

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ивановская государственная текстильная академия»

Кафедра химии

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

по общей химии

для студентов первого курса всех специальностей

Иваново 2007

Контрольные задания предназначены для студентов очной формы обучения всех специальностей, изучающих химию. В них содержатся типовые задачи по разделам «Концентрация растворов», «Химическая термодинамика», «Растворы электролитов и неэлектролитов», «Электрохимия». Приведенные задания могут быть использованы студентами при подготовке к лабораторно-практическим занятиям по соответствующим разделам курса общей химии и к экзамену по химии.

Повариантная разбивка обеспечивает индивидуальность заданий для каждого студента.

Составители: канд. хим. наук, проф. В.В. Васильев
доц. Н.И. Зуева
канд. техн. наук, доц. А.В. Кольчугин
канд. техн. наук, доц. В.Р. Ополовников
канд. техн. наук, проф. Г.М. Прияткин
доц. И.Н. Уткина

Научный редактор канд. хим. наук, проф. В.В. Васильев

Основные требования

к выполнению и оформлению контрольных заданий

1. Должны быть указаны номер (или тема) выполняемого задания, номер выполняемого варианта и номера решаемых задач.
2. Должно быть записано (текстом) условие задачи.
3. При наличии численных данных должно быть записано условие задачи в виде «Дано:».
4. Должны быть приведены ВСЕ выполняемые действия. То есть не должно быть неизвестно откуда взявшихся цифр.
5. При расчете выполняемое действие должно сначала записываться в виде формулы и только потом могут использоваться численные значения параметров.
6. Работа должна быть написана аккуратно и разборчиво. Допускаются только некоторые общепринятые сокращения слов.

Номера задач, выполняемых студентом, определяются номером варианта, указанным преподавателем. Соответствие между номером варианта и номерами решаемых задач дано в табл. 1.

Варианты контрольных заданий

Таблица 1

Номер варианта	Номера задач по соответствующим темам			
	Концентрация растворов	Химическая термодинамика	Растворы электролитов и неэлектролитов	Электрохимия
1	1, 21, 59, 61	81, 121	161, 183, 206, 241	261, 301
2	2, 22, 41, 63	82, 122	162, 184, 207, 242	262, 302
3	3, 23, 42, 62	83, 123	163, 185, 208, 243	263, 303
4	4, 25, 45, 79	84, 124	164, 186, 209, 244	264, 304
5	5, 24, 46, 64	85, 125	165, 187, 210, 245	265, 305
6	6, 26, 43, 65	86, 126	166, 188, 211, 246	266, 306
7	7, 27, 51, 67	87, 127	167, 189, 212, 247	267, 307
8	8, 28, 52, 68	88, 128	168, 190, 213, 248	268, 308
9	9, 32, 48, 69	89, 129	169, 191, 214, 249	269, 309
10	10, 30, 44, 70	90, 130	170, 192, 215, 250	270, 310
11	11, 34, 49, 66	91, 131	171, 193, 216, 251	271, 311
12	12, 31, 54, 71	92, 132	172, 194, 217, 252	272, 312
13	13, 38, 58, 72	93, 133	173, 195, 218, 253	273, 313
14	14, 29, 47, 74	94, 134	174, 196, 219, 254	274, 314
15	15, 33, 53, 73	95, 135	175, 197, 220, 255	275, 315
16	16, 37, 50, 78	96, 126	176, 198, 221, 256	276, 316
17	17, 35, 60, 75	97, 127	177, 199, 222, 257	277, 317
18	18, 36, 55, 76	98, 128	178, 200, 223, 258	278, 318
19	19, 40, 56, 77	99, 129	179, 201, 224, 259	279, 319
20	20, 39, 57, 80	100, 140	180, 202, 225, 260	280, 320

Номер варианта	Номера задач по соответствующим темам			
	Концентрация растворов	Химическая термодинамика	Растворы электролитов и неэлектролитов	Электрохимия
21	1, 22, 50, 77	101, 141	181, 203, 226, 251	281, 321
22	2, 23, 45, 65	102, 142	182, 204, 227, 252	282, 322
23	3, 24, 41, 66	103, 143	168, 205, 228, 253	283, 323
24	4, 26, 46, 73	104, 144	169, 194, 229, 254	284, 324
25	5, 38, 59, 69	105, 145	170, 195, 230, 255	285, 325
26	6, 25, 43, 61	106, 146	171, 196, 231, 256	286, 326
27	7, 35, 42, 63	107, 147	172, 197, 232, 257	287, 327
28	8, 37, 58, 62	108, 148	173, 198, 233, 258	288, 328
29	9, 24, 51, 68	109, 149	174, 199, 234, 259	289, 329
30	10, 29, 52, 64	110, 150	175, 200, 235, 260	290, 330
31	11, 31, 44, 80	111, 151	176, 201, 236, 241	291, 329
32	12, 21, 55, 76	112, 152	177, 202, 237, 242	292, 330
33	13, 28, 54, 75	113, 153	178, 203, 238, 243	293, 328
34	14, 32, 53, 72	114, 154	179, 204, 239, 244	294, 327
35	15, 34, 56, 71	115, 155	180, 205, 240, 245	295, 326
36	16, 39, 60, 79	116, 156	181, 183, 231, 246	296, 325
37	17, 33, 57, 70	117, 157	182, 184, 233, 247	297, 234
38	18, 30, 47, 74	118, 158	161, 185, 235, 248	298, 323
39	19, 36, 48, 67	119, 159	162, 186, 237, 249	299, 322
40	20, 40, 49, 76	120, 160	163, 187, 239, 250	300, 321

Номер варианта	Номера задач по соответствующим темам			
	Концентрация растворов	Химическая термодинамика	Растворы электролитов и неэлектролитов	Электрохимия
41	1, 29, 41, 64	82, 141	164, 188, 249, 241	261, 320
42	2, 21, 43, 66	84, 143	165, 189, 206, 242	262, 319
43	3, 25, 44, 61	86, 145	166, 190, 208, 243	263, 318
44	4, 30, 50, 79	88, 147	167, 191, 210, 244	264, 317
45	5, 35, 58, 73	90, 149	175, 192, 212, 245	265, 316
46	6, 27, 46, 77	92, 151	176, 193, 214, 246	266, 315
47	7, 22, 52, 62	94, 153	177, 185, 216, 247	267, 314
48	8, 24, 51, 63	96, 155	178, 186, 218, 248	268, 313
49	9, 26, 47, 78	98, 157	179, 187, 210, 249	269, 312
50	10, 33, 59, 67	100, 159	180, 188, 212, 250	270, 311
51	11, 32, 42, 74	101, 122	181, 189, 232, 251	291, 310
52	12, 40, 53, 69	103, 124	182, 190, 234, 252	292, 309
53	13, 34, 55, 68	105, 126	161, 191, 236, 253	293, 308
54	14, 28, 49, 65	107, 128	162, 192, 238, 254	294, 307
55	15, 36, 54, 72	109, 130	163, 193, 207, 255	295, 306
56	16, 38, 56, 75	111, 132	164, 194, 209, 256	296, 305
57	17, 31, 45, 68	113, 134	165, 195, 211, 257	297, 304
58	18, 23, 60, 80	115, 136	166, 196, 213, 258	298, 303
59	19, 39, 48, 71	117, 138	167, 197, 215, 259	299, 302
60	20, 37, 57, 76	119, 140	168, 198, 217, 260	300, 301

Концентрация растворов

1. Вычислите процентную концентрацию раствора, содержащего 40 г хлорида натрия в 160 мл воды.
2. Вычислите процентную концентрацию раствора, содержащего 50 г сульфата натрия в 800 мл раствора. Плотность раствора 1,04 г/мл.
3. Вычислите процентную концентрацию раствора, полученного растворением 11,2 л сероводорода (при н.у.) в 1000 мл воды.
4. Вычислите процентную концентрацию раствора, содержащего 56 л хлороводорода в 400 мл раствора. Плотность раствора 1,1 г/мл.
5. Сколько граммов вещества и воды надо взять, чтобы приготовить 600 мл 12%-ного раствора хлорида кальция с плотностью 1,1 г/мл.
6. Сколько граммов вещества и воды надо взять для приготовления 5000 мл 8%-ного раствора сульфита натрия с плотностью 1,08 г/мл.
7. Рассчитайте молярную и нормальную концентрации раствора, содержащего 245 г серной кислоты в 650 г раствора. Плотность раствора 1,25 г/мл.
8. Рассчитайте молярную и нормальную концентрации раствора, содержащего 222 г хлорида кальция в 2000 мл раствора.
9. Сколько граммов нитрата натрия надо взять, чтобы приготовить 300 мл 0,2М раствора?
10. Сколько граммов карбоната натрия надо взять, чтобы приготовить 500 мл 0,25н раствора?
11. Сколько литров сероводорода (при н.у.) надо взять для приготовления 2 л 0,1М раствора?
12. Сколько литров 0,1н раствора можно приготовить из 6 г гидроксида натрия?

13. Рассчитайте молярную и моляльную концентрации раствора, содержащего 240 г хлорида алюминия в 2л раствора. Плотность раствора 1,1 г/мл.
14. Рассчитайте молярную и моляльную концентрации раствора, содержащего 14,2 г сульфата натрия в 50 мл раствора, плотность которого 1,2 г/мл.
15. Рассчитайте моляльную и нормальную концентрации раствора, содержащего 22,4 г гидроксида калия в 218 г раствора, плотность которого 1,09 г/мл.
16. Рассчитайте моляльную и нормальную концентрацию раствора, содержащего 245 г серной кислоты в 650 г раствора, плотность которого 1,30 г/мл.
17. Сколько литров 20%-ного раствора хлорида калия, плотностью 1,14 г/мл, можно приготовить из 1,5 кг сухой соли?
18. Сколько миллилитров одномоляльного раствора карбоната калия плотностью 1,12 г/мл можно приготовить из 60 г сухой соли?
19. Сколько граммов нитрата свинца и воды надо взять для приготовления 500 г 0,5m раствора?
20. Сколько граммов нитрата аммония и воды надо взять для приготовления 200 мл 5n раствора плотностью 1,16 г/мл?
21. Вычислите молярность и нормальность 10%-ного раствора азотной кислоты, плотность которого 1,06 г/мл.
22. Рассчитайте процентную концентрацию 1M раствора нитрата никеля плотностью 1,14 г/мл.
23. Вычислите молярность и нормальность 25%-ного раствора уксусной кислоты, плотность которого 1,04 г/мл.
24. Рассчитайте процентную концентрацию 11,8n раствора соляной кислоты, плотность которого 1,18 г/мл.
25. Рассчитайте молярность и моляльность 30%-ного раствора гидроксида натрия, плотность которого 1,3 г/мл.

26. Вычислите моляльность и нормальность 22%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,16 г/мл.
27. Вычислите процентную концентрацию 5m раствора гидроксида калия.
28. Рассчитайте процентную концентрацию 1,57n раствора фосфорной кислоты плотностью 1,03 г/мл.
29. Рассчитайте молярность и нормальность 15%-ного раствора серной кислоты, плотность которого 1,10 г/мл.
30. Вычислите молярность и моляльность 40%-ного раствора азотной кислоты, плотность которого 1,25 г/мл.
31. Вычислите моляльность и нормальность 16%-ного раствора хлорида алюминия, плотность которого 1,15 г/мл.
32. Рассчитайте процентную концентрацию 4,2n раствора хлорида кальция, плотность которого 1,18 г/мл.
33. Рассчитайте молярность и нормальность 28%-ного раствора гидроксида калия, плотность которого 1,26 г/мл.
34. Вычислите процентную концентрацию 3,2n раствора серной кислоты, плотность которого 1,1 г/мл.
35. Вычислите процентную концентрацию 0,1m раствора дигидрофосфата кальция.
36. Вычислите молярность и нормальность 16%-ного раствора сульфата меди, плотность которого 1,18 г/мл.
37. Рассчитайте процентную концентрацию 1,0n раствора гидроксида калия, плотность которого 1,05 г/мл.
38. Рассчитайте молярность и нормальность 38%-ного раствора соляной кислоты, плотность которого 1,19 г/мл.
39. Вычислите процентную концентрацию 15,1n раствора серной кислоты, плотность которого 1,42 г/мл.

40. Вычислите молярность и нормальность 20%-ного раствора хлорида кальция, плотность которого 1,18 г/мл.
41. Сколько миллилитров 10%-ного раствора KNO_3 ($\rho=1,06$) нужно взять, чтобы приготовить 0,5 л 0,2н раствора?
42. До какого объема нужно разбавить 20 мл 20%-ного раствора CuCl_2 ($\rho = 1,20$), чтобы получить 0,5М раствор?
43. К 100 мл 96%-ной H_2SO_4 ($\rho=1,84$) прибавили 400 мл H_2O . Получился раствор с $\rho=1,22$. Вычислите его нормальную концентрацию.
44. Какой объем 37%-ного раствора HCl ($\rho=1,19$) потребуется для приготовления 500 мл 0,2н раствора?
45. Какой объем 0,05н раствора можно получить из 100 мл 1н раствора?
46. Сколько миллилитров 30%-ного раствора KOH ($\rho=1,29$) нужно взять, чтобы приготовить 3 л 0,5М раствора?
47. До какого объема нужно разбавить 50 мл 38%-ного раствора H_2SO_4 ($\rho=1,29$), чтобы получить 0,5н раствор?
48. К 100 мл 80%-ной HNO_3 ($\rho=1,46$) прибавили 400 мл H_2O . Получился раствор с плотностью $\rho=1,13$. Вычислите его нормальную концентрацию.
49. Какой объем 40%-ного раствора HNO_3 ($\rho=1,26$) потребуется для приготовления 100 мл 3н раствора?
50. Какой объем 2н раствора H_2SO_4 потребуется для приготовления 500 мл 0,5н раствора?
51. Какой процентной концентрации получится раствор, если к 400 мл 70%-ного раствора серной кислоты, плотность которого 1,61 г/мл, прибавить 500 мл воды?
52. Сколько воды надо прибавить к 25 мл 40%-ного раствора гидроксида калия, плотность которого 1,41 г/мл, для получения 2%-ного раствора?

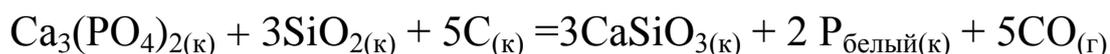
53. Какой процентной концентрации получится раствор, если к 100мл 50%-ного раствора серной кислоты, плотность которого 1,4 г/мл, прибавили 100 мл 10%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,07 г/мл?
54. Сколько воды надо прибавить к 50 мл 40%-ного раствора серной кислоты, плотность которого 1,3 г/мл, для получения 20%-ного раствора?
55. Из 500 мл 6%-ного раствора карбоната натрия, плотность которого 1,05 г/мл, выпарили 100 мл воды? Чему равна процентная концентрация полученного раствора?
56. Из 1200 мл 5н раствора гидроксида натрия, плотность которого 1,18г/мл, выпарили 200 мл воды. Чему равна процентная концентрация полученного раствора?
57. К 500 мл 3,5н раствора хлорида цинка плотностью 1,19 г/мл прибавили 50 г этой же соли. Чему равна молярная концентрация полученного раствора?
58. Какой объем воды следует добавить к 1000 мл 12М раствора азотной кислоты, плотность которого 1,35 г/мл, для получения 5%-ного раствора?
59. К 100 мл 7М раствора гидроксида натрия, плотность которого 1,25 г/мл, прибавили 100 г 7%-ного раствора гидроксида натрия. Чему равна процентная концентрация полученного раствора?
60. В 1 л 0,1н раствора сернистой кислоты, плотность которого 1,002 г/мл, растворили 2,5 л сернистого газа (при н.у.). Чему равна процентная концентрация полученного раствора?
61. На нейтрализацию 60 мл 0,25н H_2SO_4 пошло 180 мл раствора КОН. Чему равна нормальность раствора КОН?
62. Сколько миллилитров 1н раствора NaOH потребуется для полной нейтрализации 100 мл 0,1н раствора HCl?

63. Для нейтрализации 20 мл 0,1н раствора кислоты потребовалось 12 мл раствора щелочи. Чему равна нормальность раствора щелочи?
64. Сколько миллилитров 1н раствора NaOH потребуется для полной нейтрализации 300 мл 0,1М раствора H_3PO_4 ?
65. Сколько миллилитров 0,2н раствора Na_2CO_3 потребуется для реакции с 50 мл 0,5М раствора $CaCl_2$?
66. Для реакции с раствором $FeCl_3$, содержащимся в 25 мл 2М раствора, взято 100 мл 1М раствора KOH. Вычислите, в избытке или недостатке взят раствор KOH.
67. Сколько 0,5н раствора щелочи требуется, чтобы осадить в виде $Cu(OH)_2$ всю медь, содержащуюся в 15 мл 1,2н раствора $CuCl_2$?
68. На реакцию с KCl, содержащимся в 10 мл раствора, израсходовано 45 мл 0,02н раствора $AgNO_3$. Сколько содержится хлорида калия в 1 л раствора?
69. Сколько 0,5н раствора NaOH требуется для осаждения железа, содержащегося в 20,1 мл 1,6н раствора $FeCl_3$?
70. На реакцию с 0,88 г Na_2CO_3 расходуется 24,2 мл раствора H_2SO_4 . Вычислите нормальную концентрацию раствора и найдите, сколько граммов H_2SO_4 содержится в 1 мл этого раствора.
71. На осаждение хлора из раствора, содержащего 0,9 г NaCl, израсходовано 16 мл раствора $AgNO_3$. Вычислите нормальную концентрацию раствора нитрата серебра.
72. На нейтрализацию 20 мл 1н раствора едкого натра пошло 20 мл раствора H_2SO_4 . Чему равна нормальность раствора кислоты.
73. На нейтрализацию 40 мл 0,1н HNO_3 пошло 4 мл раствора KOH. Чему равна нормальность раствора щелочи?
74. На нейтрализацию раствора, содержащего 1,4 г KOH, требуется 50 мл раствора кислоты. Вычислите нормальность раствора кислоты.

75. Для нейтрализации 30 мл 0,1н раствора щелочи потребовалось 12 мл раствора кислоты. Определите нормальность кислоты.
76. Какой объем 1н раствора щелочи потребуется для осаждения в виде $\text{Fe}(\text{OH})_3$ всего железа, содержащегося в 100 мл 0,5н раствора FeCl_3 ?
77. Для нейтрализации 20 мл 0,1н раствора кислоты потребовалось 8 мл раствора NaOH . Сколько граммов NaOH содержит 1л этого раствора?
78. На нейтрализацию раствора, содержащего 2,25 г кислоты, потребовалось 25 мл 2н раствора щелочи. Определите эквивалентную массу кислоты.
79. Какой объем 10%-ной H_2SO_4 ($\rho=1,07$) потребуется для нейтрализации раствора, содержащего 16 г NaOH ?
80. Какой объем 0,3н раствора кислоты требуется для нейтрализации раствора, содержащего 0,32 г NaOH ?

Основы химической термодинамики

81. Вычислите стандартную энтальпию (ΔH_{298}^0) образования CaSiO_3 , если для реакции



$\Delta H_{x.p.}^0 = 309,2$ кДж. При выполнении расчета используйте значения стандартных энтальпий образования других веществ.

82. Теплота растворения в воде Na_2CO_3 равна -25,10 кДж, а теплота растворения $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ равна 66,94 кДж. Вычислите теплоту гидратации Na_2CO_3 .
83. Исходя из стандартной энтальпии образования метанола ($\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})}$) и теплового эффекта реакции



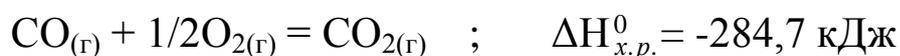
($\Delta H_{x.p.}^0 = -85,3$ кДж) определите энтальпию образования НСОН .

84. Энтальпия растворения в воде безводного хлорида стронция равна $-47,70$ кДж/моль, а энтальпия растворения кристаллогидрата $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ равна $30,96$ кДж/моль. Вычислите энтальпию гидратации SrCl_2 .

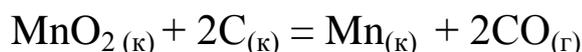
85. Пользуясь табличными значениями стандартных энтальпий образования веществ и тепловым эффектом реакции, вычислите энтальпию образования COS



86. Определите тепловой эффект реакции $\text{C}_{(\text{к})} + 1/2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{(\text{г})}$, исходя из уравнений

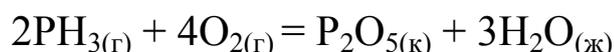


87. Вычислите энтальпию образования MnO_2 , если для реакции



$\Delta H_{\text{x.p.}}^0 = 293$ кДж, а энтальпия образования CO составляет $-110,5$ кДж/моль.

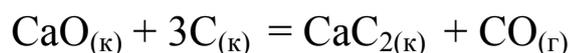
88. Определите стандартную энтальпию ΔH_{298}^0 образования PH_3 , если для реакции



$\Delta H_{\text{x.p.}}^0 = -2360$ кДж, $\Delta H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}) = -285,8$ кДж/моль,

$\Delta H_{298}^0(\text{P}_2\text{O}_{5(\text{к})}) = -1492,0$ кДж/моль.

89. Исходя из теплового эффекта реакции



определите энтальпию образования CaC_2 , если энтальпия образования оксида кальция равна $-635,5$ кДж/моль, энтальпия образования CO $-110,5$ кДж/моль. $\Delta H_{\text{x.p.}}^0 = 460$ кДж.

90. Исходя из теплового эффекта реакции



и энтальпий образования исходных веществ, определите стандартную энтальпию образования ортофосфата кальция:

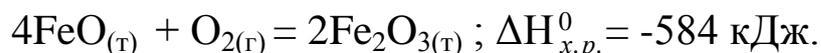
$$\Delta H_{x.p.}^0 = -739 \text{ кДж};$$

$$\Delta H_{298}^0 (\text{CaO}_{(к)}) = 635,5 \text{ кДж/моль}; \Delta H_{298}^0 (\text{P}_2\text{O}_{5(к)}) = -1492,0 \text{ кДж/моль}.$$

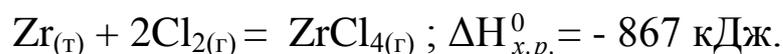
91. При восстановлении 12,7 г оксида меди (II) углем (с образованием CO) поглощается 8,24 кДж, определите ΔH_{298}^0 образования CuO, если стандартная энтальпия образования CO равна -110,5 кДж/моль.

92. Исходя из стандартных значений энтальпий образования веществ, вычислите тепловой эффект и напишите термохимическое уравнение реакции горения 1 моля метана, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода. Сколько теплоты выделится при сгорании 10 литров метана (н.у.)?

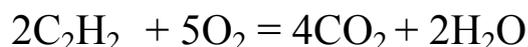
93. Рассчитайте значение стандартной энтальпии реакции образования оксида железа (III) из простых веществ по следующим термохимическим уравнениям:



94. Рассчитайте значение стандартной энтальпии образования ZrCl_2 из простых веществ по следующим термохимическим уравнениям:



95. В результате реакции горения ацетилена выделилось 652,5 кДж теплоты. Определите объем прореагировавшего ацетилена, если для реакции

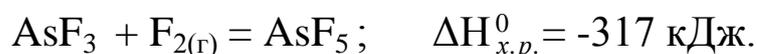
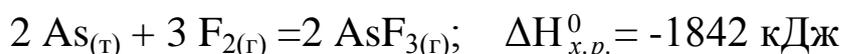


$$\Delta H_{x.p.}^0 = -2610 \text{ кДж.}$$

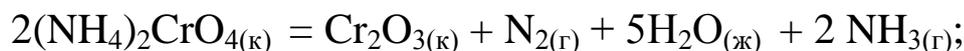
96. Исходя из значения энтальпии образования сернистого газа, рассчитайте количество теплоты, которое выделится при сгорании 8 г серы в 8 литрах кислорода (н.у.).
97. По термохимическому уравнению и стандартным значениям энтальпий образования KCl и KClO_3 рассчитайте стандартную энтальпию образования KClO_4 :



98. Рассчитайте значение стандартной энтальпии образования AsF_5 из простых веществ по следующим термохимическим уравнениям:

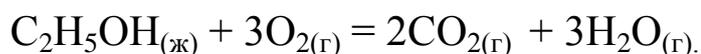


99. По термохимическому уравнению и стандартным значениям энтальпий образования других веществ рассчитайте стандартную энтальпию образования $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$:



$$\Delta H_{x.p.}^0 = -89 \text{ кДж.}$$

100. Используя стандартные значения энтальпии образования веществ, рассчитайте тепловой эффект реакции, протекающей по уравнению:



Сколько граммов этанола необходимо взять для получения 685 кДж теплоты?

101 – 120. Рассчитайте тепловой эффект реакции, протекающей при $T=298\text{ K}$ и $P=1\text{ атм}$, пользуясь табличными данными. Экзо- или эндотермической является данная реакция?

№ варианта	Реакция
101	$2\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{к})} = 2\text{PbO}_{(\text{к})} + 4\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$
102	$4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})}$
103	$2\text{NaHCO}_{3(\text{к})} = \text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
104	$\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{к})} + \text{H}_{2(\text{г})} = 3\text{FeO}_{(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
105	$\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = \text{CaCO}_{3(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
106	$4\text{FeS}_{2(\text{к})} + 11\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 8\text{SO}_{2(\text{г})}$
107	$2\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 2\text{SO}_{2(\text{г})}$
108	$\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
109	$\text{CS}_{2(\text{ж})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{SO}_{2(\text{г})}$
110	$\text{B}_2\text{H}_{6(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = \text{B}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
111	$2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{SO}_{2(\text{г})} = \text{S}_{(\text{к})} + 2\text{CO}_{2(\text{г})}$
112	$\text{MgCO}_{3(\text{к})} = \text{MgO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
113	$\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 3\text{CO}_{(\text{г})} = 2\text{Fe}_{(\text{к})} + 3\text{CO}_{2(\text{г})}$
114	$\text{PH}_{3(\text{г})} + 4\text{Cl}_{2(\text{г})} = \text{PCl}_{5(\text{г})} + 3\text{HCl}_{(\text{г})}$
115	$\text{S}_{(\text{к})} + 2\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})} = \text{SO}_{2(\text{г})} + 2\text{N}_{2(\text{г})}$
116	$\text{SiO}_{2(\text{к})} + 2\text{Mg}_{(\text{к})} = 2\text{MgO}_{(\text{к})} + \text{Si}_{(\text{к})}$
117	$\text{C}_{(\text{графит})} + 2\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{N}_{2(\text{г})}$
118	$2\text{CO}_{(\text{г})} + 4\text{H}_{2(\text{г})} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
119	$2\text{PH}_{3(\text{г})} + 4\text{O}_{2(\text{г})} = \text{P}_2\text{O}_{5(\text{к})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
120	$\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$

121 – 140. Пользуясь значениями $\Delta H^0 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ и $S^0 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$, определите направление протекания реакции при 25⁰С.

№ варианта	Реакция
121	$\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
122	$\text{CH}_{4(\text{г})} + 4\text{Cl}_{2(\text{г})} = \text{CCl}_{4(\text{ж})} + 4\text{HCl}_{(\text{г})}$
123	$2\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 4\text{NO}_{(\text{г})}$
124	$2\text{KClO}_{3(\text{к})} = 2\text{KCl}_{(\text{к})} + 3\text{O}_{2(\text{г})}$
125	$\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{NO}_{(\text{г})} = \text{NO}_{2(\text{г})} + \text{N}_{2(\text{г})}$
126	$\text{SO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} = 3\text{S}_{(\text{к})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
127	$\text{CO}_{(\text{г})} + \text{NH}_{3(\text{г})} = \text{HCN}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
128	$2\text{C}_{(\text{графит})} + \text{H}_{2(\text{г})} = \text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})}$
129	$\text{NH}_{3(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} = 4\text{NO}_{(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
130	$4\text{HI}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{I}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
131	$\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Al}_{(\text{к})} = \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Cr}$
132	$\text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = \text{BaCO}_{3(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
133	$\text{SnO}_{2(\text{к})} + \text{Sn}_{(\text{к})} = 2\text{SnO}_{(\text{к})}$
134	$2\text{NaHCO}_{3(\text{к})} = \text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
135	$2\text{Fe}_{(\text{к})} + \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} = 2\text{Al}_{(\text{к})} + \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{к})}$
136	$\text{ZnO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})} = \text{Zn}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
137	$2\text{CO}_{2(\text{г})} = 2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$
138	$\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} = \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{ж})}$
139	$\text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
140	$\text{CO}_{2(\text{г})} + 4\text{H}_{2(\text{г})} = \text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$

141 – 160. При какой температуре (T_p) наступит равновесие в указанной реакции?

№ варианта	Реакция
141	$\text{CO} + \text{H}_2 = \text{CHОН}_{(ж)}$
142	$\text{CH}_{4(г)} + \text{CO}_{2(г)} = 2\text{CO}_{(г)} + 2\text{H}_{2(г)}$
143	$\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)}$
144	$4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_{(г)}$
145	$2\text{CO}_{2(г)} = 2\text{CO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)}$
146	$\text{N}_2\text{O}_{4(г)} = 2\text{NO}_{2(г)}$
147	$\text{SO}_{2(г)} + \text{NO}_{2(г)} = \text{SO}_{3(г)} + \text{NO}_{(г)}$
148	$\text{Fe}_2\text{O}_{3(к)} + 3\text{CO}_{(г)} = 2\text{Fe}_{(к)} + 3\text{CO}_{2(г)}$
149	$\text{CH}_{4(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{CO}_{(г)} + 3\text{H}_{2(г)}$
150	$2\text{CO}_{(г)} + 2\text{H}_{2(г)} = \text{CH}_{4(г)} + \text{CO}_{2(г)}$
151	$\text{C}_2\text{H}_{4(г)} + \text{H}_{2(г)} = \text{C}_2\text{H}_{6(г)}$
152	$2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{SO}_{3(г)}$
153	$\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} = 2\text{NH}_{3(г)}$
154	$\text{CO}_{2(г)} + \text{C}_{(графит)} = 2\text{CO}_{(г)}$
155	$\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{NO}_{(г)}$
156	$2\text{H}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$
157	$\text{CaCO}_{3(к)} = \text{CaO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)}$
158	$2\text{NO}_{2(г)} = 2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)}$
159	$\text{NH}_{3(г)} + \text{HCl}_{(г)} = \text{NH}_4\text{Cl}_{(к)}$
160	$4\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 3\text{Fe}_{(к)} = \text{Fe}_3\text{O}_{4(к)} + 4\text{H}_{2(г)}$

Физико-химические свойства растворов неэлектролитов и электролитов

161. Вычислите температуру кипения раствора, содержащего 100 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 750 мл воды ($K_{эб}$ воды = 0,52).
162. Рассчитайте повышение температуры кипения 8%-ного раствора глицерина $C_3H_8O_3$ в ацетоне ($K_{эб}$ ацетона = 1,73).
163. Вычислите температуру замерзания 40%-ного раствора этилового спирта C_2H_5OH в воде, если $K_{кр}$ воды = 1,86.
164. Вычислите повышение температуры кипения раствора, содержащего 12 г анилина $C_6H_5NH_2$ в 200 г диэтилового эфира, если $K_{эб}$ растворителя = 2,10.
165. Рассчитайте понижение температуры замерзания 5%-ного раствора нафталина $C_{10}H_8$ в бензоле, если криоскопическая постоянная бензола равна 5,12.
166. Рассчитайте повышение температуры кипения раствора, содержащего 5,7 г салициловой кислоты $C_7H_6O_3$ в 250 г этилового спирта, если $K_{эб}$ растворителя = 1,16.
167. Вычислите повышение температуры кипения 2%-ного раствора камфоры $C_{10}H_{16}O$ в бензоле, если $K_{эб}$ бензола = 2,57.
168. Вычислите повышение температуры кипения раствора, содержащего 6 г йода I_2 в 100 г этилового спирта, если $K_{эб}$ растворителя = 1,16.
169. Вычислите понижение температуры замерзания раствора, содержащего 0,5 г ацетона $(CH_3)_2CO$ в 50 г уксусной кислоты, если для нее $K_{кр} = 3,90$.
170. Рассчитайте молярную массу растворенного вещества, если раствор содержит 2,04 г глицерина в 100 г воды, температура замерзания раствора равна $-0,41^{\circ}C$, а $K_{кр}$ воды = 1,86.

171. 10%-ный раствор бензойной кислоты в эфире кипит при температуре $37,53^{\circ}\text{C}$. Вычислите молярную массу бензойной кислоты, если температура кипения эфира равна $35,6^{\circ}\text{C}$, а его $K_{\text{эб}}=2,1$.
172. Раствор, содержащий 10 г антрацена в 154 г уксусной кислоты, закипает при температуре $119,53^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте молярную массу антрацена, если уксусная кислота кипит при температуре $118,4^{\circ}\text{C}$, а ее $K_{\text{эб}} = 3,1$.
173. Вычислите молярную массу тринитробензола, если раствор, содержащий 6,15 г этого вещества в 400 г бензола, замерзает при температуре $5,12^{\circ}\text{C}$. Чистый бензол замерзает при температуре $5,50^{\circ}\text{C}$, а его криоскопическая постоянная равна 5,12.
174. Раствор, содержащий 1,5 г формалина в 25 г воды, замерзает при температуре, равной $-3,72^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте молярную массу формалина, если $K_{\text{кр}} \text{ воды} = 1,86$.
175. Вычислите молярную массу глюкозы, если раствор, содержащий 3,0 г глюкозы в 50 г воды, замерзает при температуре, равной $-0,62^{\circ}\text{C}$, а $K_{\text{кр}} \text{ воды} = 1,86$.
176. Вычислите эбуллиоскопическую постоянную этилового спирта, если раствор, содержащий 5,7 г салициловой кислоты $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ в 125 г спирта, закипает при температуре $78,35^{\circ}\text{C}$, а температура кипения этилового спирта $78,00^{\circ}\text{C}$.
177. Раствор 12,8 г нафталина C_{10}H_8 в 1000 г бензола замерзает при температуре $5,00^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте криоскопическую постоянную бензола, если он замерзает при температуре, равной $5,51^{\circ}\text{C}$.
178. Вычислите криоскопическую постоянную воды, если раствор, содержащий 15 г пропилового спирта $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ в 100 г воды, замерзает при температуре, равной $-4,65^{\circ}\text{C}$. $K_{\text{кр}} \text{ воды} = 1,86$.
179. Рассчитайте эбуллиоскопическую постоянную диэтилового эфира, если 10%-ный раствор бензойной кислоты $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ в диэтиловом эфире закипает при температуре $37,53^{\circ}\text{C}$, а температура кипения эфира составляет $35,60^{\circ}\text{C}$.

180. 5%-ный раствор нафталина $C_{10}H_8$ в бензоле кипит при температуре, равной $81,25^{\circ}C$. Вычислите эбуллиоскопическую постоянную бензола, если его температура кипения составляет $80,20^{\circ}C$.
181. Рассчитайте массу глицерина $C_3H_5(OH)_3$, растворенного в 100 г воды, если раствор замерзает при температуре, равной $-1,0^{\circ}C$, а $K_{кр}$ воды = 1,86.
182. Вычислите, сколько граммов глюкозы $C_6H_{12}O_6$ растворено в 260 г воды, если раствор кипит при температуре, равной $100,05^{\circ}C$, а $K_{эб}$ воды = 0,52.
183. Вычислите степень диссоциации $BaCl_2$, если раствор, содержащий 25,5 г этой соли в 750 мл воды, замерзает при температуре, равной $-0,76^{\circ}C$, а $K_{кр}$ воды = 1,86.
184. Раствор содержит 0,1 моля $CaCl_2$ в 500 мл воды и замерзает при температуре, равной $-0,74^{\circ}C$. Вычислите степень диссоциации растворенного вещества. $K_{кр}$ воды = 1,86.
185. Рассчитайте степень диссоциации KNO_3 , если 8,44%-ный раствор этой соли в воде кипит при температуре $100,80^{\circ}C$, а $K_{эб}$ воды = 0,52.
186. Раствор, содержащий 143 г $MgCl_2$ в 2 кг воды замерзает при температуре, равной $-3,70^{\circ}C$. Рассчитайте степень диссоциации этой соли, если $K_{кр}$ воды = 1,86.
187. 5%-ный раствор KOH в воде кипит при температуре $100,86^{\circ}C$. Вычислите степень диссоциации гидроксида калия, если $K_{эб}$ воды = 0,52.
188. Рассчитайте степень диссоциации $NaOH$, если раствор, содержащий 12 г этого вещества в 100 г воды, закипает при температуре $102,65^{\circ}C$, а $K_{эб}$ воды = 0,52.
189. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 34 г $BaCl_2$ в 1000 г воды, если степень диссоциации соли 74 %, а $K_{эб}$ воды = 0,52.

190. Хлорид калия имеет степень диссоциации 0,68. Рассчитайте температуру кипения 3,2%-ного раствора KCl в воде, если $K_{эб}$ воды = 0,52.
191. Раствор содержит 100 г NaOH в 1000 г воды. Вычислите температуру замерзания раствора, если степень диссоциации NaOH составляет 60%, а $K_{кр}$ воды = 1,86.
192. Рассчитайте температуру кипения раствора, содержащего 65,5 г $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ в 700 г воды, если степень диссоциации нитрата кальция равна 0,67, а $K_{эб}$ воды = 0,52.
193. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 2 моля NaCl в 1000 г воды. Степень диссоциации NaCl равна 70%, а $K_{кр}$ воды = 1,86.
194. Раствор содержит 0,05 моля HBr в 1000 г воды. Вычислите температуру кипения раствора, если степень диссоциации HBr равна 0,89, а $K_{эб}$ воды = 0,52.
195. Рассчитайте температуру замерзания раствора, содержащего 0,5 моля CaCl_2 в 500 г воды, если степень диссоциации хлорида кальция равна 0,72, а $K_{кр}$ воды = 1,86.
196. Температура замерзания раствора, содержащего 5,58 г ZnCl_2 и 500 г растворителя, составляет $-0,38^\circ\text{C}$. Определите криоскопическую постоянную растворителя, если степень диссоциации хлорида цинка равна 77,5 %.
197. Температура замерзания раствора, содержащего 8,5 г NaNO_3 и 100 г растворителя, составляет $-3,04^\circ\text{C}$. Определите криоскопическую постоянную растворителя, если степень диссоциации нитрата натрия равна 63 %.
198. Рассчитайте массу Na_2CO_3 , содержащуюся в 120 мл воды, если температура замерзания раствора составляет $-0,23^\circ\text{C}$, а степень диссоциации карбоната натрия равна 0,735 ($K_{кр}$ воды = 1,86).
199. Рассчитайте массу MgCl_2 , содержащуюся в 125 мл воды, если температура замерзания раствора составляет $-1,23^\circ\text{C}$, а степень диссоциации хлорида магния равна 0,825 ($K_{кр}$ воды = 1,86).

200. Вычислите массу нитрата бария, содержащуюся в 300 мл воды, если температура кипения раствора составляет $100,47^{\circ}\text{C}$, а степень диссоциации $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ равна 57,5% ($K_{\text{эб}} \text{ воды} = 0,52$).
201. Вычислите массу хлорида натрия, растворенного в 100 г воды, если температура кипения раствора составляет $100,7^{\circ}\text{C}$, а степень диссоциации NaCl равна 79 % ($K_{\text{эб}} \text{ воды} = 0,52$).
202. Вычислите массу воды, в которой содержится 1,01 г нитрата калия, если температура кипения раствора составляет $100,1^{\circ}\text{C}$, а степень диссоциации KNO_3 равна 92 % ($K_{\text{эб}} \text{ воды} = 0,52$).
203. Вычислите массу воды, в которой содержится 1,5 г хлорида калия, если температура замерзания раствора составляет $-0,68^{\circ}\text{C}$, а степень диссоциации KCl равна 83% ($K_{\text{кр}} \text{ воды} = 1,86$).
204. Определите массу KOH , содержащуюся в 125 г воды, если температура замерзания раствора составляет $-0,52^{\circ}\text{C}$, а степень диссоциации гидроксида калия равна 0,86 ($K_{\text{кр}} \text{ воды} = 1,86$).
205. Определите массу $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, содержащуюся в 50 г воды, если температура замерзания раствора составляет $-3,76^{\circ}\text{C}$, а степень диссоциации сульфата алюминия равна 0,255 ($K_{\text{кр}} \text{ воды} = 1,86$).
206. Раствор содержит 3,70 г анилина $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ в 1 л воды при температуре 0°C . Вычислите осмотическое давление раствора в данных условиях.
207. Вычислите осмотическое давление раствора, содержащего 276 г глицерина $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ в 1,5 л воды при температуре -8°C .
208. Рассчитайте осмотическое давление раствора, содержащего 0,25 молей сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в 1 л воды при температуре 38°C .
209. 25%-ный раствор сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ имеет плотность 1,105 г/мл. Рассчитайте осмотическое давление раствора при 15°C .
210. Раствор содержит 18,4 г глицерина $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ в 800 мл воды при температуре 17°C . Вычислите осмотическое давление раствора.

211. Рассчитайте осмотическое давление раствора, содержащего 5 г анилина $C_6H_5NH_2$ в 1200 мл воды при температуре $21^{\circ}C$.
212. 10%-ный раствор пропилового спирта C_3H_7OH имеет плотность 1,0 г/мл. Вычислите осмотическое давление этого раствора при температуре $37^{\circ}C$.
213. Рассчитайте молярную массу гидрохинона, если раствор 0,55 г этого вещества при температуре $0^{\circ}C$ имеет осмотическое давление 22,7 кПа и объем 500 мл.
214. Раствор 3,04 г дифениламина имеет объем 0,6 л. Рассчитайте молярную массу данного соединения, если раствор имеет осмотическое давление 67,89 кПа при температуре $0^{\circ}C$.
215. Вычислите молярную массу гемоглобина, если раствор, содержащий 5 г этого вещества, имеет объем 100 мл, а при температуре $27^{\circ}C$ осмотическое давление его 1,82 кПа.
216. Рассчитайте молярную массу сахара, если раствор, содержащий 68,4 г сахара, имеет объем 1000 мл, а при температуре $22^{\circ}C$ осмотическое давление раствора составляет 490,0 кПа.
217. Раствор, содержащий 3,75 г формальдегида, имеет объем 1000 мл. Вычислите молярную массу этого соединения, если этот раствор при температуре $0^{\circ}C$ имеет осмотическое давление 283,7 кПа.
218. Вычислите молярную массу пропилового спирта, если раствор, содержащий 5 г этого вещества, при температуре $0^{\circ}C$ и объеме 50 мл имеет осмотическое давление 3780 кПа.
219. Вычислите молярную массу глицерина, если раствор, содержащий 9,2 г этого вещества, при температуре $7^{\circ}C$ и объеме 1 л имеет осмотическое давление 233 кПа.
220. Раствор содержит 15 г неэлектролита и имеет объем 0,5 л. Рассчитайте молярную массу растворенного вещества, если этот раствор при температуре $10^{\circ}C$ имеет осмотическое давление 2351,0 кПа.

221. Вычислите массу растворенного глицерина $C_3H_5(OH)_3$, если при объеме 1 л и температуре $47^{\circ}C$ осмотическое давление раствора равно 60,80 кПа.
222. Рассчитайте массу сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$, если при объеме 250 мл и температуре $7^{\circ}C$ осмотическое давление его раствора равно 283,7 кПа.
223. Рассчитайте степень диссоциации KIO_3 , если раствор, содержащий 5,35 г этого вещества, при температуре $17^{\circ}C$ и объеме 500 мл имеет осмотическое давление 221,0 кПа.
224. Раствор, содержащий 22,4 г $CuSO_4$, имеет объем 5 л. Вычислите степень диссоциации сульфата меди, если при температуре $17^{\circ}C$ осмотическое давление раствора 121,0 кПа.
225. Рассчитайте степень диссоциации $Al_2(SO_4)_3$, если раствор, содержащий 8 г этого вещества, при температуре $0^{\circ}C$ и объеме 250 мл имеет осмотическое давление 544,0 кПа.
226. Вычислите степень диссоциации CH_3COOH , если раствор, содержащий 0,6 г этого вещества, при температуре $0^{\circ}C$ и объеме 1 л имеет осмотическое давление 23,3 кПа.
227. Вычислите степень диссоциации сульфата натрия, если при концентрации 0,05М и температуре $0^{\circ}C$ раствор Na_2SO_4 имеет осмотическое давление 270,5 кПа.
228. Раствор K_2CO_3 при концентрации 0,05М и температуре $0^{\circ}C$ имеет осмотическое давление 272,6 кПа. Вычислите степень диссоциации карбоната калия.
229. Рассчитайте степень диссоциации хлорида калия, если при концентрации 0,1М и температуре $17^{\circ}C$ раствор KCl имеет осмотическое давление 430 кПа.
230. Рассчитайте степень диссоциации хлорида магния, если при концентрации 0,25 М и температуре $17^{\circ}C$ раствор $MgCl_2$ имеет осмотическое давление 1662,0 кПа.

231. Вычислите степень диссоциации хлорида натрия, если раствор, в двух литрах которого содержится 2 моля NaCl , при температуре 0°C имеет осмотическое давление 6900 кПа.
232. Рассчитайте степень диссоциации гидроксида калия, если при концентрации 0,1М и температуре 0°C раствор KOH имеет осмотическое давление, равное 428,6 кПа.
233. Рассчитайте степень диссоциации Na_2SO_4 , если раствор, содержащий 7,1 г этого вещества, имеет объем 1л, а при температуре 17°C осмотическое давление раствора равно 287 кПа.
234. Вычислите степень диссоциации KBr , если раствор 1 моля этого вещества имеет объем 8 л, а при температуре 0°C осмотическое давление раствора равно 563,0 кПа.
235. Вычислите степень диссоциации $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, если его раствор имеет концентрацию 3,38% и плотность 1,01 г/мл, а при температуре 0°C осмотическое давление раствора равно 1048 кПа.
236. Рассчитайте степень диссоциации FeSO_4 , если в двух литрах раствора содержится 0,1 моля сульфата железа, а при температуре 0°C осмотическое давление равно 172,0 кПа.
237. Рассчитайте степень диссоциации сульфата натрия, если при концентрации 0,05М и температуре 0°C раствор Na_2SO_4 имеет осмотическое давление, равное 270,0 кПа.
238. Вычислите степень диссоциации KNO_3 , если раствор, содержащий 0,05 г этого вещества, имеет объем 100 мл, а при температуре 0°C осмотическое давление раствора равно 22,16 кПа.
239. Рассчитайте массу хлорида калия в растворе, если при температуре 18°C и объеме 1 л осмотическое давление этого раствора равно 95,2 кПа, а степень диссоциации KCl составляет 0,97%.
240. Рассчитайте молярную концентрацию раствора соляной кислоты, если при температуре 0°C осмотическое давление раствора равно 87,2 кПа, а степень диссоциации HCl составляет 92%.

241. Имеются два раствора, в которых концентрации ионов H^+ составляют 10^{-9} и 10^{-5} моль/л. Определите, в каком из этих растворов выше рН и во сколько раз?
242. Имеются два раствора, в которых концентрации ионов OH^- составляют 10^{-7} и 10^{-3} моль/л. Рассчитайте, в каком из этих растворов выше рН и во сколько раз?
243. Вычислите, во сколько раз надо увеличить или уменьшить концентрацию ионов H^+ в растворе, чтобы величина рН увеличилась на единицу?
244. Определите рН раствора, в 10 литрах которого содержится 4,9 г серной кислоты (степень диссоциации H_2SO_4 равна 100%).
245. Определите рН 0,01 М раствора уксусной кислоты (CH_3COOH), степень диссоциации которой равна 10 %.
246. Рассчитайте массу NaOH , содержащуюся в 5 л раствора, если этот раствор имеет рН = 11.
247. Вычислите рН 0,036%-ного раствора HCl . Плотность раствора - 1 г/мл. Степень диссоциации HCl равна 100%.
248. Вычислите рН 0,04%-ного раствора NaOH . Плотность раствора - 1 г/мл. Степень диссоциации NaOH равна 100%.
249. Вычислите рН 0,01 М раствора одноосновной кислоты, степень диссоциации которой равна 0,01.
250. В 10 л раствора содержится 4 г NaOH . Степень диссоциации NaOH равна 1. Какое значение имеет рН этого раствора?
251. Определите рН раствора, в 2 литрах которого содержится 7,3 г HCl . Степень диссоциации HCl равна 100%.
252. Вычислите рН 5,5% -ного раствора KOH , плотность которого равна 1,05 г/мл. Степень диссоциации KOH равна 1.
253. Рассчитайте рН 0,1 М раствора HCN . Степень диссоциации HCN равна 0,01.

254. Рассчитайте массу КОН, которая содержится в 10 л раствора, рН которого равен 11. Степень диссоциации КОН равна 1.
255. Вычислите молярную концентрацию раствора HCl, имеющего рН=3,0. Степень диссоциации HCl равна 1.
256. Вычислите молярную концентрацию раствора NaOH, имеющего рН = 11. Степень диссоциации NaOH равна 1.
257. Вычислите молярные концентрации ионов H^+ и OH^- в растворе, если его рН равен 8.
258. Рассчитайте рН 0,005М раствора $Ba(OH)_2$, если степень диссоциации гидроксида бария равна 100%.
259. Определите молярную концентрацию ионов H^+ в водном растворе, в котором концентрация ионов OH^- равна 10^{-4} моль/л.
260. Вычислите молярную концентрацию ионов OH^- в водном растворе, в котором концентрация ионов H^+ равна 10^{-3} моль/л.

Электрохимия

261. Составьте схему гальванического элемента, в котором катодом является железо. В качестве анода используйте любой подходящий металл. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.
262. Составьте схему гальванического элемента, в котором катодом является цинк. В качестве анода используйте любой подходящий металл. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.
263. Составьте схему гальванического элемента, в котором катодом является олово. В качестве анода используйте любой подходящий металл. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.

264. Составьте схему гальванического элемента, в котором анодом является железо. В качестве катода используйте любой подходящий металл. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.
265. Составьте схему гальванического элемента, в котором анодом является цинк. В качестве катода используйте любой подходящий металл. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.
266. Составьте схему гальванического элемента, в котором анодом является медь. В качестве катода используйте любой подходящий металл. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.
267. Составьте схемы двух гальванических элементов с катодом из никеля. Материал анода выберите из группы Al, Au, Ag, Zn. Напишите уравнения катодных и анодных процессов, протекающих при работе этих элементов.
268. Составьте схемы двух гальванических элементов с катодом из меди. Материал анода выберите из группы Ni, Hg, Ag, Sn. Напишите уравнения катодных и анодных процессов, протекающих при работе этих элементов.
269. Составьте схемы двух гальванических элементов с катодом из свинца. Материал анода выберите из группы Cu, Fe, Ni, Ag. Напишите уравнения катодных и анодных процессов, протекающих при работе этих элементов.
270. Составьте схемы двух гальванических элементов с анодом из никеля. Материал катода выберите из группы Al, Pb, Ag, Zn. Напишите уравнения катодных и анодных процессов, протекающих при работе этих элементов.
271. Составьте схемы двух гальванических элементов с анодом из кадмия ($E^0 = -0,40 \text{ В}$). Материал катода выберите из группы Mg, Ni, Fe, Sn. Напишите уравнения катодных и анодных процессов, протекающих при работе этих элементов.

272. Составьте схемы двух гальванических элементов с анодом из цинка. Материал катода выберите из группы Al, Mg, Sn, Pb. Напишите уравнения катодных и анодных процессов, протекающих при работе этих элементов.

273. Схема гальванического элемента имеет вид:



Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при работе этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.

274. Схема гальванического элемента имеет вид:



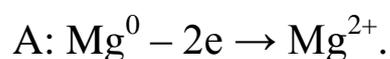
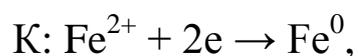
Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при работе этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.

275. Схема гальванического элемента имеет вид:



Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при работе этого элемента. Рассчитайте стандартное значение его ЭДС.

276. В гальваническом элементе на электродах протекают реакции:



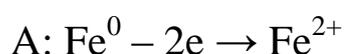
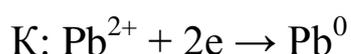
Составьте схему соответствующего элемента и рассчитайте стандартное значение его ЭДС.

277. Составьте схему и рассчитайте ЭДС серебряно-цинкового гальванического элемента, если металлы погружены в 0,1М растворы соответствующих солей. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих при работе этого элемента.

278. Составьте схему и рассчитайте ЭДС гальванического элемента с электродами из олова и меди, если металлы погружены в 0,01М растворы соответствующих солей. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих при работе этого элемента.

279. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения соответствующих катодных и анодных процессов.

280. В гальваническом элементе на электродах протекают реакции:



Составьте схему соответствующего элемента и рассчитайте стандартное значение его ЭДС.

281. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии никеля в серной кислоте.

282. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии цинка в морской воде.

283. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии магния во влажном воздухе.

284. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии алюминия в разбавленном растворе соляной кислоты.

285. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии латуни (сплав меди с цинком) в водопроводной воде. Составьте схему соответствующего гальванического элемента.

286. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии оцинкованного железа в кислой среде. Составьте схему соответствующего гальванического элемента. Определите характер покрытия (катодное или анодное).

287. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии изделия из алюминиевого сплава с медным покрытием в морской воде. Составьте схему соответствующего гальванического элемента. Определите характер покрытия (катодное или анодное).
288. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии изделия из меди с никелевым покрытием в растворе серной кислоты. Составьте схему соответствующего гальванического элемента. Определите характер покрытия (катодное или анодное).
289. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии изделия из магниевого сплава с никелевым покрытием в растворе серной кислоты. Составьте схему соответствующего гальванического элемента. Определите характер покрытия (катодное или анодное).
290. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии изделия из стали с серебряным покрытием в растворе хлорида калия. Составьте схему соответствующего гальванического элемента. Определите характер покрытия (катодное или анодное).
291. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии изделия из меди с оловянным покрытием в растворе соляной кислоты. Составьте схему соответствующего гальванического элемента. Определите характер покрытия (катодное или анодное).
292. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии хромированного железа в растворе хлорида натрия. Составьте схему соответствующего гальванического элемента. Определите характер покрытия (катодное или анодное).
293. Напишите уравнения реакций катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии посеребренного медного изделия в растворе хлорида натрия. Составьте схему соответствующего

гальванического элемента. Определите характер покрытия (катодное или анодное).

294. В каком случае скорость коррозии алюминиевого изделия будет максимальной:

- а) без покрытия;
- б) с медным покрытием;
- в) с никелевым покрытием;
- г) с цинковым покрытием?

Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии выбранной системы во влажном воздухе.

295. В каком случае скорость коррозии изделия из меди будет максимальной:

- а) без покрытия;
- б) с серебряным покрытием;
- в) с оловянным покрытием;
- г) с никелевым покрытием?

Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии выбранной системы в растворе хлорида калия.

296. В каком случае скорость коррозии изделия из цинка будет максимальной:

- а) без покрытия;
- б) с свинцовым покрытием;
- в) с оловянным покрытием;
- г) с хромовым покрытием?

Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии выбранной системы в растворе хлорида калия.

297. В каком случае скорость коррозии изделия из железа будет максимальной:

- а) без покрытия;
- б) с цинковым покрытием;
- в) с хромовым покрытием;
- г) с магниевым покрытием?

Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при коррозии выбранной системы во влажном воздухе.

298. Какой из указанных металлов может служить протектором для стальной конструкции:

кобальт, никель, цинк, серебро?

Составьте схему коррозионного гальванического элемента, образующегося при коррозии выбранной системы в растворе серной кислоты. Напишите уравнения реакций, протекающих на катодных и анодных участках.

299. Какой из указанных металлов может служить протектором для конструкции из алюминиевого сплава:

магний, медь, олово, серебро?

Составьте схему коррозионного гальванического элемента, образующегося при коррозии выбранной системы в растворе хлорида кальция. Напишите уравнения реакций, протекающих на катодных и анодных участках.

300. Какой из указанных металлов может служить протектором по отношению к цинку:

железо, кадмий, медь, алюминий?

Составьте схему коррозионного гальванического элемента, образующегося при коррозии выбранной системы во влажном воздухе. Напишите уравнения реакций, протекающих на катодных и анодных участках.

301. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе расплава и водного раствора хлорида натрия. При электролизе расплава в качестве материала анода используйте графит, катода – железо. При электролизе раствора материал анода и катода – платина.

302. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе расплава и водного раствора бромида олова (II). При электролизе расплава в качестве материала анода и катода используйте платину. При электролизе раствора анод – олово, катод – железо.

303. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе расплава и водного раствора хлорида магния. При электролизе в качестве материала анода и катода используйте платину.

304. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе расплава и водного раствора хлорида цинка. При электролизе в качестве материала анода используйте графит, катода – железо.

305. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе расплава и водного раствора иодида калия. При электролизе расплава в качестве материала анода и катода используйте графит. При электролизе раствора анод – платина, катод – медь.

306. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе расплава и водного раствора

- хлорида кальция. При электролизе расплава в качестве материала анода и катода используйте графит. При электролизе раствора материал анода – платина, катода – никель.
307. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе расплава и водного раствора бромида меди. При электролизе расплава в качестве материала анода и катода используйте графит. При электролизе раствора материал анода – медь, катода - платина.
308. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе расплава и водного раствора иодида алюминия. При электролизе в качестве материала электродов используйте платину.
309. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора нитрата серебра. При этом в качестве материала анода используйте серебро, катода – никель.
310. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора хлорида никеля. При этом в качестве материала анода используйте никель, катода – медь.
311. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора сульфата олова. При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – железо.
312. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора нитрата свинца. При этом в качестве материала анода используйте графит, катода – алюминий.
313. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора хлорида меди. При этом в качестве материала анода и катода используйте платину.
314. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора бромида цинка. При этом в качестве материала анода и катода используйте графит.

315. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора сульфата калия. При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – никель.
316. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора фосфата натрия. При этом в качестве материала анода используйте графит, катода – железо.
317. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора бромиды натрия. При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – медь.
318. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора хлорида бария. При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – никель.
319. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора соляной кислоты. При этом в качестве материала анода используйте никель, катода – серебро.
320. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора серной кислоты. При этом в качестве материала анода и катода используйте медь.
321. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора соляной кислоты. При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – медь.
322. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора нитрата цинка. При этом в качестве материала анода используйте цинк, катода – медь.
323. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора сульфата никеля. При этом в качестве материала анода используйте графит, катода – никель.

324. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора хлорида олова. При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – железо.
325. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора соды (карбоната натрия). При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – никель.
326. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора нитрата меди. При этом в качестве материала анода используйте медь, катода – графит.
327. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора нитрата серебра. При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – серебро.
328. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора хлорида хрома (III). При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – медь.
329. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора сульфата натрия. При этом в качестве материала анода используйте графит, катода – никель.
330. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, протекающих при электролизе раствора бромиды кальция. При этом в качестве материала анода используйте платину, катода – железо.

Приложение 1

Стандартные энтальпии образования ΔH_{298}^0 и энтропии S_{298}^0 некоторых веществ

Элемент	Вещество	$\Delta H_{298}^0 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	$S_{298}^0 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Азот	$\text{N}_{2(\text{г})}$	0	191,5
	$\text{N}_2\text{O}_{(\text{г})}$	82,0	219,9
	$\text{NO}_{(\text{г})}$	90,3	210,6
	$\text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$	9,6	303,8
	$\text{NO}_2_{(\text{г})}$	33,0	240,2
	$\text{N}_2\text{O}_{5(\text{к})}$	-42,7	178,0
	HNO_3	-174,1	156,6
	$\text{NH}_3_{(\text{г})}$	-46,2	192,6
	$\text{HCN}_{(\text{г})}$	135,0	113,1
	$\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{к})}$	-314,2	95,8
	$\text{NH}_4\text{NO}_3_{(\text{к})}$	-365,4	152,0
Алюминий	$\text{Al}_{(\text{к})}$	0	28,4
	$\text{Al}_2\text{O}_3_{(\text{к})}$	-1676,0	50,9
	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3_{(\text{к})}$	-3442,0	239,2
	$\text{AlCl}_3_{(\text{к})}$	-1510,0	66,5
Барий	$\text{Ba}_{(\text{к})}$	0	67,0
	$\text{BaCO}_3_{(\text{к})}$	-1219,0	112,0
	$\text{BaO}_{(\text{к})}$	-558,1	70,3
	$\text{Ba}(\text{OH})_2_{(\text{к})}$	-950,0	124,0

Продолжение прил. 1

Элемент	Вещество	$\Delta H_{298}^0 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	$S_{298}^0 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Бериллий	$\text{Be}_{(\text{к})}$	0	9,5
	$\text{BeO}_{(\text{к})}$	-598,0	14,1
	$\text{BeCO}_3_{(\text{к})}$	-982,0	
Бор	$\text{B}_2\text{O}_3_{(\text{к})}$	-1254,0	80,8
	$\text{B}_2\text{H}_6_{(\text{г})}$	38,5	232,0
Бром	$\text{Br}_{2(\text{ж})}$	0	152,2
	$\text{HBr}_{(\text{г})}$	-36,3	198,6
Водород	$\text{H}_{2(\text{г})}$	0	130,5
	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	-285,8	70,1
	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$	-241,8	188,7
	$\text{H}_2\text{O}_2_{(\text{ж})}$	-187,8	109,5
Железо	$\text{Fe}_{(\text{к})}$	0	27,2
	$\text{FeO}_{(\text{к})}$	-264,8	60,8
	$\text{Fe}_3\text{O}_4_{(\text{к})}$	-1117,1	146,2
	$\text{Fe}_2\text{O}_3_{(\text{к})}$	-822,2	87,4
	$\text{FeS}_2_{(\text{к})}$	-163,2	52,9
Йод	$\text{I}_{2(\text{к})}$	0	116,2
	$\text{I}_{2(\text{г})}$	62,2	260,6
	$\text{HI}_{(\text{г})}$	26,6	206,5
Калий	$\text{KCl}_{(\text{к})}$	-435,9	82,6
	$\text{KClO}_3_{(\text{к})}$	-391,2	143,0
Кадмий	$\text{Cd}_{(\text{к})}$	0	51,8
	$\text{CdCl}_2_{(\text{к})}$	-390,8	115,3

Продолжение прил. 1

Элемент	Вещество	$\Delta H_{298}^0 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	$S_{298}^0 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Кальций	$\text{Ca(OH)}_{2(\text{к})}$	-986,6	76,1
	$\text{CaCO}_{3(\text{к})}$	-1207,0	88,7
	$\text{CaO}_{(\text{к})}$	-635,5	39,7
	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_{2(\text{к})}$	-4138,0	236,0
Кислород	$\text{O}_{2(\text{г})}$	0	205,0
	$\text{O}_{3(\text{г})}$	142,3	238,8
Кобальт	$\text{CoCl}_{2(\text{к})}$	-325,5	106,3
Кремний	$\text{Si}_{(\text{к})}$	0	18,8
	$\text{SiO}_{2(\text{к})}$	-910,9	41,8
Литий	$\text{Li}_{(\text{к})}$	0	29,1
	$\text{LiCl}_{(\text{к})}$	-408,3	59,3
Магний	$\text{Mg}_{(\text{к})}$	0	32,7
	$\text{MgCO}_{3(\text{к})}$	-1113,0	65,7
	$\text{MgO}_{(\text{к})}$	-601,8	26,9
	$\text{Mg(NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{к})}$	-2612,3	453,1
Медь	$\text{CuO}_{(\text{к})}$	-162,0	42,6
Мышьяк	$\text{As}_{(\text{к})}$	0	36,6
	$\text{AsCl}_{3(\text{г})}$	-299,2	327,2
Натрий	$\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{к})}$	-1131,0	136,4
	$\text{NaHCO}_{3(\text{к})}$	-947,7	102,0
	$\text{NaNO}_{3(\text{к})}$	-466,7	116,0
	$\text{NaNO}_{2(\text{к})}$	-359,0	106,0
	$\text{NaCl}_{(\text{к})}$	-411,1	72,1
	$\text{NaI}_{(\text{к})}$	-287,9	98,5

Продолжение прил. 1

Элемент	Вещество	$\Delta H_{298}^0 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	$S_{298}^0 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Никель	$\text{NiO}_{(\text{к})}$	-239,7	38,0
Олово	$\text{Sn}_{(\text{к})}$	0	51,5
	$\text{SnO}_{2(\text{к})}$	-286,0	56,5
Олово	$\text{SnO}_{(\text{к})}$	-580,8	52,3
Платина	$\text{Pt}_{(\text{к})}$	0	41,5
	$\text{PtCl}_{2(\text{к})}$	-106,7	219,6
	$\text{PtCl}_{4(\text{к})}$	-229,3	267,9
Свинец	$\text{Pb}_{(\text{к})}$	0	64,8
	$\text{PbO}_{(\text{к})}$	-219,3	66,1
	$\text{PbO}_{2(\text{к})}$	-276,6	74,5
	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{к})}$	-451,7	217,9
	$\text{PbCO}_3_{(\text{к})}$	-700,0	131,0
Серебро	$\text{Ag}_{(\text{к})}$	0	42,6
	$\text{AgCl}_{(\text{к})}$	-127,1	96,1
	$\text{AgNO}_3_{(\text{к})}$	-124,5	140,9
Сера	$\text{S}_{(\text{ромб})}$	0	31,9
	$\text{SO}_{2(\text{г})}$	-296,9	248,1
	$\text{SO}_{3(\text{г})}$	-395,8	256,7
	$\text{SO}_{3(\text{ж})}$	-439,0	122,0
	$\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$	-21,0	205,7
	$\text{CS}_{2(\text{ж})}$	88,7	151,0

Продолжение прил. 1

Элемент	Вещество	$\Delta H_{298}^0 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	$S_{298}^0 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Углерод	$C_{(\text{алмаз})}$	-1,8	2,4
	$C_{(\text{графит})}$	0	5,7
	$CO_{(\text{г})}$	-110,5	197,5
	$CO_{2(\text{г})}$	-393,5	213,7
	$CS_{2(\text{ж})}$	88,7	151,0
	$CCl_{4(\text{ж})}$	-135,4	214,4
Углерод	$CH_{4(\text{г})}$	-74,9	186,2
	$C_2H_{2(\text{г})}$	226,8	200,8
	$C_2H_{4(\text{г})}$	52,3	219,4
	$C_2H_{6(\text{г})}$	-89,7	219,4
	$C_6H_{6(\text{ж})}$	82,9	269,2
	$CH_3OH_{(\text{г})}$	-201,2	
	$CH_3OH_{(\text{ж})}$	-238,6	126,8
	$C_2H_5OH_{(\text{г})}$	-235,3	
	$C_2H_5OH_{(\text{ж})}$	-277,6	160,6
Фосфор	$PH_{3(\text{г})}$	5,4	210,2
	$P_2O_{5(\text{к})}$	-1492,0	114,5
	$PCl_{5(\text{г})}$	-369,5	362,9
	$PCl_{3(\text{г})}$	-277,0	311,7

Окончание прил. 1

Элемент	Вещество	$\Delta H_{298}^0 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	$S_{298}^0 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Хлор	$\text{Cl}_{2(\text{г})}$	0	222,9
	$\text{HCl}_{(\text{г})}$	-92,3	186,8
Хром	$\text{Cr}_{(\text{к})}$	0	222,9
	$\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})}$	-1440,6	81,2
Цинк	$\text{Zn}_{(\text{к})}$	0	41,6
	$\text{ZnO}_{(\text{к})}$	-350,6	43,6
	$\text{Zn}(\text{OH})_{2(\text{к})}$	-645,4	77,0
	$\text{ZnCl}_{2(\text{к})}$	-415,1	111,5

**Стандартные электродные потенциалы (E^0)
некоторых металлов**

Металл	Электродный процесс	$E^0, \text{В}$
К	$\text{K} - e \rightleftharpoons \text{K}^+$	-2,92
Ba	$\text{Ba} - 2e \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}$	-2,90
Ca	$\text{Ca} - 2e \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}$	-2,84
Na	$\text{Na} - e \rightleftharpoons \text{Na}^+$	-2,71
Mg	$\text{Mg} - 2e \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}$	-2,38
Al	$\text{Al} - 3e \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}$	-1,66
Mn	$\text{Mn} - 2e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}$	-1,05
Zn	$\text{Zn} - 2e \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}$	-0,76
Cr	$\text{Cr} - 3e \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+}$	-0,74
Fe	$\text{Fe} - 2e \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	-0,44
Cd	$\text{Cd} - 2e \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+}$	-0,40
Co	$\text{Co} - 2e \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	-0,28
Ni	$\text{Ni} - 2e \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+}$	-0,25
Sn	$\text{Sn} - 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	-0,14
Pb	$\text{Pb} - 2e \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}$	-0,13
H	$\text{H}_2 - 2e \rightleftharpoons 2\text{H}^+$	0,00
Cu	$\text{Cu} - 2e \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}$	+0,34
Hg	$\text{Hg} - 2e \rightleftharpoons \text{Hg}^{2+}$	+0,79
Ag	$\text{Ag} - e \rightleftharpoons \text{Ag}^+$	+0,80

Оглавление

Основные требования к выполнению и оформлению контрольных заданий.....	3
Варианты контрольных заданий.....	4
Концентрация растворов.....	7
Основы химической термодинамики.....	13
Физико-химические свойства растворов неэлектролитов и электролитов	20
Электрохимия.....	29
Приложение 1. Стандартные энтальпии образования ΔH_{298}^0 и энтропии S_{298}^0 некоторых веществ.....	40
Приложение 2. Стандартные электродные потенциалы (E^0) некоторых металлов.....	46

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ
по общей химии
для студентов первого курса всех специальностей

Составители: Виктор Владимирович Васильев
Наталья Ивановна Зуева
Андрей Витальевич Кольчугин
Владимир Рудольфович Ополовников
Георгий Михайлович Прияткин
Ирина Николаевна Уткина

Научный редактор В.В. Васильев

Редактор И.Н. Худякова

Корректор Н.Е. Балыкова

Подписано в печать 31.10 07. Формат 1/16 60x84 Бумага писчая.
Плоская печать. Усл.печ.л. 2,79. Уч.-изд.л. 2,67. Тираж 500 экз.
Заказ №

Редакционно-издательский отдел
Ивановской государственной текстильной академии
Отдел оперативной полиграфии ИГТА
153000 г. Иваново, пр. Ф. Энгельса, 21