

Вопросы к дисциплине «Химические источники тока» (ХИТ)

1. Классификация ХИТ по принципу работы. Примеры электрохимических систем и токообразующие процессы каждой группы ХИТ.
2. Электроды ХИТ. Назначение добавок, вводимых в электрод. Характеристика окислителей и восстановителей, используемых в источниках тока, их основные показатели.
3. Разрядная емкость ХИТ, ее зависимость от вида и массы активного вещества, разрядного тока, времени хранения.
4. Что входит во внутреннее сопротивление ХИТ? Определение внутреннего сопротивления источника тока. Вольт-амперная характеристика ХИТ.
5. Энергия и мощность ХИТ. Зависимость мощности от разрядного тока.
6. Работа положительного электрода в воздушно-металлических источниках тока. Требования к электродным материалам для положительного электрода, возможные электродные материалы.
7. Воздушно-цинковые механически перезаряжаемые источники тока. Повторное использование активного вещества отрицательного электрода.
8. Электрически перезаряжаемые ВЦ источники тока. Токообразующие процессы при разряде и заряде, особенности.
9. Сравнение работы и основных характеристик воздушно-цинкового, воздушно-магниевого и воздушно-алюминиевого элементов.
10. Конструктивные особенности ХИТ на примере конструкции любого источника тока: соотношение масс активных веществ, выбор конструкционных материалов, сепаратора, вопрос герметизации. На какие характеристики влияет материал и свойства сепаратора?
11. Термодинамическая устойчивость активных веществ ХИТ в водных растворах. Примеры термодинамически устойчивых электрохимических систем. Саморазряд ХИТ с термодинамически неустойчивыми электрохимическими системами. Борьба с саморазрядом.
12. Способы снижения саморазряда в первичных источниках тока. Приведите примеры реакций саморазряда отрицательных и положительных электродов ХИТ.
13. Работа жидкостного пористого электрода. От каких параметров зависит электрохимическая активность пористого электрода? Выбор толщины пористого электрода.
14. Сравнение удельных характеристик марганцево-цинкового щелочного и солевого элементов; ртутно-кадмиевого и ртутно-цинкового; литиевых элементов, элементов с твердым электролитом. В чем причины очень высоких удельных характеристик литиевых элементов?
15. Характеристики, позволяющие сравнивать ХИТ между собой независимо от электрохимической системы, массы, особенностей конструкции. Способы, повышающие удельные характеристики ХИТ (мероприятия по выбору активных веществ электродов, электролита, сепаратора, конструкции).
16. Водоактивируемые резервные источники тока с оксидными и хлоридными катодами. Различия в разрядных характеристиках. Гидронные батареи.
17. Особенности работы отрицательного и положительного электродов литиевых элементов с твердым окислителем.
18. Проблемы использования магния и алюминия в водных электролитах. Повышение энергетических характеристик водоактивируемых ХИТ. Разрядные характеристики водоактивируемых элементов с хлоридными и оксидными катодами.
19. Литиевые первичные источники тока. Электролит. Работа отрицательного электрода. Различные активные вещества положительного электрода.
20. Определение, особенности работы и классификация резервных ХИТ. Почему в резервных ХИТ редко используются пористые электроды?
21. Особенности работы отрицательного и положительного электродов первичных ХИТ с твердым электролитом. Рассмотрите твердоэлектролитный элемент $\text{Ag}|\text{AgCl}|\text{KJCl}_4$.

22. Особенности работы отрицательного и положительного электродов первичных ХИТ: ртутно-цинкового и ртутно-кадмиевого.
23. Электролиты, используемые в ампульных и тепловых резервных ХИТ. Особенности конструкции ампульных и тепловых батарей, токообразующие процессы и разрядные кривые.
24. Составление теплового баланса источника тока при его разряде и заряде (для аккумуляторов).
25. Особенности работы отрицательного и положительного электродов первичных ХИТ: марганцево-цинкового щелочного и солевого.
26. Особенности эксплуатации аккумуляторных батарей. Режим переключения, буферный и аварийный режимы работы.
27. Составление баланса напряжения ХИТ. Почему в баланс напряжений входит не ЭДС, а напряжение разомкнутой цепи? Пути повышения разрядного напряжения ХИТ. Влияние разрядного тока на разрядное напряжение источника тока.
28. Какие факторы снижают работоспособность свинцово-кислотного аккумулятора? Охарактеризуйте каждый из них. Предложите способы борьбы.
29. Чем объяснить сочетание высокой электрохимической активности лития с очень низким саморазрядом литиевого электрода в электролите с апротонным растворителем? Рассчитайте теоретическую удельную емкость и энергию лития.
30. Условия создания герметичных никель-кадмиевого и никель-цинкового аккумуляторов. В чем особенность режима заряда аккумуляторов?
31. Почему в источниках тока применяют, как правило, пористые электроды? В каких ХИТ применение пористого электрода не имеет смысла?
32. Рассмотрите способы заряда аккумуляторов: на стабилизированном токе, при стабилизированном напряжении, ступенчатый и импульсный режимы.
33. Литий-ионные аккумуляторы: принцип действия, проблемы циклирования лития, варианты сочетания электродов. Электролит.
34. Использование аккумуляторных батарей в электромобилях. Требования к характеристикам аккумуляторов. Возможность использования в электромобилях и достоинства литиевых аккумуляторов.
35. Особенности работы отрицательно и положительно электродов серебряно-цинкового и серебряно-кадмиевого аккумуляторов. Причины невысокого ресурса СЦ-аккумулятора. В чем заключается опасность перезаряда серебряно-цинкового аккумулятора
36. Способы генерации и накопления водорода на различных электродах. Механизм разряда и заряда отрицательного электрода в никель-металл-гидридных аккумуляторах
37. Зарядное напряжение аккумулятора. Отдача аккумулятора по емкости и энергии.
38. Серно-натриевый и серно-литиевый аккумуляторы: электродные процессы, условия стабильной работы электродов.
39. Условия создания герметизированного свинцового аккумулятора. Процессы при заряде, перезаряде и разряде аккумулятора.
40. Особенности работы отрицательного и положительного электродов литиевых элементов с жидким окислителем. Разрядные кривые.
41. Особенности работы отрицательно и положительно электродов щелочных аккумуляторов: никель-железного, никель-кадмиевого, никель-цинкового. Разрядные и зарядные кривые
42. Разрядные и зарядные кривые свинцово-кислотного аккумулятора. Зарядная кривая герметизированного СКА, токообразующие процессы в конце заряда. Условия создания герметизированного аккумулятора.
43. Рассмотрите устройство, материалы решеток положительного и отрицательного электродов, особенности и правила эксплуатации свинцового аккумулятора.
44. Рассмотрите реакции саморазряда и борьбу с саморазрядом, оплыванием положительной активной массы, пассивацией и сульфатацией пластин в свинцово-кислотном аккумуляторе.

45. Влияние разрядного тока, температуры на емкость и разрядное напряжение свинцово-кислотного аккумулятора. Механизм процессов, протекающих на электродах при разряде и заряде свинцового аккумулятора.
46. Предложите 12 В батарею для портативного телевизора из различных аккумуляторов. Сравните батареи выбранных систем по удельным, эксплуатационным, экономическим характеристикам
47. Особенности работы металло-газовых аккумуляторов: никель-водородного, свинцово-водородного аккумуляторов.
48. Особенности эксплуатации аккумуляторных батарей. Режим переключения, буферный и аварийный режимы работы.
49. Заряд литий-ионных источников тока. Токообразующие процессы на электродах при заряде и разряде.
50. Литий-углеродные аноды для литий-ионных аккумуляторов. Другие материалы для отрицательного электрода литиевых аккумуляторов.
51. Оксидно-металлические катоды для литиевых источников тока. Токообразующие процессы в литий-ионных аккумуляторах
52. Литий-полимерные аккумуляторы. Достоинства и недостатки. Процессы на электродах. Заряд литий-полимерных аккумуляторов
53. Механизм токообразующих электродных реакций свинцово-кислотного аккумулятора при разряде и заряде.
54. Особенности конструкции и технологии изготовления литиевых источников тока. Электролит литиевых аккумуляторов
55. Рассмотрите способы заряда аккумуляторов: на стабилизированном токе, при стабилизированном напряжении, ступенчатый и импульсный режимы
56. Рассмотрите особенности топливных элементов на примере работы кислородно-водородного топливного элемента. Требования к электродным материалам ТЭ
57. Основные виды топлива, используемого в топливных элементах. Токообразующие процессы в кислородно-метанольном, кислородно-гидразиновом, кислородно-аммиачном топливных элементах.
58. Рассмотрите механизм окисления водорода в кислородно-водородном топливном элементе со щелочным и кислым электролитом. Электродные материалы.
59. Кислородно-водородные топливные элементы с матричным, твердополимерным и твердым электролитом. Особенности работы и конструкции.
60. Сравните между собой положительные электроды воздушно-марганцевого, воздушно-водородного и кислородно-водородного топливных элементов. В чем отличие условий работы и кинетических характеристик?