

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИАСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		1стр из 57

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Дисциплина: «Химия и техника лабораторных исследований»

Код дисциплины: HTL1 2205

ОП: 6В10118 -« Медико-профилактическое дело»

Объем учебных часов/ кредитов: 90ч/3 к

Курс II

Семестр III

Практические занятия: 24 часов

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/ 2стр из 57	
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		

Методические рекомендации для практических занятий разработаны в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины (силлабусом) «Химия и техника лабораторных исследований» и обсуждены на заседании кафедры

Протокол № 12 от «03» 06 2024 г.

Зав. кафедрой к.х.н., и.о. профессора



Дауренбеков К.Н.

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	3стр из 57

Занятие №1

- Тема:** Правила работы в химической лаборатории и организация рабочего места. Химическая посуда, реактивы, виды и их предназначение. Проверка вместимости мерной посуды: колб, пипеток, бюреток.
- Цель:** студент должен знать правила работы в химической лаборатории, виды химической посуды и реактивов, ведение лабораторного журнала
- Задачи обучения:** студент должен научиться работать в химической лаборатории, соблюдая правила техники безопасности.
- Основные вопросы темы:**
 - Правила работы в химической лаборатории
 - Ведение лабораторного журнала
 - Химическая посуда, ее виды и предназначение
- Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** работа в малых группах
- Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** **тест-контроль, защита результата опытов лабораторных работ.**

Лабораторная работа №1

I. Проверка вместимости мерных колб

При калибровке и проверке мерной посуды об их вместимости судят по массе вмещаемой ими (или выливаемой из них) воды. При этом приходится вводить ряд поправок.

- При калибровке пользуются водой, имеющей какую-то другую температуру. Следовательно, нужно ввести поправку (обозначим ее через А) на изменение плотности воды с изменением температуры.
- Объем, занимаемый взвешиваемой водой, значительно превышает объем разновесок. По закону Архимеда они теряют в своей массе меньше, чем вода. Поэтому вводят также поправку (В) на взвешивание в воздухе.
- Необходимо определить емкость сосуда при 20⁰С, тогда как фактически его емкость измеряют при иной температуре. Следовательно, нужно ввести поправку (С) на изменение емкости сосуда с изменением температуры, находят по формуле:

$$V_{20} = V_t + 0,000025 * V_t * (20 - t)$$

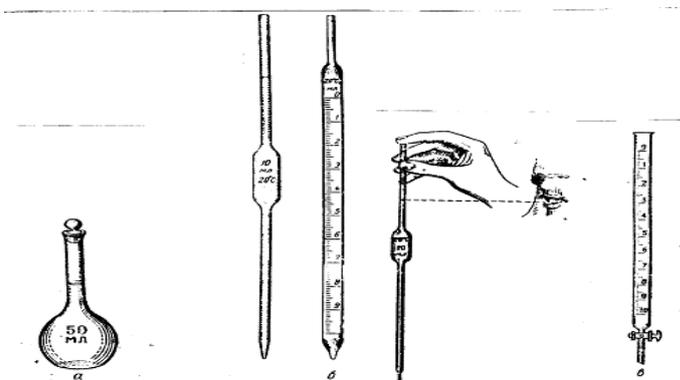
Где V_{20} и V_t – емкости сосуда при 20⁰С и при t^0 С;
0,000025 – коэффициент расширения стекла.

Поправки при проверке мерной посуды

Температура ⁰ С	Поправка А, г.	Поправка В, г.	Поправка С, г.	Сумма поправок А+В+С, г	1000– (А+В+С), г
15	0,87	0,17	0,13	2,07	997,93
16	1,03	1,07	0,10	2,20	997,80
17	1,20	1,07	0,08	2,35	997,65
18	1,38	1,06	0,05	2,49	997,51
19	1,57	1,06	0,03	2,66	997,34
20	1,77	1,05	0,00	2,82	997,18
21	1,98	1,05	-0,03	3,00	997,00
22	2,20	1,05	-0,05	3,20	996,80

Кафедра химических дисциплин	044-52/ 4стр из 57
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	

23	2,43	1,04	-0,08	3,39	996,61
24	2,67	1,04	-0,10	3,61	996,39
25	2,92	1,03	-0,13	3,82	996,18
26	3,18	1,03	-0,15	4,06	995,94
27	3,45	1,03	-0,18	4,30	995,70
28	3,73	1,02	-0,20	4,55	995,45
29	4,02	1,02	-0,23	4,81	995,19
30	4,32	1,01	-0,25	5,08	994,92



Мерная посуда, применяемая в титриметрическом анализе, должна удовлетворять ряду требований. Она должна быть изготовлена из химически стойкого и термостойкого стекла. Поперечное сечение сосуда должно быть круглым, а не овальным, и переход от узкой части к широкой должен быть постепенным. Краны и пробки должны быть хорошо пришлифованы и не подтекать. Метки на мерной посуде должны быть прямыми, четкими, без разрывов и должны лежать в плоскости, перпендикулярной к оси сосуда и на расстоянии не менее чем 5 см³ от начала расширения или сужения сосуда.

Перед проверкой вместимости мерной посуды ее необходимо тщательно очистить от всех видимых загрязнений и затем наполнить холодным концентрированным раствором “хромовой смеси” (соблюдайте технику безопасности!). Если посуда чистая, то достаточно ее залить на 1-2 часа. После этого “хромовую смесь” сливают в сосуд для ее хранения, посуду промывают водой, заканчивают промывание дистиллированной водой.

Сущность методики

Объем мерных колб определяют по массе наливаемой до метки дистиллированной водой, вводя табличную поправку, учитывающую температуру опыта.



Методика

Предварительно тщательно вымытую и высушенную колбу емкостью 100, 200 или 250 см³ взвешивают на технических весах (m_1). Затем колбу заполняют до метки дистиллированной водой таким образом, чтобы нижний мениск жидкости находился на уровне метки. После чего колбу с водой вновь взвешивают (m_2). Колбы взвешивать с подобранными пробками. Перед взвешиванием колбы обтирают снаружи мягкой сухой тряпкой. Разность двух взвешиваний ($m_2 - m_1 = m_{H_2O}$) дает массу воды в объеме колбы. Операцию проводят дважды. Результаты параллельных взвешиваний не должны отличаться более, чем на 0,02 г. массу воды в колбе определяют как среднее арифметическое двух определений.

Зная массу воды в колбе, используя таблицу «Поправки при проверке мерной посуды», находят величину поправки (Δm), которую надо прибавить к массе воды, чтобы получить объем колбы при температуре опыта (Δm в “г” равна поправке ΔV в см³), так как

$$\Delta V = \frac{\Delta m}{\rho_{H_2O}}; \quad \rho_{H_2O} = 1g / cm^3$$

Величина табличной поправки учитывает:

- Изменение плотности воды с изменением температуры (поправка А)
- Взвешивание в воздухе (поправка В)
- Изменение емкости колбы с изменением температуры (поправка С)

В таблице приводится сумма всех указанных поправок (А+В+С) в “г” для колбы емкостью 1000 см³. Реальную табличную поправку (ΔV) определяют, учитывая нормальный объем колбы (100, 200, 250 см³). Найденную величину (ΔV) поправки прибавляют к массе воды

$$\frac{m_{H_2O}}{\rho_{H_2O}}$$

Полученную величину считают объемом колбы при температуры опыта.

Где m_{H_2O} – масса воды при температуре опыта, г;

ρ_{H_2O} - плотность воды при температуре опыта, г/см³

Значения плотности воды при соответствующей температуре

⁰ С	Г/см ³	⁰ С	Г/см ³
15	0,99793	23	0,99661
16	0,99780	24	0,99639

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		бстр из 57

17	0,99765	25	0,99618
18	0,99751	26	0,99594
19	0,99734	27	0,99570
20	0,99717	28	0,99545
21	0,99700	29	0,99519
22	0,99680	30	0,99492

Пример: Используя таблицы находим, что при 20°C для колбы емкостью 1000 см³ ΔV=2,82 см³ (ΔV в см³ численно равно Δm в г). Следовательно, для колбы емкостью 100 см³

$$\Delta V = \frac{2,82 \cdot 100}{1000} = 0,282 \text{ см}^3;$$

Зная найденный истинный объем колбы и ее номинальный объем V_{ном.} Определяют погрешность ΔV_к объема колбы: ΔV_к=V_{ист.} – V_{ном.}

Полученные данные оформляют в виде таблицы.

№№ пп	Масса пустой колбы m ₁ , г	Масса колбы с водой m ₂ , г	Масса воды m H ₂ O, г	Табличная поправка объема, см ³ , ΔV	V _{ист.} см ³
1.					
2.					
3.					

Аналогичная таблица оформляется и для мерной колбы на 200,00 или 250,00 см³.

II. Проверка вместимости пипеток

Сущность методики:

Объем пипеток определяют по массе вытекаемой из нее воды с учетом табличной поправки на объем при температуре опыта.

Методика:

В пипетку до метки набирают дистиллированную воды и сливают в предварительно взвешенный бюкс с крышкой или коническую колбу (m₁). Взвешивание проводится на аналитических весах с точностью до 0,001 г. Во взвешенный бюкс сливают воду из пипетки и бюкс вновь взвешивают (m₂). Повторяют операцию несколько раз. Разности (m₂ – m₁), (m₃ - m₂) дают массу воды в объеме пипетки. Находят среднее значение двух разностей m H₂O.

Истинный объем пипетки V_{ист.} и погрешность объема ΔV_n рассчитывают по формулам:

$$V_{ист} = \frac{m_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} + \Delta V \quad \Delta V = V_{ист} - V_{ном}$$



Полученные данные оформляют в виде таблицы.

Масса пустого бюкса m_1 , г	Масса бюкса с 5,00 cm^3 воды m_2 , г	Масса бюкса с 10,00 cm^3 воды m_3 , г	Масса воды в пипетке, $m_2 - m_1$, $m_3 - m_2$ г	Табличная поправка ΔV , cm^3	$V_{\text{ист}}$ cm^3

III. Проверка вместимости бюретки

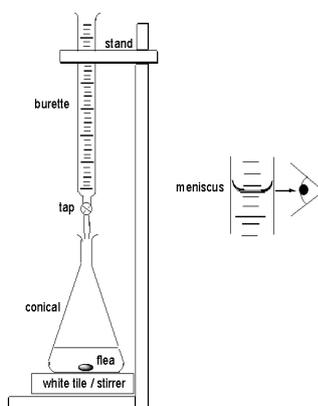
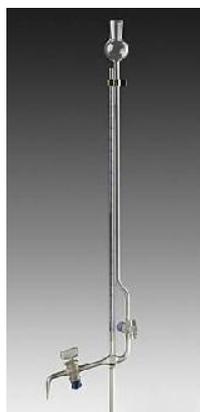
Сущность методики:

Правильность калибровки бюретки емкостью 25,00 cm^3 проверяют через каждые 5,00 cm^3 , определяя объем массы выливаемой воды.

Методика:

Бюретку емкостью 25,00 cm^3 закрепляют на штативе, заполняют до метки дистиллированной водой (отсчет уровня брать по нижнему мениску). В предварительно взвешенный на аналитических весах бюкс с крышкой или коническую колбу емкостью 100,00 cm^3 последовательно от «0» выпускают 5; 10; 15; 20; 25,00 cm^3 воды, каждый раз взвешивая после добавления новой порции воды: m_1 , m_2 , m_3 , m_4 , m_5 . Разность значений $m_1 - m_0$, $m_2 - m_1$, $m_3 - m_2$, $m_4 - m_3$, $m_5 - m_4$ дают массу воды при выпуске 5; 10; 15; 20; 25,00 cm^3 соответственно, где m_0 – масса пустого бюкса или колбы. Полученные данные оформляют в виде таблицы

Отсчет по бюретке, см	Результаты взвешиваний, г	Масса воды $m_{\text{H}_2\text{O}}$, г	Табличная поправка ΔV , cm^3	$V_{\text{ист}}$, cm^3	ΔV , cm^3
0 – 5					
0 – 10					
0 – 15					
0 – 20					
0 – 25					



7. Литература

На казахском языке:

основная:

1. Қ. Н. Дауренбеков, Қ. М. Серимбетова, А. Ш. Өмірқұлов Химия: оқу құралы /. - Шымкент: Әлем баспаханасы, 2019. - 272 бет.
2. Сейтеметов, Т. С. Химия: оқулық / Т. С. Сейтеметов. - Алматы: Эверо, 2010.
3. Ә.Қ. Патсаев, С.А. Шитыбаев, Қ.Н. Дауренбеков. Бейорганикалық және физколлоидтық химия: оқулық/– Алматы: Эверо, 2011. -392б.
4. Патсаев Ә.Қ. Бейорганикалық және физколлоидтық химия пәнінен тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба: оқу құралы. Алматы, Эверо, 2013.-316б.

Дополнительная:

1. Патсаев Ә.Қ., Туребекова Г.А. Физколлоидтық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарының материалдары: оқу-әдістемелік құралы. Алматы, Эверо, 2014.-96б.
2. Патсаев Ә.Қ. Химия пәні бойынша тестілері. I-бөлім. Бейорганикалық, физколлоидтық химия пәні бойынша тестілері. II-бөлім. Биорганикалық химия пәні бойынша тестілер: тестілер. - Шымкент: Б. ж., 2010.
3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В., Батырбаева А.Ә., Карлова Э.К. Бейорганикалық коллоидты және физикалық химия (студенттердің өзіндік жұмысына арналған оқу құралы) - Алматы, Эверо, 2014. -212 б.
4. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс]: медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан: ОҚО, 2012.
5. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс]: оқу құралы . - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

На русском языке:

основная:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т.1: учеб. пособие для вузов - Алматы: Эверо, 2014
2. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 2: учеб. пособие для вузов - Алматы: Эверо, 2014
3. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т. 3: учеб. пособие для вузов - Алматы: Эверо, 2014
4. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 4: учеб. пособие для вузов. - Алматы: Эверо, 2014
5. Жолнин А. В. Общая химия: учебник / А. В. Жолнин; под ред. В. А. Попкова.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2012
6. Попков В. А. Общая химия: учебник. –М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/	
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	9стр из 57	

дополнительная:

1. Патсаев, А. К. Тесты по дисциплине "химия". Ч. 1. Тесты по неорганической, физколлоидной химии. Ч. 2. Тесты по биоорганической химии: тесты . - Шымкент: Б . и., 2010
2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. – Алматы: издательство «Эверо», 2014.

На английском языке

1. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 1.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty: "Evero" , 2017. - 232 p.
2. Glinka, N. L. General chemistry. Volume 2.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty: "Evero" , 2017. - 176 p.
3. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 3.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty: "Evero" , 2017. - 248 p.
4. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 4.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27 th ed. - Almaty: "Evero" , 2017. - 176 p.
5. Nazarbekova, S. P. Chemistry: textbook / S. P. Nazarbekova, A. Tukibayeva, U. Nazarbek. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.
6. Shokybayev, Sh. A. Teaching methods on chemistry: textbook / Sh. A. Shokybayev, Z. O. Onerbayeva, G. U. Piyassova. - Almaty: [s. n.], 2016. - 271 p.
7. Manapov, N. T. Computer chemistry: textbook / N. T. Manapov. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 312 p.

Электронные ресурсы

1. Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / А. В. Жолнин. - Электрон. текстовые дан. (40,9Мб). - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт. диск
2. Попков, В. А. Жалпы химия [Электронный ресурс]: оқулық Электрон. текстовые дан. (54.1Мб). - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 992 б. С
3. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс]: медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан: ОҚО, 2012.

8. Контроль:

1. Общие правила работы в химической лаборатории.
2. Что следует предпринять, если в лаборатории возник очаг возгорания?
3. Правила работы со спиртовками.
4. Какие правила необходимо соблюдать при работе со щелочными металлами?
5. Основные правила работы с токсичными соединениями.
6. Меры безопасности и первая помощь при отравлении.
7. Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи (кислоты)?
8. Неотложная помощь при ожогах кислотами.
9. Первая помощь при порезах, ушибах и иных травмах.

Занятие №2

1. **Тема:** Основы химической термодинамики. Связь параметров системы (температура, внутренняя энергия, энтальпия, свободная энергия, энтропия,) с живой материей. Термохимические расчеты. Химическая кинетика и ее значение в медицине.
2. **Цель:** Обучающийся должен знать значение основ химической термодинамики в медицине.

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	10стр из 57

3. Задачи обучения: Обучающийся должен научиться определять тепловые эффекты и проводить практические расчеты.

4. Основные вопросы темы:

1. Термодинамика и его задачи. Биоэнергетика.
2. Система, фаза, виды системы.
3. Термодинамические состояния функции системы: внутренняя энергия, энтальпия, энергия Гиббса.
4. I и II законы термодинамики.
5. Закон Гесса и следствия из закона.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: устный опрос, тест-контроль

7. Литература

На казахском языке:

основная:

1. Қ. Н. Дауренбеков, Қ. М. Серимбетова, А. Ш. Өмірқұлов Химия: оқу құралы /. - Шымкент: Әлем баспаханасы, 2019. - 272 бет.
2. Сейтембетов, Т. С. Химия: оқулық / Т. С. Сейтембетов. - Алматы: Эверо, 2010.
3. Ә.Қ. Патсаев, С.А. Шитыбаев, Қ.Н. Дауренбеков. Бейорганикалық және физколлоидтық химия: оқулық/– Алматы: Эверо, 2011. -392б.
4. Патсаев Ә.Қ. Бейорганикалық және физколлоидтық химия пәнінен тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба: оқу құралы. Алматы, Эверо, 2013.-316б.

Дополнительная:

1. Патсаев Ә.Қ., Туребекова Г.А. Физколлоидтық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарының материалдары: оқу-әдістемелік құралы. Алматы, Эверо, 2014.-96б.
2. Патсаев Ә.Қ. Химия пәні бойынша тестілері. I-бөлім. Бейорганикалық, физколлоидтық химия пәні бойынша тестілері. II-бөлім. Биорганикалық химия пәні бойынша тестілер : тестілер. - Шымкент: Б. ж., 2010.
3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В., Батырбаева А.Ә., Карлова Э.К. Бейорганикалық коллоидты және физикалық химия (студенттердің өзіндік жұмысына арналған оқу құралы) - Алматы, Эверо, 2014. -212 б.
4. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс]: медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан: ОҚО, 2012.
5. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс]: оқу құралы. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

На русском языке:

основная:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т.1: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
2. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 2: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
3. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т. 3.: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
4. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 4 : учеб. пособие для вузов. - Алматы : Эверо, 2014
5. Жолнин А. В. Общая химия: учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова.- М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012
6. Попков В. А. Общая химия : учебник. –М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009.

7. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. – Алматы: издательство «Эверо», 2014.

дополнительная:

1. Патсаев, А. К. Тесты по дисциплине "химия". Ч. 1. Тесты по неорганической, физколлоидной химии. Ч. 2. Тесты по биоорганической химии : тесты . - Шымкент : Б . и., 2010

2. 1000 тестов по общей химии для студентов медицинских вузов / Т. И. Литвинова[и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007

3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : М.: Интергал-Пресс, 2007.

4. Бабков, А. В. Химия: учебник для мед. училищ и колледжей. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 352 с. -

На английском языке

1. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 1. : manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 232 p.

2. Glinka, N. L. General chemistry. Volume 2.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.

3. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 3.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 248 p.

4. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 4.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27 th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.

5. Nazarbekova, S. P. Chemistry: textbook / S. P. Nazarbekova, A. Tukibayeva, U. Nazarbek. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

6. Shokybayev, Sh. A. Teaching methods on chemistry: textbook / Sh. A. Shokybayev, Z. O. Onerbayeva, G. U. Piyassova. - Almaty : [s. n.], 2016. - 271 p.

7. Manapov, N. T. Computer chemistry: textbook / N. T. Manapov. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 312 p.

Электронные ресурсы

1. Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин. - Электрон. текстовые дан. (40,9Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт. диск

2. Попков, В. А. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқулық Электрон. текстовые дан. (54.1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 992 б. С

3. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.

8. Контроль (вопросы, тесты, задачи и пр.):

1. Для реакции $SO_2(g) + 0,5O_2(g) = SO_3(g)$ в кДж, ΔH^0 равна:

А. -691 В. 99 С. 691 Д. -99

2. В реакции $C_2H_2(g) + H_2(g) = C_2H_4(g)$ энтропия:

А. увеличивается В. не изменится С. уменьшается

3. Фактором, определяющим направление процесса является:

А. энтальпия В. Энтропия С. температура

Д. энергия Гиббса Е. внутренняя энергия

4. Для процесса $CO_2(k) \rightleftharpoons CO_2(g)$ знак ΔS^0 :

А. > 0 В. < 0 С. $= 0$

5. Формула энергии Гиббса:

А. $\Delta G = \Delta H + \Delta S$ В. $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$ С. $\Delta G = \Delta H - Q/T$

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		12стр из 57

Д. $\square G = -2,3 RT \ln K$ Е. $\square G = \square H + p \square V$

Занятие №3

1.Тема: Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации. Значение растворов в жизнедеятельности организмов. Коллигативные свойства растворов.

2.Цель: Обучающийся должен знать коллигативные свойства растворов.

3.Задачи обучения: научиться практически определять коллигативные свойства растворов и решать задачи по способам выражения концентрации растворов.

4.Основные вопросы темы:

1. Изменения температур кипения и замерзания растворов.
2. Осмос. Осмотическое давление.
3. Закон Вант-Гоффа.
4. Плазмолиз, гемолиз, тургор и изотоничность.
5. Эбулиометрия. Криометрия.
6. Способы выражения концентрации растворов.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, лабораторная работа

Лабораторная работа №2

Расчеты и решения задач по приготовлению растворов на различные способы концентрации.

Опыт №1: В микробиологической лаборатории используют хлормин Б (0,5-5%), для дезинфекции рук 0,25% раствор. Приготовьте 100 мл 0,25 % раствора.

Опыт №2: Гидроперит – перекись мочевины – антисептическое средство для дезинфекции и дезодорации слизистых оболочек и кожи. Для промываний и полосканий препарат растворяют в пропорциях: четыре таблетки или одна таблетка на стакан воды, что соответствует 1% или 0,25% раствору перекиси соответственно.

Опыт №3: Приготовление дезинфицирующего средства «Део-Хлор» предназначенного для дезинфекция поверхностей в помещениях, предметов обстановки, поверхностей приборов и аппаратов, дезинфекция посуды, в том числе лабораторной и одноразовой;

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ. Рабочие растворы средства готовят в эмалированных (без повреждения эмали), стеклянных или пластмассовых емкостях путем растворения соответствующих количеств таблеток в питьевой воде комнатной температуры до полного их растворения. Для приготовления моющих средств (5 г моющего средства на 1 л раствора или 50 г на 10 л раствора).

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: устный опрос, решение задач, защита результата опытов лабораторных работ.

7. Литература

На казахском языке:

основная:

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	13стр из 57

1. Қ. Н. Дауренбеков, Қ. М. Серимбетова, А. Ш. Өмірқұлов Химия : оқу құралы /. - Шымкент : Әлем баспаханасы, 2019. - 272 бет.
2. Сейтеметбетов, Т. С. Химия: оқулық / Т. С. Сейтеметбетов. - Алматы : Эверо, 2010.
3. Ә.Қ. Патсаев, С.А. Шитыбаев, Қ.Н. Дауренбеков. Бейорганикалық және физколлоидтық химия: оқулық/– Алматы: Эверо, 2011. -392б.
4. Патсаев Ә.Қ. Бейорганикалық және физколлоидтық химия пәнінен тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба: оқу құралы. Алматы, Эверо, 2013.-316б.

Дополнительная:

1. Патсаев Ә.Қ., Туребекова Г.А. Физколлоидтық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарының материалдары: оқу-әдістемелік құралы. Алматы, Эверо, 2014.-96б.
2. Патсаев Ә.Қ. Химия пәні бойынша тестілері. I-бөлім. Бейорганикалық, физколлоидтық химия пәні бойынша тестілері. II-бөлім. Биоорганикалық химия пәні бойынша тестілер : тестілер. - Шымкент : Б. ж., 2010.
3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В., Батырбаева А.Ә., Карлова Э.К. Бейорганикалық коллоидты және физикалық химия (студенттердің өзіндік жұмысына арналған оқу құралы) - Алматы, Эверо, 2014. -212 б.
4. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.
5. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы . - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Үскемен : "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

На русском языке:

основная:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т.1: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
2. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 2 : учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
3. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т. 3. : учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
4. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 4 : учеб. пособие для вузов. - Алматы : Эверо, 2014
5. Жолнин А. В. Общая химия: учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова.- М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012
6. Попков В. А. Общая химия : учебник. –М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009.
7. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. – Алматы: издательство «Эверо», 2014.

дополнительная:

1. Патсаев, А. К. Тесты по дисциплине "химия". Ч. 1. Тесты по неорганической, физколлоидной химии. Ч. 2. Тесты по биоорганической химии : тесты . - Шымкент : Б . и., 2010
2. 1000 тестов по общей химии для студентов медицинских вузов / Т. И. Литвинова[и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007
3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : М.: Интергал-Пресс, 2007.
4. Бабков, А. В. Химия: учебник для мед. училищ и колледжей. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 352 с. -

На английском языке

1. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 1. : manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 232 p.
2. Glinka, N. L. General chemistry. Volume 2.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/ 14стр из 57
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	

- Glinka, N. L. General chemistry. Volum 3.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 248 p.
- Glinka, N. L. General chemistry. Volum 4.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27 th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.
- Nazarbekova, S. P. Chemistry: textbook / S. P. Nazarbekova, A. Tukibayeva, U. Nazarbek. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.
- Shokybayev, Sh. A. Teaching methods on chemistry: textbook / Sh. A. Shokybayev, Z. O. Onerbayeva, G. U. Pyassova. - Almaty : [s. n.], 2016. - 271 p.
- Manapov, N. T. Computer chemistry: textbook / N. T. Manapov. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 312 p.

Электронные ресурсы

- Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин. - Электрон. текстовые дан. (40,9Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт. диск
- Попков, В. А. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқулық Электрон. текстовые дан. (54.1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 992 б. С
- Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.

8. Контроль(вопросы, тесты, задачи и пр.):

- Закон Генри имеет вид:
 А. $P_{ж} = K/P_{г}$ В. $K=P_{ж}/P_{г}$ С. $P_{г}=P_{ж}$ Д. $P_{ж}=K*P_{г}$
- Осмотическое давление 1М раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$ при $25^{\circ}C$ равно ... мПа.
 А. 2,48 В. 0,125 С. 1,25 Д. 0,250
- Если $K_{H_2O}=1,86$, тогда раствор, содержащий 54г глюкозы в 250г H_2O ($K=1,86$) кристаллизуется при температуре равной:
 А. $-1,23^{\circ}$ В. $-0,7^{\circ}$ С. $0,18^{\circ}$ Д. $-2,23^{\circ}$
- Если $E_{H_2O}=0,52$, тогда 50% раствор сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ кипит при температуре равной:
 А. 105° В. 95° С. $104,5^{\circ}$ Д. $101,5^{\circ}$
- Уравнение Вант-Гоффа для определения осмотического давления раствора поваренной соли имеет вид:
 А. $P=2CRT$ В. $\Delta t=kCm$ С. $P=iCRT$ Д. $P=1/CRT$
- К коллигативным свойствам разбавленных растворов неэлектролитов относится явление ...
 А. осмоса. В. диссоциации. С. испарения. Д. ассоциации.
- Отслоение цитоплазмы от стенок мембраны при обезвоживании клеток называется ...
 А. гемолизом. В. алкалозом. С. плазмолизом. Д. ацидозом.
- Определение молекулярной массы вещества по температуре замерзания растворов называется методом ...
 А. криоскопии. В. плазмометрии. С. эбуллиоскопии. Д. осмометрии.
- 2% раствор калия иодида используется для лечения зубов методом электрофореза. Масса калия иодида необходимого для приготовления 5г. 2%-ного раствора:
 А.2,5 В.0,2 С.0,6 Д.1,3 Е.1,8

ÖNTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	15стр из 57

1.Тема: Кислотно-основное равновесие в процессах жизнедеятельности. Нарушения кислотно-щелочного баланса. Гомеостаз. Гидролиз солей. Буферные системы. Значение буферных систем в организме человека. Буферные растворы против кислотных дождей.

2.Цель: Обучающийся должен знать основные положения теории электролитической диссоциации и значение буферных систем в живом организме.

3.Задачи обучения: научиться практически определять реакцию среды в различных растворах, научиться готовить буферные растворы.

4.Основные вопросы темы:

1. Кислотно-основные теории по Аррениусу и Бренстеду-Лоури.
2. Степень и константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.
3. Вода, как слабой электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
4. Зона буферного действия, ее вычисление.
5. Определение рН кислотных и основных буферных систем.
6. Вычисление буферной емкости кислотных и основных буферных систем.
7. Зависимость буферной емкости от различных факторов.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, лабораторная работа

Лабораторная работа №3.

Опыт.№1. “Определение посторонних примесей в молоке”.

Цель: Определить присутствие посторонних примесей в молоке.

Оборудование: разные пробы молока, синяя и красная лакмусовая бумага.

Ход работы

Теоретическая часть

Помимо разбавления молока водой к нему нередко подмешивают крахмал, гипс, мел, мыло, соду, известь и даже такие химические продукты, как борная и салициловая кислоты. Одни из этих веществ подмешиваются для придания снятому молоку вида цельного, неснятого; другие – для предохранения от быстрого скисания. В действительности подмешивание названных примесей не предохраняет молоко от скисания, а довольно часто служит источником отравлений или способствует усиленному размножению в молоке различных болезнетворных микроорганизмов.

Для определения химических примесей, характеризующихся щелочной, или наоборот, кислой реакцией, в молоке достаточно провести следующее испытание. Неснятое, цельное молоко обладает характерной двойной реакцией, выражающейся в том, что оно в одно и тоже время и несколько **щелочное и кислое**; вследствие этого, **синяя лакмусовая бумажка**, смоченная цельным молоком, **слегка краснеет**, а красная – слегка синееет.

Практическая часть

1. Опустить в разные пробы молока по полоске синей лакмусовой бумажки.
2. Опустить в другие пробы молока по полоске красной лакмусовой бумажке.
3. Если в молоке есть избыток щёлочи, например, от примеси к нему соды, то красная лакмусовая бумажка сильно синееет, тогда, как синяя вполне сохраняет свои цвет.
4. Если в молоке примешана кислота, например, борная или салициловая, то синяя лакмусовая бумажка, смоченная таким молоком, окрашивается в яркий красный цвет.
5. Сделайте вывод о наличии в молоке посторонних примесей.

Опыт.№2. “Определение рН растворов с помощью индикаторов.”

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		16стр из 57

Налейте в шесть пробирок по 2-3мл дистиллированной воды и добавьте в две из них нейтрального лакмуса, в две другие – метилового оранжевого, в последние две – фенолфталеина 1-2 капли. Запишите окраску индикаторов в нейтральной среде. В три пробирки с разными индикаторами добавьте по несколько капель раствора щелочи и отметьте изменение окраски индикаторов в щелочной среде. В другие три пробирки добавьте по несколько капель раствора кислоты и отметьте изменение окраски индикаторов в кислой среде. Результаты опытов запишите в виде таблицы.

Индикаторы	Нейтральная	кислая	Щелочная
Нейтральный Лакмус			
Метилловый оранжевый			
Фенолфталеин			

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: решение задач, защита результата опытов лабораторных работ.

7. Литература

На казахском языке:

основная:

1. Қ. Н. Дауренбеков, Қ. М. Серимбетова, А. Ш. Өмірқұлов Химия : оқу құралы / . - Шымкент : Әлем баспаханасы, 2019. - 272 бет.
2. Сейтеметов, Т. С. Химия: оқулық / Т. С. Сейтеметов. - Алматы : Эверо, 2010.
3. Ә.Қ. Патсаев, С.А. Шитыбаев, Қ.Н. Дауренбеков. Бейорганикалық және физколлоидтық химия: оқулық/– Алматы: Эверо, 2011. -392б.
4. Патсаев Ә.Қ. Бейорганикалық және физколлоидтық химия пәнінен тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба: оқу құралы. Алматы, Эверо, 2013.-316б.

Дополнительная:

- 1 Патсаев Ә.Қ., Туребекова Г.А. Физколлоидтық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарының материалдары: оқу-әдістемелік құралы. Алматы, Эверо, 2014.-96б.
2. Патсаев Ә.Қ. Химия пәні бойынша тестілері. I-бөлім. Бейорганикалық, физколлоидтық химия пәні бойынша тестілері. II-бөлім. Биорганикалық химия пәні бойынша тестілер : тестілер. - Шымкент : Б. ж., 2010.
3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В., Батырбаева А.Ә., Карлова Э.К. Бейорганикалық коллоидты және физикалық химия (студенттердің өзіндік жұмысына арналған оқу құралы) - Алматы, Эверо, 2014. -212 б.
4. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.
5. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы . - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Гскемен : "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

На русском языке:

основная:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т.1: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
2. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 2 : учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	17стр из 57

3. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т. 3. : учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
4. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 4 : учеб. пособие для вузов. - Алматы : Эверо, 2014
5. Жолнин А. В. Общая химия: учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова.- М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012
6. Попков В. А. Общая химия : учебник. –М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009.
7. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. – Алматы: издательство «Эверо», 2014.

дополнительная:

1. Патсаев, А. К. Тесты по дисциплине "химия". Ч. 1. Тесты по неорганической, физколлоидной химии. Ч. 2. Тесты по биоорганической химии : тесты . - Шымкент : Б. и., 2010
2. 1000 тестов по общей химии для студентов медицинских вузов / Т. И. Литвинова[и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007
3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : М.: Интергал-Пресс, 2007.
4. Бабков, А. В. Химия: учебник для мед. училищ и колледжей. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 352 с. -

На английском языке

1. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 1. : manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 232 p.
2. Glinka, N. L. General chemistry. Volume 2.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.
3. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 3.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 248 p.
4. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 4.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27 th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.
5. Nazarbekova, S. P. Chemistry: textbook / S. P. Nazarbekova, A. Tukibayeva, U. Nazarbek. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.
6. Shokybayev, Sh. A. Teaching methods on chemistry: textbook / Sh. A. Shokybayev, Z. O. Onerbayeva, G. U. Pyassova. - Almaty : [s. n.], 2016. - 271 p.
7. Manapov, N. T. Computer chemistry: textbook / N. T. Manapov. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 312 p.

Электронные ресурсы

1. Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин. - Электрон. текстовые дан. (40,9Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт. диск
2. Попков, В. А. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқулық Электрон. текстовые дан. (54.1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 992 б. С
3. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.

8.Контроль(вопросы, тесты, задачи и пр.):

1. Что такое ионное произведение воды?
2. Что показывает водородный показатель?
3. Какие вещества называются индикаторами?
4. В растворах каких солей бывает среда: кислой, щелочной, нейтральной.
5. Какие факторы усиливают гидролиз.
6. Как зависит рН буферных систем от концентрации электролитов и объемов их растворов?

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/ 18стр из 57
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	

7. Буферная емкость системы, ее зависимость от концентрации и соотношения компонентов смеси.

8. Если $pK(CH_3COOH) = 4,75$, тогда ацетатный буфер с $pH=5,2$ приготовить ...
 А. можно, так как лежит в интервале $pH=pK\pm 1$.
 В. нельзя, так как не входит в зону буферного действия. Д. можно, так как $pK < pH$.
 С. нельзя, так как $pH > pK$. Е. нельзя, так как $pH < pK$.

9. Если $pK(NH_4OH) = 4,75$ тогда аммиачный буфер с $pH=9,25$ приготовить ...
 А. нельзя, так как $pK > pH$. В. нельзя, так как $pH < pK$. С. можно, так как $pH < pK$.
 Д. нельзя, так как не входит в интервал зоны буферного действия $pK\pm 1$.
 Е. можно, так как входит в интервал $pH=14-pK\pm 1$.

10. ... является фактором, влияющий на pH буферной системы.
 А. Соотношение концентраций компонентов С. Степень диссоциации соли
 В. Температура Д. Давление Е. Зона буферного действия

Занятие №5

1. Тема: Окислительно–восстановительные процессы и их биологическая роль.
2. Цель: Обучающийся должен знать основы окислительно-восстановительного процесса, его применение в медицине.
3. Задачи обучения: Обучающийся должен уметь решать задачи по определению электродных потенциалов.

4. Основные вопросы темы:

1. Окисление и восстановление.
2. Виды электродов.
3. Уравнение Нернста.
4. Медико-биологическое значение окислительно-восстановительного процесса в медицине.

5. Основные формы /методы / технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: устный опрос, решение задач.

7. Литература

На казахском языке:

основная:

1. Қ. Н. Дауренбеков, Қ. М. Серимбетова, А. Ш. Өмірқұлов Химия : оқу құралы /. - Шымкент : Әлем баспаханасы, 2019. - 272 бет.
2. Ә.Қ. Патсаев, С.А. Шитыбаев, Қ.Н. Дауренбеков. Бейорганикалық және физколлоидтық химия: оқулық/– Алматы: Эверо, 2011. -392б.
3. Патсаев Ә.Қ. Бейорганикалық және физколлоидтық химия пәнінен тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба: оқу құралы. Алматы, Эверо, 2013.-316б.

Дополнительная:

1. Патсаев Ә.Қ., Туребекова Г.А. Физколлоидтық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарының материалдары: оқу-әдістемелік құралы. Алматы, Эверо, 2014.-96б.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/ 19стр из 57
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	

2. Патсаев Ә.К. Химия пәні бойынша тестілері. I-бөлім. Бейорганикалық, физколлоидтық химия пәні бойынша тестілері. II-бөлім. Биоорганикалық химия пәні бойынша тестілер : тестілер. - Шымкент : Б. ж., 2010.
3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В., Батырбаева А.Ә., Карлова Э.К. Бейорганикалық коллоидты және физикалық химия (студенттердің өзіндік жұмысына арналған оқу құралы) - Алматы, Эверо, 2014. -212 б.
4. Сейтембетов, Т. С. Химия: оқулық / Т. С. Сейтембетов. - Алматы : Эверо, 2010.
5. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.
6. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы . - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Іскемен : "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

На русском языке:

основная:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т.1: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
2. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 2 : учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
3. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т. 3. : учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
4. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 4 : учеб. пособие для вузов. - Алматы : Эверо, 2014
5. Жолнин А. В. Общая химия: учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова.- М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012
6. Попков В. А. Общая химия : учебник. –М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009.
7. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. – Алматы: издательство «Эверо», 2014.

дополнительная:

1. Патсаев, А. К. Тесты по дисциплине "химия". Ч. 1. Тесты по неорганической, физколлоидной химии. Ч. 2. Тесты по биоорганической химии : тесты . - Шымкент : Б . и., 2010
2. 1000 тестов по общей химии для студентов медицинских вузов / Т. И. Литвинова[и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007
3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : М.: Интергал-Пресс, 2007.
4. Бабков, А. В. Химия: учебник для мед. училищ и колледжей. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 352 с. -

На английском языке

1. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 1. : manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 232 p.
2. Glinka, N. L. General chemistry. Volume 2.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.
3. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 3.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 248 p.
4. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 4.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27 th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.
5. Nazarbekova, S. P. Chemistry: textbook / S. P. Nazarbekova, A. Tukibayeva, U. Nazarbek. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.
6. Shokybayev, Sh. A. Teaching methods on chemistry: textbook / Sh. A. Shokybayev, Z. O. Onerbayeva, G. U. Piyassova. - Almaty : [s. n.], 2016. - 271 p.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	20стр из 57

7. Manarov, N. T. Computer chemistry: textbook / N. T. Manarov. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 312 p.

Электронные ресурсы

1. Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин. - Электрон. текстовые дан. (40,9Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт. диск
2. Попков, В. А. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқулық Электрон. текстовые дан. (54.1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 992 б. С
3. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.

8. Контроль(вопросы, тесты, задачи и пр.):

1. Электродом потенциал которого при любой температуре равен нулю является ...
 А. стеклянный. В. металлический. С. хлорсеребряный. Д. водородный.
2. Потенциометрия основан на измерении ...
 А. ЭДС. С. силы тока. Д. количества электричества.
 В. электропроводность. Е. показателя преломления.
3. Электродом сравнения потенциометрического титрования является ... электрод.
 А. водородный С. каломельный Е. хингидронный
 В. стеклянный Д. ионселективный
4. Если электрод опущен в раствор с рН=10, тогда потенциал водородного электрода Ψ равен:
 А. - 0,590 В В. +0,590 В С. 1 В Д. 0 В Е. 0,177 В.
5. Если электрод опущен в раствор с рН=3, тогда потенциал водородного электрода Ψ равен:
 А. -0,177В В. +0,177В С. -0,059В Д. +0,059В Е. 0,312В

Занятие № 6

1. **Тема:** Биогенные s-, p-, d-элементы и их значение для живых организмов. Элементы-токсиканты. Радиоактивность. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Комплексные соединения и их свойства. Медико - биологическая роль комплексных соединений. Биоконплексы.
2. **Цель:** Обучающийся должен знать химические свойства биогенных элементов (s-, p-, d-, f- элементы), природу химической связи и основные положения теории строения и образования комплексных соединений, а также раскрыть значение макро- и микроэлементов для жизнедеятельности организма.
3. **Задачи обучения:** Обучающийся должен знать биогенные s-, p-, d-элементы, объяснять структуру комплексных соединений, их биологическую роль и использовать их свойства в медицине.
4. **Основные вопросы темы:**
 1. Какие элементы периодической системы Д.И.Менделеева относятся к s-элементам? Какие свойства для них характерны. Приведите примеры.
 2. Какие элементы принадлежат к числу p-элементов? Какие свойства проявляют p-элементы? Приведите примеры.
 3. Какие элементы относятся к числу d-элементов? Какие химические свойства характерны для d-элементов?
 4. Какие элементы относятся к числу f-элементов? Приведите примеры

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	21стр из 57

5. Биогенные элементы - неметаллы, входящие в состав организма человека.
 6. Биогенные элементы - металлы, входящие в состав организма человека.
 7. Элементарный состав организма человека.
 8. Содержание и биологическая роль химических элементов в организме человека.
 9. Классификация биогенных элементов.
 10. Топография биогенных элементов в организме человека.
 11. Эндемические заболевания, вызванные избытком и недостатком некоторых химических элементов.
 12. Структура комплексных соединений.
 13. Какова природа химической связи между лигандами и комплексообразователем?
 14. Как получаются комплексные соединения? Напишите реакцию получения аммиаката меди, дайте название полученного комплексного соединения.
 15. Какой величиной определяется константа нестойкости комплексного соединения? Напишите константу нестойкости комплексного соединения $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]^+$.
 16. Дайте названия следующим комплексным соединениям:
 $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$; $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$; $\text{Na}_2[\text{Pt}^{+4}(\text{CN})^{-1}_4\text{Cl}_2^{-2}]$
 17. Биологическая роль комплексных соединений и их применение в медицине
- 5. Основные формы /методы / технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** работа в малых группах
- 6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** устный опрос, тест-контроль

Лабораторная работа №4.

Опыт 1. Образование аммиаката цинка

На 1 мл раствора цинка уксуснокислого подействуйте водным раствором аммиака до образования белого осадка - основной соли цинка. Затем к выпавшему осадку прилейте концентрированный раствор гидрата окиси аммония. При этом осадок растворяется. Напишите уравнение реакции образования аммиаката цинка.

Опыт 2. Образование аммиаката меди

На 1 мл раствора меди сульфата подействуйте водным раствором аммиака до образования медь гидроксида. К полученному осадку прилейте избыток раствора аммиака до растворения осадка. Напишите уравнение реакции.

7. Литература:

На казахском языке:

основная:

1. Қ. Н. Дауренбеков, Қ. М. Серимбетова, А. Ш. Өмірқұлов Химия : оқу құралы / . - Шымкент : Әлем баспаханасы, 2019. - 272 бет.
2. Химия : оқу құралы / Қ. Н. Дәуренбеков, Қ. М. Серимбетова, А. Ш. Өмірқұлов . - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 304 бет.

Дополнительная:

1. Попков, В. А. Жалпы химия [Мәтін] : оқулық / В. А. Попков, С. А. Пузаков ; Қазақ тіліне ауд. С. Н. Ділмағамбетов; Жауапты ред. Ж. Ж. Ғұмарова. - ; Ресей мед. және фарм. жоғарғы білім оқу-әдіст. бірлестігі ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 992 бет. эл. опт. диск (CD-ROM).

На русском языке:

основная:

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	22стр из 57

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Т.1: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
2. Глинка Н.Л. Общая химия. т.2: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
3. Глинка Н.Л. Общая химия. Т.3: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014
4. Глинка Н.Л. Общая химия. т.4: учеб. пособие для вузов. - Алматы : Эверо, 2014

дополнительная:

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. – Алматы: издательство «Эверо», 2014.

На английском языке

1. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 1. : manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 232 p.
2. Glinka, N. L. General chemistry. Volume 2.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.
3. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 3.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 248 p.
4. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 4.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27 th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.
5. Nazarbekova, S. P. Chemistry: textbook / S. P. Nazarbekova, A. Tukibayeva, U. Nazarbek. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.
6. Shokybayev, Sh. A. Teaching methods on chemistry: textbook / Sh. A. Shokybayev, Z. O. Onerbayeva, G. U. Piyassova. - Almaty: [s. n.], 2016. - 271 p.
7. Manapov, N. T. Computer chemistry: textbook / N. T. Manapov. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 312 p.

Электронные ресурсы:

1. Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин. - Электрон. текстовые дан. (40,9Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт. диск
2. Общая химия: учебник. Жолнин А.В. / Под ред. В.А. Попкова. 2012. - 400 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/>
3. Попков, В. А. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқулық Электрон. текстовые дан. (54.1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 992 б. С
4. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.
5. Жалпы химия. Керімбаева К.З. , 2019 <https://aknurpress.kz/login>

1. Контроль (вопросы, тесты, задачи и пр.):

1. Выберите из предложенных элементов те, которые относятся к макроэлементам - органогенам:
А) С,Н,N,P,S Б) Fe,Cd,Cu,I,Br С) Na,K,Ca,Mg Д) P,S,Na,K,I
2. Недостаток ионов Са в организме при нарушении кальциевого обмена в организме человека приводит к развитию:
А) рахита Б) дисбактериоза С) диабета Д) анемии
3. Выберите из предложенных элементов те, которые относятся микроэлементам:
А) С,Н,О,N,P,S,Ca Б) Fe,Cd,Ni,I,Br,Co С) Na,K,Ca,Mg,Cl Д) Mg,Cl,I,Br,Co,Se
4. Порошок этого вещества применяется наружно в виде мазей и присыпок, при лечении кожных заболеваний (себорреи). Он входит в состав аминокислоты цистеин. Это:
А) N Б) S С) Ca Д) P
5. Присутствие избытка азота в крови может быть причиной болезни:
А) подагра Б) гепатит (болезнь Боткина) С) кесонная болезнь Д) анемия

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/ 23стр из 57
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	

6. В медицинской практике NH_4Cl используют в качестве мочегонного средства. Какую степень окисления проявляет азот в соединении NH_4Cl :
 А) +3 Б) -3 С) -1 Д) +2
7. Ионы этого элемента в зависимости от концентрации, блокируют или обеспечивают нервно- мышечную передачу, они угнетают центр дыхания, а также сосудодвигательный центр, благодаря чему снижают артериальное давление. Это-ион:
 А) Co^{+2} Б) Ca^{+2} С) Mg^{+2} Д) P^{+5}
8. Ион какого элемента, участвует в биосинтезе половых гормонов (тестостерона) и регулирует функцию половых желез:
 А) I^- Б) Cl^- С) Br^- Д) F^-
9. Какой ион принимает участие в процессе переноса кислорода к органам и тканям?
 А) Cr^{3+} Б) Fe^{3+} С) Cd^{2+} Д) Fe^{2+}
10. Калия хлорид применяется при гипокалиемии, которая возникает при рвоте, поносах, длительном применении мочегонных средств. Рассчитать массу хлорида калия, содержащегося в 0,5 л его 0,3 М раствора. Калий является макроэлементом. Охарактеризуйте его биологическую роль.
11. Растворы сульфата магния применяются в качестве вазодилатирующего (расширяющего сосуды) средства. Вычислить объем 0,02 н раствора сульфата магния, в котором содержится 18 г соли. Дайте определения понятиям: макро- и микроэлементы, органогены. Какие из них относятся к макроэлементам? Охарактеризуйте биологическую роль магния и кальция.

Занятие № 7

- 1. Тема:** Коллоидно-дисперсная система. Свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Коагуляция и пептизация золей.
- 2. Цель:** Обучающийся должен знать строение коллоидных частиц и мицелл, знать причины и факторы вызывающие коагуляцию золей.
- 3. Задачи обучения:** Обучающийся должен уметь получать коллоидные растворы.
- 4. Основные вопросы темы:**
1. Понятия: дисперсная система, дисперсная фаза, дисперсионная среда.
 2. Классификация дисперсных систем.
 3. Строение мицеллы, из каких фрагментов она состоит.
 4. Методы получения и очистки коллоидных растворов.
 5. Оптические свойства коллоидных растворов. Эффект Тиндаля.
 6. Коагуляция, ее медико-биологическое значение.
- 5. Основные формы /методы / технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** работа в малых группах
- 6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** устный опрос, тест-контроль
- 7. Литература**
- На казахском языке:**
- основная:**
1. Қ. Н. Дауренбеков, Қ. М. Серимбетова, А. Ш. Өмірқұлов Химия : оқу құралы /. - Шымкент : Әлем баспаханасы, 2019. - 272 бет.
 2. Сейтеметов, Т. С. Химия: оқулық / Т. С. Сейтеметов. - Алматы : Эверо, 2010.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	24стр из 57

3. Ә.Қ. Патсаев, С.А. Шитыбаев, Қ.Н. Дауренбеков. Бейорганикалық және физколлоидтық химия: оқулық/– Алматы: Эверо, 2011. -392б.

4. Патсаев Ә.Қ. Бейорганикалық және физколлоидтық химия пәнінен тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба: оқу құралы. Алматы, Эверо, 2013.-316б.

Дополнительная:

1. Патсаев Ә.Қ., Туребекова Г.А. Физколлоидтық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарының материалдары: оқу-әдістемелік құралы. Алматы, Эверо, 2014.-96б.

2. Патсаев Ә.Қ. Химия пәні бойынша тестілері. I-бөлім. Бейорганикалық, физколлоидтық химия пәні бойынша тестілері. II-бөлім. Биоорганикалық химия пәні бойынша тестілер : тестілер. - Шымкент : Б. ж., 2010.

3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В., Батырбаева А.Ә., Карлова Э.К. Бейорганикалық коллоидты және физикалық химия (студенттердің өзіндік жұмысына арналған оқу құралы) - Алматы, Эверо, 2014. -212 б.

4. Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.

5. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы . - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Гскемен : "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

На русском языке:

основная:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т.1: учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014

2. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 2 : учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014

3. Глинка, Н. Л. Общая химия. Т. 3. : учеб. пособие для вузов - Алматы : Эверо, 2014

4. Глинка, Н. Л. Общая химия. т. 4 : учеб. пособие для вузов. - Алматы : Эверо, 2014

5. Жолнин А. В. Общая химия: учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова.- М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012

6. Попков В. А. Общая химия : учебник. –М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009.

7. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. – Алматы: издательство «Эверо», 2014.

дополнительная:

1. Патсаев, А. К. Тесты по дисциплине "химия". Ч. 1. Тесты по неорганической, физколлоидной химии. Ч. 2. Тесты по биоорганической химии : тесты . - Шымкент : Б . и., 2010

2. 1000 тестов по общей химии для студентов медицинских вузов / Т. И. Литвинова[и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007

3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : М.: Интергал-Пресс, 2007.

4. Бабков, А. В. Химия: учебник для мед. училищ и колледжей. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 352 с. -

На английском языке

1. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 1. : manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 232 p.

2. Glinka, N. L. General chemistry. Volume 2.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.

3. Glinka, N. L. General chemistry. Volum 3.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 248 p.

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	25стр из 57

- Glinka, N. L. General chemistry. Volum 4.: manual for graduate students / N. L. Glinka, S. S. Babkina. - 27 th ed. - Almaty : "Evero" , 2017. - 176 p.
- Nazarbekova, S. P. Chemistry: textbook / S. P. Nazarbekova, A. Tukibayeva, U. Nazarbek. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.
- Shokybayev, Sh. A. Teaching methods on chemistry: textbook / Sh. A. Shokybayev, Z. O. Onerbayeva, G. U. Ilyassova. - Almaty : [s. n.], 2016. - 271 p.
- Manarov, N. T. Computer chemistry: textbook / N. T. Manarov. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 312 p.

Электронные ресурсы

- Жолнин, А. В. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин. - Электрон. текстовые дан. (40,9Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт. диск
- Попков, В. А. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқулық Электрон. текстовые дан. (54.1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 992 б. С
- Химия пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы. - Түркістан : ОҚО, 2012.

8. Контроль(вопросы, тесты, задачи и пр.):

1. Математическое выражение дисперсности:

A. $D = 1/a$ B. $D = ka$ C. $D = a$ Д. $D = e$ E. $D = k$

2. Количество типов микрогетерогенных систем в зависимости от агрегатного состояния равно:

A. 9 B. 8 C. 7 Д. 6 E. 5

3. Типы коллоидных систем, если дисперсионная среда жидкость:

A. г/ж, ж/ж, тв/ж C. тв/тв, г/ж, тв/ж E. г/тв, ж/тв, тв/г
B. г/ж, тв/г, ж/ж Д. тв/г, тв/ж, г/ж

4. Типы коллоидных систем, если дисперсная среда твердое тело:

A. тв/ж, г/ж, г/тв C. г/тв, ж/тв, тв/тв E. ж/тв, г/ж, ж/ж
B. г/тв, ж/ж, г/ж Д. г/тв, ж/тв, г/ж

5. Типы коллоидных систем, если дисперсная среда газ:

A. ж/г, тв/г C. г/тв, ж/тв, тв/тв E. г/ж, тв/г, тв/тв
B. ж/ж, тв/ж, г/ж Д. г/тв, ж/тв, г/ж

6. Гидрофильная система, - это система, в которой ...

A. дисперсионная среда – вода. C. дисперсная фаза-вода. E. дисперсная среда-эфир.
B. дисперсионная среда-бензол. Д. дисперсная фаза-спирт.

7. Формула иодида серебра, полученная в избытке иодида калия:

A. $\{mAgI \ nI^- \ (n-x)K^+\}^{x-x}K^+$ Д. $\{mAgI \ nAg^+ \ (n-x)I^-\}^{x+x}I^-$
B. $\{mAgI \ nAg^+ \ (n-x)NO_3^-\}^{x+x}xNO_3^-$ E. $\{mAgI \ nAg^+ \ (n-x)J^-\}^{x+x}xJ^-$
C. $\{mAgI \ nI^- \ (n-x)Ag^+\}^{x-x}xAg^+$

8. Формула сульфата бария, полученная реакцией двойного обмена в избытке $Ba(NO_3)_2$ и K_2SO_4 :

A. $\{mBaSO_4 \ nBa^{+2} \ 2(n-x)K^+\}^{2x}2xSO_4^{2-}$ Д. $\{mBaSO_4 \ nNO_3^- \ 2(n-x)K^+\}^{2x}2xK^+$
B. $\{mBaSO_4 \ nSO_4^{2-} \ 2(n-x)K^+\}^{2x}2xK^+$ E. $\{mBaSO_4 \ nSO_4^{2-} \ 2(n-x)^+Na^+\}^{2x}2xNa^+$
C. $\{mBaSO_4 \ nBa^{+2} \ 2(n-x)NO_3^-\}^{2x+2x}2xNO_3^-$

9. Формула алюминия гидроксида, полученная реакцией двойного обмена в избытке NaOH и $AlCl_3$:

A. $\{mAl(OH)_3 \ nAl^{3+} \ 3(n-x)Na^+\}^{3x+} \cdot xNa^+$

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		26стр из 57

- В. $\{mAl(OH)_3 nAl^{3+} (n-x)Cl\}^{x+} xCl^-$
 С. $\{mAl(OH)_3 nAl (n-x)OH\}^{x+} xOH^-$
 Д. $\{mAl(OH)_3 nCl (xn-x)Na^+\}^{x-} xNa^+$
 Е. $\{mAl(OH)_3 nOH^-(n-x)Na^+\}^{x-} xNa^+$

Занятие №8

- 1. Тема:** Катионы. Анионы. Классификация катионов и анионов. Качественные реакции.
- 2. Цель:** Задача качественного анализа обычно сводится к обнаружению катионов и анионов, присутствующих в анализируемой пробе. Качественный анализ необходим для обоснования выбора метода количественного анализа того или иного материала или способа разделения смеси веществ.
- 3. Задачи обучения:** Студенты должны знать классификации катионов по кислотно-основной, сульфидной и аммиачно-фосфатной классификации. Классификация основана на различном взаимодействии фосфатов, сульфидов с катионами.
- 4. Основные вопросы темы:**
 1. Как понимаете сульфидную классификацию катионов ?
 2. По сульфидной классификации на сколько групп делятся катионы ?
 3. Какие катионы относятся к первой группе катионов?
 4. Какие катионы относятся ко II группе и групповой реагент.
 5. Групповой реагент III группы катионов.
 6. Сущность аммиачно-фосфатной классификации.
 7. По аммиачно-фосфатной классификации катионы делятся на сколько групп ?
 8. Различие аммиачно-фосфатной классификации от других методов.
 9. Групповые реагенты каждой группы и продукты реакции.
- 5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** Работа в малых группах, решение задач
- 6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** Устный опрос, тест-контроль
7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. -

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	27стр из 57

Электрон.текстовые дан. (44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017

3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

8. Контроль:

1. Перечислите фармакопейные препараты катионов I аналитической группы.
2. Какие соединения катионов I аналитической группы являются токсичными?
3. Указать катионы второй аналитической группы по сульфидной классификации:
 - A) железо (II), железо (III), висмут, сурьма, марганец (II)
 - B) литий, натрий, калий, аммоний
 - C) кальций, стронций, барий, магний
 - D) мышьяк, алюминий, цинк, хром
 - E) серебро, ртуть (I), свинец.
4. Указать особенность хлорида свинца от хлорида пятой аналитической группы катионов по аммиачно-фосфатной классификации:
 - A) растворимостью
 - B) растворяется в горячей воде
 - C) растворяется в аммиаке
 - D) растворяется в минеральных кислотах
5. Иодид серебра растворяется в:
 - A) азотной кислоте
 - B) соляной кислоте
 - C) натрий тиосульфате
 - D) уксусной кислоте
 - E) аммиаке
6. Из приведенных осадков свинца растворяется в горячей воде:
 - A) $PbCl_2$
 - B) $Pb(CH_3COO)_2$
 - C) дитизонат натрия
 - D) хромат свинца
7. Указать групповой реагент II аналитической группы катионов по сульфидной классификации:
 - A) гидроксид натрия
 - B) соляная кислота
 - C) сероводородная кислота
 - D) серная кислота
 - E) карбонат аммония
8. Указать цвет пламени соли бария:
 - A) синий
 - B) желто – зеленый
 - C) фиолетовый
 - D) красный
9. Карбонаты стронция, бария, кальция и магния по сульфидной классификации растворяются в:
 - A) уксусной кислоте
 - B) аммиаке

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИАСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		28стр из 57

- C) соляной кислоте
 D) азотной кислоте.

Занятие №9

- Тема:** Характерные реакции катионов I-VI аналитических групп.
- Цель:** Выработать практические навыки проведения анализа катионов I-VI аналитических групп, анализа смеси катионов и уметь применять их в сочетании с теоретическими знаниями для решения конкретных практических задач.
- Задачи обучения:** Основная задача качественного анализа – обнаружение атомов, ионов, молекул, находящихся в исследуемом материале. Обнаруживают вещества с помощью химических реакции или по физическим аналитическим свойствам.
- Основные вопросы темы:**
 - Расположение I-VI аналитических групп катионов в таблице Д.И.Менделеева, общая характеристика.
 - Схема анализа смеси катионов I-VI -аналитических групп.
 - Факторы влияющие на протекание химических реакции (температура, концентрация, среда, растворимость).
 - Перечислите микрокристаллические реакции обнаружения катионов I-VI аналитических групп.
 - Какие катионы I-VI аналитических групп окрашивают пламя газовой горелки? Укажите окраску пламени.
 - Перечислите фармакопейные препараты катионов I-VI аналитических групп.
 - Какие соединения катионов I-VI аналитических групп являются токсичными?
 - Что собой представляет реактив Несслера?
 - Какие способы связывания аммиака вам известны? Напишите уравнения реакции.
- Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** Работа в малых группах, лабораторная работа
- Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** Устный опрос, защита результата опытов лабораторных работ.

Лабораторная работа №5.

Химико-аналитические свойства катионов всех групп.
 Групповые реагенты и качественные реакции катионов всех аналитических групп по кислотно-основной классификации.

Качественные реакции катионов аналитической группы I.

Катион	Качественный реагент	Механизм реакции	аналитический эффект
Na ⁺	Пламя	пиротехническая реакция	желтый
K ⁺	Na ₃ [Co(NO ₃) ₂] Пламя	$2KCl + Na_3(Co(NO_2)_6) \rightarrow$ $K_2Na(Co(NO_2)_6) + 2NaCl$ пиротехническая реакция	ярко-желтый фиолетовый цвет

Кафедра химических дисциплин	044-52/ 29стр из 57
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	

Li⁺	Na₂HPO₄ Пламя	3Li⁺ + HPO₄²⁻ → Li₃PO₄ + H⁺ пиротехническая реакция	белый желеобразный осадок красный цвет
NH₄⁺	NaOH K₂[HgI₄]+KOH	NH₄Cl + NaOH = NaCl + NH₃ + H₂O. NH₄⁺ + 2[HgI₄]²⁻ + 2OH⁻ → (OHg₂(NH₂))I + 5I⁻ + 2H₂O	лакмусовая бумажка становится синей желто-розовый осадок

Качественные реакции катионов аналитической группы II.

Катион	Качественный реагент	Механизм реакции	аналитический эффект
Ag⁺	HCl KI K₂CrO₄	Ag⁺ + Cl⁻ → AgCl Ag⁺ + I⁻ → AgI 2Ag⁺ + CrO₄²⁻ → Ag₂CrO₄	Белый осадок Желтый осадок Кирпично-красный осадок
Pb²⁺	KI K₂CrO₄ NaCl H₂SO₄	Pb²⁺ + 2I⁻ → PbI₂ Pb²⁺ + CrO₄²⁻ → PbCrO₄ Pb²⁺ + 2Cl⁻ → PbCl₂ Pb²⁺ + SO₄²⁻ → PbSO₄	Желтый осадок Желтый осадок Белый осадок Белый осадок
Hg₂²⁺	HCl NaOH KI K₂CrO₄	Hg₂²⁺ + 2Cl⁻ → Hg₂Cl₂ Hg₂²⁺ + 2OH⁻ → Hg₂O + H₂O Hg₂²⁺ + 2I⁻ → Hg₂I₂ Hg₂²⁺ + CrO₄²⁻ → Hg₂CrO₄	Белый осадок Черный осадок Грязно-зеленый осадок кирпично-зеленый осадок

Качественные реакции катионов аналитической группы III.

Катион	Качественный реагент	Механизм реакции	аналитический эффект
Ca²⁺	(NH₄)₂C₂O₄ H₂SO₄	CaCl₂ + (NH₄)₂C₂O₄ → CaC₂O₄ + 2NH₄Cl Ca²⁺ SO₄²⁻ → CaSO₄	белый кристаллический осадок белый осадок
Sr²⁺	H₂SO₄ пламя	Sr²⁺ + H₂SO₄ → SrSO₄ + 2H⁺ пиротехническая реакция	белый осадок карминно-красный цвет

Кафедра химических дисциплин	044-52/ 30стр из 57
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	

Ba²⁺	H₂SO₄	Ba²⁺ + SO₄²⁻ → BaSO₄ + 2H⁺	белый кристаллический осадок
	K₂CrO₄	Ba²⁺ + Cr₂O₇²⁻ + H₂O → 2BaCrO₄ + 2H⁺	желтый осадок
	пламя	пиротехническая реакция	желто-зеленый цвет

Качественные реакции катионов аналитической группы IV.

Катион	Качественный реагент	Механизм реакции	аналитический эффект
Zn²⁺	NaOH NH₃ Co(NO₃)₂	Zn²⁺ + NaOH → Zn(OH)₂↓ + Na⁺ Zn²⁺ + 2NH₃ + 2H₂O → Zn(OH)₂↓ + 2NH₄⁺ Zn(NO₃)₂ + Co(NO₃)₂ → CoZnO₂ + 4NO₂ + O₂	Белый осадок Белый осадок пепель зеленого цвета
Al³⁺	NH₃ Co(NO₃)₂ NaOH	Al³⁺ + 3OH⁻ → Al(OH)₃↓ 2Al₂(SO₄)₃ + 2Co(NO₃)₂ → 2Co(AlO₂)₂ + 4NO₂ + O₂ + 6SO₄ Al³⁺ + 3OH⁻ → Al(OH)₃↓	Белый осадок пепель синего цвета Белый осадок
Cr³⁺	NaOH NH₃ H₂O + NaOH	Cr³⁺ + 3OH⁻ → Cr(OH)₃ Cr(OH)₃ + NH₃ → [Cr(NH₃)₆](OH)₃ Cr³⁺ + 2OH⁻ → CrO₂⁻ + 2H⁺ 2CrO₂⁻ + H₂O + 2OH⁻ → 2CrO₄²⁻ + 4H₂O	Зеленый осадок Желтый осадок
Sn²⁺	NaOH	Sn²⁺ + 2OH⁻ → Sn(OH)₂↓	Белый осадок

Качественные реакции катионов аналитической группы V.

Катион	Качественный реагент	Механизм реакции	аналитический эффект
Fe²⁺	NH₄OH	Fe²⁺ + 2NH₄OH → Fe(OH)₂↓ + 2NH₄⁺	Белый осадок

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/ 31стр из 57
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		

	Диметилглиок-сим (реактив Чугаева)	$2 \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{N}-\text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{N}-\text{OH} \end{array} + \text{Fe}^{2+} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \begin{array}{c} \text{O} \cdots \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{N} \\ \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{Fe} \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{N} \quad \quad \text{N}=\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{HO} \cdots \text{O} \end{array} + 2\text{NH}_4^+$	Красный, комплексные соединения
Fe³⁺	NH₄SCN	Fe³⁺ + 3SCN⁻ → [Fe(SCN)₄]³⁻	крово-красный осадок
Bi³⁺	H₂O	BiCl₃ + H₂O → Bi(OH)₂Cl + 2HCl Bi(OH)₂Cl → BiOCl↓ + H₂O	Белый осадок
	KI	Bi³⁺ + 3I⁻ → BiI₃↓	Черный осадок

Качественные реакции катионов аналитической группы VI.

Катион	Качественный реагент	Механизм реакции	аналитический эффект
Cu²⁺	NaOH	Cu²⁺ + 2OH⁻ → Cu(OH)₂↓	Синий осадок
	NH₃ (фарм)	CuSO₄ + 2NH₄OH → (CuOH)₂SO₄↓ + (NH₄)₂SO₄	Голубовато-зеленый осадок
	Na₂S₂O₃	Cu²⁺ + S₂O₃²⁻ → CuS₂O₃ CuS₂O₃ + H₂O → CuS↓ + H₂SO₄	Черный осадок
	пламя	пиротехническая реакция	Зеленый
Co²⁺	NaOH	Co²⁺ + 2OH⁻ → Co(OH)₂↓	Синий осадок
	NH₄SCN	Co²⁺ + 4SCN⁻ → [Co(CNS)₄]₂₊	Синий комплекс
	NaOH	Ni²⁺ + 2OH⁻ → Ni(OH)₂↓	Зеленый осадок
Cd²⁺	NaOH	Cd²⁺ + 2OH⁻ → Cd(OH)₂↓	Белый осадок
Hg²⁺	NH₃	HgCl + 2NH₃ → HgNH₂Cl↓ + NH₄Cl	Белый

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		32стр из 57

	KI(фарм)	Hg²⁺+2I⁻→ HgI₂	осадок Красный осадок
Ni²⁺	NaOH	Ni²⁺ + 2OH⁻→ Ni(OH)₂↓	Зеленый осадок

7. Литература:

Основная:

- Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
- Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
- Патсаев, А.К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст]: учебное пособие / А.К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент: ЮКГФА, 2014. - 189 с.
- Аналитическая химия: учебное пособие / Б.Б. Адиходжаева, Р.А. Рустамбекова. - Алматы: ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный ресурс:

- Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю.Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (39,9Мб). - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2017.
- Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс]: учебник / Ю.Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (44,3Мб). - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2017
- Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс]: учебник / Ю.Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (43,1Мб). - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2017.

8. Контроль:

- Химический метод определения:
 - окраска пламени
 - осадочная реакция
 - линии спектра
 - виды полярограмм
 - радиометрические методы
- Качественный и химический метод анализа:
 - цвета люминесценции
 - окраска пламени
 - виды полярограмм
 - экстракционные реакции
 - линии спектра
- Физические и качественные методы анализа:
 - цветные реакции
 - осадочные реакции

ÖNTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		33стр из 57

- С) микрокристаллоскопические реакции
 D) спектральный анализ
 E) экстракционный анализ
4. Физические качественные методы анализа:
 A) осадочные реакции
 B) капельные реакции
 C) микрокристаллоскопические реакции
 D) виды полярограмм
 E) окислительно-восстановительные реакции
5. Масса анализируемого вещества, необходимого для проведения полумикроанализа (сантиграмм – метод) составляет:
 A) 1 – 10 г
 B) 0,05 – 0,5 г
 C) 0,001 – 10⁻⁶г
 D) 10⁻⁶ – 10⁻⁹ г
 E) 10⁻⁵ – 10⁻⁷ г
6. Масса анализируемого вещества, необходимого для проведения микроанализа (миллиграмм – метод) составляет:
 A) 0,001 – 10⁻⁶г
 B) 1 – 10 г
 C) 0,05 – 0,5 г
 D) 10⁻⁶ – 10⁻⁹ г
 E) 10⁻⁵ – 10⁻⁷ г

Занятие №10

1. **Тема:** Характерные реакции анионов
2. **Цель:** На основе теоретических знаний химического полумикроанализа, химико-аналитических свойств анионов уметь выполнять характерные реакции анионов.
3. **Задачи обучения:** Теоретические знания и практические навыки по теме необходимы для умения разделять анионы по группам и доказать присутствие каждого из них специфическими реакциями.
4. **Основные вопросы темы:**
 1. Классификация анионов.
 2. Реакции с групповыми реагентами.
 3. Анионы – окислители и анионы-восстановители.
 4. Обнаружение анионов летучих кислот.
 5. Органические реагенты в анализе анионов.
5. **Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** работа в малых группах, решение задач, лаб. работа
6. **Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** Устный опрос, тестирование

Лабораторная работа №6.

7. **Литература:**
Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

8. Контроль:

1. Качественной реакцией на SO_4^{3-} ион является:
А) $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$ Д) $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Na}_2\text{SO}_4$
В) $\text{Mg}^{+2} + \text{SO}_4^{2-} = \text{MgSO}_4$ Е) $\text{Ba}^{+2} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
С) $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$
2. Качественной реакцией на CO_3^{2-} ион является:
А) кальция сульфат Д) магния хлорид
В) соляная кислота Е) стронция хлорид
С) калия хлорид
3. Качественный реагент на Cl^- ион:
А) K_2SO_4 С) HCl Е) AgNO_3
В) FeSO_4 Д) PbO_2
4. Реагент для определения I^- иона:
А) BaCl_2 В) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ С) HCl Д) H_2SO_4 Е) NaOH
5. Реагент для определения PO_4^{3-} иона:
А) AgNO_3 В) I_2 С) HCl Д) H_2SO_4 Е) NaOH
6. Фармакопейный реагент на $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$ ион:
А) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{пламя}$ С) BaCl_2 Е) NaOH
В) AgNO_3 Д) HCl
7. Анионы I-ой аналитической группы:
А) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$.
В) Cl^- , Br^- , I^- , $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$, AsO_3^{3-} .
С) Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , CN^- , SCN^- .
Д) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , BrO_3^- .
Е) Cl^- , SO_4^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, SCN^- .

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	35стр из 57

1. Тема: Анализ смеси катионов и анионов (продуктов).

2. Цель: На основе теоретических знаний по качественным реакциям анионов и систематическому и дробному анализу уметь анализировать и разделить смесь анионов.

3. Задачи обучения: Теоретические знания и практические навыки по теме необходимы для умения разделять анионы по группам и доказать присутствие каждого из них специфическими реакциями.

4. Основные вопросы темы:

1. Классификация анионов по окислительно-восстановительным свойствам.
2. Анионы сильных и слабых кислот.
3. Анионы, содержащие атом кислорода.
4. Способы систематического анализа смесей катионов I-VI аналитической группы катионов.
5. Классификация катионов по группам.
6. Системы качественного анализа: кислотность-основность.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, лабораторная работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, защита результата опытов лабораторных работ.

Лабораторная работа №7.

1. “Качественный анализ чипсов”
2. “Определение в молоке соды, крахмала и муки”

1. “Качественный анализ чипсов ”

Цель: провести качественный анализ чипсов.

Оборудование: разные виды чипсов, фильтровальная бумага, раствор перманганата калия, дистиллированная вода, пробирки, спиртовка, фильтровальная бумага, йод, графитовый стержень, нитрат серебра, азотная кислота, термометр.

Ход работы

В чипсах содержатся как полезные для нашего организма (белки, углеводы и жиры), так и вредные вещества (ароматизаторы, канцерогены, опасные пищевые добавки). Они представляют опасность для нас, так как негативно воздействуют на наш организм и нарушают работу желудочно-кишечного тракта, в результате чего возникают острые боли в области живота.

Практическая часть

Качественное определение жиров

Положите большой чипс на фильтровальную бумагу и согните ее пополам, раздавив испытуемый образец на сгибе бумаги. Удалите кусочки чипса с фильтровальной бумаги и посмотрите бумагу на свет. Заполняя пространство между волокнами бумаги, масло — уменьшает рассеяние света бумагой. Чем больше жира содержит продукт, тем больше размер пропускающего свет пятна.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		36стр из 57

Определение качества растительного масла в исследуемых образцах чипсов

На жирные пятна образцов исследуемых чипсов необходимо поместить несколько капель бромной воды или раствора перманганата калия (KMnO₄).

Растворы на образцах обесцветились в разной степени.

Номер образца	Степень обесцвечивания раствора
№1	Очень слабое
№2	Практически нет
№3	Слабое

Вывод: обесцвечивание раствора перманганата калия говорит о наличии в продукте непредельных карбоновых кислот, являющихся показателем качества растительного масла, на котором обжаривали данные чипсы. Чем лучше обесцвечивание раствора, тем выше качество масла.

Приготовление водной вытяжки для качественного определения растворимых компонентов

Раскрошить 1-3 чипса (1 г) и перенесите крошки в пробирку. Добавить 15-20 мл дистиллированной воды и нагреть пробирку в пламени спиртовки. Профильтруйте образовавшуюся смесь. Фильтрат соберите и используйте для дальнейших исследований.

Качественное определение крахмала

Налейте в пробирку 1-2 мл водной вытяжки и добавьте 2-3 капли 3 % спиртового раствора йода. Для сравнения капните раствором йода на сухой чипе. Отметьте разницу в наблюдаемых эффектах при проведении реакции в водном растворе и в твердой фазе. Если чипсы окрасились в фиолетовый цвет, это показывает на наличие в них крахмала.

Качественное определение катионов натрия

Половину полученного фильтрата поместите в чашку для выпаривания и выпарите досуха. В сухой остаток погрузите графитовый стержень, который затем внесите в несветящееся пламя горелки. Физико-химического анализ, основан на использовании эффекта изменения окраски пламени, что объясняется наличием ионов натрия в фильтрате раствора чипсов.

Качественное определение хлорид-ионов

Налейте в пробирку 1-2 мл водной вытяжки и добавьте 3-4 капли 5 %- раствора нитрата серебра, а затем 1-2 мл 0,1 М раствора азотной кислоты. Химический анализ показал выпадение белого творожистого осадка, который не растворяется в азотной кислоте, что свидетельствует о наличии в фильтрате хлорид ионов.

2. Определение в молоке соды, крахмала и муки.

Цель: освоить методы установления натуральности молока.

Оборудование и реактивы: молоко, настойка йода, бромтимоловый синий, розоловая кислота, пробирки, штатив, химический стакан, мерный цилиндр, пипетка.

1) Определение в молоке крахмала и муки.

Техника выполнения. Для увеличения вязкости молока (его густоты) к нему могут добавить крахмал или муку. Такое молоко считается фальсифицированным.

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	38стр из 57

- 3) нейтральные С) SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, CO_3^{2-} , NO_2^-
4) летучие Д) NO_3^- , MnO_4^- , CrO_4^{2-} , AsO_4^{3-}
3. Реагент для определения аниона SO_4^{2-} :
- А) $BaCl_2$
В) $K_4[Fe(CN)_6]$
С) $AgNO_3$
Д) HCl
Е) $NaOH$
4. Качественная реакция для определения аниона SO_4^{2-} :
- А) $SO_4^{2-} + 2Na^+ = Na_2SO_4$
В) $SO_4^{2-} + Pb^{2+} = PbSO_4$
С) $SO_4^{2-} + Cu^{2+} = CuSO_4$
Д) $SO_4^{2-} + 2K^+ = K_2SO_4$
Е) $SO_4^{2-} + 2Ag^+ = Ag_2SO_4$
5. Качественная реакция для определения аниона SO_3^{2-} :
- А) $SO_3^{2-} + 2K^+ = K_2SO_3$
В) $SO_3^{2-} + 2Na^+ = Na_2SO_3$
С) $SO_3^{2-} + Cu^{2+} = CuSO_3$
Д) $SO_3^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_3$
Е) $SO_3^{2-} + Mg^{2+} = MgSO_3$
6. Фармакопейный реагент для определения иона CO_3^{2-} :
- А) $Pb(CH_3COO)_2$
В) HCl
С) $K_4[Fe(CN)_6]$
Д) $AgNO_3$
Е) $NaOH$

Занятие №12

- 1. Тема:** Гравиметрический анализ.
- 2. Цель:** Гравиметрический анализ (весовой) – основан на точном измерении массы определяемого вещества или виде соединений т.е. известного постоянного состава, при этом используются как химические реакции, так и физические процессы.
- 3. Задачи обучения:** При гравиметрическом анализе из навески вещества или материала получают осадок или остаток, который взвешивают. Гравиметрические методы основаны на законах сохранения массы и постоянства состава веществ.
- 4. Основные вопросы темы:**
 1. Дайте определение количественному анализу.

2. Классификация количественного анализа.
 3. Весы. Виды весов.
 4. Какие правила обращения с аналитическими весами вы знаете.
 5. Какие гравиметрические методы применяют в практике анализа?
 6. Чем отличается гравиметрическая форма осадка от осаждаемой?
 7. Требования, предъявляемые к реакциям осаждения.
 8. Какие значения ПР должны иметь осадки для гравиметрических определений?
 9. Величина навески, которая берется для аморфных и кристаллических осадков.
 10. Что такое старение осадка? Каким образом старение способствует совершенствованию структуры осадка?
- 5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** Работа в малых группах, лабораторная работа
- 6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** Устный опрос, защита результата опытов лабораторных работ.

Лабораторная работа №8.

Определение массовой доли влаги в пищевых продуктах.

Влажность определяется как массовая доля воды пересчете сухое вещество и обычно выражается в процентах. Содержание влаги в пищевых продуктах колеблется в широких пределах (%):

Фрукты, овощи	70–95	Кекс	20–28
Пиво, соки	87–90	Мука	14,5–15
Яйца	70–80	Мед	10–20
Молоко коровье	85–89	Масло	16–18
Мясо	60–75	Печенье	6–9
Сыр	37–40	Карамель	7–8
Хлеб	35–50	Шоколад	5–7
Джем	28–35	Сухое молоко	4–7

С удалением влаги существенно изменяются природные свойства продукта. На устойчивость продукта при хранении влияет соотношение свободной и связанной влаги. Общая влажность складывается из количества связанной и свободной влаги. Свободная влага достаточно легко удаляется из продукта в процессе сушки, сгущения, замораживания, она способна вступать в различные взаимодействия. Так, например, при высоком содержании влаги во фруктах и овощах 70–95%, большая часть влаги легко удаляется, это свободная вода, однако 5–10% влаги достаточно прочно связана и ее удаление затруднительно.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		40стр из 57

Влажность продукта чаще всего определяется по потере массы при сушке. Высушивание может быть осуществлено в сушильном шкафу. В зависимости от природы продукта высушивание можно проводить одним из следующих способов:
 высушивание до постоянной массы при температуре 105 °С;
 ускоренная сушка при 130 °С в течение 0,5–1,5 ч;
 вакуум-сушка при 60 °С с пропусканием сухого воздуха над образцом;

Для определения влажности разработан ряд методов. Один из распространенных способов определения влажности продукта является метод высушивания до постоянной массы.

Ход анализа. На дно бюкса с крышкой (емкостью 10 мл) положить два кружочка марли, высушить в сушильном шкафу при температуре 105°С в течение одного часа, охладить в эксикаторе над осушителем и взвесить на аналитических весах с точностью до 0,001 г.

Внести в бюкс 3–5 г исследуемого продукта, закрыть крышкой и взвесить. Твердые продукты следует предварительно измельчить, а жидкие упарить на водяной бане до сухого остатка. Поместить бюкс с открытой крышкой в сушильный шкаф при температуре 105°С. Спустя час охладить бюкс в эксикаторе и взвесить. Последующие высушивания и взвешивания повторять до постоянного веса бюкса с навеской. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,001 г. Взвешивание производить при закрытой крышке бюкса. Массовую долю сухих веществ (СВ, %) вычислить по формуле:

$$СВ = \frac{100 \times (m_1 - m_2)}{m_1 - m_0},$$

где m_1 – масса бюкса с навеской исследуемого продукта до высушивания, г;
 m_2 – масса бюкса с навеской исследуемого продукта после высушивания, г;
 m_0 – масса бюкса с марлевыми кружочками, г;
 100 – коэффициент пересчета в проценты.

Массовую долю влаги (W, %) рассчитать по формуле

$$W = 100 - СВ.$$

7. Литература:

Основная:

- Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
- Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
- Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
- Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный ресурс:

- Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		41стр из 57

2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017

3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

8. Контроль:

1. Гравиметрия делится на методы:

- А) выделения, титрования, экстрагирования
- В) выделения, отгонки, осаждения
- С) отгонки, титрования, осаждения
- Д) осаждения, хроматографирования, титрования
- Е) выделения, отгонки, титрования

2. Гравиметрия относится к методам ...

- А) количественного анализа.
- В) качественного анализа.
- С) инструментального анализа.
- Д) хроматографии.
- Е) экстракции.

3. Формула расчета навески вещества при образовании кристаллического осадка:

А)
$$a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,5}{v_2 \cdot M(\text{зр.ф})}$$

В)
$$a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,1}{v_2 \cdot M(\text{зр.ф})}$$

С)
$$a = \frac{v_1 \cdot M(\text{зр.ф}) \cdot 0,5}{v_2 \cdot M_{\text{э}}}$$

Д)
$$a = \frac{v_2 \cdot M_{\text{э}}}{v_1 \cdot M(\text{зр.ф})}$$

Е)
$$a = \frac{v_2 \cdot M_{\text{э}}}{v_1 \cdot M(\text{зр.}) \cdot 0,5}$$

4. Формула расчета навески вещества при образовании аморфного осадка:

А)
$$a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,5}{v_2 \cdot M(\text{зр.ф})}$$

В)
$$a = \frac{v_1 \cdot M_{\text{э}} \cdot 0,1}{v_2 \cdot M(\text{зр.ф})}$$

С)
$$a = \frac{v_1 \cdot M(\text{зр.ф}) \cdot 0,5}{v_2 \cdot M_{\text{э}}}$$

Д)
$$a = \frac{v_2 \cdot Mэ}{v_1 \cdot M(зр.ф)}$$

Е)
$$a = \frac{v_2 \cdot Mэ}{v_1 \cdot M(зр.ф) \cdot 0,5}$$

5. Формула расчета гравиметрического фактора:

А)
$$F = \frac{v_1 \cdot M(зр.ф)}{v_2 \cdot Mэ}$$

В)
$$F = \frac{v_1 \cdot Mэ}{v_2 \cdot M(зр.ф)}$$

С)
$$F = \frac{v_2 \cdot M(зр.ф)}{v_1 - Mэ}$$

Д)
$$F = \frac{M(зр.ф)}{Mэ}$$

Е)
$$F = \frac{Mэ}{M(зр.ф)}$$

6. Гравиметрический анализ классифицируется на методы:

- А) титрования
- В) хроматографии
- С) поглощение
- Д) осаждения
- Е) экстракции

7. Одним из условия образования аморфного осадка является:

- А) быстрое фильтрование образовавшегося осадка
- В) осаждение концентрированными растворами
- С) осаждение разбавленными растворами
- Д) быстрое добавление раствора осадителя
- Е) осаждение на холоду

8. Одним из этапов гравиметрического определения является:

- А) выбор титранта
- В) выбор индикатора
- С) измерение объема растворителя
- Д) измерение объема титранта
- Е) нагревание

9. Одним из этапов гравиметрического определения является:

- А) выбор титранта
- В) выбор индикатора
- С) измерение объема растворителя
- Д) измерение объема титранта
- Е) фильтрование

10. Одним из условия образования кристаллического осадка является:

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	43стр из 57

- А) быстрое добавление раствора осадителя
 - В) быстрое фильтрование образовавшегося осадка
 - С) осаждение разбавленными растворами
 - Д) осаждение концентрированными растворами
 - Е) осаждение на холоду
11. На технических весах вещества взвешивают ...
- А) 1 кг; с точностью 0,01 г.
 - В) 200 г; с точностью 0,0001 г.
 - С) 100 г; с точностью 0,01 мг.
 - Д) 20 г; с точностью 0,0001 мг.
 - Е) 1 г; с точностью 0,000001 мг.

Занятие №13

- 1. Тема:** Кислотно-основное титрование. Приготовление и стандартизация титрантов.
- 2. Цель:** На основе теоретических знаний метода нейтрализации, навыков и техники титриметрии уметь готовить рабочие растворы кислот и щелочей.
- 3. Задачи обучения:** Уметь стандартизировать рабочие растворы. Пользоваться мерной пипеткой, при взятии аликвотной части раствора. Готовить растворы заданной концентраций из концентрированных и по точной навеске. Рассчитывать грамм эквивалент кислот, оснований, солей по формулам и уравнениям реакции.
- 4. Основные вопросы темы:**
 1. Закон эквивалентов.
 2. Классификация титриметрических методов анализа.
 3. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии.
 4. Основные понятия титриметрического анализа.
 5. Реакции, лежащие в основе метода нейтрализации.
 6. Установочные вещества метода нейтрализации.
 7. Титранты и индикаторы метода нейтрализации.
- 5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины:** работа в малых группах, решение задач, лаб. работа
- 6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины:** Устный опрос, защита результата опытов лабораторных работ.

Лабораторная работа №9

- 1) “Определение щелочности воды”.
- 2) “Определение кислотности воды”.
- 3) “Определение общей кислотности хлеба”.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЩЕЛОЧНОСТИ ВОДЫ

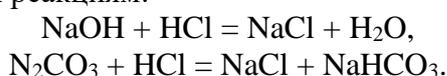
Общей щелочностью воды $Щ_0$, мг-экв/дм³ называется суммарная концентрация всех анионов слабых кислот и ионов гидроксидов за вычетом концентрации ионов водорода и подразделяется на гидратную (равную концентрации ионов гидроксидов OH^-) и определяемая с индикатором фенолфталеином; гидрокарбонатную (HCO_3^-), карбонатную (CO_3^{2-}), силикатную ($HSiO_3^-$, SiO_3^{2-}) и фосфатную ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}).

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	44стр из 57

Обычно в природных водах гидрокарбонатная (бикарбонатная) щелочность существенно преобладает над другими видами щелочности, поэтому ее значение без большой погрешности выражает общую щелочность воды.

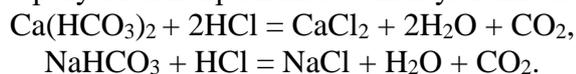
Сущность метода определения общей щелочности состоит в нейтрализации щелочных компонентов соляной кислотой в присутствии индикаторов фенолфталеина и метилоранжа.

При титровании пробы воды соляной кислотой в присутствии фенолфталеина произойдет связывания гидратов и разрушение карбонатов с образованием эквивалентного количества бикарбонатов по следующим реакциям:



Завершение указанных реакций взаимодействия устанавливается по исчезновению розовой окраски титруемой пробы, т.к. к бикарбонатам фенолфталеин не чувствителен.

Титрование содержащихся в воде бикарбонатов, а также бикарбонатов, получившихся в результате разложения карбонатов, производится той же соляной кислотой в присутствии метилоранжа. При этом образуются нейтральные соли и углекислота.



Завершение реакций взаимодействия кислоты со щелочными компонентами воды устанавливается по изменению цвета раствора из желтого в оранжевый.

Проведение анализа

Для определения щелочности необходимы следующие реактивы:

- а) раствор соляной кислоты HCl 0,1N;
- б) раствор едкого натра NaOH 0,1N концентрации;
- в) спиртовой раствор фенолфталеина 1 %-ной концентрации;
- г) водный раствор метилоранжа 0,1 %-ной концентрации.

Определение общей щелочности проводится в следующем порядке:

- 1) в коническую колбу емкостью 250 см³ отмерить мерным стаканом 100 см³ исследуемой воды;
- 2) добавить 5–7 капель фенолфталеина и окрасившийся в розовый цвет раствор титруют 0,1N раствором соляной кислоты (HCl) до обесцвечивания;
- 3) отметить расход кислоты на титрование. Раствор не выливать!

Если же после введения фенолфталеина раствор не окрасится в розовый цвет, это указывает на отсутствие в растворе гидратов и карбонатов.

4) затем в этот же раствор добавить 3–5 капель метилоранжа и получившийся желтого цвета раствор титровать тем же раствором соляной кислоты до перехода окраски в оранжевую. Достижение красной окраски свидетельствует об излишке прибавленной кислоты – проба перетитрована, в этом случае определение следует повторить.

5) отметить общий расход кислоты на титрование (включая и расход кислоты на титрование с фенолфталеином).

Титрование ведут при интенсивном перемешивании. Для получения более надежных результатов рекомендуется проводить титрование двух параллельных проб анализируемой воды. Расхождения не должны превышать 0,1 см³ раствора кислоты.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	45стр из 57

Общую щелочность в мг-экв/дм³ определяют по формуле:

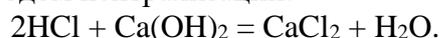
$$\text{Щ}_0 = \frac{N \cdot a \cdot 1000}{V} = \frac{0,1 \cdot a \cdot 1000}{100} = a,$$

где N – нормальность раствора соляной кислоты (0,1); a – расход соляной кислоты, пошедшей на титрование, см³; V – объем пробы, взятой для анализа (100) см³; 1000 – пересчет к 1 дм³.

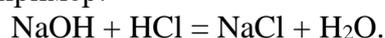
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ВОДЫ

Кислотностью называется содержание в воде веществ, вступающих в реакцию с сильными щелочами (едким натром, едким кали). В обычных природных водах кислотность в большинстве случаев зависит только от содержания свободной растворенной двуокиси углерода. Естественную часть кислотности также могут создавать гуминовые и другие слабые органические кислоты. Во всех этих случаях рН воды обычно не бывает ниже 4,5. Некоторые промышленные сточные воды часто содержат большие количества сильных свободных кислот или их кислых солей при этом рН воды может быть ниже 4,5.

Определяют кислотность методом нейтрализации:



В зависимости от силы реагирующих кислот и основания в точке эквивалентности раствор может быть нейтральным, слабокислым или слабощелочным. При взаимодействии сильного основания и сильной кислоты образуется соль, не подвергающаяся гидролизу, например:



В этом случае полученный при титровании раствор будет нейтральным рН = 7. Для определения точки эквивалентности можно применить в качестве индикатора лакмус, фенолфталеин и метилоранж.

Так как кислоты, содержащиеся в природных водах, имеют малую степень диссоциации, т. е. являются слабыми, то при определении кислотности в качестве титрующего раствора берут едкий натр 0,1N концентрации в присутствии фенолфталеина.

Проведение анализа

Для определения кислотности необходимы следующие реактивы:

- а) раствор едкого натра (NaOH) 0,1N концентрации;
- б) раствор фенолфталеина 1 %-ной концентрации.

Определение кислотности проводится в следующем порядке:

- 1) в коническую колбу емкостью 250 см³ отмерить мерным стаканом 100 см³ исследуемой воды;
- 2) прибавить в раствор 2–3 капли фенолфталеина;
- 3) пробу титровать 0,1N раствором едкого натра NaOH до появления слаборозовой окраски, не исчезающей 1–2 минуты.

Величину кислотности в мг-экв/дм³ определяют по формуле:

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/	
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	46стр из 57	

$$K = \frac{a \cdot N \cdot 1000}{V},$$

Где: а – расход 0,1 N раствор едкого натра (NaOH), пошедшего на титрование пробы, см³;
 N – нормальность рабочего раствора едкого натра (NaOH); V – объем пробы воды, см³.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ КИСЛОТНОСТИ ХЛЕБА

Проведение анализа. Взвешивают 25,0 г хлебной крошки. Навеску помещают в сухую бутылку (типа молочной) вместимостью 500 см³, с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой, подогретой до температуры 60⁰С. Около ¼ взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаточкой до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

К полученной смеси прибавляют из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой и встряхивают в течение 3 мин.

После встряхивания дают смеси отстояться в течение 1 мин, и отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают в сухой стакан через частое сито или марлю. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью по 100 - 150 см³ каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроксида натрия или калия с двумя - тремя каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 1 мин.

Титрование продолжают, если по истечении 1 мин окраска пропадает и не появляется от прибавления двух - трех капель фенолфталеина.

Правила обработки результатов анализа. Кислотность, град., вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \times V_1 \times a}{10m \times V_2} \times K,$$

где V - объем раствора молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроксида натрия или калия, израсходованного при титровании исследуемого раствора, см³;

V₁ - объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см³;

а - коэффициент пересчета на 100 г навески;

K - поправочный коэффициент приведения используемого раствора гидроксида натрия или калия к раствору точной молярной концентрации 0,1 моль/дм³;

1/10 - коэффициент приведения раствора гидроксида натрия или калия молярной концентрации 0,1 моль/дм³ к 1,0 моль/дм³;

m - масса навески, г;

V₂ - объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см³.

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	47стр из 57

2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

8. Контроль:

1. Указать раствор, которым можно определит с помощью фенолфталеина, если (рТ = 9):
 - А) 0,01 NaOH
 - В) 0,001M HNO₃
 - С) 0,1N HCl
 - Д) 0,1 H₂SO₄
2. Указать индикатор при титровании соляной кислоты раствором гидроксида натрия:
 - А) метилоранж;
 - В) фенолфталеин;
 - С) лакмус;
 - Д) мурексид.
3. Если соляную кислоту титровать 0,1N NaOH, то способ титрования:
 - А) обратная;
 - В) прямая;
 - С) заместительная;
 - Д) косвенная.
4. На титрование 15мл 0,7N KI, использовалось раствор 0,5N KMnO₄. Указать объём KMnO₄:
 - А) 10
 - В) 18
 - С) 21
 - Д) 8
 - Е) 15
5. Указать индикатор при титровании щелочи (NaOH) с кислотой (HCl):
 - А) метилоранж;
 - В) лакмус;
 - С) фенолфталеин;
 - Д) эриохром;
 - Е) мурексид.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИАСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин		044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		48стр из 57

6. Указать используемый индикатор при титровании CH_3COOH натрий гидроксидом:

- А) эриохром черный
- В) лакмус
- С) метилоранж
- Д) мурексид
- Е) фенолфталеин

7. 10г HCl в 300мл. Указать нормальность этого раствора:

- А) 0,5
- В) 1,2
- С) 0,9
- Д) 2,0
- Е) 3,0

8. Если соляную кислоту титровать 0,1Н NaOH , то способ титрования:

- А) обратная;
- В) прямая;
- С) заместительная;
- Д) косвенная.

9. На титрование 15мл 0,7Н KI , использовалось раствор 0,5Н KMnO_4 . Указать объём KMnO_4 :

- А) 10
- В) 18
- С) 21
- Д) 8
- Е) 15

Занятие №14

1. Тема: Окислительно-восстановительное титрование . Перманганатометрическое титрование.

2. Цель: На основе теоретических знаний метода окислительно-восстановительного титрования и практических навыков, уметь готовить рабочие растворы (титранты).

3. Задачи обучения: Стандартизировать рабочие растворы. Заполнять мерные колбы до метки раствором, бюретки устанавливать уровень на нулевую отметку по мениску. Взвешивать точную навеску на аналитических весах. Готовить растворы заданной концентраций.

4. Основные вопросы темы:

1. Требования, предъявляемые к реакциям окисления-восстановления в титриметрии.
2. Рабочие растворы и индикаторы окислительно-восстановительного титрования.
3. Перманганатометрия.
4. Фиксирование точки эквивалентности в окислительно-восстановительном титровании.
5. Уравнения реакций, лежащих в основе определения Fe(II) , H_2O_2 , I_2 , метаарсенита натрия.
6. Основные этапы определения Fe(II) в соли Мора.
7. Расчеты количественного содержания веществ Fe(II) , H_2O_2 , метаарсенита натрия.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, защита результата опытов лабораторных работ.

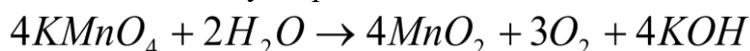
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	49стр из 57

Лабораторная работа №10

Приготовление и стандартизация раствора $KMnO_4$. Определение содержания железа (II).

Приготовление раствора перманганата калия

Титрованный раствор калия перманганата нельзя приготовить по точной навеске. Титр его устанавливают не менее, чем через две недели после приготовления, когда закончится окисление всех веществ в растворе. Недопустимо соприкосновение раствора перманганата калия с резиновой или корковой пробками. Хранят приготовленный раствор $KMnO_4$ в темном месте, т.к. на свету он разлагается:



Вследствие яркой окраски раствора калия перманганата нет необходимости применять 0,1н раствор. Обычно применяется 0,02н или 0,05н раствор $KMnO_4$.

На технических весах берут необходимую для приготовления 1 литра 0,02н раствора $KMnO_4$, примерно 0,6300 г.

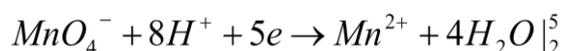
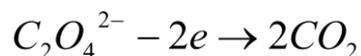
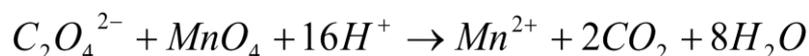
$$m (KMnO_4) = \frac{C(KMnO_4)M(1/5KMnO_4)V_{МК}}{1000}$$

$$M(1/5 KMnO_4) = \frac{M_{KMnO_4}}{5} = \frac{188,05}{5} = 31,61$$

Приготовленную навеску помещают в колбу и добавляют необходимый объем дистиллированной воды. Кристаллы калия перманганата растворяются медленно (при этом воду необходимо нагреть), содержимое колбы тщательно перемешивать.

Для установки титра и нормальности калия перманганата используются стандартные вещества, такие как натрия оксалат $Na_2C_2O_4$ или щавелевая кислота $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$. Эти вещества должны быть химически чистыми и соответствовать своим формулам.

Титрование проводят в кислой среде:



$$M(1/2H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O) = \frac{126,06}{2} = 63,03$$

$$M(1/2Na_2C_2O_4) = \frac{134}{2} = 67,0$$

Приготовление стандартного раствора $Na_2C_2O_4$

На аналитических весах берут точную навеску соли для приготовления 0,02н раствора в расчете на необходимый объем. Переносят в мерную колбу, растворяют в холодной воде.

$$m (Na_2C_2O_4) = \frac{C(Na_2C_2O_4) \cdot M(1/2Na_2C_2O_4) \cdot V_{МК}}{1000};$$

Определение концентрации и титра раствора перманганата калия

Методика:

В колбу для титрования помещают 15-20,00 см³ раствора серной кислоты и нагревают до 70-80⁰С. Туда же отмеряют пипеткой исходное вещество Na₂C₂O₄ или H₂C₂O₄* 2H₂O – 10,00 см³.

Бюретку со стеклянным краном заполняют раствором калия перманганата и устанавливают уровень жидкости на нуле (по верхнему краю мениска).



К горячему раствору исходного вещества приливают по каплям раствор из бюретки. Каждую следующую каплю прибавляют после того, как исчезнет окраска от предыдущей капли. Первые капли раствора калия перманганата обесцвечивается очень медленно, но как только в растворе образуется достаточное количество Mn²⁺, который является катализатором для данной реакции, обесцвечивание происходит практически мгновенно.

Титрование заканчивают тогда, когда от одной капли калия перманганата раствор окрасится в бледно-розовый цвет, окраска не исчезает в течение 30 секунд.

Результаты титрования заносят в таблицу.

№ пп	Объем Na ₂ C ₂ O ₄ V Na ₂ C ₂ O ₄ , см ³	Объем H ₂ SO ₄ VH ₂ SO ₄ , см ³	Объем KMnO ₄ VKMnO ₄ , см ³	Нормальность KMnO ₄	Титр KMnO ₄
1					
2.					
3.					
Ср.					

По израсходованным на титрование объемам KMnO₄, исходного вещества, его нормальности и титра, находят титр и нормальность раствора калия перманганата.

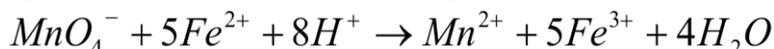
$$C(1/5KMnO_4) \cdot V(KMnO_4) = C(1/2Na_2C_2O_4) \cdot V(Na_2C_2O_4)$$

$$C(1/5KMnO_4) = \frac{C(1/2Na_2C_2O_4) \cdot V(Na_2C_2O_4)}{V(KMnO_4)};$$

Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	51стр из 57

$$T(KMnO_4) = \frac{C(1/5KMnO_4) \cdot M_{\text{Э}}(KMnO_4)}{1000};$$

Определение содержание железа (II) в соли Мора



На аналитических весах взвешивают от 1-2,000 г (точная навеска) соли Мора, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды в мерной колбе на 200,00 см³. Добавляют 20,00 см³ 10%-ного раствора серной кислоты, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают.

В колбу для титрования отбирают пипеткой 10,00 см³ (20,00 см³) раствора соли Мора. Титруют 0,01н (0,05н) раствором калия перманганата. Титрование заканчивают при появлении устойчивой бледно-розовой окраски. Перед титрованием добавляют 10,00 см³ H₃PO₄. Титрование повторяют не менее трех раз.

Результаты титрования заносят в таблицу.

№ пп	Объем соли Мора См ³	Объем КМпО ₄ V КМпО ₄ , см ³	Титр КМпО ₄ по определяемому веществу	Содержание железа (II) в навеске соли Мора, г
1.				
2.				
3.				
Ср.				

Пользуясь выражением титра по определяемому веществу проводят вычисления. Рассчитывают, чему равен титр КМпО₄ по железу, т.е. сколько граммов железа (II) может окислить калия перманганат, содержащийся в 1,00 см³ данного раствора. При условии, что нормальность КМпО₄ равна 0,1н, то в 1,00 см³ его содержится 0,1 : 1000 грамм-эквивалент КМпО₄. Следовательно, при реакции окисляется столько же грамм-эквивалентов железа. Грамм-эквивалент железа равен 55,85 г, тогда:

$$T(KMnO_4 / Fe) = \frac{C(KMnO_4) \cdot M_{\text{Э}}(Fe)}{1000}$$

где $T(KMnO_4 / Fe)$ – титр КМпО₄ по определяемому веществу Fe

$M_{\text{Э}} Fe$ – грамм-эквивалент железа

$C_{\text{н}} KMnO_4$ – нормальность калия перманганата

Зная количество КМпО₄, пошедшее на титрование аликвоты, можно рассчитать общее количество грамм железа (II) в навеске соли Мора.

$$m_{Fe} = T(KMnO_4 / Fe) \cdot V(KMnO_4) \frac{V_{\text{м.к.}}}{V_{\text{а}}}$$

Где $T(KMnO_4/Fe)$ – титр по определяемому веществу Fe

V КМпО₄ – объем КМпО₄, пошедший на титрование, см³

$V_{\text{м.к.}}$ – объем мерной колбы, см³

$V_{\text{н}}$ – объем пипетки (аликвотной части раствора соли Мора), см³

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	52стр из 57

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.
4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

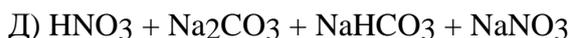
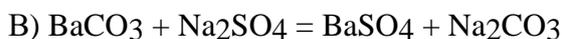
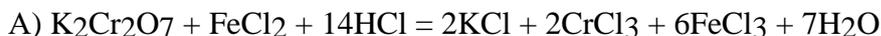
Электронный ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

8. Контроль:

1. Требования предъявляемые к реакциям окисления – восстановления используемым в объемном анализе.
2. Назовите окислительно-восстановительные методы анализа. Рабочие растворы и индикаторы применяемые в каждом из методов.
3. Дайте краткую характеристику (основное уравнение реакции, рабочие растворы, индикаторы, области применения): перманганатометрии, хроматометрии, иодометрии, броматометрии, цериметрии.
4. В чем отличие протекания реакций окисления калия перманганата в кислой среде, щелочной и нейтральной?
5. Почему титриметрическое определение калия перманганатом проводят в кислой среде и какую кислоту обычно используют при этом ?
6. Как готовят титрованный раствор $KMnO_4$? Какие вещества используются для установки его титра и нормальности ?
7. Условия необходимые для титрования натрия оксалата калием перманганатом ?
8. Указать реакцию оксидиметрического титрования:
 - А) окислительно – восстановительная
 - В) нейтрализации
 - С) обмена
 - Д) осаждения
 - Е) комплексообразования
9. Указать окислительно – восстановительную реакцию:

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	53стр из 57



10. Титрант метода перманганатометрии:



Занятие №15

1. Тема: Комплексометрическое титрование. Определение жесткости воды.

2. Цель: Метод комплексометрии основан на реакции образования внутрикомплексных соединений ионов металлов со специальными комплексообразующими органическими реактивами. Метод комплексометрического титрования применяется в фармацевтическом анализе для определения металлоорганических соединений, содержащих Zn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} а также для определения жесткости воды.

3. Задачи обучения: Комплексометрическое титрование основано на реакциях, при которых определяемые ионы образуют комплексные соединения с некоторыми органическими соединениями. Если при этом получают внутрикомплексные соединения – хелаты, как, например, с комплексонами, то имеет место комплексометрическое (хелатометрическое) титрование.

4. Основные вопросы темы:

1. Сущность комплексометрического титрования. Классификация методов по типу титранта.

2. Комплексоны и их свойства.

3. Состав и свойства комплексонов.

4. Условия проведения комплексометрического титрования.

5. Металлохромные индикаторы, принцип действия, требования к ним.

6. Титрант, динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты, его приготовление и стандартизация.

5. Основные формы/методы/технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: работа в малых группах, решение задач, лаб. работа

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины: Устный опрос, защита результата опытов лабораторных работ.

Лабораторная работа №11

1) “Определение содержания кальция и магния при совместном присутствии в растворе”.

ÖNTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	54стр из 57

2) “Определение жесткости воды”.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ

Содержание ионов кальция является очень важной технической характеристикой воды. Магниевые соли являются постоянной составной частью грунтовых и поверхностных вод. Содержание их определяется геологическими условиями в водоносных слоях. Концентрация магниевых солей, обычно не превышает концентрацию кальциевых солей. Содержание катионов кальция и магния определяется в исходных и производственных водах комплексонометрическим методом, сущность, которого состоит в связывании ионов кальция и магния в прочные внутрикомплексные соединения с трилоном Б. Для определения содержания магния Mg^{2+} можно применить двойное титрование раствором трилона Б: сначала определяют кальций, затем после нейтрализации пробы раствором соляной кислоты – магний.

Весь израсходованный на титрование объем трилона Б соответствует жесткости воды.

Проведение анализа

Для трилонометрического определения кальция и магния необходимы следующие реактивы:

- а) аммиачно-буферный раствор;
- б) трилон Б 0,1Н концентрации;
- в) индикатор кислотный хром темно-синий 0,5 %;
- г) едкий натр NaOH, 2Н раствор;
- д) соляная кислота HCl, 1Н раствор.

Определение кальция и магния проводится в следующем порядке:

- 1) в мерную коническую колбу отмерить 100 см³ исследуемой пробы воды;
- 2) к раствору добавить 2 см³ 2Н раствора едкого натра и выждать 5 минут;
- 3) добавить 5 капель индикатора хром темно-синего и перемешать;
- 4) титровать раствором трилона Б до перехода окраски жидкости от розово-красной до фиолетово-голубого цвета. Отметить расход трилона Б. Израсходованный объем трилона Б равен содержанию кальция. Раствор не выливать!

В исследуемом растворе определить содержание магния:

- 1) исследуемый раствор нейтрализовать (добавить) около 2 см³ 2Н раствора соляной кислоты, раствор приобретет красный цвет;
- 2) добавить 5 см³ аммиачно-буферного раствора, перемешать;
- 3) титровать трилоном Б до перехода красного окрашивания в фиолетово-голубое.

Содержание кальций-ионов в исследуемой воде в мг/дм³ вычисляют по формуле:

$$Ca^{2+} = \frac{a \cdot N \cdot E \cdot 1000}{V},$$

где а – расход рабочего раствора трилона Б, см³ ; Н – нормальность раствора трилона Б (0,1Н); V – объем пробы, взятой для анализа (100 мл); E – эквивалентная масса кальция; 1000 – пересчет к 1 дм³ .

Содержание магний-ионов в мг/дм³ (X) или мг-экв/дм³ (Y) вычисляют по формулам:

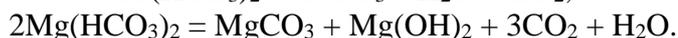
$$X = \frac{a \cdot k \cdot N \cdot E \cdot 1000}{V},$$

$$Y = \frac{a \cdot k \cdot N \cdot 1000}{V},$$

где a – объем раствора трилона Б, израсходованного при титровании пробы после нейтрализации $2N$ раствором соляной кислоты HCl ; V – объем пробы, взятой для анализа, $см^3$; E – эквивалентная масса магния; N – нормальность трилона Б; 1000 – пересчет к $1 дм^3$.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ

Одним из основных факторов, определяющих пригодность воды для теплоэнергетических целей, является ее жесткость. Общей жесткостью воды $Ж_0$ называется суммарная концентрация катионов накипеобразователей – кальция и магния и выражается в мг-экв/ $дм^3$. По преобладающему катиону общая жесткость подразделяется на кальциевую $Ж_{Ca}$ и магниевую $Ж_{Mg}$. По содержанию растворенных в воде солей жесткости, общая жесткость подразделяется на *карбонатную* (временную) и *некарбонатную* (постоянную). *Карбонатной* (временной) жесткостью называется часть общей жесткости, эквивалентной концентрации растворенных в воде гидрокарбонат-ионов и карбонат-ионов $Ca(HCO_3)_2$ и $Mg(HCO_3)_2$, $CaCO_3$, $MgCO_3$, которые при кипячении переходят в нерастворимые соли и выпадают в осадок с последующим удалением из воды:



Некарбонатная (постоянная) жесткость создается нитритами, хлоридами, сульфатами магния и кальция, не выпадающими в осадок при кипячении.

Природная вода классифицируется по величине общей жесткости $Ж_0$, мг-экв/ $дм^3$:

- малая (очень мягкая вода), $Ж_0 < 1,5$;
- средняя, $Ж_0 < (1,5–3,0)$;
- повышенная, $Ж_0 = (3,0–6,0)$;
- высокая, $Ж_0 = (6,0–12,0)$;
- очень высокая, $Ж_0 > 12,0$.

Жесткие воды образуют плотные отложения на теплопередающих поверхностях.

Наиболее точный и распространенный метод определения общей жесткости комплексонометрический, основанный на образовании ионами Ca^{2+} и Mg^{2+} прочных внутрикомплексных соединений с трилоном Б, при этом окраска, образованная свободными ионами кальция и магния с индикатором, претерпевает резкое изменение от вино-красной к синефиолетовой. В качестве индикатора используется эриохром черный. Метод позволяет определять жесткость исходной воды и производственных вод (умягченной, питательной, котловой и т. д.).

Проведение анализа

При определении общей жесткости используются следующие реактивы:

ÖNTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	56стр из 57

а) раствор трилона Б для титрования 0,1 Н концентрации;

б) аммиачно-буферный раствор;

в) индикатор эриохром черный (порошок).

Определение общей жесткости проводится в следующем порядке:

1) в коническую колбу отмерить мерным стаканом 100 см³ исследуемой воды;

2) к исследуемой воде с помощью мерной бюретки добавить 5 см³ аммиачно-буферного раствора;

3) добавить 1 ложечку сухого порошка эриохрома черного, раствор тщательно перемешать;

4) титровать рабочим раствором трилона 0,1 Н концентрации до перехода вишнево-красной окраски в сине-фиолетовую. Титрование ведут медленно, прибавляя по каплям трилон Б при перемешивании жидкости. Перемешивание проводят вращательным движением, не встряхивая колбу. Записать результаты титрования, т. е. расход трилона Б, вычислить значение общей жесткости в мг-экв/дм³ по формуле:

$$Ж_0 = \frac{a \cdot N \cdot 1000}{V},$$

где а – расход трилона Б на титрование пробы воды, см³; Н – нормальность рабочего раствора трилона Б, мг-экв/дм³; V – объем пробы воды, см³; 1000 – пересчет к 1 дм³. Расхождение между параллельными пробами не должно превышать 1 %.

7. Литература:

Основная:

1. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

2. Харитонов Л.Г. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

3. Патсаев, А. К. Руководство к лабораторно- практическим занятиям по аналитической химии [Текст] : учебное пособие / А. К. Патсаев, Ш. С. Шиназбекова, Л. А. Дильдабекова. - Шымкент : ЮКГФА, 2014. - 189 с.

4. Аналитическая химия : учебное пособие / Б. Б. Адиходжаева, Р. А. Рустамбекова. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 220 с

Электронный ресурс:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (39,9Мб). - М. :ГЭОТАР - Медиа, 2017.

2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (44,3Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017

3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика - 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Я. Харитонов. - Электрон.текстовые дан. (43,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017.

8. Контроль:

1. Дайте понятие к комплексонометрическому титрованию.

2. Какие индикаторы применяются в комплексонометрическом титровании.

3. Какие вещества определяется комплексонометрическим титрованием.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИАСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра химических дисциплин	044-52/	
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	57стр из 57	

4. Дайте понятие к способам титрования (прямое, обратное и косвенное).
5. Что такое комплексоны и для чего они применяются ?
6. В чем заключается метод определения общей жесткости воды с помощью комплексона III ?
7. Какими свойствами обладают индикаторы, применяющиеся в комплексометрии ?
8. Какие стандартные растворы используются в комплексометрии.
9. Как изменяется окраска индикаторов хромогена черного и мурексида в процессе комплексометрического титрования ?
10. С какой целью при комплексометрическом титровании ионов металлов используют буферный раствор?