220	259	284
71	13	45	73	105	140	166	201	221	260	285
72	14	46	74	106	126	167	202	222	241	286
73	15	47	75	107	125	168	203	223	242	287
74	16	48	76	108	124	169	204	224	243	288
75	17	49	77	109	123	170	205	225	244	289
76	18	50	78	110	122	171	206	226	245	290
77	19	53	79	111	121	172	207	227	246	291
78	20	31	80	112	150	173	208	228	247	292
79	24	32	81	113	149	174	209	229	248	293
80	25	33	82	114	148	175	210	230	249	294
81	26	34	83	115	147	176	181	231	250	295
82	27	35	84	116	146	177	182	232	251	296
83	28	36	85	117	145	178	183	233	252	297
84	29	37	86	118	144	179	184	234	253	298
85	30	38	87	119	143	180	185	235	254	299
86	1	39	88	120	142	151	186	236	255	300
87	2	40	89	91	141	152	187	237	256	274
88	3	41	90	92	140	153	188	238	257	275
89	4	42	61	93	139	154	189	239	258	276
90	5	43	62	94	138	155	190	240	259	277

91	6	44	63	95	137	156	191	211	260	278
92	7	45	64	96	136	157	192	212	261	279
93	8	46	65	97	135	158	193	213	262	280
94	9	47	66	98	134	159	194	214	263	281
95	10	48	67	99	133	160	195	215	264	282
96	11	49	68	100	132	170	196	216	265	283
97	12	50	69	101	131	171	197	217	266	281
98	13	44	70	102	130	172	198	218	267	282
99	14	45	71	103	129	173	199	219	268	293
00	15	46	72	104	130	174	200	220	269	294

Әдебиеттер тізімі

- 1 Коровин Н.В., Масленникова Г.Н., Мингулина Э.И., Филиппов Э.Л. Общая химия. – М.: Высшая школа, 2005.
- 2 Харин А.Н., Катаева Н.А., Харина Л.Г. Курс химии. – М.: Высшая школа, 1983.
- 3 Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1999.
- 4 Гольбрайх З.Е., Маслов Е.И. Сборник задач и упражнений по химии. – М.: АСТ-Астрель, 2004.
- 5 Богатиков А.Н., Красицкий В.А., Лапко К.Н. Сборник задач, вопросов и упражнений по общей и неорганической химии. – Минск: Электронная книга БГУ, 2002.
- 6 Задачи и упражнения по общей химии. Под ред. Коровина Н.В. – М.: Высшая школа, 2004.
- 7 Задачник по химии. Под ред. Амирхановой Н.А. – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002.
- 8 Лебедева М.И., Анкудимова И.А. Сборник задач и упражнений по химии с решением типовых и усложненных задач. – М.: Машиностроение, 2002.
- 9 Пірәлиев С.Ж., Бутин Б.М., Байназарова Г.М., Жайлау С.Ж. Общая химия. – Алматы, 2003.
- 10 Байназарова Г.М., Бутин Б.М., Жайлау С.Ж., Қуатбеков Қ.М. Общая химия. Решебник. – Алматы, 2006.
- 11 Сұлтанбаева Б.М., Тұманова А.А. Химия. Оқу құралы. Энергетикалық мамандықтары бойынша барлық оқу түрінің студенттері үшін. – Алматы, АЭЖБУ, 2011.

Мазмұны

Кіріспе	3
1 №1 ЕСЖ. Химияның негізгі заңдары мен түсініктері	4
1.2 Тұздардың түзілу реакцияларының теңдеулерің құрастыру	6
1.3 Атомдар құрылысы. Д.И. Менделеевтің периодтық заңы мен элементтердің периодтық жүйесі	7
1.4 Химиялық байланыс және термохимия	10
1.5 Химиялық реакциялардың жылдамдығы. Химиялық тепе-теңдік.	
2 №2 ЕСЖ. Ерітінділер және электрохимия. Металдар химиясы ...	16
2.1 Ерітінділердің жалпы қасиеттері	16
2.2 Тотығу-тотықсыздану реакциялары	18
2.3 Электродтық потенциалдар. Гальваникалық элементтер	22
2.4 Электролиз	25
2.5 Металдар химиясы	28
Бақылау тапсырмаларының нұсқалары	32
Әдебиеттер тізімі	35

Каленова Жан Абдразаховна

ХИМИЯ

5B071800 – Электр энергетикасы,
5B081200 – Ауыл шаруашылығын энергиямен қамтамасыз ету
мамандығы студенттері үшін есептеу-сызба жұмыстарды орындау бойынша
әдістемелік нұсқаулықтар

Редактор Х.Н. Изтелеуова
Стандарттау бойынша маман Н. Қ. Молдабекова

Басуға _____ қол қойылды
Таралымы 150 дана.
Көлемі 2,25 есептік- баспа табақ

Пішімі 60×84 1/16
Баспаханалық қағаз №1
Тапсырыс Бағасы 1125 тг.

«Алматы энергетика және байланыс университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамының
көшірмелі-көбейткіш бюросы
050013, Алматы, Байтұрсынұлы көшесі, 126