ТЕМЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМОВ

Коллоквиум № 1. Раздел I. Характеристики и особенности работы химических источников тока.

1. Классификация ХИТ по принципу работы. Примеры электрохимических систем и токообразующие процессы каждой группы ХИТ.

2. Классификация ХИТ по активному веществу отрицательного (положительного) электрода. Примеры электрохимических систем и токообразующие процессы каждой группы ХИТ. Отличаются ли разрядные реакции на отрицательных (положительных) электродах в каждой группе ХИТ?

3. Классификация ХИТ по типу используемого электролита. Примеры электрохимических систем и токообразующие процессы каждой группы ХИТ. Отличаются ли разрядные реакции на электродах в каждой группе ХИТ?

4. Электроды ХИТ. Назначение добавок, вводимых в электрод. Характеристика окислителей и восстановителей, используемых в источниках тока, их основные показатели.

5. Требования, предъявляемые к электролитам ХИТ. Виды электролитов.

6. 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?

7. Составление баланса напряжения ХИТ. Почему в баланс напряжений входит не ЭДС, а напряжение разомкнутой цепи?

8. Что входит во внутреннее сопротивление ХИТ? Определение внутреннего сопротивления источника тока. Вольт-амперная характеристика ХИТ.

9. Пути повышения разрядного напряжения ХИТ. Влияние разрядного тока на разрядное напряжение источника тока.

10. Разрядная емкость ХИТ, ее зависимость от вида и массы активного вещества, разрядного тока, времени хранения.

11. Энергия и мощность ХИТ. Зависимость мощности от разрядного тока.

12. Зарядное напряжение аккумулятора. Отдача аккумулятора по емкости и энергии.

13. 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).

14. Почему в источниках тока применяют, как правило, пористые электроды? В каких ХИТ применение пористого электрода не имеет смысла?

15. Работа жидкостного пористого электрода. От каких параметров зависит электрохимическая активность пористого электрода? Выбор толщины пористого электрода.

16. Термодинамическая устойчивость активных веществ ХИТ в водных растворах. Примеры термодинамически устойчивых электрохимических

систем. Саморазряд ХИТ с термодинамически неустойчивыми электрохимическими системами. Борьба с саморазрядом.

17. Составление теплового баланса источника тока при его разряде и заряде (для аккумуляторов).

Коллоквиум № 2. Раздел II. Первичные и комбинированные источники тока.

1. Особенности работы отрицательного и положительного электродов первичных ХИТ: марганцево-цинкового щелочного и солевого, литиевых элементов, элементов с твердым электролитом.

2. Сравнение и объяснение вида разрядных кривых первичных ХИТ.

3. Сравнение удельных характеристик марганцево-цинкового щелочного и солевого элементов; литиевых элементов, элементов с твердым электролитом. В чем причины очень высоких удельных характеристик литиевых элементов?

4. Почему прерывистый разряд повышает емкость марганцево-цинковых элементов по сравнению с непрерывным разрядом?

5. Способы снижения саморазряда в первичных источниках тока (примеры).

6. Электроды – ограничители емкости в первичных ХИТ.

7. Чем объяснить сочетание высокой электрохимической активности лития с очень низким саморазрядом литиевого электрода в электролите с апротонным растворителем?

8. Определение, особенности работы и классификация резервных ХИТ. Почему в резервных ХИТ редко используются пористые электроды?

9. Проблемы использования магния и алюминия в водных электролитах. Повышение энергетических характеристик водоактивируемых ХИТ. Разрядные характеристики водоактивируемых элементов с хлоридными и оксидными катодами.

10. Электролиты, используемые в ампульных и тепловых резервных ХИТ. Особенности конструкции ампульных и тепловых батарей.

11. Особенности работы и выбор электродных материалов для положительного электрода в комбинированных источниках тока.

12. Сравнение работы и основных характеристик воздушно-цинкового, воздушно-магниевого и воздушно-алюминиевого элементов.

13. Примеры использования наноматериалов в первичных ХИТ.

Коллоквиум № 3. Раздел III. Топливные элементы.

1. Термодинамический к.п.д. топливных элементов (ТЭ). Возможные реагенты в ТЭ.

2. Особенности и отличительные признаки ТЭ от других ХИТ.

3. Условия стабильной работы ТЭ на примере кислородно-водородного элемента.

4. Области применения и классификация ТЭ.

5. Необходимость и способы создания развитой границы раздела трех фаз для газодиффузионных электродов. Возможные катализаторы. Принципы формирования трехфазной зоны в газодиффузионных электродах.

6. Электродные процессы в кислородно-водородном топливном элементе (КВТЭ) с кислым и щелочным электролитами. Сравнительная характеристика. С чем связана стабильность разрядной характеристики КВТЭ?

7. КВТЭ с матричным, твердополимерным и твердым электролитом. Особенности работы и конструкции.

8. Сравнение условий работы и кинетических характеристик положительных электродов воздушно-марганцевого элемента, воздушно-водородного и кислородно-водородного ТЭ.

9. Электродные процессы в гидразиновых ТЭ с кислородным и пероксид-водородным катодами.

10. Электродные процессы в кислородно-метанольном элементе. Особенности конструкции.

11. Преимущества и недостатки ТЭ по сравнению с другими ХИТ.

12. Электрохимические генераторы на основе ТЭ.

Коллоквиум № 4. Раздел IV. Вторичные источники тока.

1. Особенности эксплуатации аккумуляторных батарей. Режим переключения, буферный и аварийный режимы работы.

2. Способы заряда аккумуляторов: на стабилизированном токе, при стабилизированном напряжении, ступенчатый и импульсный режимы.

3. Классификация свинцово-кислотных аккумуляторов. Механизм токообразующих электродных реакций свинцово-кислотного аккумулятора (СКА). Разрядные и зарядные кривые СКА.

4. Термодинамический расчет ЭДС свинцового аккумулятора.

5. Какие факторы снижают работоспособность СКА?

6. Рассмотрите борьбу с саморазрядом, оплыванием положительной активной массы, пассивацией и сульфатацией пластин в СКА.

7. Влияние разрядного тока, температуры на емкость и разрядное напряжение СКА.

8. Условия создания герметичного свинцового аккумулятора.

9. Особенности работы отрицательно и положительного электродов щелочных аккумуляторов: никель-железного, никель-кадмиевого, никель-цинкового.

10. Реакции саморазряда и способы его уменьшения в щелочных аккумуляторах.

11. Условия создания герметичных никель-кадмиевого и никель-цинкового аккумуляторов. В чем особенность режима заряда аккумуляторов?

12. Особенности работы отрицательно и положительного электродов серебряно-цинкового и серебряно-кадмиевого аккумуляторов. Причины невысокого ресурса серебряно-цинкового аккумулятора. В чем заключается опасность перезаряда серебряно-цинкового аккумулятора?

13. Почему разрядная характеристика серебряно-цинкового аккумулятора отличается стабильностью, за исключением начального участка разрядной кривой?

14. Особенности работы металло-газовых аккумуляторов: никель-водородного, серебряно- и свинцово-водородного аккумуляторов.

15. Способы генерации и накопления водорода на различных электродах. Механизм разряда и заряда отрицательного электрода в никель-металл-гидридных аккумуляторах.

16. Хлорно-цинковый аккумулятор. Применение хлора в виде хлоргидратов в качестве катодного реагента. Особенности функционирования аккумулятора.

17. Серно-натриевый и серно-литиевый аккумуляторы: электродные процессы, условия стабильной работы электродов.

18. Классификация литиевых аккумуляторов. Проблемы циклирования лития, варианты сочетания электродов в аккумуляторах с литиевым анодом.

19. Литий-углеродные аноды для литий-ионных аккумуляторов. Новые анодные материалы для литий-ионных аккумуляторов.

20. Оксидно-металлические катоды для литиевых источников тока.

21. Литий-полимерные аккумуляторы. Достоинства и недостатки по сравнению с литий-ионными.

22. Составление 12 В батареи для портативного телевизора из различных аккумуляторов. Сравнение батарей выбранных систем по удельным, эксплуатационным, экономическим характеристикам.

23. Использование аккумуляторных батарей в электромобилях. Требования к характеристикам аккумуляторов.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Задачи контрольной работы включают следующие расчеты.

1. Расчет коэффициента использования активных веществ, емкости ХИТ. Материальные расчеты ХИТ заданной емкости.
2. Расчет потери масс, объема выделившихся газов при саморазряде ХИТ.
3. Определение удельных характеристик ХИТ. Определение электрических характеристик аккумуляторов.
4. Расчет баланса напряжения ХИТ. Определение внутреннего сопротивления ХИТ.
5. Расчет теплового баланса ХИТ.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ пп	Наименование учебников, учебных пособий	Количество экземпляров в библиотеке
	Основная	
1.	Варыпаев, В. Н. Химические источники тока: учеб. пособие для химико-технологических специальностей ВУЗов / В. Н. Варыпаев, М. А. Дасоян, В. Н. Никольский; под ред. В. Н. Варыпаева. – М.: Высшая школа, 1990. – 240 с.	63
2.	Прикладная электрохимия: учебник / под ред А. П. Томилова. – М.: Химия, 1984. – 520 с.	50
3.	Прикладная электрохимия: учебник / под ред. Н. Т. Кудрявцева. – М.: Химия, 1975. – 552 с.	127
4.	Флеров, В. Н. Сборник задач по прикладной электрохимии: учеб. пособие для химических специальностей ВУЗов / В. Н. Флеров. – М.: Высшая школа, 1987. – 319 с.	51
5.	Практикум по прикладной электрохимии: учеб. пособие для вузов / под ред. В. Н. Варыпаева, В. Н. Кудрявцева. – Л.: Химия, 1990. – 304 с.	62
6.	Химические источники тока. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1 – 48 01 04 «*Технология электрохимических производств*» / Н. П. Иванова, И. М. Жарский, В. В. Жилинский – Минск: БГТУ, 2010. – 218 с.	60
7.	Прикладная электрохимия. Учебно-метод. пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств» / Н. П. Иванова. – Минск: БГТУ, 2009. – 76 с.	80
8.	Хрусталев, Д. А. Аккумуляторы / Д. А. Хрусталев. – М.: Изумруд, 2003. – 224 с.	5
	Дополнительная	
9.	Багоцкий, В. С. Химические источника тока / В. С. Багоцкий, А. М. Скундин. – М.: Энергоиздат, 1981. – 360 с.	2
10.	Коровин, Н. В. Электрохимическая энергетика / Н. В. Коровин. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 264 с.	6
11.	Химические источники тока: справочник / под ред. Н. В. Коровина, А. М. Скундина. – М.: Изд-во МЭИ, 2003. – 740 с.	1
12.	Коровин, Н. В. Топливные элементы и электрохимические энергоустановки / Н. В. Коровин. – М.: Изд-во МЭИ, 2005. – 278 с.	1
13.	Дасоян, М. А. Основы расчета, конструирования и технологии производства свинцовых аккумуляторов / М. А. Дасоян, И. А. Агуф. – Л.. 1978. – 151 с.	3
14.	Гинделис, Я. Е. Химические источники тока / Я. Е. Гинделис. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1984. – 176 с.	60