

Приложение 2 к РПД
К.М.03.02 Аналитическая химия
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили)
Биология. Химия
Форма обучения – очная
Год набора – 2019

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленности (профили)	Биология. Химия
4.	Дисциплина (модуль)	К.М.03.02 Аналитическая химия
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2019

2. Перечень компетенций

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Теоретические основы аналитической химии.	ОПК-8	теоретические основы аналитической химии, основные типы реакций и процессов, применяемых в химическом анализе, свойства химических систем (гомогенных и гетерогенных); окислительно-восстановительные процессы, важнейшие окислители и восстановители, применяемые в химическом анализе.	осуществлять необходимые аналитические расчеты в различных химических системах; пользоваться основными методами разделения и концентрирования, применяемыми в аналитической химии	теоретическими основами аналитической химии; методами обработки и анализа опытных данных; навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение и отчет по лабораторным работам, зачет, экзамен
Качественный химический анализ.	ОПК-8	теоретические основы качественного анализа; принципы и методы химической идентификация веществ, технику безопасности при проведении лабораторных исследований	осуществлять необходимые аналитические расчеты в различных химических системах; проводить качественный анализ катионов и анионов кислотно-основным методом; применять знания о химической идентификации веществ для освоения	комплексом химических методов исследования; методами обработки и анализа опытных данных; навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение и отчет по лабораторным работам, аналитическая задача «Анализ смеси катионов»,

			специальных дисциплин и решения профессиональных задач	оборудованием	зачет, экзамен
Количественный химический анализ.	ОПК-8	теоретические основы количественного анализа; принципы и методы химической идентификация веществ; технику безопасности при проведении лабораторных исследований	осуществлять необходимые аналитические расчеты в различных химических системах; проводить количественный анализ неорганических соединений; применять знания о химической идентификации веществ для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач	комплексом химических методов исследования; методами обработки и анализа опытных данных; навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение и отчет по лабораторным работам, зачет, экзамен
Инструментальные методы анализа	ОПК-8	теоретические основы инструментального анализа; физические и физико-химические методы химической идентификация веществ; технику безопасности при проведении лабораторных исследований	осуществлять необходимые аналитические расчеты в различных химических системах; проводить химический анализ физическими и физико-химическими методами; применять знания о химической идентификации веществ для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач	комплексом инструментальных методов исследования; методами обработки и анализа опытных данных; навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение и отчет по лабораторным работам, зачет, экзамен

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее;

«хорошо» – 81-90 баллов

«удовлетворительно» – 61-80 баллов

«отлично» – 91-100 баллов

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Решение вводного теста (для оценки базовых знаний)

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1	2	3

4.2. Решение задач

4 балла выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие физиологические закономерности (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

2 балл выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

0 баллов выставляется, если студент не выполняет решения задач, или решает их единично.

4.3. Критерии оценки выступления студентов на семинарах, с рефератом

Баллы (семинар/ реферат)	Характеристики ответа студента
1/5	<ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями
0.5/3	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой основных понятий
0,2/1	<ul style="list-style-type: none">- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;- допускает несущественные ошибки и неточности;- испытывает затруднения в практическом применении знаний;- слабо аргументирует научные положения;- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;- частично владеет системой понятий

0	<ul style="list-style-type: none"> - студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом
----------	--

1.4 Критерии оценивания выполнения студентами лабораторной работы

Баллы	Характеристики выполнения работы студентом
1	<ul style="list-style-type: none"> - студент применяет знание теоретических основ химии при выполнении лабораторных исследований; - студент владеет навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием; - студент владеет химическими методами исследования; - студент владеет методами обработки и анализа экспериментальных данных; - отчет по лабораторной работе оформлен согласно методическим рекомендациям, содержит подробное описание химических процессов; - сделаны правильные выводы; - даны ответы на контрольные вопросы.
0,5	<ul style="list-style-type: none"> - студент испытывает затруднения в применении знаний теоретических основ химии при выполнении лабораторных исследований; - студент владеет правилами техники безопасности; - студент испытывает затруднения в применении химических методов исследования, в работе с лабораторным оборудованием; - студент испытывает затруднения в применении методов обработки и анализа экспериментальных данных; - отчет по лабораторной работе оформлен согласно методическим рекомендациям, содержит негрубые ошибки в описании химических процессов; - при формулировке выводов сделаны ошибки; - ответы на контрольные вопросы содержат ошибки.
0	<ul style="list-style-type: none"> - студент не применяет знания теоретических основ химии при выполнении лабораторных исследований; - лабораторная работа выполнена с серьезными нарушениями техники безопасности, - студент испытывает затруднения в применении химических методов исследования, в работе с лабораторным оборудованием; - студент не владеет методами обработки и анализа экспериментальных данных; - отчет по лабораторной работе не оформлен или содержит грубые ошибки в описании химических процессов; - сделаны неправильные выводы; - не даны ответы на контрольные вопросы.

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Тестовое задание по дисциплине «Аналитическая химия»

Тема 1. Теоретические основы аналитической химии.

1. Какие из перечисленных систем обладают буферными свойствами?
 - а) азотная кислота + нитрат аммония;
 - б) хлорид натрия + соляная кислота;
 - в) ацетат натрия + уксусная кислота;
 - г) азотная кислота+ уксусная кислота.
2. Фактор эквивалентности карбоната калия по уравнению $K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + H_2O + CO_2$ равен:
 - а) 1; б) 1/3; в) 1/2; г) 2.
3. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой приводит к изменению pH среды (– выберите два варианта ответа):
 - а) pH > 7; б) pH = 7; в) pH < 7; г) pH > 10

Тема 2. Качественный химический анализ.

1. Групповой реактив на катионы V группы по кислотно-основной классификации (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}):
 - а) 2н. раствор аммиака в избытке;
 - б) 2н. раствор щелочи;
 - в) 2н. раствор серной кислоты;
 - г) 2н. раствор соляной кислоты;
2. Коэффициенты активности ионов зависят (– выберите два варианта ответа):
 - а) от концентрации сильного электролита;
 - б) от концентрации всех посторонних ионов;
 - в) от зарядов ионов;
 - г) от температуры электролита.
3. В полумикрометоде требуется раствора:
 - а) 1 мл; б) 0,5 мл; в) 1,5 мл; г) 5 мл

Тема 3. Количественный химический анализ.

1. Титр 0,120 н раствора серной кислоты равен:
 - а) 0,00590 г/мл ; б) 0,0234 г/мл; в) 1,007 г/мл; г) 0,0074 г/мл .
2. Количественное определение содержания растворенного кислорода в воде относится:
 - а) к методам окислительно-восстановительного титрования;
 - б) к методам осадительного титрования;
 - в) к методам кислотно-основного титрования;
 - г) к нитритометрическим методам.
3. При концентрации гидроксид ионов 0,008 моль/л pH равен:
 - а) 9,3; б) 10,2; в) 11,9; г) 8,3.

Тема 4. Инструментальные методы анализа (физические и физико-химические).

1. Метод анализа, рабочим раствором которого является $Na_2S_2O_3$:
 - а) иодометрия;
 - б) фотометрия;
 - в) спектрофотометрия;
 - г) колориметрия.

2. В основе метода кондуктометрии лежит измерение _____ анализируемых растворов, изменяющейся в результате химической реакции.

3. Нефелометрия позволяет (– выберите два варианта ответа):

- а) анализировать мутные растворы;
- б) анализировать прозрачные окрашенные растворы;
- в) определять размер частиц в коллоидных растворах;
- г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.

Ключ к заданиям теста

№ вопр.	1	2	3	4
1	в	б	а	а
2	в	аб	а	электропроводности
3	бв	а	в	ав

Типовые задачи и задания

Задача 1. Вычислить молярную, нормальную концентрации и титр раствора H_2SO_4 по его массовой доле (30%) и плотности (1,22 г/см³).

Решение: В 100/1,22 мл раствора содержится 30 г H_2SO_4 , а в 1000 мл - $1000 \cdot 30 / 1,22 / 100 = 366$ г. Тогда, $C(H_2SO_4) = 366 / 98 = 3,7$ моль/л, а $C(1/2 H_2SO_4) = 366 / 49 = 7,5$ моль/л. $T(H_2SO_4) = 366 / 1000 = 0,3660$ г/мл.

Взаимосвязь между молярной концентрацией, молярной концентрацией эквивалента и массовой долей растворенного компонента приводится в следующих формулах:

$$C_H = \frac{a \cdot \omega \cdot 10}{M_{\text{э}}}, C_M = \frac{a \cdot \omega \cdot 10}{M}$$

Задача 2. Рассчитать навеску $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, необходимую для приготовления 200 см³ 0,1 н раствора.

Решение. При приготовлении растворов массу (или навеску) вещества m_A , рассчитывают, исходя из заданных объема и концентрации (чаще всего нормальной) раствора, по формуле:

$$m_A = \frac{C_H \cdot V \cdot M_{\text{э}}}{1000},$$

Используя формулу, получим:

$$m(H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O) = \frac{C_H \cdot V \cdot M_{\text{э}}}{1000} = \frac{0,1 \cdot 200 \cdot 63}{1000} = 1,26 \text{ (г)}$$

$$M_{\text{э}}(H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O) = M \cdot f_{\text{ЭКВ}} = 126 \cdot 1/2 = 63 \text{ г/моль экв.}$$

Задача 3. Для определения содержания Na_2CO_3 в содовом плаве навеска его 1,100 г растворена в воде и полученный раствор оттитрован 0,5012 н раствором H_2SO_4 с индикатором метиловым оранжевым. Чему равно содержание Na_2CO_3 , если на титрование было израсходовано 35,00 см³ кислоты?

Решение. При анализе какого-либо вещества известны его навеска (а), объем титранта $V(B)$, израсходованный на титрование растворенной навески (при анализе методом отдельной навески), и нормальная концентрация титранта $C_H(B)$.

При наличии таких данных массу вещества, $m(A)$, рассчитывают по формуле:

$$m_A = \frac{(C_H \cdot V)_B \cdot M_{\text{э}}(A)}{1000} \text{ (г)} \quad (1)$$

Затем по массе определяют массовую долю вещества, $\omega(A)$, в навеске:

$$\omega(A) = \frac{m(A)}{a} \cdot 100 \text{ (%) } \quad (2)$$

Если в анализе использован метод пипетирования, то в формулу (1) вводится коэффициент разбавления – отношение объема мерной колбы V_K к объему аликвотной части раствора V_a , взятой для анализа:

$$m_A = \frac{(C_H \cdot V)_B \cdot M_3(A)}{1000} \cdot \frac{V_K}{V_a} \quad (3)$$

Из условия задачи видно, что определение проведено методом прямого титрования. Используя формулу (1), получим:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{(C_H \cdot V)_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot M_3(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{1000} = \frac{0,5012 \cdot 35,00 \cdot 53}{1000} = 0,9297 \text{ (г)}$$

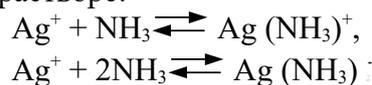
$$M_3(\text{Na}_2\text{CO}_3) = M(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot f_{\text{ЭКВ}} = 106 \cdot 1/2 = 53 \text{ г/моль экв}$$

По формуле (2):

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{a} \cdot 100 = \frac{0,9297}{1,100} \cdot 100 = 84,52 \text{ (\%)}$$

Задача 4. Рассчитайте растворимость йодида серебра в 2 М растворе аммиака. $K_s^0(\text{AgI}) = 8,3 \cdot 10^{-17}$; $\lg \psi_1 = 3,32$ и $\lg \psi_2 = 7,23$ для аммиачных комплексов серебра.

Решение. С гетерогенным равновесием $\text{AgI (к)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ \text{ (р)} + \text{I}^- \text{ (р)}$ конкурируют гомогенные равновесия в растворе:



с общими константами ψ_1 и ψ_2 . Рассчитаем мольную долю свободных катионов Ag^+ по формуле:

$$x(\text{Ag}^+) = (1 + 2\psi_1 + 2^2\psi_2)^{-1} = 1,5 \cdot 10^{-8}.$$

Находим условное произведение растворимости AgI :

$$\text{ПР} = \frac{K_s^0}{x(\text{Ag}^+)} = 5,5 \cdot 10^{-9} \text{ и вычисляем растворимость } s = \sqrt{\text{ПР}} = 7,4 \cdot 10^{-5} \text{ М.}$$

Практическое задание

Задание 1. Используя имеющееся оборудование и реактивы (**соляная кислота, аммиак, роданид аммония, гидроксид натрия**), определите катион, содержащийся в растворе, который находится в пробирках, помещенных в штатив. Для выполнения эксперимента в каждую пробирку необходимо добавить только один из реагентов, находящихся в склянках.

В ответе укажите номер катиона:

- 1) Cu^{2+}
- 2) Cr^{3+}
- 3) Pb^{2+}
- 4) Fe^{3+}

Ключ к заданию.

Согласно уравнениям реакций $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$ и $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ при добавлении раствора NH_3 сначала (в начальный момент добавления) выпадает осадок голубого цвета, который затем растворяется с образованием синего раствора. Следовательно, в растворе присутствует ион Cu^{2+} .

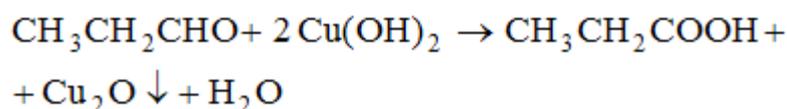
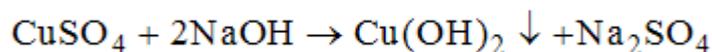
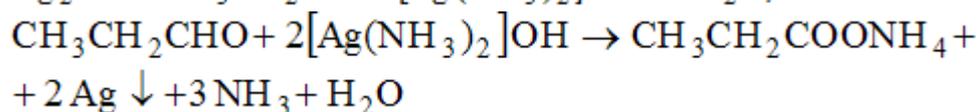
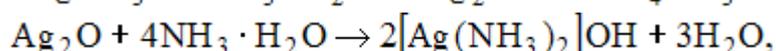
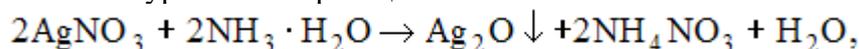
Задание 2. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются неорганические и органические вещества, их растворы в воде и органических растворителях. Используя различные методы анализа в лаборатории, определяется качественный и количественный состав анализируемых объектов: **бромная вода, раствор аммиака, нитрат серебра, сульфат меди, гидроксид натрия.**

Используя имеющееся оборудование и реактивы, определите формулу органического соединения **X**, раствор которого находится в склянке. Для выполнения эксперимента в каждую из четырех пустых пробирок, помещенных в штатив, добавьте один или два реагента, находящихся в склянках, а затем раствор органического соединения **X**. На основании полученных результатов установите формулу органического соединения:

- 1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
- 2) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$
- 4) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$.

Ключ к заданию

Согласно уравнениям реакций:



веществом **X** является $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$.

5.2. Примерные темы курсовых работ.

Курсовые не предусмотрены

5.3. Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Методы аналитической химии.
2. Выполнение аналитических реакций. Условия выполнения.
3. Чувствительность, специфичность, способы повышения чувствительности аналитических реакций.
4. Бессероводородный (кислотно-основной) метод деления на катионы.
5. Дробный и систематический ход анализа.
6. Растворы. Химическая теория растворов Д.И.Менделеева.
7. Образование растворов. Виды концентраций.
8. Активность. Коэффициент активности.
9. Ионная сила раствора. Уравнение Дебая-Хюккеля.
10. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда- Лоури.
11. Электролитическая диссоциация. Теория Аррениуса.
12. Электролиты. Закон разведения Оствальда.
13. Одноосновные кислоты и основания. Степень и константа диссоциации.
14. Многоосновные кислоты. Степень и константа диссоциации.

15. Водородный показатель рН. Расчеты рН.
16. Буферные растворы. Буферная емкость.
17. Кислотно-основные индикаторы.
18. Химическое равновесие. Закон действия масс.
19. Гидролиз солей: сущность гидролиза, смещения равновесия гидролиза.
20. Степень и константа гидролиза.
21. Окислительно-восстановительное равновесие. Уравнение Нернста.
22. Механизмы реакций ОВР.
23. Равновесие в системе осадок-раствор. Произведение растворимости.
24. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость.
25. Влияние одноименных ионов на осадимость. Солевой эффект.
26. Коэффициент активности для сильных и слабых электролитов.
27. Влияние температуры и природы растворителя на растворимость.
28. Влияние рН-среды на растворимость.

5.4 Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Качественный систематический анализ катионов. Аналитическая классификация катионов при кислотно-основном методе анализа.
2. Кислотно-основная схема проведения анализа смеси катионов, групповые реактивы. Специфические реакции.
3. Качественный анализ анионов. Аналитическая классификация анионов.
4. Аналитические реакции анионов I и II аналитической группы. Специфические реакции.
5. Гравиметрический анализ. Техника работы в гравиметрическом анализе.
6. Расчеты в гравиметрическом анализе.
7. Условия образования и свойства кристаллических осадков, правила осаждения.
8. Титриметрический метод анализа.
9. Титр, нормальность. Грамм-эквивалент вещества. Определение грамм-эквивалента в реакциях нейтрализации.
10. Прямое, обратное титрование. Титрование по замещению.
11. Титриметрические методы анализа. Расчеты в титриметрическом анализе.
12. Кислотно-основное титрование (основные уравнения реакций, рабочие растворы, индикаторы, области применения).
13. Окислительно-восстановительные методы количественного анализа.
14. Перманганатометрия (основные уравнения реакций, рабочие растворы, индикаторы, области применения).
15. Иодометрия (основные уравнения реакций, рабочие растворы, индикаторы, области применения).
16. Определение металлов, нитратов, сульфитов редокс-методами.
17. Комплексонометрический анализ (основные уравнения реакций, рабочие растворы, области применения).
18. Общая характеристика физико-химических (инструментальных) методов анализа.
19. Спектральный анализ. Классификация спектральных методов.
20. Абсорбционная молекулярная спектроскопия.
21. Хроматографические методы анализа. Основные виды хроматографии.
22. Электроды сравнения и индикаторные, их характеристика. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.
23. Полярография. Теоретические основы метода.
24. Амперометрическое титрование. Область применения метода.

25. Кулонометрия: теоретические основы метода, законы Фарадея. Кулонометрическое титрование.

Примерный перечень заданий к экзамену

- Определить константу диссоциации кислоты, если в 0,1 М растворе степень ее диссоциации 25%.
- Какова молярность 20%-ой азотной кислоты? ($\rho = 1,115$ г/мл).
- В 0,5 л раствора содержится 4,1 г CH_3COONa . Вычислить pH и степень гидролиза соли.
- Вычислить pH раствора, полученного смешением 50 мл 0,1 М раствора KH_2PO_4 и 25 мл 0,2М K_2HPO_4 .
- Вычислить pH раствора, полученного смешением 70 мл 0,2 М KH_2Cit и 30 мл 0,1М K_2HCit (Cit^{3-} - анион лимонной кислоты).
- Определить K_a , если в 0,01М растворе кислота диссоциирована на 30%.
- Какова молярность серной кислоты, если к 100 мл воды добавили 20 мл H_2SO_4 ($\rho = 1,835$ г/мл)?
- К 30 мл воды прибавили 5 мл 3М раствора KNO_2 . Вычислить pH раствора.
- Вычислить pH и степень гидролиза соли в 0,05М Na_2CO_3 . Чему будет равен pH, если раствор разбавить водой в 5 раз?
- Определить концентрацию раствора уксусной кислоты, если $\alpha = 2\%$. $K_a = 1,75 \times 10^{-5}$.
- В 0,5 л соляной кислоты содержится 0,1 моль HCl . Определить массовую долю кислоты в растворе.
- К 250 мл 10%-ой HNO_3 ($\rho = 1,054$ г/мл) добавили 200 мл 50%-ой азотной кислоты ($\rho = 1,310$ г/мл). Какова массовая доля кислоты в растворе?
- К 100 мл 0,2М HCOOH прибавили 100 мл 0,2М KOH . Вычислить pH раствора.
- Вычислить pH раствора, полученного смешением 30 мл 0,1М KH_2PO_4 и 25 мл 0,2М KOH .
- Определить степень диссоциации кислоты в растворе с концентрацией 10-3 моль/л. $K_a = 1,75 \times 10^{-4}$.
- Сколько г Na_2S находится в 100 мл раствора, если $\text{pH} = 12,94$? Вычислить степень гидролиза соли.
- Сколько г KCN находится в 10 мл раствора, если $\text{pH} = 11,1$?
- 2 л аммиака (при $T = 298$ К и нормальном давлении) растворили в 0,5 л воды. Какова молярность полученного раствора?
- Сколько мл 96%-ой H_2SO_4 ($\rho = 1,835$ г/мл) нужно взять, чтобы приготовить 1 л 0,5М раствора кислоты?
- Какие массы 20%-ого и 40%-ого растворов HNO_3 надо взять для приготовления 1 л 35%-ой кислоты ($\rho = 1,214$ г/мл)?
- Вычислить нормальность раствора, если $T_{\text{NaOH/SO}_3} = 0,02174$.
- Вычислить нормальность H_2SO_4 , если к 10 мл её добавили избыток BaCl_2 . Масса полученного осадка после фильтрации, прокаливания и взвешивания оказалась 0,2762 г.
- Вычислить произведение растворимости селенита цинка, если в 200 мл воды растворяется $1,95 \times 10^{-2}$ ZnSeO_3 .
- На титрование 0,0340 г AgNO_3 израсходовано 20,00 мл раствора HCl . Найти $T_{\text{HCl/Ag}}$.
- Сколько граммов BaSO_4 ($\text{PP} = 1 \cdot 10^{-10}$) остается в 200 мл раствора при осаждении BaCl_2 эквивалентным количеством H_2SO_4 ? Можно ли считать осаждение в таких условиях практически полным?

- Чему равны нормальность и титр раствора HNO_3 , если на титрование 20,00 мл его израсходовано 15 мл 0,1200н. раствора NaOH ?
- Чему равен $T_{\text{HCl/CaO}}$, если на титрование 0,1144 г CaCO_3 идет 27,65 мл раствора соляной кислоты?
- Сколько миллилитров 0,0200н раствора KMnO_4 потребуется на титрование 20,00 мл 0,0300н FeSO_4 ?
- Чему равны концентрации H^+ и OH^- , если pH этих растворов равны 2,63; 12,45?
- Почему CaCO_3 является более удобной весовой формой, чем CaO ? Сколько миллилитров 0,25М раствора $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ потребуется для осаждения Ca^{2+} из раствора, полученного при растворении 0,7 г CaCO_3 ?