

올바른 배터리
이용을 위한

KERI 배터리 가이드북

BATTERY GUIDE BOOK



www.keri.re.kr

STEAM?
교육이란?

STEAM은 많은 선진 국가에서 과학 기술 분야의 인재 양성을 위해 실시하고있는 STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)교육에 Arts(예술) 부분이 통합된 교육 접근 방식입니다.

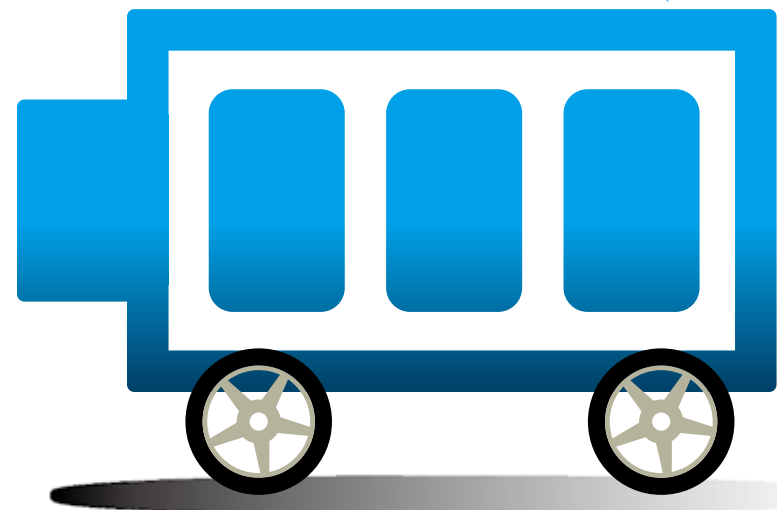
본 책자는 한국과학창의재단 'STEAM 아웃리치 프로그램 개발 사업비'를 지원받아 제작되었습니다.



바코드
03560

올바른 배터리 이용을 위한 KERI 배터리 가이드북

Eco



KERI 한국전기연구원
KOREA ELECTROTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE



‘올바른 배터리 이용을 위한 KERI 배터리 가이드북’은 한국전기연구원(KERI) 고유의 연구성과물이자 저작물입니다.

한국전기연구원의 별도의 사전 허락없이 텍스트, 일러스트, 이미지 등 콘텐츠를 어떠한 형태로든 무단 복제, 배포하는 것을 금합니다.

교육 및 공익적 목적을 위해 가이드북의 일부 내용을 온라인 또는 오프라인 인쇄물 등에 인용할 경우, 반드시 출처(한국전기연구원)를 명확히 명기해야 합니다.(KERI)

스마트폰, 카메라, 노트북을 비롯한 전자기기, 친환경 전기자동차, 스마트그리드의 핵심요소인 대용량에너지저장장치(ESS)까지, 우리 일상생활 속 대부분의 제품에 공통적으로 이용되고 있는 존재가 바로 ‘배터리(전지)’입니다.

배터리는 이미 우리 삶 속에서 없어서는 안 될 존재가 되었고, 커져가는 관심에 따라 배터리의 효과적인 활용법에 대한 국민들의 궁금증도 점점 높아지고 있습니다.

하지만 최근 배터리에 대한 잘못된 상식과 관리로 인해 화재·폭발 등 안전사고는 물론 배터리를 사용하는 기기까지 악영향을 미치는 경우가 자주 발생하고 있습니다. 특히 현대인의 필수품인 스마트폰의 경우, 잘못된 관리법으로 배터리가 빨리 방전되어 불편하다는 의견이 많습니다.

미래창조과학부 산하 전기전문 정부출연연구기관인 한국전기연구원(KERI)은 개방·참여·공유·협력이라는 사회적 트렌드에 따라 연구개발을 통한 국가사회에 기여라는 설립 목적 외에도, 기관을 둘러싼 다양한 내·외부 환경변화에 맞춰 국민과 활발히 소통하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있습니다.

그 일환으로 일상생활 전반에서 이용되고 있는 배터리에 대한 국민들의 궁금증을 해소하고 배터리를 효율적으로 이용할 수 있도록 ‘KERI 배터리 가이드북’을 새롭게 발간하게 되었습니다.

이 가이드북이 배터리에 대한 국민 여러분의 궁금증 해결과 안전한 이용에 조금이라도 도움이 되기를 바라며, 아울러 관련 연구분야에 대한 국민 여러분의 이해와 관심을 높일 수 있는 계기가 되기를 기대합니다.

향후에도 저희 한국전기연구원(KERI)은 전기분야 최고의 전문가 집단으로서 연구개발을 통한 과학기술 발전에 기여함은 물론, 온·오프라인을 활용한 열린 소통의 장을 통해 국가사회의 주요 이슈와 관련한 전문적 지식을 국민들께 공유하고 그 해결방안을 제시하는 기관으로서의 역할을 충실히 해나갈 것을 약속드립니다. 감사합니다.

2015년 01월

04

들어가며

1

배터리와 친해지기

09

배터리의 역사

11

배터리의 분류

화학전지 : 화학반응으로부터 전기를 생산

물리전지 : 물리적 에너지로부터 변화하는 반응을 통해 전기를 생산

13

리튬이차전지란?

우리에게 아직 어색하고 어려운 리튬이차전지! 과연 그 종류와 이용법은 무엇일지 알아볼까요?

17

알면 알수록 재미있는 배터리 상식

배터리는 왜 양극과 음극이 존재하나요?

세계에서 가장 큰 배터리와 작은 배터리

배터리의 충방전 원리

배터리의 사용추천기한

차세대 배터리 충전 방법 개발 현황이 궁금해요

2

꼬꼬마 케리가 알려주는 생활 속 배터리 궁금증 TOP10

22

배터리의 궁금증 TOP 10

2014년 2월 한달간 '꼬꼬마 케리만 알고 있는 배터리의 진실' 이라는 제목으로

배터리 궁금증 질문 달기 온라인 이벤트를 한국전기연구원 SNS페이지를 통해 진행했습니다.

이번 이벤트는 총 221건의 많은 질문들이 올라오며 큰 관심을 받았습니다.

많은 질문 중에서도 가장 많이 나온 10가지를 선정해 소개합니다.

추운 겨울철에는 평소보다 배터리가 빨리 닳아지나요?

배터리는 왜 시간이 지나면 성능이 떨어지나요?

배터리 잔량을 0% 완전 방전한 다음 충전하는 것이 좋나요?

배터리 수명이 끝나면 잠깐이라도 살릴 방법이 있나요?

제한된 시간에서 스마트폰 배터리를 빨리 충전하는 방법이 있을까요?

건전지에 누액이 나오는 이유를 알고있나요?

스마트폰 충전이 100% 완료될 경우 계속 꽂아 두는 것이 좋나요?

코드를 꽂은 채로 노트북을 사용하면 배터리 수명이 줄어드나요?

전원을 끄거나 비행기모드로 스마트폰을 충전하면 더 빨리 충전이 되나요?

다 쓴 배터리 처리법을 알고 있나요?

3

배터리 안전하게 이용하기

35

배터리와 안전사고

배터리와 관련된 안전사고에 대한 궁금증을 해결하고 배터리의 안전지침 다섯가지를 알아봅시다.

37

배터리와 건강

배터리가 인체의 건강에 영향을 미칠 수 있는 부분에 대해 알아봅시다.

38

배터리와 충전

배터리 충전과 관련하여 궁금했던 부분을 파헤쳐봅시다.

4

배터리 수명을 늘리는 현명한 관리법

42

기기별 관리법

스마트폰 | 노트북 | 디지털카메라 | 디지털도어록

46

상황별 관리법

겨울철 배터리 관리법 | 여름철 배터리 관리 | 오래 사용하지 않는 경우

5

한국전기연구원

47

한국전기연구원은 어떤 곳인가요?

한국전기연구원의 연혁 | 비전 및 발전 전략 | KERI 대표 6대 기술

6

한국전기연구원 - 전지연구센터

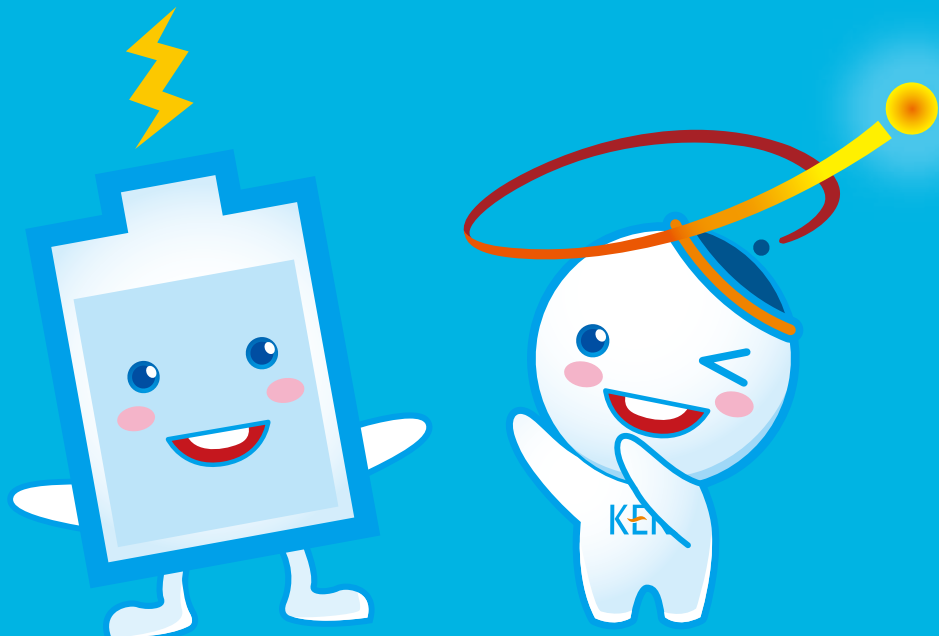
48

전지연구센터는 무슨 일을 하나요?

주요 연구 내용 | 주요 연구 성과 | 전지연구센터장

01

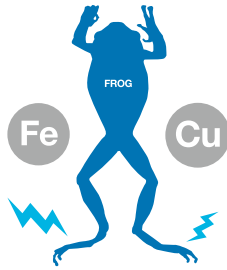
배터리와
친해지기



배터리의 역사

배터리의 역사는 BC150년경

메소포타미아에서 구리-철 배터리를 사용한 것으로 추정됩니다. 구리통 안에 식염수와 철로 만들어진 막대기를 넣으면 약하지만 전압(약0.8V)이 발생합니다. 이러한 원리로 구리통끼리 서로 연결하면 하나의 전선을 만들 수 있었습니다.



1791년 루이지 갈바니(Luigi Galvani)가

껍질을 벗긴 개구리의 다리에 구리선을 꽂고 쇠파이프에 매달자 다리가 감전된 듯 경련하는 것을 발견했습니다. 루이지 갈바니는 이를 '동물전기(Animal Electricity)'라고 부르며 동물의 몸에 전기가 있음을 주장했습니다.

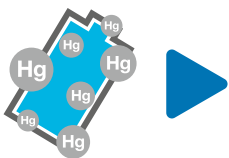
하지만 이탈리아 물리학자 볼타(Volta)는

동물전기에 대한 오류를 지적했습니다. 개구리의 다리에 경련이 일어난 이유는 구리와 철이라는 2종류의 다른 금속이 개구리의 체액과 만나 전압이 발생했고, 이에 따라 근육이 수축됐기 때문에 전기라고 지칭하기는 어렵다는 의견을 제시했습니다.



1800년에 볼타는

아연과 구리를 이용한 화학 반응으로 현재 우리가 쓰는 건전지의 원형인 '볼타전지'를 개발했습니다. 흔히 우리가 쓰는 전압의 단위인 볼트(Volt)는 이 위대한 물리학자 볼타의 이름에서 따온 것입니다.

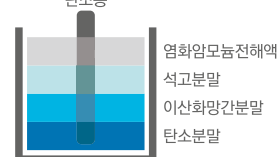


이후 배터리 기술은 급격히 발전하여

알칼리건전지, 산화은전지 등이 계속해서 생산했습니다. 1991년에 이르러 망간 건전지, 알칼리건전지에 필요했던 수은을 없애는데 성공했고 현재에 이르게 되었습니다. 현재 스마트폰, 노트북 등 대부분의 전자정보기기에 이용되는 리튬이차전지는 1991년에 일본에서부터 상용화가 됐고, 지난 20여년간 꾸준히 성능이 향상되어 왔습니다. 앞으로 리튬이온전지의 성능을 능가하는 새로운 배터리 기술이 지속적으로 발전될 것으로 기대됩니다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 1887년

독일의 가스너, 덴마크의 헬센스가 새지 않고 안전하게 가져다닐 수 있는 최초의 실용건전지를 발명했습니다. 아연캔을 용기로 사용해 그 안에 염화암모늄 전해액, 석고분말, 이산화망간분말, 탄소분말을 넣고 가운데에 전류를 전달하는 탄소봉을 넣어서 완성했습니다.



1867년 프랑스 조지 르클랑셰가

양극에 이산화망간, 음극에 아연, 전해액으로 염화암모늄 수용액을 사용, '르클랑셰전지'를 개발했습니다. 이 전지는 볼타전지보다 장시간 쓸 수 있다는 장점이 있었지만 액체를 사용하기 때문에 무겁고 운반도 불편하다는 단점을 가지고 있었습니다.

배터리의 분류

화학전지 : 화학반응(어떤 물질이 다른 물질로 변화하는 반응)으로부터 전기를 생산

일차 전지

한번 사용하면(방전)
다시는 사용할 수 없는 전지

- 종류 : 망간전지, 수은전지, 아연공기전지, 리튬일차전지 등



이차 전지

방전 후에도 충전하여
재 사용이 가능한 전지

- 종류 : 리튬이차전지, 니켈카드뮴전지, 니켈수소전지, 금속공기전지 등



연료 전지

연료의 산화반응으로 전기 생산이 가능

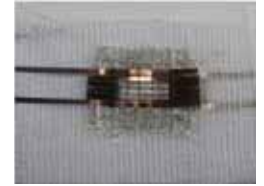
- 온도에 따라 인산형, 용융탄산염형, 고체전해질형, 고분자전해질형으로 나뉜다.



물리전지 : 열, 빛, 방사선과 같은 물리적 에너지로부터 전기를 생산

태양 전지

태양광 에너지를 직접
전기에너지로 변환하는 장치



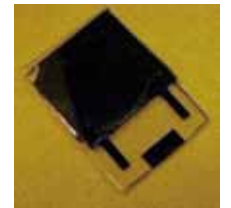
열전소자

열 에너지를 직접
전기에너지로 변환하는 장치



원자력 전지

원자력 에너지를
전기에너지로 변환하는 장치



내가 사용하고 있는 전자기기에 들어가는 배터리는 어떤 종류일까요?

리튬이차전지란?

스마트폰을 비롯해 최근 출시된 가전제품의 배터리는 대부분 '리튬이차전지'를 사용합니다. 하지만 우리에게 아직 어색하고 어려운 리튬이차전지! 과연 그 종류와 이용법은 무엇인지 알아볼까요?



1 리튬이차전지는 어떤 배터리인가요?

리튬이차전지는 전지 속에서 이동하는 이온이 리튬 양이온인 배터리를 말합니다. 리튬이온전지, 리튬고분자전지 등 리튬 양이온의 이동 현상을 이용하는 배터리의 통칭이라고 할 수 있습니다.

2 리튬이차전지는 우리 일상 속 어디에서 이용되고 있나요?

스마트폰, 노트북, 디지털카메라 등 생활 속 곳곳에서 작동하는 전자기기는 대부분 리튬이차전지를 사용하고 있습니다.

3 스마트폰의 배터리는 대부분 리튬이차전지라고 하던데, 어떠한 원리로 충전과 방전이 되며 전기에너지를 낼 수 있나요? 작동원리가 궁금합니다.

배터리는 크게 양극, 음극, 두 극을 분리시키는 분리막, 내부를 채우는 전해질로 구성이 됩니다. 리튬이차전지의 경우 대표적으로 음극은 흑연을, 양극은 리튬코발트산화물을 전극물질로 사용하게 됩니다.

양쪽 전극으로 전자가 이동하기 위해서는 “스펀지가 물을 빨아들이고, 내뱉듯이” 리튬이온이 흑연으로 구성된 음극에서 나와, 코발트산화물로 구성된 양극으로 흡수되는 인터칼레이션 (intercalation)이 일어나야 합니다. 한 전극에서 다른 전극으로 리튬이온이 이동하기 위해서는 움직임을 도와주기 위한 전해질이 필요하게 되구요, 전해질로는 물보다는 유기용매를 주로 사용하는데 유기용매를 이용하면 물 보다 더 큰 3.7 V의 전압을 형성할 수 있습니다. 이렇게 스펀지가 물을 빨아들이고 내뱉듯, 양극과 음극의 재료가 각기 다른 전위에서 결정구조의 심각한 변화 없이 리튬이온과 전자를 수용할 수 있는 원리와, 전해질이 리튬이온을 전달할 수 있는 원리를 이용하는 것이 리튬이온배터리입니다.

4 스마트폰 배터리로 리튬이차전지가 주로 사용되는 이유는 무엇인가요?

리튬이차전지는 충전과 방전을 반복하는 사이클의 수명이 길고, 휴대성이 우수하며, 에너지 저장 밀도가 높기 때문에 휴대정보기기용의 전원으로 가장 적합하다고 할 수 있습니다. 에너지 저장 밀도가 높다는 것은 쉽게 말해서, 주어진 공간 내에 에너지를 많이 저장할 수 있다는 것을 의미합니다. 이렇게 전지 성능의 향상으로 드론(무인항공시스템) 등 새로운 분야에 적용하는 경우가 증가하고 있는 추세입니다.

5 우리가 자주 사용하는 건전지와 리튬이차전지의 차이점은 무엇인가요?

건전지는 일차전지의 한 종류로서, 한번 방전하여 사용하고 나면 재사용이 불가능한 전지를 말합니다. 반면 리튬이차전지는, 이차전지의 한 종류로 여러 번 충전과 방전을 하여 사용할 수 있는 전지를 말합니다.

6 스마트폰 배터리가 폭발하거나 부풀어서 재회수 하는 일이 간혹 발생합니다. 스마트폰 배터리는 왜 부풀거나 폭발을 하나요? 어떤 원리에 의한 것인지 궁금합니다.

스마트폰 배터리는 리튬이차전지이고 충전과 방전에 따라 전극 내부 재료의 부피 팽창과 수축이 일어납니다. 스마트폰을 오래 사용하기 위해서는 에너지 저장 밀도를 높여야 하는데, 그러기 위해서는 주어진 체적에 많은 전극물질을 넣어야 합니다. 그런 과정에서 부피 팽창의 응력이 외부로 나타나 부풀어 오르게 됩니다. 보다 더 과하게 되면, 압력에 의해 분리막을 뚫고 양극과 음극의 물질이 만나 양·음극의 ‘합선’에 의해 불이 붙게 되고, 내부 과산화물의 ‘산소’와 ‘가연성 유기전해질’이 반응하여, 급격히 연소해 폭발이 일어나게 됩니다. 따라서 이러한 사고를 방지하기 위해서는 안전규격에 맞는 배터리를 사용하는 것이 좋습니다.

또한, 일체형 배터리의 경우 보조배터리를 구매하는 경우가 많은데요! 안전규격에 미달되는 저가형 배터리를 사게 되면, * 보호소자(PCM)의 오작동으로 인해서 배터리가 열화되고 폭발할 가능성이 있습니다. 그렇기 때문에 보조 배터리 또한, 규격에 맞는 제품을 사용하는 것이 중요! 또 중요하다고 할 수 있습니다.

* PCM - 휴대전화의 전원인 리튬이온셀의 오작동을 막고 과충전 등에 따른 위험을 최소화하는 핵심 안전부품

7 스마트폰 배터리부터 운송수단의 에너지저장장치, 그리고 대용량 전력저장장치까지 리튬이차전지가 현재 전지 시장의 대부분을 차지하고 있습니다. 리튬이차전지가 이토록 많은 곳에 쓰이고 있는 이유는 무엇인가요?

에너지원	현재 에너지 밀도 (Wh/kg)	이론 에너지 밀도 (Wh/kg)	특징
리튬이차전지	200	700	-
리튬일차전지 (Li/SOCl ₂)	300	1500	1회 방전
핵분열	105~108	$E=mc^2$	대규모
내연기관 (가솔린)	1300~4000	12600	석유자원한계, 온실가스배출
폭발물	1300	2200	완속제어어려움
연료전지 (메탄올)	1000~1200	6100	축매자원부족과 규모

위의 표는 에너지원별로, 전반적인 특징을 나타낸 것입니다. 에너지 저장 밀도, 이용 가능성, 다회 사용성, 소규모화 용이성, 자원한계, 제어 용이성 등을 종합하면 이차전지의 효용성이 높고 전지 중에서는 리튬이차전지가 가장 우수합니다.

8 현재 우리가 배터리로 많이 사용하는 리튬이차전지는 리튬이온전지와 리튬폴리머전지가 있다고 많이들 알고 있습니다. 이 둘의 차이점은 무엇인가요?

전지 내부에 들어가는 전해질의 차이입니다. 리튬이온전지는 유기액체전해질을 사용하고 리튬폴리머전지는 젤(gel) 형태의 폴리머 전해질을 사용합니다. 리튬이온전지는 양극과 음극 사이의 간격을 일정하게 유지하기 위한 구성과 함께 액체전해질이 새는 것을 방지하기 위해 금속 재질로 패키징을 합니다.

리튬폴리머전지의 경우 양극-전해질-음극을 일체화 할 수 있어서 파우치 등의 경량 재료로 최종 패키징을 할 수 있습니다. 또한, 고체상태에 가까운 젤(gel)형태이기 때문에 액체전해질을 사용하는 전지보다 보다 안전한 전지입니다.

9 리튬전지 외 다른 이차전지에는 어떠한 것들이 있는지 궁금합니다.

미래형 고성능 배터리에는 크게 3가지 정도가 있습니다.

첫째, 전고체리튬이차전지는 유기액체전해질을 사용하여 발생하는 누액, 발화, 폭발 등의 문제를 해결하고자 고체전해질을 개발해 적용한 전지로, 불이 나거나 폭발하지 않는 우수한 성능을 가지고 있으며 현재 개발 중에 있습니다.

둘째, 나트륨이온전지(Na-ion battery)는 리튬금속의 매장량 문제를 해결하고자 지구상에 풍부하고 가격이 저렴한 나트륨이온을 이용한 이차전지로, 원천기술과 제품기술을 함께 개발하고 있습니다.

셋째, 금속공기이차전지는 양극으로 공기 중의 산소를 사용하기 때문에 전지의 중량을 가볍게 할 수 있는 장점을 가진 전지입니다. 현재 고 에너지 밀도의 아연공기전지를 개발하고 있으며, 리튬공기이차전지에 대한 기술 개발도 함께 추진하고 있습니다.

10 리튬이차전지가 많이 사용되고 있는 것이 사실이지만 아직 개선해야 할 점도 많다고 합니다. 어떤 부분이 개선되어야 하나요?

리튬이차전지의 성능을 높이기 위해서 개선해야 할 점이 아직 많이 있습니다.

먼저, 에너지 저장 능력을 증가시키기 위해서는 전압을 높이거나 전류량을 증가시키는 것이 필요한데 이를 위해 양극과 음극의 전기 저장량을 증대시키는 것이 필요합니다.

둘째, 출력을 더 증대시켜야 합니다. 전지 내부의 전자와 이온의 이동이 빨라지면 확산속도가 빨라져 출력이 증가하게 됩니다.

셋째, 저온 작동 특성을 향상 시켜야 합니다. 겨울철 저온에서도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 합니다. 비슷한 맥락으로 고온에서도 심각한 손상을 입지 않고 안정하게 기능을 할 수 있어야 합니다.

마지막으로 전지 가격을 지속적으로 더 낮출 수 있도록 기술 개발이 이루어져야 하겠습니다.



1. 리튬이차전지의 장단점은 무엇인가요?
2. 일반 건전지와 리튬이차전지의 차이점은 무엇인가요?
3. 리튬이차전지의 종류에는 어떠한 것들이 있나요?

알면 알수록 재미있는 배터리 상식

배터리는 왜 양극과 음극이 존재하나요?

배터리는 기본적으로 전자의 에너지 상태 변화를 이용하는 전기화학장치입니다. 양극과 음극의 전기화학 반응은 전해액을 통한 이온의 이동과 외부 회로를 통한 전자의 이동이 함께 일어날 때 기능을 합니다. 반응의 제어를 이온의 이동 통제와 전자의 이동 통제로 할 수 있는데, 전자의 이동 통제가 보다 더 용이합니다. 즉, 전극의 전자기동반응을 제어 할 수 있도록 분리하여 구성한 것이 배터리이고 이에 따라 양극과 음극이 각각 필요하게 됩니다.

세계에서 가장 큰 배터리와 작은 배터리

세상에서 가장 큰 배터리는 전기 선박 등에 사용되는 전지로서 무게가 500 kg 정도이고 부피도 200 L 정도에 이릅니다. 가장 작은 배터리는 종이배터리로 종이처럼 얇고 넓이는 필요한 대로 만들어 사용합니다.



배터리의 충전원리

배터리의 충전은 양극의 *전위를 보다 높게 하고 음극의 전위를 보다 낮게 하는 과정입니다. 전위가 높아지는 양극에서는 전자와 이온이 탈리되고, 전위가 낮아지는 음극에서는 전자와 이온이 유입됩니다. 결과적으로 양극과 음극의 에너지 차이인 전압은 보다 높아져서 충전이 진행되는 것입니다.

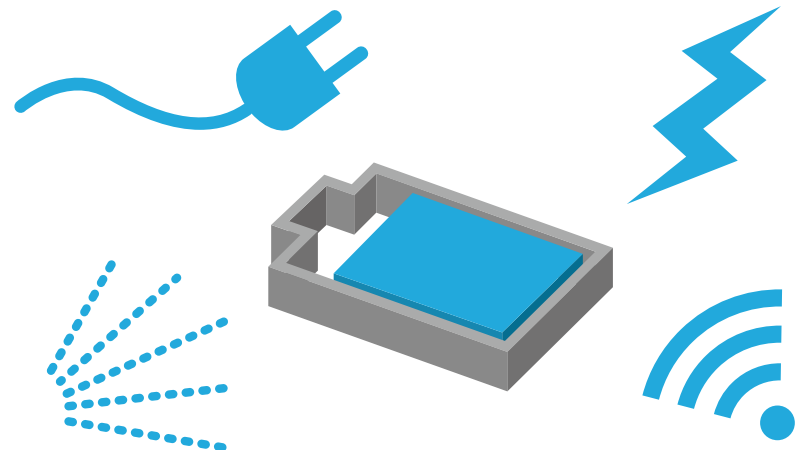
* 전위: 사전적으로는 '정상전류가 흐르는 전기장 내의 기준점으로부터 어떤 점까지 단위전하를 옮기는 데 필요한 일의 양'으로 정의하며, 리튬배터리에서는 리튬금속의 전압을 기준점 혹은 기준전위 0 V로 함.

배터리의 사용추천기한

일차 전지는 오랜 기간이 지나면 사용하지 않아도 저절로 자기방전으로 용량이 감소합니다. 따라서 일차 전지에는 식품의 유통기한과 비슷한 '사용추천기한'을 명시하도록 되어 있습니다. '사용추천기한'이란 배터리를 전혀 사용하지 않아도 힘을 발휘할 수 있는 기간을 명시한 것입니다. 표시방법은 월-년 순서로 나타냅니다.(예: 12-2014, 12-14)
이차 전지는 여러번 충전 및 사용이 가능하기 때문에 따로 사용추천기한을 가지고 있지 않습니다.

차세대 배터리 충전 방법 개발 현황이 궁금해요

배터리의 충전 방법 개발은 먼저 배터리의 특성을 이해하고 이에 맞추어 전압과 전류를 제어합니다. 단위 배터리의 특성과 규모, 직렬 및 병렬 조합 배터리 정보, 보호회로 등의 특성을 종합하여 적합한 충전방법과 기계를 개발하고 있습니다. 유선의 전력제공과 함께 무선으로 전력을 전송하기 위한 연구개발도 추진되고 있습니다. 무선전력전송은 자기유도, 자기공진, 마이크로파, 전자기파의 방법이 주로 개발되고 있습니다.



02

꼬꼬마케리가 알려주는
생활 속 배터리
궁금증 TOP10





한국전기연구원은 배터리에 관한 국민들의 궁금증을 해소하고
효과적인 배터리 활용을 위한 가이드팁 마련을 위해
2014년 2월 한달간 '꼬꼬마 케리만 알고 있는 배터리의 진실'이라는 제목으로
배터리 궁금증 질문 달기 온라인 이벤트를 한국전기연구원 SNS페이지(페이스북,블로그,트위터)를 통해
진행했습니다. 이번 이벤트는 총 221건의 많은 질문들이 올라오며 큰 관심을 받았습니다.
이번 코너에서는 한국전기연구원 공식캐릭터 '꼬꼬마케리'가 많은 질문 중에서도
가장 많이 나온 10가지를 선정해 소개합니다.

페이스북 : <https://www.facebook.com/keristory>

꼬꼬마케리 페이스북 : www.facebook.com/keri.kokoma

블로그 : http://blog.naver.com/keri_on

트위터 : https://twitter.com/KERI_NEWS

유튜브 : <http://www.youtube.com/user/keriliveon>

배터리 궁금증 TOP10

미리 체크해 봅시다.

- Q1. ● 추운 겨울철에는 평소보다 배터리가 빨리 닳아지나요? (O/X)
- Q2. ● 배터리는 왜 시간이 지나면 성능이 떨어지나요? (O/X)
- Q3. ● 배터리 잔량을 0% 완전 방전한 다음 충전하는 것이 좋나요? (O/X)
- Q4. ● 배터리 수명이 끝나면 잠깐이라도 살릴 방법이 있나요? (O/X)
- Q5. ● 제한된 시간에서 스마트폰 배터리를 빨리 충전하는 방법이 있을까요? (O/X)
- Q6. ● 건전지에 누액이 나오는 이유를 알고 있나요? (O/X)
- Q7. ● 스마트폰 충전이 100% 완료될 경우 계속 꽂아 두는 것이 좋나요? (O/X)
- Q8. ● 코드를 꽂은 채로 노트북을 사용하면 배터리 수명이 줄어드나요? (O/X)
- Q9. ● 전원을 끄거나 비행기모드로 스마트폰을 충전하면 더 빨리 충전이 되나요? (O/X)
- Q10. ● 다 쓴 배터리 처리법을 알고 있나요? (O/X)

추운 겨울철에는 평소보다 배터리가 빨리 닳아지나요?

Q1

“오늘 날씨는 영하7도의 추운 날씨가 계속될 전망입니다.”

겨울철 추운 날씨 속 버스를 기다리는 꼬꼬마 케리! 야심차게 구입한 스마트폰용 장갑을 끼고 추위를 잊기 위해 게임을 합니다. 그런데 몇 분 지나지도 않아 뚝뚝 떨어지는 배터리 게이지! 평소보다 빨리 닳는 배터리에 당황하게 되는데... 집에서 게임할 때보다 비교적 빨리 닳는 배터리, 그 이유는 무엇일까요?

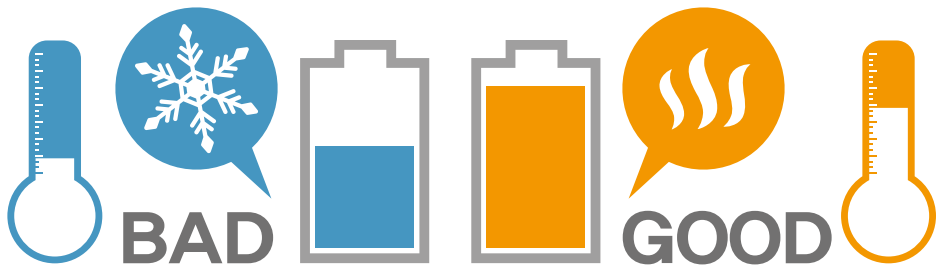


위의 사례에서 꼬꼬마케리의 배터리가 평소보다 빨리 닳는 이유에 대해서 생각해 봅시다.

겨울철에는 온도가 낮아지기 때문에 배터리의 전반적인 화학반응이 느려집니다. 리튬이온은 전해질과 양극 및 음극에서 움직이는데, 온도가 낮아질수록 전지 내부 리튬이온의 이동 속도가 저하하여 전지의 내부저항이 증가하게 되고 배터리의 전압이 낮아집니다. 또한 전기량도 충분히 방전하지 못하는 원인이 됩니다. 에너지는 전기량과 전압의 곱인데, 전반적으로 에너지가 줄어들고 결국 겨울철에 배터리가 빨리 닳게 됩니다.

따라서 겨울철 배터리를 온도가 낮은 외부에 보관하기 보다는 평소에 주머니에 넣거나 케이스, 항경으로 덮어서 따뜻하게 보관해 사용하는 것이 좋습니다. 또한 추위로 인해 이미 방전된 배터리의 경우라도 사용하지 못한 전기량은 내부에 잠재적으로 사용 가능한 형태로 남아 있기 때문에 배터리의 온도를 높인다면 다시 남아있는 에너지를 사용할 수 있습니다.

물론 따뜻한 장소에 두자마자 배터리가 바로 잘 작동하는 것은 아니겠죠? 표면은 따뜻할 지라도 내부는 아직 차갑기 때문에 배터리를 약 30분 정도 충분히 예열을 한 후 사용하는 것이 좋습니다.



Q2

배터리는 왜 시간이 지나면 성능이 떨어지나요?

현대인들은 항상 스마트폰, 노트북을 비롯한 전자기기에 노출되어 있습니다. 외출 시 전자기기와 함께 충전기도 같이 챙겨 나가는 모습은 더 이상 어색하지 않습니다. 그런데 모든 기기마다 시간이 지날수록 배터리가 빨리 닳는 느낌은 왜일까요? 똑같이 100% 충전하고 나와도 오랜 시간 사용이 가능했던 예전과는 달리, 몇 달이 지나면 훌쩍 떨어지는 배터리 게이지에 난감한 적이 한 두 번이 아닙니다. 배터리는 왜 시간이 지나면 성능이 떨어질까요?

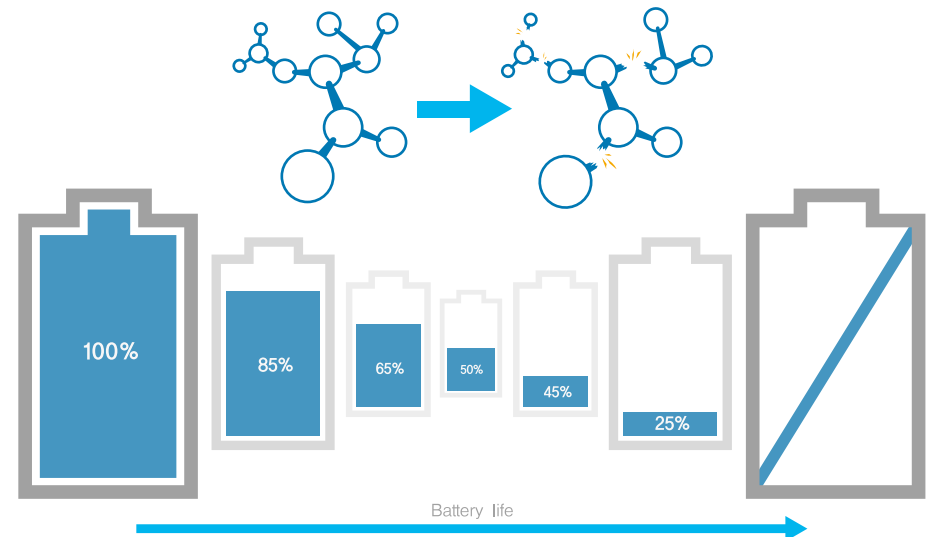


시간이 지날수록 배터리의 성능이 떨어지는 이유에 대해서 생각해 봅시다.

배터리의 구조는 여러 가지 화학물질이 가루(분말) 형태로 존재하고 있고, 이것을 고정하기 위해 결합제로 붙여놓은 모양으로 존재합니다. 배터리를 뜯어보면 가루 형태로 되어 있고 이러한 가루를 접착제로 붙여놓은 것과 같은 구조를 가지고 있습니다.

하지만 충/방전을 계속하게 되면 가루로 된 화학물질의 일부가 조금씩 떨어져 나가게 됩니다. 결국 떨어져 나간만큼 전자를 줄 수 없어 용량이 떨어지고 수명도 줄어들죠. 그 결과 저항도 증가하고 배터리가 낼 수 있는 전압도 감소하게 됩니다. 에너지는 전기량×전압으로 결정되는데, 전압이 감소하게 되니 배터리가 힘을 낼 수 없는 상황이 벌어지고 수명도 점차 짧아지게 되는 결과를 초래합니다.

이러한 원리를 감안할 때, 배터리의 성능은 좋은 화학물질의 사용과, 이러한 화학물질이 잘 떨어지지 않게 도와주는 좋은 결합제의 역할에 따라 결정된다고 볼 수 있습니다.



배터리 잔량을 0% 완전 방전한 다음 충전하는 것이 좋나요? Q3

흔히 친구들이랑 한번쯤 배터리 방전과 충전에 대해 논쟁을 벌인 적이 있나요? 배터리를 그때그때 충전하는 것이 좋다는 사람도 있고, 0%까지 완전 방전한 후 충전하는 방법이 더 낫다는 사람들도 있습니다.

현재 배터리 게이지 10%밖에 남지 않은 스마트폰이 있습니다.

여러분은 지금 바로 충전하시겠습니까? 아니면 0%까지 다 쓰고 충전하시겠습니까?

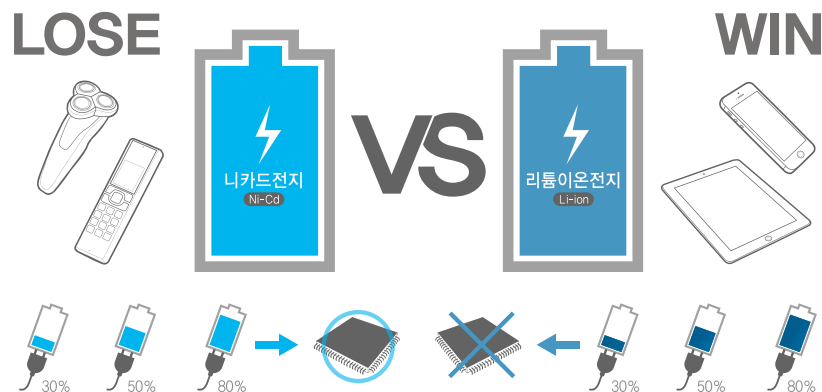


배터리는 0%까지 방전 후 충전하는 것이 좋을지 생각해봅시다.

예전 가정에서 주로 사용하던 900MHz 무선전화기나 면도기에는 일명 '니카드전지'가 사용됐습니다. 이 전지는 사용 패턴을 기억해 충전된 만큼만 소비하는 '메모리이펙트(Memory Effect)'를 가지고 있어서 완전히 전지를 0%로 방전한 후 충전하는 것이 더 좋았죠.

하지만 요즘 일상생활에서 주로 사용되는 휴대전화, 디지털카메라, 노트북 등 주요 제품에 쓰이는 배터리는 모두 리튬이차전지가 사용되고 있습니다. 리튬이차전지의 경우에는 니카드전지의 메모리이펙트를 가지고 있지 않기 때문에 완전 방전한 다음 사용하면 수명이 짧아집니다. 리튬이차전지에는 정상 작동 범위가 있는데, 하한 전압 이하로 유지되면 전지의 구성 재료가 부식되어 제 기능을 못하게 됩니다. 즉 완전 방전하게 되면 내부에서 전자를 주고받는 '집전체'라는 구성회로의 손상이 가속화되기 때문에 문제가 생기고 배터리의 성능을 저하시키게 됩니다.

따라서 리튬이차전지를 사용하는 전자기기의 경우, 0%가 아니라도 늘 충전기에 꽂아놓는 것이 좋으며, 이미 방전된 상태라면 즉시 충전하는 것이 바람직합니다.



Q4 배터리 수명이 끝나면 잠깐이라도 살릴 방법이 있나요?

TV를 재미있게 시청하는 꼬꼬마케! 그런데 리모컨 작동이 안되네요. 배터리가 방전됐어요!

밖에 날씨는 춥고, 나가기 싫고. 어떻게든 오늘밤만이라도 리모컨을 사용할 방법은 없을까요?

꼬꼬마케!가 항간에 떠도는 모든 수법을 총 동원합니다. 배터리 흔들기, 혀에 대보기, 배터리 던지기, 냉장고에 넣기.

이것저것 방법을 동원하니 작동되는 리모컨! 힘은 약하지만 그래도 리모컨을 쓸 수 있어 꼬꼬마케!는 행복합니다.

항간에 떠도는 배터리 살리기 방법이 사실이었을까요?

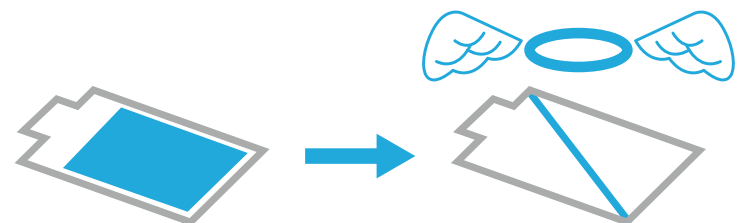


수명이 다 된 배터리를 살리기 위해 노력했던 경험이 있었는지 생각해봅시다.

배터리가 방전이 된 경우에도 배터리 내부에 잔존하는 에너지가 늘 일부 남아있게 됩니다. 잔존 에너지량은 배터리의 성능과 사용 특성에 따라서 다른데, 보통 시간을 두면 배터리 내부의 잔존에너지가 저절로 평형에 도달하여 일부 양을 사용할 수는 있습니다. 특히 냉장고 등 저온에 넣어두면 평형에 도달하는 동안의 자기방전 저항이 감소하여 조금 더 많은 에너지를 얻을 수도 있습니다. 결론적으로 배터리가 되살아나는 현상은, 항간에 떠도는 방법과는 별개로 시간의 흐름에 따라 배터리가 평형에 도달해 자연스럽게 일부 충전되는 결과로 나타나는 것입니다.

하지만 이러한 현상들은 모두 일시적인 현상이며, 오래 지속되는 효과를 누리기는 힘듭니다. 특히 장기간 오래 사용한 배터리의 경우에는 이미 에너지 저장 능력이 떨어진 상태입니다. 이러한 배터리는 수명이 끝난 경우 내부저항이 증가한 경우이므로 시간이 지난다고 할지라도 다시 사용하기는 힘듭니다.

여기서 잠깐! 항간에 떠도는 소문 하나를 더 확인해볼까요? 휴대전화 배터리가 방전될 경우, 어떤 번호에 전화를 걸면 급속 충전된다는 소문, 들어보셨나요? 하지만 이 소문은 사실이 아닙니다. 과학은 자연스러움입니다. 잠깐 배터리가 살아났다면 그것은 심리적인 부분이지 실제로 충전된 것은 아니니 믿지 마세요!



제한된 시간에서 스마트폰 배터리를 빨리 충전하는 방법이 있을까요? Q5

월요일 아침! 주말에 신나게 놀았던 꼬꼬마케리가 늦잠을 자고 말았습니다. 그런데 밤새 스마트폰을 충전한다는 것을 깜빡했네요. 오늘 중요한 전화도 받기로 했는데 난감한 상황입니다. 준비시간은 대략 20분! 충전하기에는 턱도 없이 부족한 시간이지만 지푸라기라도 잡는 심정으로 바로 충전기를 꼽습니다.
제한된 시간, 제한된 상황 속에서 배터리를 보다 빨리 충전할 수 있는 방법은 없을까요?



제한된 시간 속에서 배터리를 빨리 충전할 수 있는 방법은 무엇이 있을지 생각해 봅시다.

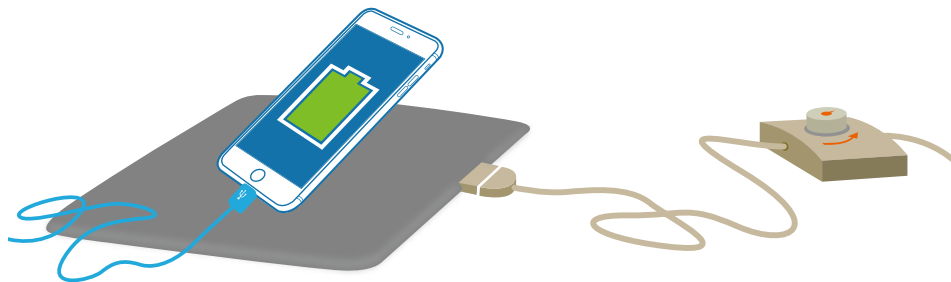
보통 스마트폰, 노트북 등 전자기기에 사용되는 리튬이차전지는 300회 충전 이후부터는 내부저항이 빠르게 증가하고 이로 인해 화학 반응과 충전 속도가 늦어지게 됩니다.

하지만 온도를 높이면 이러한 화학반응의 속도가 빨라지고 배터리의 내부저항도 감소하게 된다는 사실 알고 계셨나요? 통상 10도의 온도 증가로, 반응속도가 약 두 배로 빨라지고, 20도와 30도로 올리면 각각 4배와 8배로 빨라진다고 합니다. 따라서 따뜻한 곳에서 휴대 전화를 충전하면 보다 빨리 충전할 수 있다고 합니다.

일상생활에서 쉽게 할 수 있는 예로는 전기장판위에 스마트폰을 두고 충전하는 방법이 있습니다. 따뜻한 전기장판 위에 스마트폰을 충전하게 되면 보다 빨리 충전할 수 있습니다.

하지만 여기서 주의해야 할 점은 온도가 60도 이상 넘어가면 배터리 자체에 손상이 발생하게 된다는 점입니다! 전기장판도 저온 단계에서 충전해야 좋지, 높은 단계로 올라가면 부품 자체에 손상이 가기 때문에 주의해야 합니다.

과유불급! 뭐든지 적당하면 좋지만, 지나치면 해가 됩니다. 배터리에게도 적당한 따뜻함은 힘을 주지만, 너무 뜨거워지면 배터리 내부 물질이 온도를 견디지 못해 손상될 수 있으니 주의하세요!



Q6

건전지에 누액이 나오는 이유를 알고 있나요?

일주일동안 신나는 여름휴가를 보내고 돌아온 꼬꼬마케리! 시원한 해운대 바닷가에서 수영도하고 맛있는 회도 먹고 집에 돌아왔습니다. 그런데 모처럼 돌아온 집 문에 설치된 디지털도어록이 작동하지 않습니다!
알고 보니 디지털도어록 안의 배터리에서 누액이 발생했네요. 누가 만진 것도 아니고, 평소에 배터리 잔량이 부족할까봐 그때그때 교환해줬는데 왜 문제가 생긴 것일까요? 배터리도어록 자체 성능에 문제가 있는 걸까요?

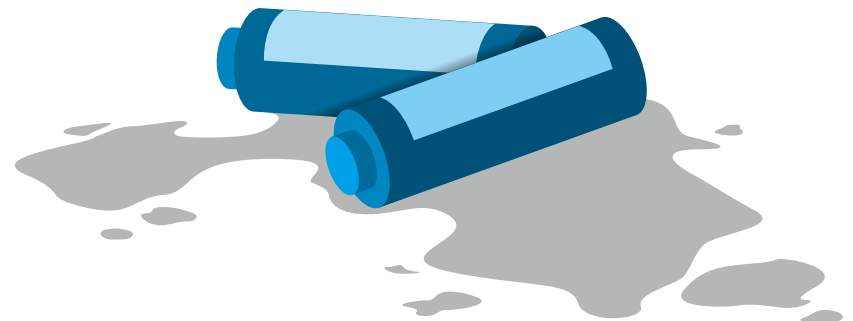


배터리에 누액이 흘러 난감했던 경험을 생각해봅시다.

정상적인 배터리 사용에서는 누액이 나오지 않도록 설계되어 있습니다. 하지만 배터리 양이 다른 제품들을 함께 사용하게 되면 먼저 완전히 방전된 배터리에 역전압이 걸리게 되고 용량이 적은 쪽의 전지는 과방전이 됩니다. 이로 인해 발열이나 전해액의 전기 분해가 일어나 가스 발생에 의해 전지가 팽창하게 됩니다. 이러한 상황이 계속되다 보면 배터리 겹질 재질의 아연이 녹는 부식이 발생하여 배터리 내부의 전해액이 외부로 유출되는 현상이 발생하게 됩니다. 결국 이 누액은 기기의 전자까지 부식시켜 고장을 일으키는 원인이 됩니다. 따라서 디지털도어록의 경우 잔량이 다른 배터리를 섞어서 사용하다보니 누액이 발생하고 기기까지 고장이 난 상황이라고 할 수 있습니다.

참고로 똑같은 새 배터리의 경우라도, 제조사가 다르면 제조과정과 상황에 따라 배터리의 성능이 각각 다르기 때문에 누액을 발생시킬 수 있습니다. 따라서 용량이 동일한 같은 제조사의 제품을 사용하는 것이 좋습니다.

마지막으로 일반건전지(일차전지)를 충전할 경우에도 누액이 발생합니다. 일차 전지에는 충전이 불가능한 물질을 가지고 있기 때문에 충전하게 되면 팽창, 누액은 물론 발화까지 일으킬 수 있으니 각별히 주의해야 합니다.



스마트폰 충전이 100% 완료될 경우 계속 꽂아 두는 것이 좋나요?

Q7

100% 충전이 다 됐다고 표시해주는 초록색 불! 평소 우리는 초록색 불만 믿고 바로 충전기 플러그를 뽑습니다. 하지만 완전 충전임에도 불구하고 똑똑 떨어지는 배터리 게이지.. 100% 같지 않은 느낌이 드는 것은 왜일까요? 특히 오래 사용한 스마트폰일수록 이런 현상이 더 심합니다. 초록색 불에는 우리도 모르는 비밀이 숨어있다고 합니다. 과연 무엇일까요?



스마트폰 충전기에 초록색 불이 들어와도 계속 꽂아 두는 것이 좋을지 생각해봅시다.

휴대전화는 100% 충전됐다는 초록색 불이 나온 상태라도, 계속 꽂아 두면 더 충전이 됩니다! 충전율은 전압을 재어 표시해주는데, 배터리 안에 무수히 많은 리튬이온이 있기 때문에 하나 하나 다 연결해서 확인할 수는 없습니다. 표면은 충전된 상태라고 볼 수 있어도 내부까지 완전히 충전됐다고는 말할 수 없는 거죠. 따라서 초록색 불이 들어와도 완전히 충전되지 않은 상태이기 때문에 계속 꽂아두는 것이 좋습니다.

보통 내부까지 충분히 충전을 다하기 위해서는 적어도 2시간 이상 꽂아 두어야 합니다. 그 이유는 전지 안 리튬이온의 농도 편차가 심해서 전압이 충분히 확산할 때까지 기다려야하기 때문이죠. 특히 1년 이상 지난 배터리는 성능이 더 떨어지기 때문에 이유로 반드시 충분한 시간을 주어야 더 많이 충전할 수 있습니다.



Q8

코드를 꽂은 채로 노트북을 사용하면 배터리 수명이 줄어드나요?

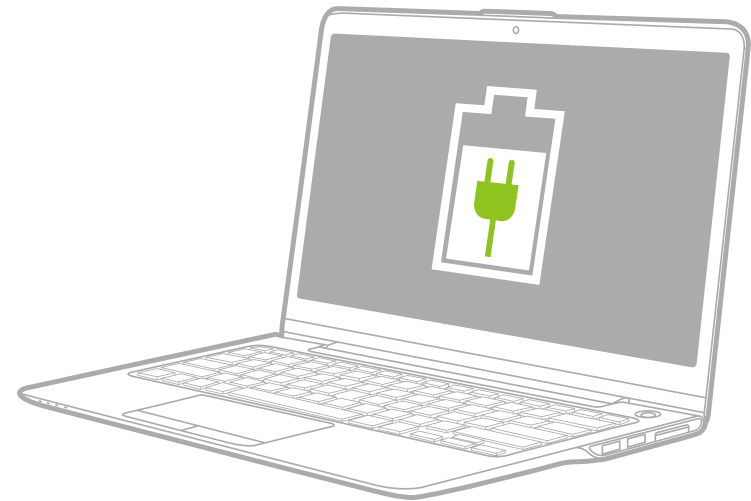
모처럼 맑은 휴일, 꼬꼬마케리가 노트북으로 영화를 보고 있습니다. 하지만 배터리 게이지는 20%밖에 남지 않은 상황! 하지만 지금 당장 꼭 보고 싶기 때문에 충전기 코드를 꽂은 채로 영화를 보기 시작합니다. 그때 청소를 하시던 어머니께서 한마디 하십니다. “코드 꽂은 채로 노트북 사용하면 배터리 수명 줄어든대” 겁이 난 꼬꼬마케리는 허겁지겁 노트북을 끄는데, 과연 어머니께서 말한 속설이 사실일까요?



코드를 꽂은 채로 노트북을 사용하면 배터리의 수명이 줄어드는지 생각해봅시다.

노트북에 전원을 꽂는다는 것은 외부에서 전기량을 받아들이는 과정입니다. 예를 들어 이 전기량이 100이라면 사용하면서 충전할 경우 70은 충전기로 가고, 나머지 30은 노트북을 작동하는데 쓰이는거죠. 따라서 충전 속도가 느려질 뿐이지 배터리 자체에는 아무 문제가 없습니다.

또한 코드를 꽂는다는 것은 외부 파워를 이용해 노트북을 사용하는 것이기 때문에 배터리는 놓고 있는 상태가 됩니다. 이는 배터리에게 휴식을 주는 것이기 때문에 더 좋은 것이라고 할 수 있어요. 노트북뿐만 아니라 리튬이온전지를 사용하는 기기(스마트폰, 디지털카메라 등) 모두 이러한 원리를 가지고 있기 때문에, 코드를 꽂으면서 사용해도 배터리 수명에는 전혀 영향을 미치지 않습니다.



전원을 끄거나 비행기모드로 스마트폰을 충전하면 더 빨리 충전이 되나요?

Q9

친구들과 커피를 마시며 수다를 떨기 위해 카페를 방문한 꼬꼬마케리. 부족한 배터리를 충전하기 위해 종업원에게 스마트폰을 맡깁니다. 이때 너도나도 할 거 없이 충전을 부탁하는 친구들! 역시 배터리 부족현상은 대한민국 국민이라면 다들 경험하는 순간인가 봅니다. 약 1시간 후 다들 스마트폰을 돌려받았는데, 여기서 이상한점이 발견됐습니다. 어떤 친구는 100% 가까이 충전된 반면, 꼬꼬마케리는 달랑 30%만 충전됐네요. 스마트폰의 성능 차이인지 아니면 종업원의 실수인지... 대체 이유가 무엇일까요?



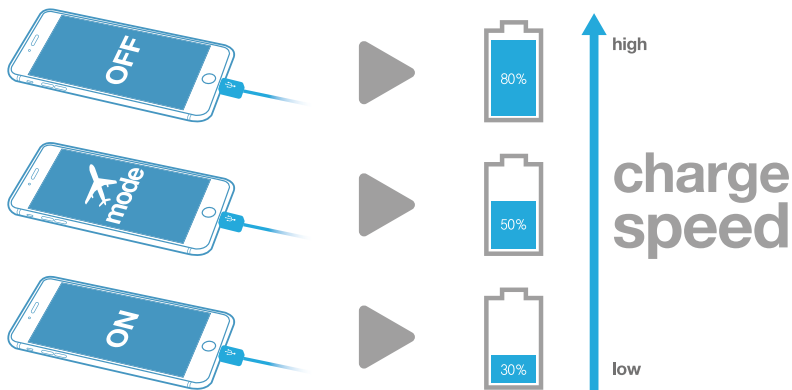
위의 사례에서 꼬꼬마케리의 배터리만 적게 충전된 이유에 대해 생각해봅시다.

휴대전화는 통신과 디스플레이에 많은 에너지를 사용합니다. 따라서 충전하면서 스마트폰을 사용하게 되면 전력을 통신, 휴대전화의 작동, 배터리의 충전에 나누어서 사용할 수밖에 없습니다. 즉 힘이 분산되는 것이죠.

하지만 비행기 모드의 경우 통신에 소요되는 전력을 차단할 수 있기 때문에 휴대전화가 충전에 집중할 수 있는 환경이 만들어집니다. 이러한 이유로 비행기 모드에서는 보다 빠른 충전이 가능한 것이구요. 물론 전원을 끄는 경우에는 전력 소모 자체가 없기 때문에 충전 속도가 더 빨라지겠죠?

꼬꼬마케리 친구의 경우, 전원을 껐거나 혹은 비행기모드로 설정한 뒤 충전을 했기 때문에 남들보다 더 많이 충전을 할 수 있었답니다.

또 하나의 팁! 스마트폰 디스플레이의 화질을 낮추거나, 사용하지 않는 어플리케이션을 종료한 뒤 충전하면 보다 빨리 충전을 할 수가 있다고 하니 참고하세요!



Q10

다 쓴 배터리 처리법을 알고 있나요?

리모컨, 시계에 사용되는 건전지(일차전지)부터 충전이 가능한 이차전지까지, 우리는 수없이 많은 배터리를 사용합니다. 그런데 이러한 배터리를 처리하는데 있어서 어떤 사람들은 일반 쓰레기와 같이 버리는 경우가 많습니다. 다 쓴 배터리는 어떻게 처리될까요? 재활용이 가능한지, 또 가능하다면 어디에서 관리하는지... 배터리의 사후처리에 대해서 알아보까요?

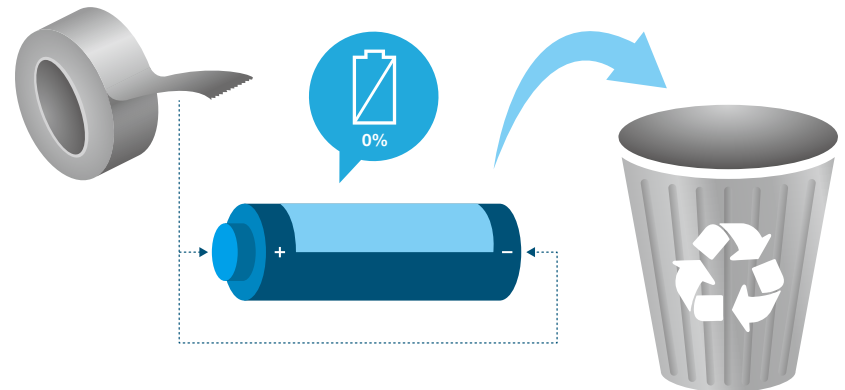


평소 다 쓴 배터리를 어떻게 처리했는지 경험담을 적어주세요.

전국의 주택 등의 주거 및 상업 시설에는 배터리 분리수거함이 있습니다. 사용한 배터리의 분리수거(2008년부터 분리수거대상품목)는 (사)한국전자재활용협회(<http://www.kbra.net>)에서 하고 있습니다.

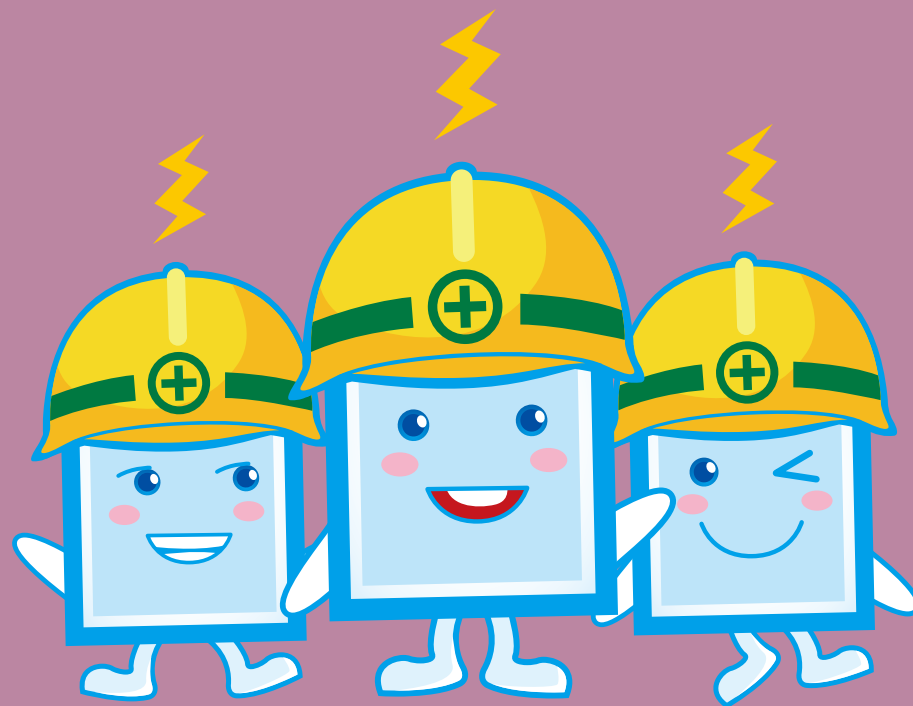
일반 건전지(일차전지)는 지역별 처리업체에서 불연성 쓰레기로 안전하게 처리되고 있고 충전이 가능한 이차전지, 자동차에 이용되는 연축전지는 회수 후 재활용되고 있습니다. 따라서 다 쓴 배터리는 반드시 분리수거 해서 재활용 박스에 넣어야 합니다!

여기서 주의해야 할 점은 배터리의 플러스극(+)과 마이너스극(-)을 테이프로 막아줘야 한다는 것입니다. 배터리의 잔량이 조금이라도 남아있을 경우, 접촉하면 합선되고 발열할 위험이 있기 때문이죠. 이 주의사항은 일·이차전지 모두 해당하기 때문에 반드시 명심하세요!



03

배터리
안전하게 이용하기



배터리와 안전사고



Q 1

배터리가 간혹 부풀거나 폭발을 하는 이유는 무엇인가요?

A 우리가 배터리를 충전할 경우에는 리튬이온이 양극에서 음극으로 이동하고, 반대로 배터리가 방전될 때에는 리튬이온이 음극에서 양극으로 이동합니다. 이동해 온 리튬이온은 양극과 음극의 활물질 재료로 흡수되고, 흡수에 따라서 재료의 부피가 늘어나게 됩니다. 배터리의 지속적인 사용 및 충·방전을 통해 이러한 과정이 반복되게 되면 원래 초기 부피로의 복원이 조금씩 미흡하게 되고 그 결과 점차적으로 전극이 불어나게 되어 배터리가 부푸는 현상으로 나타납니다.



Q 2

배터리를 지니고 있으면 낙뢰(벼락)를 맞을 확률이 높다는데 사실인가요?

A 흔히 건전지를 비롯하여 목걸이, 팔찌 등 금속물질을 가지고 다니면 낙뢰(벼락)를 맞을 확률이 높다는 속설이 있지만 이는 사실이 아닙니다. 한국전기연구원 전기환경연구센터의 실험에 따르면 몸에 지니는 물건에 상관없이 높은 곳일수록 낙뢰에 맞을 확률이 높다는 결과가 나왔습니다. 참고로 휴대폰 통화가 낙뢰를 유발한다는 속설 역시 사실이 아닙니다. 휴대전화에서 발생하는 전자기파(약1.5~2GHz)는 낙뢰의 전자기파(최대 10 MHz)와 전혀 다른 주파수이고, 그 크기도 낙뢰보다 수십억배 작기 때문에 위험성에 영향을 거의 미치지 않습니다.



Q 3

비행기에 가지고 탈 수 없는 배터리가 있다고 하는데 무엇인가요?

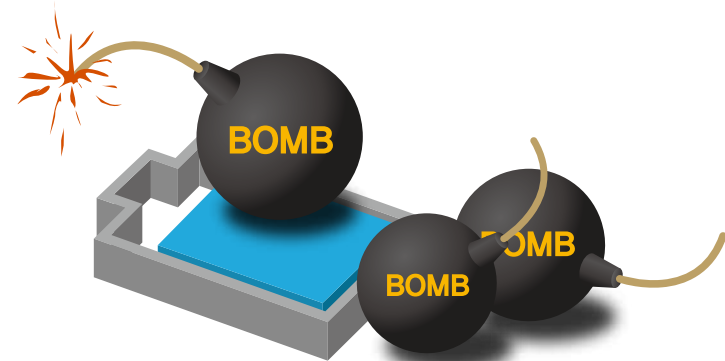
A 비행기의 화물칸은 온도와 압력환경이 지상과 차이가 있습니다. 또한 배터리가 장착된 전자기기가 항공이송 중에 작동해 배터리가 과열되고 화재의 위험이 발생할 수 있습니다. 따라서 항공사에서는 승객과 항공기의 안전을 확보하기 위해 현재 배터리를 안전하게 이송하는 방안을 마련하여 시행하고 있습니다.



배터리 사용 중 위험했던 경험에 대해 적어봅시다.

배터리 안전지침

- 하나** 일차전지는 충전이 불가능하기 때문에 절대로 충전하지 마세요.
- 둘** 배터리를 가열, 분해 및 개조하는 행위는 누액 또는 발화의 위험성을 초래할 수 있습니다.
- 셋** 배터리 충전시 플러스극, 마이너스극을 반드시 확인하고 사용하세요.
- 넷** 같은 제조사, 같은 양을 가진 배터리를 사용하세요. 혼용해서 사용하면 과방전의 원인이 됩니다.
- 다섯** 배터리를 버릴 때 양극을 테이프로 막은 뒤 처리하세요. 잔량이 남은 배터리의 단자들이 서로 접촉하면 합선 및 발열 위험이 있습니다.



배터리와 건강



Q 1 배터리에 허를 대면 신맛이 나는 이유는?

A 배터리의 전압은 인체에서 일어나는 전기화학 반응의 *전위에 비교하여 양극은 보다 높고 음극은 보다 낮습니다. 산화반응은 전위가 보다 높을 때 일어 날 수 있습니다. 인체의 성분이 산화 반응할 수 있는 높은 전위와 만나 산화 반응을 하게되어 유기산을 형성한다면 산성으로 서 신 맛을 나타내는 경우가 있을 수 있습니다. 하지만 이 경우는 사람마다 다르기 때문에 절대적이라고 할 수는 없습니다.

* 전위 : 사전적으로는 '정상전류가 흐르는 전기장 내의 기준점으로부터 어떤 점까지 단위전하를 옮기는 데 필요한 일의 양'으로 정의하며, 리튬배터리에서는 리튬금속의 전압을 기준점 혹은 기준전위 0V로 함.



Q 2 아이가 배터리를 빨았어요. 몸에 이상은 없나요?

A 정상적인 배터리의 외부는 안전합니다. 따라서 단기간의 접촉은 문제가 없습니다. 다만 누액이 된 배터리 등 오손된 배터리는 독극물의 수산화칼륨(KOH) 등의 물질을 포함하고 있기 때문에 아이가 빨았을 경우 즉시 병원으로 데려가서 검사를 받는 것이 좋습니다. 물론 가장 좋은 방법은 아이가 배터리를 만질 수 없도록 평소에 손이 닿지 않는 높은 곳에 보관하는 것입니다.



Q 3 수은 전지는 맨 손으로 만지면 몸에 해롭나요?

A 체중계나 시계 등 디지털 전자기기에서 많이 사용되는 동전 모양의 수은 전지에 대한 두려움을 가진 사람들이 많습니다. 하지만 수은 등의 전지재료는 포장 재료의 내부에 있기 때문에 외부는 만져도 안전합니다.



배터리가 인체의 건강에 영향을 미칠 수 있는 사례에 대해 적어봅시다.

배터리 충전



Q 1 급속 충전기를 많이 사용하게 되면 배터리 성능에 악영향을 미치나요?

A 급속충전기는 전류를 많이 내도록 구성된 출력이 큰 장치입니다. 높은 전류로 급속히 전지를 충전하면 전극 재료 내부의 농도 편차가 증가하고 이는 배터리 성능에 악영향을 미치는 원인이 됩니다. 따라서 정말로 급한 상황을 제외하고는 급속충전을 자제해야 합니다.



Q 2 배터리를 강제로 빼면 배터리 수명에 영향을 미치나요?

A 휴대전화를 비롯한 전자기기에서 배터리를 강제로 빼도, 전자기기에 영향을 미칠 수는 있지만 배터리 자체의 수명과 성능에는 아무런 영향을 미치지 않습니다.



Q 3 배터리 설명서에 'mAh'가 있는데, 이것이 무엇을 뜻하는 것인가요?

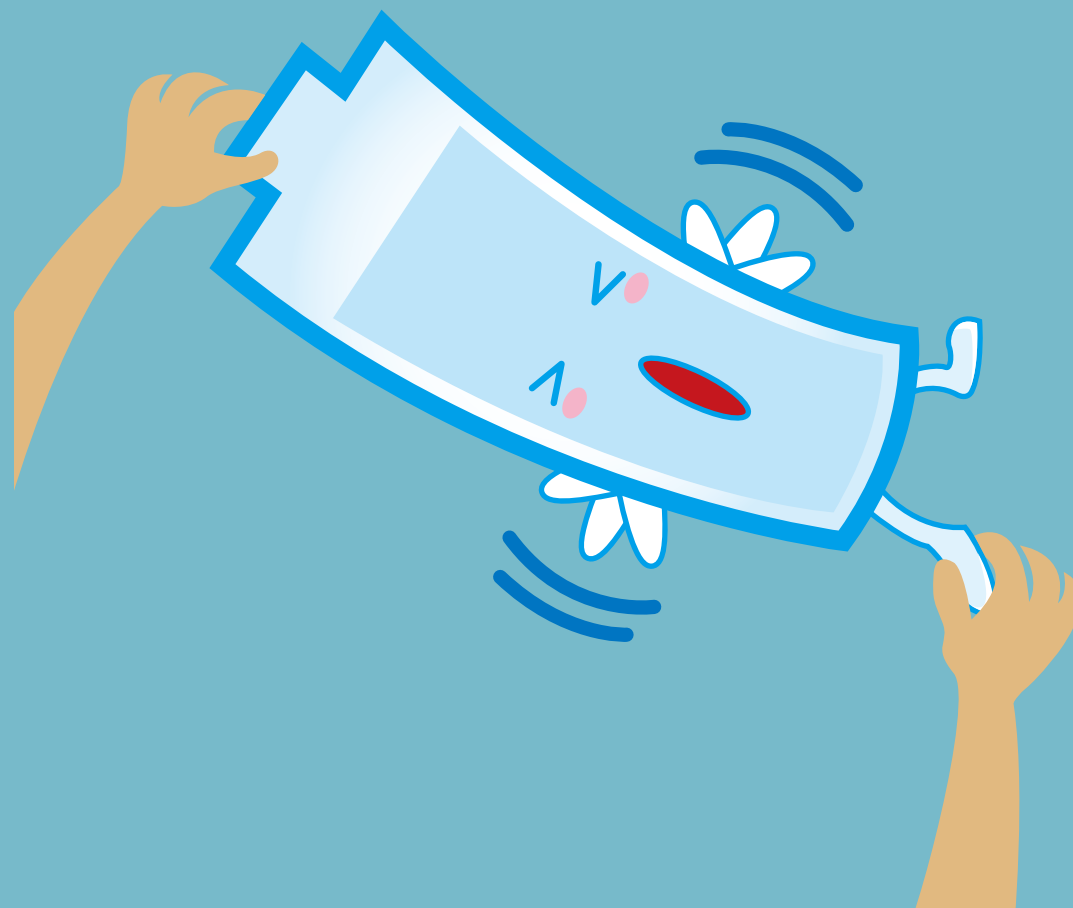
A mAh(밀리암페어시간)는 배터리의 용량을 나타내는 단위입니다. 즉 mAh가 높을수록 더 많은 양을 충전할 수 있습니다. 다만 용량이 큰 만큼 무겁다는 단점도 가지고 있습니다.



배터리 충전 관련 평소 궁금했던 점을 적어봅시다.

04

배터리 수명을
늘리는
현명한 관리법



현명한 관리법

01 기기별 관리법

- 스마트폰
- 노트북
- 디지털카메라
- 디지털도어록



02 상황별 관리법

- 겨울철 배터리 관리법
- 여름철 배터리 관리법
- 오래 사용하지 않는 경우



스마트폰



» 가능한 그때그때 충전합니다. 리튬이온전지는 방전상태에서 음극 *집전체의 부식 손상으로 고장을 일으키므로 0%까지 방전시키는 것 보다는 그때그때 충전하는 것이 좋습니다. 하지만, 배터리가 0%까지 방전되지 않도록 하는 기능이 노트북 내에 내장되어 있기 때문에 특별히 걱정하지 않아도 됩니다.

* 집전체 : 전자를 구성하는 물질로써 양극과 음극 활물질에서 전자를 내고 받을 수 있도록 전자를 이송해주는 역할을 함

» 충전시에는 전원을 끄거나 비행기 모드로 설정해 전력이 충전에만 집중할 수 있도록 합니다.

» 안 쓰는 기능은 평소에도 종료하는 습관을 들여야 합니다. GPS, 블루투스, 와이파이, 어플리케이션은 휴대전화 배터리 게이지를 줄이는 주범입니다.

» 진동보다는 벨소리로 휴대전화 설정을 하는 것이 좋습니다. 벨소리는 휴대전화 스피커를 진동시켜 소리를 만들지만 진동모드는 휴대폰 전체의 떨림을 발생시키기 때문에 배터리를 벨소리보다 많이 소모합니다.

» 화면 밝기를 줄입니다. 스마트폰의 디스플레이는 배터리를 닳게 하는 주요 원인 중의 하나입니다. 사용자가 불편하지 않는 선에서, 화면 밝기를 줄이면 배터리를 절약할 수 있습니다. 같은 원리로 밝은 배경보다는 보다 어두운 배경화면이 에너지를 적게 소모합니다.

» 스마트폰 배터리를 위한 어플리케이션을 활용합니다. 스마트폰 스토어에서 메모리정리, 불필요한 어플리케이션 정리 등 배터리절약에 도움이 되는 무료 프로그램을 쉽게 다운 받을 수 있습니다.



스마트폰 배터리가 부족해서 난감했던 경험에 대해 적어봅시다.

스마트폰 배터리를 아끼기 위해 노력했던 경험에 대해 적어봅시다.

01
기기별 관리법

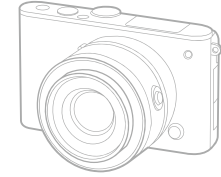
노트북

- » 가능한 그때그때 충전합니다. 노트북에 사용되는 리튬이온전지는 방전상태에서 음극집전체의 부식 손상으로 고장을 일으키므로 0%까지 방전시키는 것 보다는 그때그때 충전하는 것이 좋습니다. 하지만 배터리가 0%까지 방전되지 않도록 하는 기능이 노트북 내에 내장되어 있기 때문에 특별히 걱정하지 않아도 됩니다.
- » 화면 밝기를 줄입니다. 스마트폰과 같이 노트북의 디스플레이도 배터리를 닳게 하는 주요 원인 중의 하나입니다. 사용자가 불편하지 않는 선에서 가능한 화면 밝기를 줄이면 배터리를 절약할 수 있습니다.
- » 안 쓰는 기능은 평소에도 종료하는 습관을 들여야 합니다. 특히 블루투스와 와이파이하는 노트북 배터리 게이지를 줄이는 주범입니다.
- » 음향을 사용하지 않을 경우 사운드 시스템을 끄는 것이 좋습니다.
- » 한꺼번에 많은 프로그램을 실행하지 않습니다. 노트북에 장착된 CPU에 부하가 걸릴 수도 있기 때문에 가능한 사용하지 않는 프로그램은 그때그때 확인하고 종료합니다.
- » 여행, 출장 등의 이유로 장기간 노트북 사용이 힘들 경우에는, 배터리를 미리 100% 충전하는 것이 좋습니다. 방전상태에서 음극집전체의 부식 손상으로 고장을 일으키기 때문입니다.
- » 잠시 자리를 비울 경우에는 노트북을 완전히 종료하고 다시 시작하는 방법보다는, 낮은 전력을 소모하는 절전모드를 활용합니다.



노트북 배터리가 부족해서 난감했던 경험에 대해 적어봅시다.

노트북 배터리를 아끼기 위해 노력했던 경험에 대해 적어봅시다.

01
기기별 관리법

디지털 카메라

- » 가능한 그때그때 충전합니다. 디지털카메라에 사용되는 리튬이온전지는 방전상태에서 음극집전체의 부식 손상으로 고장을 일으키기 때문에, 0%까지 방전시키는 것 보다는 그때그때 충전하는 것이 좋습니다. 하지만 배터리가 0%까지 방전되지 않도록 하는 기능이 노트북 내에 내장되어 있기 때문에 특별히 걱정하지 않아도 됩니다.
- » 낮은 전력을 소모하는 절전모드를 활성화시킵니다. 보통 사진을 찍고 다음 사진을 찍기 까지 카메라를 오래 켜 놓는 경우가 많은데, 절전모드를 활용하면 이러한 상황에서 소모되는 배터리를 절약할 수 있습니다.
- » 사진 확인과 편집은 나중에 확인하는 것이 좋습니다. 찍은 사진을 한번 확인하는 것이 아닌 여러번 돌려가며 확인하는 행동은 카메라 배터리를 닳게 하는 원인 중 하나입니다. 꼭 봐야하는 사진이 아니라면 모든 촬영을 마치고 집에 가서 확인하는 것이 좋습니다.
- » 화면 밝기를 줄입니다. 사용자가 불편하지 않는 선에서 가능한 화면 밝기를 줄이면 배터리를 절약할 수 있습니다.
- » 음향을 사용하지 않을 경우 사운드 시스템을 끄는 것이 좋습니다. 다른 기기와 달리 카메라에는 음향기능이 중요한 역할을 하지 않기 때문에 평소에 꺼 놓으면 배터리를 절약할 수 있습니다.
- » 배터리가 부족할 경우 카메라 특수기능 사용을 자제합니다. 자동플래시기능, 야간모드를 비롯한 특수기능은 배터리 소모량이 평소보다 훨씬 큼니다. 배터리가 여유 있는 경우는 괜찮지만, 부족할 경우에는 간단한 기능으로 사진을 촬영하는 것이 좋습니다.



디지털카메라 배터리가 부족해서 난감했던 경험에 대해 적어봅시다.

디지털카메라 배터리를 아끼기 위해 노력했던 경험에 대해 적어봅시다.

01
기기별 관리법

디지털 도어록

- » 디지털도어록 속의 배터리는 같은 용량을 가지고 있는 제품을 쓰는 것이 바람직합니다. 새 배터리와 사용한 배터리를 혼용해서 사용하게 되면, 이미 방전된 배터리에 과전압이 발생하여 누액이 발생할 수 있습니다. 이는 디지털도어록 기기 자체에도 영향을 미칠 수 있습니다.
- » 새 배터리라도 같은 제조사의 제품을 쓰는 것이 좋습니다. 양이 같아도 제조과정에 따라 배터리의 질에 차이가 있을 수 있습니다. 역시 이러한 배터리들을 혼용해서 사용하게 되면 배터리에 누액이 발생하고 디지털도어록의 고장을 일으킬 수 있습니다.
- » 디지털도어록의 배터리가 방전되어 작동하지 않는 경우, 시중에서 파는 9V 건전지의 양극을 디지털 도어록 안쪽의 동그란 구멍 2개에 맞추면 일시적으로 작동시킬 수 있습니다.



디지털도어록의 배터리가 부족해서 난감했던 경험에 대해 적어봅시다.

02
상황별 관리법

겨울철 관리법



- » 날씨가 추운 겨울철에는 배터리의 전반적인 화학반응이 느려지고 내부저항이 증가하여 배터리가 평소보다 빨리 닳습니다. 따라서 스마트폰, 디지털 카메라 등 리튬이온전지를 사용하는 기기는 외출 시 옷 속에 보관하거나, 형광을 덮는 등 따뜻하게 유지하는 것이 좋습니다.

여름철 관리법



- » 날씨가 더운 여름철에는 배터리의 안전사고에 각별히 주의해야 합니다. 밀폐된 자동차나 햇볕이 직접 내리쬐는 장소에 배터리를 두면 과열로 인해 안전사고의 위험이 있습니다. 특히 60 도씨(°C) 이상 넘어가면 배터리 부품 자체에 손상이 발생할 수 있으니 주의해야 합니다.

오래 사용하지 않는 경우

(군입대, 장기출장 등)



- » 군입대를 하거나 몇 달 동안 자리를 비우는 출장 및 여행의 경우에는, 떠나기 전에 배터리를 100% 충전한 상태로 만들어 놓고 떠나는 것이 좋습니다. 자기방전을 줄이기 위해서는 냉장실이나 냉동실의 저온에 넣어두는 것이 좋습니다.



배터리를 절약하는 나만의 방법을 적어봅시다.

5

한국전기연구원

한국전기연구원은
어떤 곳인가요?

| 한국전기연구원 연혁

1976. 12. 29 > 1981. 01. 20 > 1985. 06. 17 > 2001. 01. 01

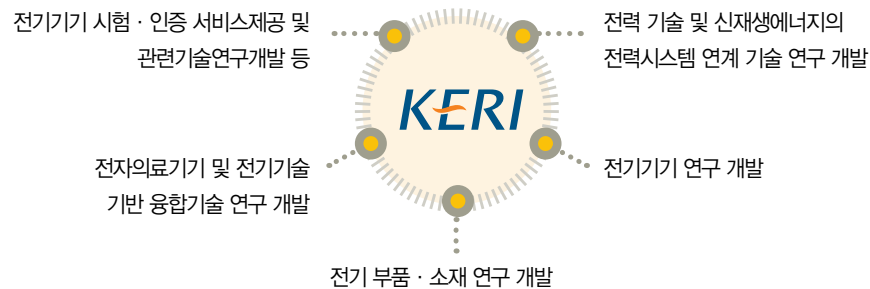
한국전기기기
시험연구소 설립

한국전기통신연구소 설립
(한국통신기술연구소와 통합)

한국전기연구소
발족

한국전기연구원
개칭

| 비전 및 발전 전략



KERI 대표 6대 기술

- 765kV 초고압 전력설비 국산화
- 차세대 전력계통운영시스템(EMS)
- 원전 계측제어시스템(I&C)
- 한국형 배전자동화(KODAS) 기술
- 펄스 레이저 광원 기술
- 자기부상열차 자기부상제어시스템

6

한국전기연구원- 전지연구센터

전지연구센터는
무슨 일을 하나요?

전지연구센터는 전기에너지의 저장, 변환 및 발전기술 분야의 전문 연구그룹입니다. 리튬이차전지 용량·음극 활물질, 전해액, 격리막 등의 핵심 4대소재 및 전고상전지의 개발을 통해 리튬전지의 성능과 안전성을 개선하는 연구와 함께, 나트륨이차전지, 슈퍼커패시터, 금속공기전지 등 안전성, 출력, 에너지밀도를 극대화 할 수 있는 차세대 에너지원 개발에도 노력을 경주하고 있습니다. 또한, 이차전지의 평가기술/국제표준개발 및 에너지 하베스팅 소재/디바이스 개발 등 이차전지를 활용하는 분야까지 연구범위를 확장하고 있습니다. 저희 센터는 전기에너지의 생산 및 저장과 관련된 핵심 기술개발을 통하여 인류에 공헌할 수 있는 연구그룹이 되고자 최선을 다하고 있습니다.

| 주요 연구 내용

- 핵심소재 개발 : 리튬이차전지, 슈퍼커패시터 및 금속공기전지 용 소재
- 리튬전지시스템 개발 : 전고체리튬이차전지
- 비 리튬계 전지시스템 개발 : 나트륨이차전지, 슈퍼커패시터, 금속공기전지, 강유전체 세라믹 커패시터
- 이차전지 활용기술 개발 : 평가기반, 국제표준
- 전기에너지 변환 소재 및 시스템 개발 : 압전소재 및 소자, 에너지 하베스팅 소재/디바이스, 압전 액추에이터

| 주요 연구 성과

- 리튬이온전지 국내 최초개발(원형, ICR20500)(1993)
- EV용 리튬이차전지 세계 최초 개발 (100Ah, 각형/원형)(1995)
- 버트형 이온공기전지 개발(308Wh/kg, 국내최고)(2003년)
- 리튬이차전지용 NMC계 양극소재 (2008년)
- 전기 이중층 커패시터 (초소형 중형, 대형)(2008년)
- 리튬이차전지용 고용량 S계 음극소재 (2010년)
- 고용량 커패시터용 활성탄 소재 및 shed형 전극 (2010년)
- 전력용 압전변압기 (2010년)
- Pouch형 하이브리드 커패시터 (2011년)
- 고변위 친환경 압전 소재 (2011년)
- 압전 에너지 하베스팅 소재 및 디바이스 (2011년)
- 반도체 프러버 정밀 제어 압전 액추에이터 (2011년)
- 무인정찰기용 이온공기전지 개발 (395Wh/kg 세계최고) (2013년)
- 레이저 시스템용 압전형 마이크로 스캐너 (2014년)

전지연구센터장 엄승욱 / Tel. 055-280-1501 / E-mail: sweom@keri.re.kr



의왕분원

- Smart전력망연구센터
- 전력산업연구센터
- 대전력평가2실



안산분원(서울포함)

- 첨단의료기기연구본부
- 전기기기평가본부
- RSS센터(서울)

밀양 나노센터

광주분원(계획중)

양산 전지연구센터



창원분원

- 차세대전력망연구본부
- HVDC연구본부
- 전기추진연구본부
- 창의원천연구본부
- 대전력평가본부

지원/후원



미래 창조 과학부



nst 국가과학기술연구회



교육부



한국과학창의재단



환경부



산업통상자원부

한국전기연구원

KOREA ELECTROTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

발행처 한국전기연구원

발행일 2015년 1월 28일

기획 홍보협력실

편집 류동수 / 서재훈 / 동경진

자문 도철훈 박사(책임연구원) / 055-280-1662, chdoh@keri.re.kr

감수 전지연구센터

주소 경상남도 창원시 성산구 불모산로 10번길 12

디자인 디자인에코 055-297-9188

ISBN | 979-11-954547-0-9

출판신고 번호 | 567-2015-000004

KERI 전문기술분야

KERI의 첨단 기술은
우리가 꿈꾸던 세상을 현실로 바꿉니다.

HVDC 기술

- 고신뢰 전력변환 기술
- 전력기기 고성능화 기술
- 전력반도체 기술
- 초전도 에너지 네트워크 기술

융복합 의료진단 및 치료기기 기술

- 의료용 영상진단기기 개발
- 고에너지 이온 치료기기 개발
- 의료용 센서 및 U헬스케어 기술 개발

중전기 시험·인증 기술

- 초고압 대전력 성능평가 기반 구축
- 시험인증 서비스 국제화
- 전력 및 신재생에너지 기기 성능평가 기반 구축

전기추진 기술

- 전기자동차 및 펄스파워 기술
- 고효율, 고출력, 고속 전동력 기술

나노기반 전기신소재 기술

- 나노 공정장비 핵심 기술
- 친환경 나노기반 전기소재 부품 기술
- 나노기반 녹색 에너지원 기술

차세대 전력망 기술

- 전력망 고도화 운영제어 기술
- 신재생에너지 보급 및 품질 기술
- 스마트그리드 ICT 적용 기술



스마트그리드기술

전기이용기술

중전기 시험·인증 기술

국방

- 전자파무기, 전기포

의료

- 형광 영상 진단 및 광치료 기술
- 차세대 암진단 치료장치

산업

- 전기자동차, 전기선박
- 초전도응용, 신소재
- 차세대 광원, 고효율전동기
- 전력기기 설계 및 진단

환경

- 낙뢰로부터의 보호
- 전자계 저장 및 인체 영향평가
- 환경보전·토양복원기술