

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Калмыцкий государственный университет»

## **ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

*Методические указания по изучению дисциплины и задания  
для контрольной работы для студентов заочного отделения  
нехимических специальностей*

Элиста 2012

Составитель канд. пед. наук, доц. С. И. Мургаева

Физическая и коллоидная химия: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы для студентов заочного отделения нехимических специальностей / Калм. ун-т; Сост. С.И. Мургаева. – Элиста, 2012. – 28 с.

Методические указания составлены в полном соответствии с учебной программой. Задания содержат вопросы и задачи для выявления приобретенных знаний и умения их использования при самостоятельном изучении литературы по теоретическим основам физической и коллоидной химии. Указания предназначены студентам заочного отделения нехимических специальностей университета для самостоятельного выполнения контрольной работы.

Утверждено учебно-методическим советом факультета педагогического образования и биологии.

Рецензент канд. хим. наук, доцент Л.А. Хулхачиева

Подписано в печать 23.03.12. Формат 60х84/16.  
Печать офсетная. Бумага тип. № 1. Усл. п. л. 1,62.  
Тираж 100 экз. Заказ 1697.

Издательство Калмыцкого университета.  
358000 Элиста, ул. Пушкина, 11

**Физическая химия** – раздел химии, изучающий связь между физическими химическими явлениями и свойствами веществ.

Перечень тем по изучаемой дисциплине:

1. Агрегатные состояния вещества.
2. Химическая термодинамика и термохимия.
3. Химическая кинетика и катализ.
4. Химическое равновесие.
5. Фотохимические реакции.
6. Растворы неэлектролитов.
7. Растворы электролитов.
8. Электрохимия.

**Коллоидная химия** изучает физико-химические свойства гетерогенных высокодисперсных систем и высокомолекулярных соединений.

Перечень тем по изучаемому курсу:

1. Коллоидные системы, их получение и очистка.
2. Молекулярно – кинетические свойства коллоидных растворов.
3. Электрокинетические свойства коллоидных растворов.
4. Оптические свойства коллоидных систем.
5. Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов.
6. Поверхностные явления.
7. Грубодисперсные системы.
8. Растворы высокомолекулярных соединений.
9. Гели и студни. Полуколлоиды.

Методические указания и задания для контрольной работы даны по отдельным разделам программы.

К выполнению контрольного задания приступайте только после проработки всего курса по учебнику и решения типовых задач, приведенных в методических указаниях.

**Каждый студент выполняет задание согласно своему варианту, определяемому по двум последним цифрам номера зачетной книжки.**

Обратите внимание на то, что условия некоторых задач представлены в обобщенных таблицах. Так, например, задачи №1 – 10 имеют общее условие, изложенное под номером 1- 10. Для каждой из этих десяти задач, числа для расчета нужно брать в прилагаемой таблице против номера задачи, соответствующей вашему варианту.

Табличные данные помещены в приложении.

### Варианты контрольных заданий

вариан- ты	Номера заданий											
00,50	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	111
01,51	2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112
02,52	3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113
03,53	4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	104	114

04,54	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
05,55	6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	106	116
06,56	7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
07,57	8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118
08,58	9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	109	119
09,59	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
10,60	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	111
11,61	2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112
12,62	3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113
13,63	4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	104	114
14,64	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
15,65	6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	106	116
16,66	7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
17,67	8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118
18,68	9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	109	119
19,69	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
20,70	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	111
21,71	2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112
22,72	3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113
23,73	4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	104	114
24,74	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
25,75	6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	106	116
26,76	7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
27,77	8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118
28,78	9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	109	119
29,79	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
30,80	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	111
31,81	2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112
32,82	3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113
33,83	4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	104	114
34,84	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
35,85	6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	106	116
36,86	7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
37,87	8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118
38,88	9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	109	119
39,89	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
40,90	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	111
41,91	2	12	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112
42,92	3	13	23	33	43	53	63	73	83	93	103	113
43,93	4	14	24	34	44	54	64	74	84	94	104	114
44,94	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
45,95	6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	106	116
46,96	7	17	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
47,97	8	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118
48,98	9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	109	119
49,99	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120

# ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

## 1. АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА

Агрегатное состояние – важнейшая характеристика вещества. Обычно указывают агрегатное состояние при комнатной температуре, хотя большинство веществ при соответствующих изменениях температуры могут находиться в любом из агрегатных состояний. Важнейшие из параметров, определяющих агрегатное состояние – межмолекулярное взаимодействие и размеры молекул. Чем больше эти величины, тем вероятнее, что вещество будет твердым при комнатной температуре.

Изучая каждое из агрегатных состояний (газообразное, жидкое, твердое), сравните их между собой по расстоянию между молекулами, возможным способам перемещения молекул и силам межмолекулярного взаимодействия. Также проведите сопоставление понятий «реальный газ» и «идеальный газ», сравнив уравнение Ван-дер-Ваальса:

$$(P + a/V^2) \cdot (V - b) = nRT$$

и уравнение Менделеева-Клапейрона:  $PV = nRT$ ,

сделав упор на физическом смысле констант уравнений Ван-дер-Ваальса; здесь  $P$  – давление,  $V$  – объем,  $T$  – температура (по Кельвину) газа,  $a$  и  $b$  – константы, зависящие от природы газа. При изучении твердого состояния, обратите внимание на различие между кристаллическими и аморфными телами, сравните последние с жидкостями. Изучая жидкое состояние, постарайтесь уяснить физический смысл понятий поверхностное натяжение и вязкость.

Рассматривая молекулярно-кинетическую теорию газов, обратите внимание на ее важнейший вывод, связывающий параметры уравнения состояния со средней кинетической энергией движущихся молекул. В соответствии с выводами этой теории, для 1 моль газа  $PV = RT = 1/3 M\bar{u}^2$ ; здесь  $M$  – масса моля газа;  $\bar{u}^2$  – среднее значение квадрата скорости.

### Решение типовой задачи

1. Рассчитать скорость движения молекул водорода при температуре 25°C.

Решение: Основным выводом молекулярно-кинетической теории газов является установление связи между величинами  $P$ ,  $V$ ,  $R$ ,  $T$  и средней кинетической энергией молекул газа  $\frac{M\bar{u}^2}{2}$ , для 1 моль газа эта связь выражается формулой:  $PV=RT = 2/3 \frac{M\bar{u}^2}{2}$  или  $RT = \frac{M\bar{u}^2}{3}$ ,

где  $R$  – универсальная газовая постоянная;  $T$  – температура газа, K°;  $M$  – молярная масса газа (кг/моль);  $\bar{u}$  – средняя скорость движения молекул.

Таким образом,  $\bar{u} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

Рассчитываем значение  $\bar{u}$  для молекулы водорода: