

Тема 4.1. Методы приготовления растворов и определения концентрации – 2 ч.

Теоретические положения

Установление состава раствора является одной из задач аналитической химии.

Количественный анализ проводят физическими, химическими и физико-химическими методами. Одним из наиболее простых среди них является титриметрия.

Титриметрия - аналитический метод, основанный на измерении объема раствора реагента точно известной концентрации, взаимодействующего определяемым веществом.

Растворы известной концентрации, используемые в титриметрии называют (*стандартными*) растворами, или *титрантами*.

Принцип титрования заключается в следующем: к раствору анализируемого вещества неизвестной концентрации (пробе) добавляют небольшими порциями раствор титранта до тех пор, пока не будет получен сигнал индикатора, свидетельствующий о прекращении реакции (достижении конечной точки титрования).

Момент окончания титрования можно установить при помощи химической реакции или по изменению некоторого физического свойства. Часто используются органические красители, окраска которых изменяется по достижении точки титрования.

Расчет концентрации исследуемого раствора ведется в соответствии с законом эквивалентов по формуле

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

где

C_1 , C_2 – молярные концентрации эквивалента пробы и титранта соответственно, моль·экв/л

V_1 – отмеренный объем пробы, см³ или дм³

V_2 – объем титранта, израсходованный на титрование, см³ или дм³

Задания для самостоятельного решения (по вариантам)

1. Рассчитайте объем исходного 0,5 н раствора серной кислоты, необходимый для приготовления 250 см³ раствора серной кислоты заданной концентрации.

Запишите все расчеты.

№ варианта	Заданная концентрация	№ варианта	Заданная концентрация	№ варианта	Заданная концентрация
1	0,4	8	0,37	15	0,038
2	0,003	9	0,005	16	0,16
3	0,15	10	0,045	17	0,08
4	0,35	11	0,07	18	0,007
5	0,098	12	0,30	19	0,32
6	0,06	13	0,48		
7	0,25	14	0,006		

2. Рассчитайте массовую долю, молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, используя значение плотности раствора для серной кислоты.

Запишите все расчеты.

Для решения задания используйте приложение 1.

№ варианта	Плотность, г/см ³	№ варианта	Плотность, г/см ³	№ варианта	Плотность, г/см ³
1	1,010	8	1,135	15	1,035
2	1,805	9	1,575	16	1,495
3	1,615	10	1,293	17	1,015
4	1,030	11	1,690	18	1,165
5	1,725	12	1,020	19	1,295
6	1,040	13	1,815		
7	1,175	14	1,387		

3. Рассчитайте массу соли и объем воды, необходимые для приготовления 500 см³ раствора хлорида натрия заданного состава ω (доли).

Запишите все расчеты.

№ варианта	ω	№ варианта	ω	№ варианта	ω
1	0,15	8	0,30	15	0,45
2	0,015	9	0,35	16	0,054
3	0,50	10	0,045	17	0,092
4	0,04	11	0,09	18	0,68
5	0,06	12	0,10	19	0,0043
6	0,26	13	0,16		
7	0,18	14	0,20		

**ПЛОТНОСТЬ РАСТВОРОВ
СЕРНОЙ КИСЛОТЫ (H₂SO₄) ПРИ 20⁰С**

ПЛОТНОСТЬ г/мл	%	ПЛОТНОСТЬ г/мл	%
1,0051	1	1,4049	51
1,0118	2	1,4148	52
1,0184	3	1,4248	53
1,0250	4	1,4350	54
1,0317	5	1,4453	55
1,0385	6	1,4557	56
1,0453	7	1,4662	57
1,0522	8	1,4768	58
1,0591	9	1,4875	59
1,0661	10	1,4983	60
1,0731	11	1,5091	61
1,0802	12	1,5200	62
1,0874	13	1,5310	63
1,0947	14	1,5421	64
1,1020	15	1,5533	65
1,1094	16	1,5646	66
1,1168	17	1,5760	67
1,1243	18	1,5874	68
1,1318	19	1,5989	69
1,1394	20	1,6105	70
1,1471	21	1,6221	71
1,1548	22	1,6338	72
1,1626	23	1,6456	73
1,1704	24	1,6574	74
1,1783	25	1,6692	75
1,1862	26	1,6810	76
1,1942	27	1,6927	77
1,2023	28	1,7043	78
1,2104	29	1,7158	79
1,2185	30	1,7272	80
1,2267	31	1,7383	81
1,2349	32	1,7491	82
1,2432	33	1,7594	83
1,2515	34	1,7693	84
1,2599	35	1,7786	85
1,2684	36	1,7872	86
1,2769	37	1,7951	87
1,2855	38	1,8022	88
1,2941	39	1,8087	89
1,3028	40	1,8144	90
1,3116	41	1,8195	91
1,3205	42	1,8240	92
1,3294	43	1,8279	93
1,3384	44	1,8312	94
1,3476	45	1,8337	95
1,3569	46	1,8355	96
1,3663	47	1,8364	97
1,3758	48	1,8361	98
1,3854	49	1,8342	99
1,3951	50	1,8305	100