ГБПОУ «Ардатовский агарный техникум»

 УТВЕРЖДАЮ

Заместителем директора по УР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.А. Бочкарева

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_202\_\_г.

# ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

## *Методические указания и контрольные задания*

для студентов 1 курса заочной формы обучения

по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии

агрономических дисциплин, дисциплин технологии переработки с/х продукции, зоотехнических и технических дисциплин.

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.В. Безрукова

Ардатов, 2021 год.

# ПРЕДИСЛОВИЕ

 Методические указания помогут студентам заочного отделения самостоятельно изучить курс «Основы аналитической химии». В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

* обоснованно выбирать методы анализа;
* пользоваться аппаратурой и приборами;
* проводить необходимые расчеты;
* выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
* определять состав бинарных соединений;
* проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
* проводить количественный анализ веществ.

 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

* теоретические основы аналитической химии;
* о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;
* о возможностях ее использования в химическом анализе;
* специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
* практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
* аналитическую классификацию катионов и анионов;
* правила проведения химического анализа;
* методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
* гравиметрические, тетраметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

Основной вид учебных занятий учащихся заочного отделения – самостоятельная работа над учебным материалом. Курс «Основы аналитической химии» включает в себя: ***изучение учебной литературы и пособий, выполнение контрольной работы, посещение учебных занятий по расписанию, выполнение ЛПР, решение задач, сдача экзамена по всему курсу.***

 Контрольная работа выполняется по вариантам. Варианты работы определяется по таблице в зависимости от двух ***последних цифр шифра (смотри Приложение А).*** Для выполнения работы обучающийся должен изучить специальную и учебную литературу, пособия.

 Работа должна быть ***аккуратно оформлена в печатном виде,*** для замечаний преподавателя надо оставить широкие поля, ***задания выполнять только по порядку как они указаны в задании.***

 При выполнении контрольной работы следует придерживаться следующих требований:

1. Номер и условие задачи выполнять в том порядке, в котором они указаны в задании;
2. Решение задачи и ответы на вопросы должны быть полными и развернутыми. При решении задач нужно приводить весь ход решения и математические преобразования;
3. После выполнения контрольных заданий приводится список используемой литературы;

 Контрольную работу следует выполнять на листах бумаги формата А4 (шрифт Times New Roman; размер шрифта для заголовков 16,5 полужирный, курсив; размер шрифта для текста 14; интервал 1,15; выравнивание по ширине), на титульной странице необходимо указать ФИО, номер группы, название дисциплины, учебный шифр.

 Объем контрольной работы не должен превышать 5-7 страниц компьютерного набора. Необходимо оставить 1 чистый лист для рецензии преподавателя.

 Каждый вариант контрольной работы состоит из трех заданий: один теоретический и два практических. Если у студента возникают вопросы в ходе выполнения работы, он может обратиться к преподавателю (Ok.fomina@bk.ru или <https://vk.com/id26360154>).

 По итогу изучения дисциплины обучающийся сдает дифференцированный зачет. К сдаче зачета допускаются обучающиеся, которые выполнили контрольную работу, освоили лекционный материал, а также выполнили все ЛПР.

# СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453609>.

2.Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/[Ю.М. Голубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др.]; под. ред. А.А. Ищенко. - М.: Издательский центр «Академия»,2017.-480с.

3.Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/[Ю.М. Голубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др.]; под. ред.А.А.Ищенко.-12-е изд., стер.-М.: Издательский центр «Академия»,2017.-464с.

4. Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/[Ю.М. Голубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др.]; под. ред.А.А.Ищенко.-12-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия»,2017.-464с. http://www.academia-moscow.ru -ЭБС «Академия»

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Предмет и методы аналитической химии.
2. Задачи аналитической химии, ее значение для сельского хозяйства.
3. Этапы истории аналитической химии.
4. Роль русских и советских ученых в развитии аналитической химии.
5. Аналитические реакции, их выполнение.
6. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.
7. Способы повышения чувствительности аналитических реакций.
8. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты.
9. Аналитическая классификация катионов и связь ее с периодической системой элементов Д.И. Менделеева.
10. Макро-, полумикро -, микроанализ.
11. Правила работы в аналитической лаборатории и техника безопасности.
12. Правила работы с аналитическими весами.
13. Международная система единиц (СИ) и химические понятия.
14. Закон действующих масс и химические равновесие.
15. Степень диссоциации электролита.
16. Константа диссоциации слабого электролита.
17. Сильные электролиты. Активность и коэффициент активности иона.
18. Водородные показатели (рН), определение его в ходе анализа.
19. Буферная система и использование их в анализе.
20. Понятие о протолитической теории кислот и основании.
21. 21.Общая характеристика катионов 1-й группы, их сельсхозяйственное и биологическое значение.
22. Правила произведения растворимости.
23. Влияние одноименного иона на растворимость осадка.
24. Условия получения осадка.
25. Условия растворения осадка.
26. Общая характеристика катионов 2-й группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение.
27. Гидролиз солей в качественном анализе.
28. Атмосферное гидроксиды в качественном анализе.
29. Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе.
30. Комплексные соединения в химическом анализе.
31. Коллоидные соединения в химическом анализе.
32. Общая характеристика 3-й группы, деление их на подгруппы.
33. Осаждение сульфидов сероводородом.
34. Общая характеристика катионов 4-й группы, деление их на подгруппы.
35. Общая характеристика 5-й группы, их сельскохозяйственное и биологическое значение.
36. Классификация анионов. Особенности анализа смеси анионов.
37. 1-я аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение.
38. 2-я аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение.
39. 3-я аналитическая группа анионов, их сельскохозяйственное и биологическое значение.
40. Подготовка сухого вещества к качественному анализу.
41. Качественный анализ смеси катионов и анионов.
42. Задачи количественного анализа.
43. Методы количественного анализа.
44. Химические методы количественного анализа.
45. Сущность гравиметрического анализа, типы гравиметрических определений.
46. Применение гравиметрии в сельскохозяйственном анализе и в технохимическом контроле пищевых производств.
47. Аналитические весы, правила взвешивания.
48. Посуда и аппаратура в гравиметрическом анализе.
49. Операции гравиметрического анализа.
50. Подготовка веществ к количественному анализу.
51. Очистка вещества от примесей.
52. Отбор средних проб.
53. Взятие навески и ее растворение.
54. Осаждение кристаллических и атмосферных веществ.
55. Фильтрование.
56. Промывание осадка.
57. Высушивание и прокаливание осадка.
58. Точность гравиметрических определений. Абсолютная и относительная ошибки.
59. Расчеты в гравиметрическом анализе.
60. Сущность титриметрического анализа.
61. Основные методы титриметрического анализа.
62. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе.
63. Приготовленные (стандартные) и установленные (стандартизованные) растворы.
64. Измерительная посуда, ее проверка и работа с ней.
65. Точность титриметрических определений и источники ошибок.
66. Расчеты в титриметрическом анализе.
67. Применение титриметрии в сельскохозяйственном анализе и в технохимическом анализе.
68. Сущность кислотно-основного титрования.
69. Индикаторы кислотно-основного титрования, их область перехода и показатель титрования.
70. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования.
71. Сущность перманганата метрического титрования.
72. Особенности приготовления и хранения раствора перманганата калия.
73. Сущность йодометрического титрования.
74. Сущность метода осадительного титрования.
75. Значение физико-химических методов, их преимущества.
76. Классификация физико-химических методов анализа.
77. Сущность фотометрического анализа.
78. Сущность метода рефрактометрического анализа.
79. Теоретические основы поляриметрии.
80. Сущность потенциометрического анализа.
81. Сущность хроматографического анализа.
82. Область применения хроматографии, эффективность хроматографических методов.
83. Распределительная хроматография.
84. Осадочная хроматография.
85. Закон Бугера – Ламберта – Бера.
86. Способ выражения концентрации растворов.
87. Сущность электрохимического метода анализа.
88. Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веществом.
89. Атомные спектральные методы.
90. Молекулярные спектральные методы.
91. Анализ некоторых объектов производства и окружающей среды (нефть и нефтепродукты).
92. Анализ некоторых объектов производства и окружающей среды (объекты окружающей среды).
93. Структура современной аналитической химии.
94. Аналитические свойства и реакции веществ.
95. Закон действующих масс. Химическое равновесие.
96. Общая схема и стадии аналитического процесса.
97. Методы качественного анализа.
98. Аналитические операции и реакции. Требования к ним.
99. Качественный функциональный анализ.
100. Механизм образования осадка и условия осаждения.
101. Сделайте рисунок аналитических весов и объясните, каково их назначение.
102. Сделайте рисунок пробирки и объясните, каково их назначение.
103. Сделайте рисунок цилиндра и объясните, каково их назначение.
104. Сделайте рисунок химического стакана и объясните, каково их назначение.
105. Сделайте рисунок мерного химического стакана и объясните, каково их назначение.
106. Сделайте рисунок химической воронки и объясните, каково их назначение.
107. Сделайте рисунок мерной колбы и объясните, каково их назначение.
108. Сделайте рисунок конической колбы и объясните, каково их назначение.
109. Сделайте рисунок химической мензурки и объясните, каково их назначение.
110. Сделайте рисунок круглодонной колбы и объясните, каково их назначение.
111. Сделайте рисунок фарфоровой чашки и объясните, каково их назначение.
112. Сделайте рисунок химической пипетки и объясните, каково их назначение.
113. Сделайте рисунок фарфоровой посуды и объясните, каково их назначение.
114. Сделайте рисунок капельницы и объясните, каково их назначение.
115. Сделайте рисунок эксикатора и объясните, каково их назначение.
116. Сделайте рисунок ступки с пестиком и объясните, каково их назначение.
117. Сделайте рисунок штатива для пробирок и объясните, каково их назначение.
118. Сделайте рисунок шпателя и объясните, каково их назначение.
119. Сделайте рисунок мерной посуды и объясните, каково их назначение.
120. Сделайте рисунок шариковый холодильник и объясните, каково их назначение.
121. Сделайте рисунок промывной склянки и объясните, каково их назначение.
122. Сделайте рисунок прямого холодильника и объясните, каково их назначение.
123. Сделайте рисунок бюретки с краном и объясните, каково их назначение.
124. Сделайте рисунок пипетки Мора и объясните, каково их назначение.
125. Сделайте рисунок химического стакана (с носиком и без носика) и объясните, каково их назначение.
126. Сделайте рисунок кристаллизатора и объясните, каково их назначение.
127. Сделайте рисунок спиртовки и объясните, каково их назначение.
128. Сделайте рисунок железного штатива и объясните, каково их назначение.
129. Сделайте рисунок пробирко – держателя и объясните, каково их назначение.
130. Сделайте рисунок аллонж и объясните, каково их назначение.
131. Сделайте рисунок тигельных щипцов объясните, каково их назначение.
132. Сделайте рисунок фарфорового тигля и объясните, каково их назначение.
133. Сделайте рисунок термометра и объясните, каково их назначение.
134. Сделайте рисунок водяной бани и объясните, каково их назначение.
135. Сделайте рисунок фильтровальной воронки и объясните, каково их назначение.
136. Сделайте рисунок воронки Бюхнера и объясните, каково их назначение.
137. Сделайте рисунок воздушного холодильника и объясните, каково их назначение.
138. Сделайте рисунок водяного холодильника и объясните, каково их назначение.
139. Сделайте рисунок бюкса и объясните, каково их назначение.
140. Сделайте рисунок склянки для жидкости и объясните, каково их назначение.
141. Найти относительную молекулярную массу карбоната калия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
142. Найти относительную молекулярную массу фосфорной кислоты и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
143. Найти относительную молекулярную массу гидроксида магния и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
144. Найти относительную молекулярную массу соляной кислоты и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
145. Найти относительную молекулярную массу азотной кислоты и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
146. Найти относительную молекулярную массу серной кислоты и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
147. Найти относительную молекулярную массу гидроксида натрия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
148. Найти относительную молекулярную массу гидроксида меди II и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
149. Найти относительную молекулярную массу гидроксида железа III и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
150. Найти относительную молекулярную массу оксида натрия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
151. Найти относительную молекулярную массу хлорида натрия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
152. Найти относительную молекулярную массу карбоната натрия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
153. Найти относительную молекулярную массу оксида кальция и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
154. Найти относительную молекулярную массу гидроксида калия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
155. Найти относительную молекулярную массу нитрата калия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
156. Найти относительную молекулярную массу оксида магния и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
157. Найти относительную молекулярную массу хлорида калия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
158. Найти относительную молекулярную массу хлорида бора и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
159. Найти относительную молекулярную массу угольной кислоты и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
160. Найти относительную молекулярную массу кремневой кислоты и вычислить массовые доли веществ в этом элементе (образец решения сморите Приложение Б)
161. При анализе сплава получено 0,6008 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
162. При анализе сплава получено 0,4008 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
163. При анализе сплава получено 0,3003 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
164. При анализе сплава получено 0,6018 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
165. При анализе сплава получено 0,5002 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
166. При анализе сплава получено 0,4005 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
167. При анализе сплава получено 0,2230 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
168. При анализе сплава получено 0,7007 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
169. При анализе сплава получено 0,5083 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
170. При анализе сплава получено 0,9009 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3 (образец решения сморите Приложение В).
171. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2616М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
172. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2716М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
173. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2816М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
174. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2916М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
175. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2016М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
176. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2416М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
177. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2316М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
178. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2216М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
179. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,2116М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
180. Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,3256М сульфата магния (образец решения сморите Приложение Г).
181. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 5,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
182. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 4,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
183. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 3,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
184. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 2,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
185. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 1,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
186. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 5,4 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
187. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 6,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
188. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 7,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
189. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 8,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
190. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 9,2 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
191. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 4,4 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
192. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 4,5 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
193. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 4,6г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
194. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 4,7 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
195. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 4,8г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
196. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 3,6 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
197. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 6,1г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
198. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 6,2г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
199. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 5,5г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
200. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 2,0г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл (образец решения сморите Приложение Д).
201. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,3 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
202. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,1 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
203. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,2 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
204. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,4 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
205. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,5 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
206. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,6 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
207. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,7 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
208. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,8 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
209. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,9 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
210. Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,33 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15% (образец решения сморите Приложение Е).
211. Какой объем воды необходимо прилить к 300 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
212. Какой объем воды необходимо прилить к 100 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
213. Какой объем воды необходимо прилить к 200 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
214. Какой объем воды необходимо прилить к 400 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
215. Какой объем воды необходимо прилить к 500 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
216. Какой объем воды необходимо прилить к 600 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
217. Какой объем воды необходимо прилить к 700 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
218. Какой объем воды необходимо прилить к 800 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
219. Какой объем воды необходимо прилить к 150 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
220. Какой объем воды необходимо прилить к 250 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
221. Какой объем воды необходимо прилить к 350 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
222. Какой объем воды необходимо прилить к 450 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
223. Какой объем воды необходимо прилить к 550 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
224. Какой объем воды необходимо прилить к 650 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
225. Какой объем воды необходимо прилить к 750 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
226. Какой объем воды необходимо прилить к 850 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
227. Какой объем воды необходимо прилить к 300 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
228. Какой объем воды необходимо прилить к 100 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
229. Какой объем воды необходимо прилить к 500 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
230. Какой объем воды необходимо прилить к 320 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 15% (образец решения сморите Приложение Ж).
231. Вычислить фактор пересчета, для определения Mg, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Mg2P2O7 (образец решения сморите Приложение И).
232. Вычислить фактор пересчета, для определения S, если после осаждения его получена гравиметрическая форма BaSO4 (образец решения сморите Приложение И).
233. Вычислить фактор пересчета, для определения K, если после осаждения его получена гравиметрическая форма K2PtCl6 (образец решения сморите Приложение И).
234. Вычислить фактор пересчета, для определения Al, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Al2O3 (образец решения сморите Приложение И).
235. Вычислить фактор пересчета, для определения MgO, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Mg2P2O7 (образец решения сморите Приложение И).
236. Вычислить фактор пересчета, для определения Al2O, если после осаждения его получена гравиметрическая форма AlCl (образец решения сморите Приложение И).
237. Вычислить фактор пересчета, для определения Pb3O4, если после осаждения его получена гравиметрическая форма PbSO4 (образец решения сморите Приложение И).
238. Вычислить фактор пересчета, для определения FeO, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Fe2O3 (образец решения сморите Приложение И).
239. Вычислить фактор пересчета, для определения H3PO4, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Mg2P2O7 (образец решения сморите Приложение И).
240. Вычислить фактор пересчета, для определения CaC2O4, если после осаждения его получена гравиметрическая форма CaSO4 (образец решения сморите Приложение И).
241. Вычислить фактор пересчета, для определения Na, если после осаждения его получена гравиметрическая форма NaOH (образец решения сморите Приложение И).
242. Вычислить фактор пересчета, для определения Ba, если после осаждения его получена гравиметрическая форма BaSO4 (образец решения сморите Приложение И).
243. Вычислить фактор пересчета, для определения Fe, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Fe2O3 (образец решения сморите Приложение И).
244. Вычислить фактор пересчета, для определения Pb, если после осаждения его получена гравиметрическая форма PbSO4 (образец решения сморите Приложение И).
245. Вычислить фактор пересчета, для определения Al2, если после осаждения его получена гравиметрическая форма AlCl (образец решения сморите Приложение И).
246. Вычислить фактор пересчета, для определения H, если после осаждения его получена гравиметрическая форма HCl (образец решения сморите Приложение И).
247. Вычислить фактор пересчета, для определения Na, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Na2B4O7 (образец решения сморите Приложение И).
248. Вычислить фактор пересчета, для определения O, если после осаждения его получена гравиметрическая форма AlCl (образец решения сморите Приложение И).
249. Вычислить фактор пересчета, для определения Mn, если после осаждения его получена гравиметрическая форма KMnO4 (образец решения сморите Приложение И).
250. Вычислить фактор пересчета, для определения Hg, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Hg2Cl2 (образец решения сморите Приложение И).

## Приложение А

## Таблица 1. Распределение контрольных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| Предпоследняя цифра шифра | Последняя цифра шифра |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 1,101,141 | 2,102,178 | 3,103,195 | 4,104,208 | 5,105,220 | 6,106,221 | 7,107,222 | 8,108,223 | 9,109,224 | 10,110, 168 |
| 1 | 11,111,151 | 12,112,142 | 13,113,179 | 14,114,196 | 15,115,209 | 16,116,222 | 17,11,250 | 18,118,240 | 19,119,230 | 20,120,169 |
| 2 | 21,130,160 | 22,131,152 | 23,132,143 | 24,133,180 | 25,13,197 | 26,134,197 | 27,136,210 | 28,137,249 | 29,138,246 | 30,139,170 |
| 3 | 31,140,188 | 32,126,153 | 34,127,144 | 35,128,182 | 36,101,211 | 38,102,223 | 37,130,224 | 33,125,161 | 39,103,225 | 40,105,171 |
| 4 | 41,121,202 | 42,122,189 | 43,123,162 | 44,124,154 | 45,125,145 | 46,126,183 | 47,127,199 | 48,128,212 | 49,129,214 | 50,130,172 |
| 5 | 51,110,215 | 52,130,203 | 53,120,190 | 54,140,163 | 55,131,155 | 56,121,146 | 57,111,184 | 58,109,200 | 59,115,213 | 60,139,173 |
| 6 | 61,111,226 | 62,112,216 | 63,113,204 | 64,114,191 | 65,115,164 | 66,116,156 | 67,117,147 | 68,118,185 | 69,119,201 | 70,120,174 |
| 7 | 71,131,230 | 72,132,225 | 73,133,217 | 74,134,205 | 75,135,192 | 76,136,165 | 77,137,157 | 78,138,148 | 79,139,186 | 80,140,175 |
| 8 | 81,110,248 | 82,109,231 | 83,108,227 | 84,107,218 | 85,106,218 | 86,105,193 | 87,104,166 | 88,102,149 | 89,102,149 | 90,101,176 |
| 9 | 91,111,232 | 92,112,247 | 93,113,233 | 94,114,228 | 95,115,219 | 96,116,207 | 97,117,194 | 98,118,167 | 99,113,159 | 100,120,150 |

## Приложение Б

## Образец решения задач с 141 по 160

*Задача: Найти относительную молекулярную массу карбоната калия и вычислить массовые доли веществ в этом элементе.*

Решение:

Массовую долю элемента в веществе, рассчитаем по формуле: ω(Э)=n\*Ar(Э)/Mr(в-ва), где

где ω(Э) - массовая доля элемента Э в веществе;

n - число атомов элемента Э в веществе;

Ar(Э) - относительная атомная масса элемента Э

Mr(в-ва) - относительная молекулярная масса вещества.

Mr(Na2SO4)=23\*2+32+16+4=142 г/моль

ω (Na)= (Ar(Na)\*n)/ Mr(Na2SO4) \*100%

ω (Na)= ((23\*2)/ 142)\* 100%= 32%

ω (S)= (Ar(S)\*n)/ Mr(Na2SO4) \*100%

ω (S)= ((32\*1)/142) \*100%= 23%

ω (O)= (Ar(O)\*n)/ Mr(Na2SO4) \*100%

ω (O)= ((16\*4)/ 142) \*100%= 45%

*чтобы узнать правильно ли решина задача, необходимо сложить все значения массовых долей и получить 100% (допускается 99, 9%)*

*32+23+45=100%*

## Приложение В

## Образец решения задач с 161 по 170

*Задача: При анализе сплава получено 0,5008 г Al2O3. Определите массу алюминия в Al2O3.*

Решение:

m(Al2О3) = $\frac{2A \left(Al\right)m(Al2O3)}{M (Al2O3)}$ = $\frac{2\*23.96\*0.5008}{101.96}$  = 0,2651 г.

При вычислении необходимо учитывать, что на одну молекулу Al2О3 , приходится два атома Al.

## Приложение Г

## Образец решения задач с 171 по 180

*Задача: Рассчитайте объем раствора трилона Б с концентрацией 0,1М, необходимый для приготовления раствора в мерной колбе емкостью 250 мл, если его стандартизация будет проводится по 0,3256М сульфата магния.*

Решение:

V (Na2H2Y) = $\frac{0.3256\*250}{0.1}$ / 10 = 81, 4 мл.

Ответ: V (Na2H2Y) = 81, 4 мл.

###  Приложение Д

## Образец решения задач с 181 по 200

*Задача: Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 5,5 г MgSO4 в 0,5 л раствора. Плотность раствора равна 1,1 г/мл.*

Решение:

Решение:

 ω=$\frac{100\*m1}{m2}$, где m1 – масса растворенного вещества; m2 – масса раствора

так как m = ρ \* V, следовательно

ω = $\frac{100\*5,5}{1,1\*500}$ \*10 = 10%

Дано:

m(*MgSO4 ) = 5.5 г*

*V (H2O) = 0.5 л = 500мл*

*ρ (р-ра) = 1,1г/мл*

*Найти: ω* (*MgSO4 )= ?*

 Ответ: ω = 10%

## Приложение Е

## Образец решения задач с 201 по 210

*Задача: Сколько граммов хлорида калия и воды необходимо взять для приготовления 0,4 кг раствора с массовой долей KCl в нем 15%.*

Решение:

Дано:

Решение:

1. Найти массу соли в 400 г раствора *m*(*KCl)=*$\frac{400\*15}{400}=60г$
2. Общая масса раствора 400 г, а соли в нем 60 г, очевидно, что остальная масса раствора приходиться на воду. 400 г – 60 г = 340г.

так как m = ρ \* V, следовательно

ω = $\frac{100\*5,5}{1,1\*500}$ \*10 = 10%

m(р-ра*) = 0,4кг= 400г*

ω *(KCl)=15%*

*Найти: m*(*KCl)= ?*

 *m*(*H2O)= ?*

 Ответ: *m*(*KCl)= 60 г , m*(*H2O)= 340г*

## Приложение Ж

## Образец решения задач с 211 по 230

*Задача: Какой объем воды необходимо прилить к 250 мл раствора HCl с массовой долей 20%, плотность 1,1 г/мл, чтобы получить раствор с массовой долей 5%.*

Решение:

1. Найдем массу 300 мл раствора, имеющего массовую долю HCl, равную 20%.

m=ρ\*V = 1,1 г/мл \* 300 мл = 333г.

2. Рассчитываем, какова масса HCl в 333г этого раствора: m(HCl) = 333\*0.2= 66.6г.

3. Очевидно, что 66,6 г HCl будет содержаться и в растворе с массовой долей 5%, исходя из этого, найдем массу раствора с ω=5%

m(р-ра)= 66,6/0,05 = 1332г

4. Находим массу воды, которая необходимо прилить к исходному раствору:

1332-333 = 999г или 999мл. (так как ρ воды = 1,1г/мл.)

Ответ: *V* (*H2O)=999мл.*

Дано:

V(р-ра*) = 300мл*

ω1 *(HCl)=20%=0.2*

ω2 *(HCl)=5% = 0.05*

*ρ1(р-ра)=1,1 г/мл*

*Найти: V* (*H2O)= ?*

## Приложение И

## Образец решения задач с 231 по 250

*Задача: Вычислить фактор пересчета, для определения Mg, если после осаждения его получена гравиметрическая форма Mg2P2O7*

Решение:

F = $\frac{2M(Mg)}{M(Mg2P2O7)}$ = $\frac{2\*24.305}{\left(2\*24.305\right)+\left(2\*30.974\right)+(7\*15.999)}= \frac{48.61}{222.551}=0.2184218$

Ответ: фактор перечета равен 0,2184218