은(Silver)의 비밀스런 초능력

유지영 현재 한국산업기술진흥협회 기술정책팀
1995년 6월부터 과학신문기자로 활동
2000년 과학기술단체총연합회 공로상 수상
각종 매체에 과학관련 원고 다수 연재

은, 금과함께부를상징하는귀금속의대명사이지만 금에비하면그가치가뒤처지는게 사실이다. 동화 속에등장하는신령님도은도끼보다금도끼를 먼저 보이며, 나무꾼의정직성을시험하시니말이다.

하지만유용성만으로만나지자면은도금 못지않은스타다.

지금은은퇴했지만, 은은한때영화계를주름잡던스타였다. 영화사의초기흑백필름은모두셀룰로이드에은을 입혀만들었었다. 영화스타를은막(銀幕)의스타라고부르는것도이때문이다.

그뿐이랴? 동서고금을막론하고은제품은귀족과왕실의 귀한필수품이었다. 독을만나면색이변하는은제품은항상살해위협에시달리던제왕들의안전을지켜주는수호신이었던것이다.

최근에들어서은의몸값은더욱높아졌다. 은의강력한 살균력과나노기술이만나면서은의특별한능력이생활깊숙이파고들게된 것이다. 양말부터우주복에이르기까지 은의활약범위는더욱넓어지고있다.

이쯤되면은이금의인기를위협하는라이벌로등극했다고볼수도있지않을까? 금이멋진외모로사람들의사랑을 한 몸에받는인기스타라면, 은은 탁월한능력과친숙성으로어필하는연기파배우쯤이될것이다.

은의활약상을확인해보자. 은의뛰어난능력을활용할 방법을찾는다면그또한멋진아이디어가될것이다.

뛰어난 살균력으로 다양하게 변신

은의놀라운능력중 가장돋보이는것은강력한살균력이다. 은은표면에박테리아나곰팡이등의위험한미생물이성장하는것을막는다. 사실은이박테리아에독성을 가지고있다는것은오래전부터알려진사실이다. 그러나 능력이꽃을피우기시작한것은나노기술과만나면서부터. 은이나노형태가되면, 표면적이더커지고접촉면이넓어져서살균력이크게높아지기때문이다. 또한10나노미터이하의작은나노입자는외부세포막을통과해박테리아를직접죽일수도있다.

이런살균력을이용하여유아용기구, 병원내 환자복과 각종의료기기, 에어컨필터, 냉장고, 공기청정기필터, 의학용밴드, 화장품, 일회용품, 자동세제, 장난감, 세탁기 등등수없이많은제품에은나노코팅기술이적용되고 있다.

아예가정용페인트에혼합하거나세라믹타일, 건축자재 등에코팅하여서건물전체에살균효과를가미하려는시도

도일고있다.

Woodrow연구소가조사한바에따르면은나노기술을사용한제품전체나노기술응용제품의20%가넘는95종에달하며, 점점그적용범위가넓어지는것으로나타났다.

중국에서는은나노를이용한자동차공기청정기가출시되어좋은반응을얻었다. 정과나노환보기술유한공사에개발한이 공기청정기는30분내에차량내먼지와담배연기를95%가량저감시키는것으로나타났다. 또한차량내세균및오염물질을제거하는데에도탁월한성능을보였다.

중국당국의조사결과자동차의실내공기오염수준은심각한것으로나타났는데, 포름알데히드와벤젠등이기준치보다높게검출되었으며, 세균병균및진드기등도다수서식하고있는것으로조사됐다. 따라서이 공기청정기가자동차실내공기정화에큰도움이될것으로연구팀은보고있다.

이공기정화장치를개발한체엔전화박사는"승용차의공기오염은운전자및승객의건강을위협할뿐아니라, 교통사고의간접원인이된다"며 새로운공기청정기의개발로자동차실내오염문제를해결하게됐다"고설명했다.

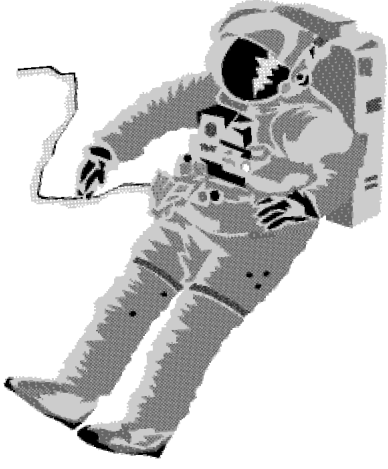
우주에 진출하는 은나노 우주복

그런가하면은의특별한성질을우주복에활용하려는시도도있다.

1960년대부터미항공우주국(나사)에우주복을개발해온ILC Dover사는살균기능을가진새로운우주복개발에나선다고발표했다. 2018년실용화를목표로개발되는이우주복은스스로구멍을수선할뿐 아니라, 전력을생산하고, 살균기능까지갖춘최첨단기능복이될전망이다.

새로운우주복은두꺼운폴리머겔로가득찬새로운층을가지고있는데, 우주복에구멍이발생하는경우이 겔이흘러나와저절로구멍을막도록설계되어있다. 또한이수리기능이작동하는데필요한전력을공급하기위해우주복에자체가변태양전지들도내장됐다고알려졌다.

특히이우주복의여러기능중 주목받는것은탁월한살균기능이다. 여러겹의코팅층에는은코팅폴리에스테르층이포함되어있는데, 이층은은이온을천천히발생시켜서박테리아등의미생물을살균한다. 이기능은밀폐된공간에서오랫동안생활해야하는우주인의건강을지켜주는파수꾼의역할을할것으로기대되고있다.



심지어는은의살균력을이용한일회용손잡이가개발되어건강염려증환자들의눈길을끌고있다. 미국LA의 메이커엔터프라이즈사는은나노입자가포함된플라스틱으로만든핸들러(the Handler)를공개했다. 이제품은공중화장실이나엘리베이터단추, 현금단말기와같이많은사용자들이함께사용하는시설들을위생적으로사용할수있도록돕는역할을한다. 즉공중화장실의손잡이를직접잡는대신이핸들러를사용하여문을연다는것이다. 핸들러에는살균력을가진은을사용하여모든세균으로부터사용자를지켜준다. 발명자인폴과제프메츠거는이 발명품이조류인플레인자등에대한공포심을경감시키는데큰역할을할것으로기대하고있다.

아예은나노의특별한성질을의약품에채용시키려는연구도활기를띠고있다.

앞서설명했듯은입자가10나노미터이하의미세한크기에이르면외부세포막을통과해서세포내부로직접침입이가능하다. 이점을잘활용하면그동안기존약품들이해결하지못했던세균성질병을해결할수있을것이라는기대감이높아지고있는것이다.

실제은입자는낭포성섬유증환자의폐에상주하는박테리아에독성을띠는데, 이점을활용해서신약개발이가능할것으로보고있다. 특히AIDS에도은이해결책이될수있다는연구결과도나오고있다. AIDS의바이러스와같은크기의은입자는저절로바이러스에붙어바이러스가세포와결합하는것을방해한다는것이다.

바로이점때문에과학계는은의의학적효용성에고무되고있다. 물론아직해결해야할산이많다. 은의효용성은입증되었으나, 이를어떻게치료에활용하느냐의문제가남아있는것이다. 은은주사제로사용할수도없고에어로졸로전환할수도없기때문이다. 현재로선밴드같은상처치료용품에적용하는정도에머무르고있다.

은의유용성은단지살균력에국한되는것은아니다. 금속으로서은의성질은또다른영역에서빛을발하고있다.

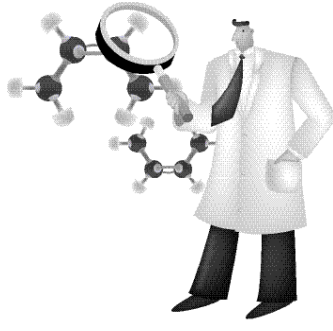
은자석 등 새로운 용도 발견

최근전면유리창을채용한건물이늘어나면서, 열차폐문제가심각하게대두되고있다. 여름철유리창을통해들어오는햇볕으로인해건물내부온도가높아지는문제때문이다. 건축재료를연구하는과학자들은은분말코팅이문제의해결책이될수있다고제안한다. 유리창에나노미터의얇은코팅을입히면, 빛의파장별로분리해반사함으로써방안의온도가지나치게올라가는것을막는것이다. 특히기존에사용되던열차폐용수유리창에비해시공이간편한것이특징이다. 과학자들의설명에따르면이나노코팅법을이용하면, 20제곱미터의전면유리창을45초만에완전히코팅할수있다고한다. 신축건물은물론이고, 기존의유리건물에도적용이가능하다.

한편으로는은입자에서자성의성질이발견되어새로운영역진출도가능할전망이다. 2006년스페인상티아고데콤포스텔라대학교의마누엘레이로교수팀은은원자가특정한수의덩어리가되면자성을띠는현상을발견해학계에보고한데이어, 올해에는특별한은자석의정체를밝혔다. 연구팀은원자2개부터22개까지은의다양한구조를연구한결과, 13개의은원자로구성된덩어리에서전하전달을통해자성을나타내는것을발견했다. 연구팀은결과를다양한분야에활용할수있을것으로기대하고있다.

은입자가다른금속물질에비해독성이적고생체적합성이우수한점을이용하면치료용약물전달이나진단용으로활용이가능하다는설명이다.

물론은나노입자에대해밝은전망만있는것은아니다. 일각에서는나노기술에대한안전성문제가검토되지않은상태에서, 은나노기술이지나치게상용화되어있다는걱정의목소리도일고있다. 코팅의형태로사용된은나노입자가하수도로흘러들어갈경우, 하수처리세균에영향을미칠것이라는경고의목소리다. 이영향이크게는생태계에변화를초래할수도있기때문에환경론자들의반대가적지않다. 또한미세한나노입자가호흡기를통해인체에들어가서축적될가능성도배재할수는없다.

그러나이런문제제기에도불구하고낙관적전망이우세하다. 은의놀라운능력이우리에게더많은혜택으로돌아올것을기대한다.

발 • 특2007. 10