അതിനാൽ മുമ്പത്തെ പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞാൻ അർദ്ധചാലകങ്ങളിലെ ഡോപ്പിംഗിനെക്കുറിച്ച് സംസാരിച്ചു, അതിലൂടെ നമ്മൾ ചാലകത നിയന്ത്രിക്കുന്നു, കൂടുതൽ പോകുന്നതിന് മുമ്പ് ഞങ്ങൾ മുൻ പ്രഭാഷണത്തിൽ എന്താണ് ചെയ്തതെന്ന് ഞാൻ വീണ്ടും പറയട്ടെ, അതിനാൽ ആദ്യത്തെ കാര്യം ഈ അർദ്ധചാലകങ്ങളുടെ ചാലക ഗുണങ്ങൾ കൃത്യമായി നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയും എന്നതാണ് . വളരെ പ്രധാനമാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് ഞങ്ങൾ എല്ലാത്തരം ഉത്തേജകമരുന്നും ചെയ്യുന്നത്, അതിനാലാണ് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നത്, കാരണം നമുക്ക് ചാലകത നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയും, കാരണം മെറ്റീരിയലിന്റെ ചാലകതയുടെ മൂല്യം മാത്രമല്ല, വ്യത്യസ്ത പ്രദേശങ്ങളിലെ മെറ്റീരിയലിൽ തന്നെ നമുക്ക് വ്യത്യസ്ത ചാലകത ഉണ്ടാകാം. പ്രൊഫൈൽ അത് വളരെയധികം ഉപയോഗപ്രദമാക്കുന്നു, ഞങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കുന്നുവെന്നും ഏതൊക്കെ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് ഞങ്ങൾ സംസാരിച്ചത്, നിങ്ങൾ സിലിക്കണിനെക്കുറിച്ചോ ജെർമേനിയത്തെക്കുറിച്ചോ സംസാരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇതാണ് ഞങ്ങളുടെ മോഡൽ അർദ്ധചാലകത്തിന്റെ ഈ എല്ലാ ഭൗതികശാസ്ത്രവും നൽകുന്നതിന് ഞാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അർദ്ധചാലകങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് സിലിക്കണിൽ ഉണ്ട്. അല്ലെങ്കിൽ ജെർമേനിയം നിങ്ങൾ ഫോസ്ഫറസ് അല്ലെങ്കിൽ ആർസെനിക് പോലെയുള്ള പെന്റാവാലന്റ് മാലിന്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ അതിനെ തരത്തിൽ ഉണ്ടാക്കും, ഞങ്ങൾ അതിനെ n ടൈപ്പ് നെഗറ്റീവ് ടൈപ്പ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് ചാലക ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയെ ഹോൾ കോൺസെൻട്രേഷനേക്കാൾ വളരെ ഉയർന്നതാക്കുന്നു, ഇവയെ n ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു n എന്നത് നെഗറ്റീവ് y നെഗറ്റീവ് ചാർജ് കാരിയറുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു, ഭൂരിപക്ഷം ചാർജ് കാരിയറുകളും ഇലക്ട്രോണുകൾ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളാണ്, അവയ്ക്ക് നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഉള്ളതിനാൽ അവയെ n ടൈപ്പ് ഡോപ്പ് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു . നിങ്ങൾ ഈ പെന്റാവാലന്റ് മാലിന്യങ്ങൾ സിലിക്കണിൽ ഡോപ്പ് ചെയ്തിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ, അശുദ്ധി ലെവലിനെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ സംസാരിച്ചു, ചാലക ബാൻഡിന് അൽപ്പം താഴെയുള്ള അശുദ്ധി ലെവലുകൾ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നു , ഈ അശുദ്ധി ലെവലിനെക്കുറിച്ച് ഈ പ്രത്യേക പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞാൻ അതിനെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ സംസാരിക്കും. അശുദ്ധ ആറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടുവരുന്ന അധിക ഇലക്ട്രോണുകളാൽ ഈ ലെവലുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, അവ ഈ ലെവലുകൾ നിറയ്ക്കുന്നു, തുടർന്ന് ഇവിടെ നിന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ ചാലക ബാൻഡിലേക്ക് കുതിക്കുന്നു,
അങ്ങനെയാണ് നിങ്ങൾക്ക് nh-നേക്കാൾ വളരെ വലുത് ലഭിക്കുന്നത് . താപ ഊർജങ്ങളിലേക്ക് വലിയൊരു എണ്ണം ചാലക ബാൻഡിലേക്ക് പോകുകയും അത് ഏതെങ്കിലും i വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു നിങ്ങൾ ഒരു അശുദ്ധിയും ഡോപ്പ് ചെയ്യാത്തപ്പോൾ ആന്തരികമായത് ഓർക്കുക . ക്യൂബ് എന്നാൽ നിങ്ങൾ ഒരു മില്യൺ തരം ഡോപ്പിംഗിന് ഒരു ppm ടൈപ്പ് ഡോപ്പിംഗ് ഭാഗങ്ങൾ നടത്തുകയാണെങ്കിൽ, ഈ സാന്ദ്രത ഏകദേശം 10 പവർ 16 സെന്റീമീറ്റർ ക്യൂബ് ആയിരിക്കും,
അങ്ങനെയാണ് നിങ്ങൾ ചാലകത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നത് ഇപ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നു, എന്നാൽ ഇലക്ട്രോൺ ഹോൾ ജോഡികളുടെ പുനഃസംയോജനവും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇത് മുഴുവൻ ഏകാഗ്രതയും കുറയ്ക്കുന്നു, സ്ഥിരമായി തുടരുന്ന ഏത് തരത്തിലുള്ള ഡോപ്പിംഗ് ne ന് വേണ്ടിയും ഇത് ഡോപ്പിംഗിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്, കൂടാതെ നിങ്ങൾ ബോറോൺ അല്ലെങ്കിൽ അലുമിനിയം പോലുള്ള ഒരു ത്രിവാലന്റ് മാലിന്യം ഡോപ്പ് ചെയ്താൽ, അത് മുഴുവൻ സാന്ദ്രതയും ചാലക ഇലക്ട്രോണിനേക്കാൾ വളരെ ഉയർന്നതാക്കും. ഏകാഗ്രത കാരണം അശുദ്ധി ഒരു ഇലക്ട്രോണിൽ കുറവാണ് വരുന്നത്, അതിനാൽ ആ കോവാലന്റ് ബോണ്ടിംഗിൽ മൂന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രം അവർ പങ്കെടുക്കുന്ന അശുദ്ധ ആറ്റത്തിനൊപ്പം നാലാമത്തെ ബോണ്ട് തകർന്നിരിക്കുന്നു, ഈ ബോണ്ട് അശുദ്ധ ആറ്റവും അയൽവാസിയായ സിലിക്കൺ ആറ്റവും തമ്മിലുള്ളതാണ്, ഇത് വീണ്ടും ചില ലെവലുകൾ അശുദ്ധി ലെവലുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു, ഈ ലെവലുകൾ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ നിന്നുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. സുഷിരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നതും സുഷിരങ്ങൾ പോസിറ്റീവ് ചാർജ് കാരിയറുകൾക്ക് തുല്യവുമാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് ഇവയെ പി ടൈപ്പ് പോസിറ്റീവ് ടൈപ്പ് പോസിറ്റീവ് ടൈപ്പ് പി ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, സിലിക്കണിലോ ജെർമേനിയത്തിലോ ഉള്ള ഈ ത്രിവാലന്റ് മാലിന്യങ്ങൾ ഡോപ്പ് ചെയ്യുമ്പോൾ ഈ പി ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകമാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയേക്കാൾ വളരെ വലുതാണ് p ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകങ്ങളിൽ അശുദ്ധി ലെവലുകൾ ഇവിടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു, വാലൻസ് ബാൻഡിന് അൽപ്പം മുകളിലാണ് അശുദ്ധി ലെവലുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നത്, കാരണം p ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ നിങ്ങൾ കുറച്ച് പുറം ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ ഡോപ്പുചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ അവയെല്ലാം തകർന്നിരിക്കുന്നു. ബോണ്ടുകൾ ഉണ്ട്, എന്നാൽ ഒരു ഇലക്ട്രോണിന് അത് ഉൾക്കൊള്ളേണ്ടി വന്നാൽ അതിന് സോം ആവശ്യമാണ് . ഇ എനർജി ഏതാനും പതിനായിരക്കണക്കിന് മില്ലി ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട് ഊർജ്ജം, അത് താപ ഇടപെടലുകളിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നത് എളുപ്പമാണ്, അതുകൊണ്ടാണ് വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ തലങ്ങളിലേക്ക് കുതിക്കുന്നത്, നിങ്ങൾക്ക് ഈ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ കൂടുതൽ ദ്വാരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു, അതിനാൽ വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഈ അശുദ്ധി തലങ്ങളിലേക്ക് കുതിക്കാൻ കഴിയും . വാലൻസ് ബാൻഡിലെ ദ്വാരങ്ങൾ, ഈ മാലിന്യങ്ങൾ ചേർത്തുകൊണ്ട് nh വീണ്ടും വർദ്ധിക്കുന്നു, ഈ മുഴുവൻ സാന്ദ്രതയും വളരെ വലുതാക്കാൻ കഴിയും, അതായത് ppm തരത്തിലുള്ള ഡോപ്പിംഗിന് ഇത് 10 പവർ 16 സെന്റീമീറ്റർ ക്യൂബ് ആയിരിക്കും, എന്നാൽ ആന്തരിക സാന്ദ്രത 10 പവർ 10 സെന്റീമീറ്ററാണ് . ഇവിടെയും ക്യൂബ് എല്ലാം ശരിയാകുമ്പോൾ , ചില ദ്വാരങ്ങൾ പോകാനുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ഒരു ചാലക ഇലക്ട്രോണുമായി വീണ്ടും സംയോജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു , അതിനാൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ഇനിയും കുറയുന്നു, പക്ഷേ ആ ഉൽപ്പന്നം nh-ലേയ്ക്കും ഡോപ്പിംഗ് ലെവലിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമായി നിലകൊള്ളുന്നു. ചതുരം എന്താണ് നിനി എന്നത് ഡോപ്പിംഗ് ചെയ്യാത്തപ്പോൾ ചാലക ഇലക്ട്രോണിന്റെയോ ദ്വാരങ്ങളുടെയോ സാന്ദ്രതയാണ്, അതിനാൽ ne എന്നത് nh ന് തുല്യമാണ്, ni നോ ഡോപ്പിംഗ് ഥായ്ക്ക് തുല്യമാണ് t ni ni പൂജ്യം

ഡോപ്പിംഗിലേക്ക്, അതിനാൽ nh ലേക്ക് ഒരേ ne നിലനിൽക്കുന്നത് ni സ്ക്വയർ ആണ്, ഇത് വളരെ പ്രധാനമാണ്, എന്നിരുന്നാലും ചാലക ഇലക്ട്രോൺ കോൺസൺട്രേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ ഡോപ്പിംഗ് മൂലമുള്ള മുഴുവൻ കോൺസൺട്രേഷൻ മാറ്റങ്ങളും മെറ്റീരിയലിൽ ശരാശരി ചാർജ് സാന്ദ്രത പൂജ്യമായി തുടരുന്നു, ശരി ഞങ്ങൾ അതിനെ n ടൈപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ p എന്ന് വിളിക്കുന്നു നെഗറ്റീവ് തരം അല്ലെങ്കിൽ പോസിറ്റീവ് തരം ടൈപ്പ് ചെയ്യുക, എന്നാൽ അതിനർത്ഥം നിങ്ങൾക്ക് പോസിറ്റീവ് അല്ലെങ്കിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ഉണ്ടെന്നല്ല, അതിനാൽ ചാർജ് കാരിയർ സാന്ദ്രതയും ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ചാർജ് കാരിയറുകളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം നിങ്ങൾ വളരെ വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കണം ധാരാളം ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ ഒരു യൂണിറ്റ് വോളിയത്തിന് എത്ര ദ്വാരങ്ങളുണ്ട്, അതിനാൽ ചാർജ് കാരിയർ സാന്ദ്രതയാണ് ഞങ്ങൾ ഡോപ്പിംഗ് ചെയ്യുമ്പോൾ ഞങ്ങൾ ഈ ചാർജ് കാരിയർ സാന്ദ്രത ഉപയോഗിച്ച് കളിക്കുന്നത് ഞങ്ങൾ ഒന്നോ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റൊന്നോ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു, പക്ഷേ നിങ്ങൾ എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ ചാർജ് സാന്ദ്രത ഇപ്പോഴും പൂജ്യമായി തുടരും. ആ വോള്യത്തിൽ ഒരു പരിധിവരെ ന്യായമായ വോളിയം , മൊത്തം ചാർജ് പൂജ്യമായി തുടരും, കാരണം നിങ്ങൾ ഒരു പെന്റാവാലന്റ് അശുദ്ധി കൊണ്ടുവരുകയാണെങ്കിൽ അത് അറിയുക n സിലിക്കണിനുള്ള ദാതാവിന്റെ അശുദ്ധി എന്ന നിലയിൽ, നിങ്ങൾ ഒരു പ്രോട്ടോൺ കൂടി ന്യൂക്ലിയസ് കൊണ്ടുവരുന്നു, നിങ്ങൾ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി കൊണ്ടുവരുന്നു, മാത്രമല്ല ഒരു പ്രോട്ടോണും കൂടി കൊണ്ടുവരുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഡോപ്പ് ചെയ്യുമ്പോൾ പൊതുവെ ചാർജ് സാന്ദ്രത ഉണ്ടാകില്ല, അതിനാൽ ചാർജ് കാരിയർ സാന്ദ്രത 0 അല്ല എന്നത് പ്രധാനമാണ്. അല്ലെങ്കിൽ ഡോപ്പ് ചെയ്ത അർദ്ധചാലകങ്ങളിൽ കൂട്ടുകയോ കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്യാം , എന്നാൽ ചാർജ് സാന്ദ്രത തന്നെ ശരാശരിയിൽ പൂജ്യമായി തുടരും, അതിനാൽ ഇത് ഒരു പ്രധാന വശമാണ് , അത്തരം മെറ്റീരിയലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ഫീൽഡ് പ്രയോഗിച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കുമെന്ന് ഞങ്ങൾ സംസാരിച്ചു. കറന്റ് എങ്ങനെ പോകും, അപ്പോൾ ഞങ്ങൾ പറഞ്ഞു , ഇലക്ട്രോണുകളും ദ്വാരങ്ങളും ഈ വൈദ്യുത ചാലകത്തിന് കാരണമാകുമെന്ന് ഞങ്ങൾ പറഞ്ഞു , ആ വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ സ്വാധീനത്തിൽ അവ ക്രമാനുഗതമായി നീങ്ങാൻ തുടങ്ങും, അതിന് കറന്റ് സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയും , ഇലക്ട്രോണുകളിൽ നിന്ന് കറന്റ് വരുകയും വരുകയും ചെയ്യുന്നു. ദ്വാരങ്ങളിൽ നിന്ന് ih പ്ലസ് ആണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, അതായത് രണ്ട് വൈദ്യുതധാരകളും ചാർജ് കാരിയറുകളുടെ സാന്ദ്രതയ്ക്ക് ആനുപാതികമാണ്, എന്നാൽ മറ്റ് കാര്യങ്ങളും ഞാൻ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട് ഈ വൈദ്യുതധാരയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന മറ്റ് ചില കാര്യങ്ങളുണ്ട്, അതിനാൽ അർദ്ധചാലകത്തിൽ ഉടനീളം വൈദ്യുത മണ്ഡലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ഈ വൈദ്യുതധാര എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നതിനെ കുറിച്ച് ഞാൻ ഇന്ന് കൂടുതൽ സംസാരിക്കും കൂടാതെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന ഈ അശുദ്ധി നിലകളെക്കുറിച്ചും ഞാൻ സംസാരിക്കും. എല്ലാ അർദ്ധചാലക ഇലക്ട്രോണിക്സിന്റെയും ഹൃദയഭാഗത്തുള്ള വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഉപകരണത്തെക്കുറിച്ചാണ് ഞാൻ സംസാരിക്കുന്നത് , അത് pn ജംഗ്ഷൻ OK എന്നറിയപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു വയർ ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഒരു സാധാരണ മെറ്റാലിക് കണ്ടക്ടറിൽ വൈദ്യുത മണ്ഡലം എങ്ങനെയാണ് കറന്റ് നയിക്കുന്നത് എന്ന് നമുക്ക് ഓർക്കാം. കുറച്ച് ക്രോസ് സെക്ഷണൽ ഏരിയ ഉള്ള ഒരു വയർ a, നിങ്ങൾ അതിനെ ഒരു ബാറ്ററിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റെന്തെങ്കിലും അതിൽ ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു, ആ വൈദ്യുത മണ്ഡലം നമുക്ക് ഈ ദിശയിൽ ഇടത്തോട്ട് വലത്തോട്ട് പറയാം എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ലോഹത്തിലും ഈ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുമുണ്ട് ഓ, അവ ക്രമരഹിതമായ വേഗതകളോടെ ക്രമരഹിതമായ ദിശകളിലേക്ക് അങ്ങോട്ടും ഇങ്ങോട്ടും നീങ്ങുന്നു, എന്നാൽ ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടായാൽ ആ ക്രമരഹിതമായ ചലനത്തിന് ഒരു വ്യവസ്ഥാപിത വേഗത അടിച്ചേൽപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഡ്രിഫ്റ്റ് വെലോസിറ്റി എന്ന് നമ്മൾ വിളിക്കുന്ന ഡ്രിഫ്റ്റ് വെലോസിറ്റി വലത്, ഈ ഡ്രിഫ്റ്റ് വെലോസിറ്റി വിഡി വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന് ആനുപാതികമാണ്, ഈ ആനുപാതിക സ്ഥിരാങ്കം എന്താണ്, കൂടാതെ രണ്ട് തുടർച്ചയായ കൂട്ടിയിടികൾക്കിടയിൽ നിങ്ങൾ വളരെ പരുക്കൻ മോഡൽ എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ എങ്ങനെ കണക്കാക്കാമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം . നമുക്ക് tau ശരാശരി കൂട്ടിയിടി സമയം പറയാം അപ്പോൾ ഈ സമയത്ത് ഇലക്ട്രോൺ നീങ്ങുന്നു , അതിന് ഒരു ത്വരണം ഉണ്ടാകും, അത് പിണ്ഡം കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ബലം വിഭജിക്കപ്പെടും, അതിനാൽ നേടിയ വേഗത m-ൽ e തവണ e ആയിരിക്കും, തുടർന്ന് ഈ tau അങ്ങനെ ഈ ഡ്രിഫ്റ്റ് പ്രവേഗം ഇതാണ് ഓർഡർ ഇത് വളരെ പരുക്കൻ കണക്കുകൂട്ടലാണ്, അതിനാൽ ഇത് ഈ ക്രമത്തിലുള്ളതാണ് ചില സ്ഥിരതയുള്ള ഗുണിതങ്ങൾ, അതിനാൽ ഈ ഡ്രിഫ്റ്റ് പ്രവേഗം m തവണയിൽ ചെറുതാണ്, അതിനാൽ ഇതാണ് ആനുപാതിക സ്ഥിരാങ്കം, ഇതിന് മൊബിലിറ്റി എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു പേരും ഉണ്ട്. നിങ്ങൾക്ക് ഈ വയർ ഉണ്ടെങ്കിൽ ഈ വയറിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ടെങ്കിൽ mu എന്ന് എഴുതിയിരിക്കുന്നു, നമുക്ക് പറയാം ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സാന്ദ്രത ചാലകത്തിന്റെ സംഖ്യ സാന്ദ്രത എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ഞാൻ ഇപ്പോഴും ഒരു മെറ്റാലിക് കണ്ടക്ടറെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, തുടർന്ന് ഡ്രിഫ്റ്റ് പ്രവേഗം vd ആണ്, ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഡ്രിഫ്റ്റ് പ്രവേഗം വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയ്ക്ക് വിപരീതമായിരിക്കും, കാരണം ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് നെഗറ്റീവ് ചാർജുകൾ ഉണ്ടെങ്കിലും കാന്തിമാനം vd ആണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ എഴുതാം നിലവിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ഒരു ക്രോസ് സെക്ഷൻ ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക , ചില സമയങ്ങളിൽ ഒരു ദൈർഘ്യത്തെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കുക, ചില ഡെൽറ്റ ടി ഇത് ആ നീളമാണെന്ന് കരുതുക, നിങ്ങൾ ഇവിടെ മറ്റൊരു ക്രോസ് സെക്ഷൻ വരയ്ക്കുക, ഇപ്പോൾ ഇവിടെയുള്ള ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെല്ലാം പരിഗണിക്കുക. എല്ലാം ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് t എന്ന ഡ്രിഫ്റ്റ് പ്രവേഗത്തിൽ നീങ്ങുന്നു, ഈ സമയ ഇടവേളയിൽ ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കും ഈ ഡെൽറ്റ t ഈ ഡെൽറ്റ t ഓരോ ഇലക്ട്രോണും ഒരു vd ദൂരത്തിലൂടെ ഡെൽറ്റ t യിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു, അതിനാൽ t സമയത്ത് ഇവിടെയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെ എത്തും സമയത്ത് t പ്ലസ് ഡെൽറ്റ ടി, അതിനാൽ ഈ ഡെൽറ്റ ടിയിൽ ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ ക്രോസ് സെക്ഷനെ മറികടക്കും, അതിനാൽ ചാർജ്

ക്രോസിംഗിനെ ക്രോസ് ചെയ്യുന്ന ചാർജ് എത്രയാണ്, ക്രോസ് ക്രോസ് ചെയ്യുന്ന ചാർജ് ഡെൽറ്റയിൽ ആയിരിക്കും. ഈ ക്രോസ് സെക്ഷൻ ഏത് ക്രോസ് സെക്ഷനാണ് ഇവിടെ ചാർജ് ക്രോസിംഗ് ഒരു യൂണിറ്റ് വോളിയത്തിന് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സംഖ്യയുടെ സാന്ദ്രതയായിരിക്കും, അത് ഈ വിഡി ഡെൽറ്റ ടിയിലേക്കുള്ള വോളിയത്തിന്റെ ഇരട്ടിയാണ്, അതിനാൽ ഏത് സമയത്തും ഈ വോള്യത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൊത്തം ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണിത്. സമയം t, ഈ ചാർജുകൾ ഡെൽറ്റ ടി ടൈം ക്രോസ് ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ ചാർജ് ക്രോസിംഗ് ഇത് e കൊണ്ട് ഗുണിക്കുന്നു , അതിനാൽ കറന്റ് ഒരു യൂണിറ്റ് സമയത്തിന് ചാർജ് ക്രോസിംഗായിരിക്കും, അത് n ലേക്ക് e ലേക്ക് vd ആയി മാറും , നിലവിലെ സാന്ദ്രത j എന്നത് i ആണ് n സമയങ്ങൾ e സമയങ്ങൾ vd ആണ്, അത് n തവണ e തവണ mu ഉം സമയവും e ആണ് അതിനാൽ ഈ ബന്ധം ഒരു പ്രധാന ബന്ധമാണ് ഈ j നിലവിലെ സാന്ദ്രത ആ ne mu മൂലധനത്തിന് തുല്യമാണ്, അത് ne ആണ് , തുടർന്ന് മൂലധനം e ഇത് അറിയപ്പെടുന്നു ചാലകത , സാധാരണയായി സിഗ്മ എന്ന് എഴുതിയിരിക്കുന്നു, ഈ ബന്ധം j സിഗ്മയ്ക്ക് തുല്യമാണ്, ഇത് ഓംസ് നിയമം എന്നറിയപ്പെടുന്നു, ഇത് ഓംസ് നിയമം എന്നറിയപ്പെടുന്നു, നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്ന ഓമിന്റെ നിയമവുമായി നേരിട്ടുള്ള ബന്ധമുണ്ട്, നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്നത് v എന്നത് r-ലേക്ക് തുല്യമാണ് അല്ലെങ്കിൽ i എന്നത് v ന് തുല്യമാണ്. അത് നേരിട്ടാണ് ഇവിടെ നിന്ന് വരുന്നത് t എന്നത് ഓമിന്റെ നിയമമാണ്, അതിനാൽ നിലവിലെ സാന്ദ്രത സൃഷ്ടിക്കുന്നത് ഇങ്ങനെയാണ് , അതിനാൽ കറന്റ് ഇപ്പോൾ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു അല്ലെങ്കിൽ നമ്മുടെ ചാലകത ഇപ്പോൾ ചാർജ് കാരിയറിന്റെ എണ്ണത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു, ഇത് ഇതാണ് , ഈ മൊബിലിറ്റിയും ഈ മൊബിലിറ്റിയും ഞങ്ങൾ ഇവിടെ ചെയ്തിരിക്കുന്നതുപോലെ ഈ മൊബിലിറ്റി mu ആണ് e tau യെ m കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ e tau പിണ്ഡം കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ ഇതാണ് മൊബിലിറ്റി ഇപ്പോൾ അർദ്ധചാലകങ്ങളിൽ ഈ ഇലക്ട്രോണിന്റെ പിണ്ഡം മറ്റെന്തെങ്കിലും ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റിസ്ഥാപിക്കേണ്ടത് ഒരു സ്വതന്ത്ര ഇടമല്ല, ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ക്രിസ്റ്റലിൽ ഖരവസ്തുക്കളിൽ ക്രിസ്റ്റലിൽ കാണുന്ന ഒരു ആനുകാലിക സാധ്യതയാണ്. പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ എല്ലാം ആനുകാലിക രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ച് അവ ഒരു ആനുകാലിക പൊട്ടൻഷ്യൽ സൃഷ്ടിക്കുകയും ഇലക്ട്രോൺ അതിൽ ചലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ ഈ ക്രിസ്റ്റൽ ചലനത്തിന്റെ ഈ സവിശേഷതകളിൽ മാറ്റം വരുത്തും, അതിനാൽ കുറച്ച് ബലം പ്രയോഗിച്ചാൽ അതിനനുസരിച്ചുള്ള ചലനം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടും. അവിടെ നിന്നാണ് വരുന്നത് f എന്നതിന് തുല്യമാണ്, പക്ഷേ അത് ഒരു ആനുകാലിക പൊട്ടൻഷ്യൽ ആണെങ്കിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ അതിലേക്ക് നീങ്ങേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ ഈ ആനുകാലിക പൊട്ടൻഷ്യൽ ചലനത്തെ സഹായിക്കും അല്ലെങ്കിൽ ചലനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്താം, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ നിർവ്വചിക്കുന്നു അത് ശ്രദ്ധിക്കാൻ ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡം എന്ന് വിളിക്കുന്നു , അതിനാൽ ഈ പിണ്ഡം ഒരു നക്ഷത്രം കൊണ്ട് എഴുതിയിരിക്കുന്നു, ഇത് ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു, നിങ്ങൾ സിലിക്കണിന്റെ സംഖ്യകൾ നോക്കുകയും നിങ്ങൾ ചാലകത പരിഗണിക്കുകയും ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ വളരെ രസകരമാണ്. നക്ഷത്രം 0.2 മീറ്റർ പോലെയാണ് , അതിനാൽ ഇതാണ് ഇലക്ട്രോൺ പിണ്ഡം ഞാൻ ഇലക്ട്രോൺ പിണ്ഡം, ഇതാണ് ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡം അതിനാൽ ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡം കുറഞ്ഞു, അതായത് ഈ ഖര ഈ ക്രിസ്റ്റൽ ചലനത്തെ സഹായിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡം ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അതിനാൽ കറന്റ് ഈ കോൺസൺട്രേഷൻ ചാർജ് കാരിയർ കോൺസൺട്രേഷനും ഈ മൊബിലിറ്റിക്കും ഈ മൊബിലിറ്റിക്കും ആനുപാതികമാണ് , ദ്വാരങ്ങൾക്ക് സമാനമായ മുഴുവൻ കാര്യങ്ങളിലും ഈ ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും , അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് j ഉള്ളത് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിനും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ മൊബിലിറ്റിക്കും തുല്യമാണ്. ആ ഇലക്ട്രോൺ ഭാഗവും nh muh ഇത് ആ മുഴുവൻ ഭാഗവും ആകും, തുടർന്ന് e കൊണ്ട് e കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ e ആകും,

അങ്ങനെയാണ് ah കറന്റ് സാന്ദ്രത ദൃശ്യമാകുന്നത്, അതിനാൽ ഇത് ഒടുവിൽ നൽകുന്നു നിങ്ങൾ ഞാൻ അതായത് പ്ലസ് ഐ എച്ച് ഇപ്പോൾ ഞാൻ പറഞ്ഞതുപോലെ n ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകങ്ങളിൽ അശുദ്ധി ലെവലുകൾ ചാലക ബാൻഡിന് അല്പം താഴെയാണ് അശുദ്ധി ലെവലുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നത്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ചാലക ബാൻഡ് ഉണ്ട്, തുടർന്ന് അശുദ്ധി ലെവലുകൾ ഇവിടെ സൃഷ്ടിച്ചു , ഡോപ്പിംഗ് സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ പിപിഎം ഇനമാണെങ്കിൽ, ഈ അശുദ്ധി അളവ് മൂർച്ചയുള്ളതാണ്, ഇത് ഒരു വാലൻസ് ബാൻഡ് അല്ലെങ്കിൽ കണ്ടക്ഷൻ ബാൻഡ് പോലെ വ്യാപിക്കുന്നില്ല, എന്തുകൊണ്ടാണ് ഈ മാലിന്യങ്ങൾ പരസ്പരം ഇടപഴകാത്തത് ഏകാഗ്രതയുടെ അളവ് കുറവാണെങ്കിൽ ഒരു അശുദ്ധിയും മറ്റൊന്ന് അശുദ്ധവുമാണ് വളരെ ദൂരെയാണ്, അതിനാൽ ഈ ലെവലുകൾ കൂടിച്ചേരുന്നില്ല, അവ വിശാലമാവുന്നില്ല, നിങ്ങൾക്ക് മൂർച്ചയുള്ള അശുദ്ധി ലെവൽ ഉണ്ട്, ഇവയാണ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ലെവലുകൾ, അശുദ്ധമായ ആറ്റം കൊണ്ടുവരുന്ന അധിക ഇലക്ട്രോൺ ഇതാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ ഉണ്ടെങ്കിൽ ഈ ക്രിസ്റ്റലിൽ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ തുടർന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ഒരു ഫോസ്ഫറസ് ഉണ്ട് , ഇലക്ട്രോണുകൾ നാല് ഇലക്ട്രോണുകൾ ബോണ്ടിംഗിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, അഞ്ചാമത്തേത് എവിടെയോ ആണ് ഇവിടെയും ഇപ്പോഴും ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, എന്നാൽ വളരെ ദുർബലമായ ബൈൻഡിംഗ് ഉള്ളതിനാൽ, ഈ ലെവലുകൾ എങ്ങനെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു എന്നതിന് സമാനമാണ് ഈ ലെവലുകൾ ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഈ ഊർജ്ജം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള ലളിതമായ ഒരു മാതൃക ഉണ്ടാക്കാം, അത് ഹൈഡ്രജനിക് മോഡൽ അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രജനിക് ഊർജ്ജ നിലകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. കാരണം കൊണ്ടുവന്ന അശുദ്ധിയിൽ ഒരു അധിക z ഉണ്ട്, പ്രോട്ടോൺ നമ്പർ ഒരു അധികമാണ്, തീർച്ചയായും ആറ്റം വരുമ്പോൾ എല്ലാം നിഷ്പക്ഷമാണ്, അതിനാൽ ആ ഇലക്ട്രോണുകളെല്ലാം അവിടെയുണ്ട്, അതിനാൽ ആ കോവാലന്റ് ബോണ്ടിംഗ് sp3 ഹൈബ്രിഡൈസേഷനിൽ പങ്കെടുക്കാത്ത അഞ്ചാമത്തെ ഇലക്ട്രോൺ അശുദ്ധ ആറ്റത്തെ ഒരു അയോൺ അല്ലെങ്കിൽ ചാർജിന്റെ ഒരു കണികയും ഇ വലത്തേയും കാണുക, കാരണം നമ്മൾ സംസാരിക്കുന്നത് ഒരു അധിക ഇലക്ട്രോണാണ്, അതിനാൽ ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗത്ത് പ്ലസ് ഇ ചാർജ് ഉണ്ടാകും , തുടർന്ന് ഈ

ശേഷിക്കുന്ന പ്ലസ് ഇ ചാർജും ഈ അധിക ഇലക്ട്രോണും നിങ്ങൾക്ക് പ്രോട്ടോണായി മാതൃകയാക്കാൻ ശ്രമിക്കാം. ഇലക്ട്രോൺ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം ഊർജ്ജ നിലകൾ അതിനാൽ ഈ ചാലക ബാൻഡ് മിനിമം നിങ്ങളുടെ ഊർജ്ജം 0 ആയി എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ , ഈ ഇലക്ട്രോണിന് ഈ ബൗണ്ട് ദുർബ്ബലമായ അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ഈ ഇലക്ട്രോണിന് പോകാൻ ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം ഇതാണ് . സിങ്ക് സിലിക്കൺ ക്രിസ്റ്റലിൽ എവിടെയും പോകാവുന്ന ചാലക ബാൻഡ് , അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന് ഒരു കണക്കുകൂട്ടൽ നടത്താം, ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന അയോണൈസേഷൻ ഊർജ്ജം 13.6 ev ആണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണിന് 13.6 ev ഊർജ്ജം നൽകിയാൽ അത് ഉപേക്ഷിക്കാം. ന്യൂക്ലിയസും സമാനമായ മോഡലിംഗും നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ചെയ്യാൻ കഴിയും, നിങ്ങൾക്ക് ആ അശുദ്ധ ആറ്റമുണ്ട്, ഈ അശുദ്ധ ആറ്റത്തിന് കുറച്ച് ചാർജുകളുണ്ട്, ഈ അഞ്ചാമത്തെ ഇലക്ട്രോണിന് പുറത്ത് ഉണ്ട്, ഇതിന് ചാർജ് പ്ലസ് ഇ ഉണ്ട്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഈ മോഡലിംഗ് ചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കാം, അങ്ങനെയെങ്കിൽ 13.6 ev എങ്ങനെ വരുന്നു ഇലക്ട്രോൺ സമയത്തിന്റെ കുറച്ച് പിണ്ഡം ഇലക്ട്രോണിക് ചാർജ് നാലിന് നൽകുന്ന പദപ്രയോഗം നോക്കുക, നാല് പൈ എപ്സിലോൺ നട്ട് സ്ക്വയർ, n സ്ക്വയർ h ക്രോസ് സ്ക്വയർ n എന്നിവ ഒന്നായി കണക്കാക്കുക, അതിനാൽ ഇത് എനിക്ക് ഊർജം നൽകുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഈ അശുദ്ധിയെ അധിക അഞ്ചാമത്തെ മാതൃകയാക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോൺ ഈ ഫീൽഡിൽ ചലിക്കുന്നതിനാൽ ആ അശുദ്ധ ആറ്റത്തിന്റെ പ്ലസ് വൺ ചാർജാണ് നമ്മൾ പ്ലസ് വൺ ചാർജിൽ കൊണ്ടുവന്നത് എന്നാൽ ആ ചലനം സിലിക്കൺ ക്രിസ്റ്റലിലാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ ആ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ മാതൃകയാക്കുകയാണെങ്കിൽ രണ്ട് പരിഷ്കാരങ്ങൾ ആവശ്യമാണ് സിലിക്കൺ ക്രിസ്റ്റൽ, പിന്നെ നിങ്ങൾക്ക് എവിടെയോ കുറച്ച് അശുദ്ധിയുണ്ട്, ഇത് പ്ലസ് ഇ ചാർജിലെ മാലിന്യമാണ്, തുടർന്ന് ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെ എവിടെയോ നടക്കുന്നുണ്ട്, നമുക്ക് ഈ അശുദ്ധി ചാർജ് പറയാം, നിങ്ങൾ ഇത് തന്നെ മോഡലിംഗ് ചെയ്താൽ രണ്ട് പരിഷ്കാരങ്ങളും ഒന്നായിരിക്കും. ഈ സിലിക്കൺ ക്രിസ്റ്റലിൽ ഈ ഇലക്ട്രോണിന്റെ എം സ്റ്റാർ ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡം എന്ന് എഴുതണം, മറ്റൊന്ന് ഈ എപ്സിലോൺ നട്ട് ആണ്, ഈ എപ്സിലോൺ നൗട്ടിന് പകരം എപ്സിലോൺ നൽകണം, ഇത് ഡൈഇലക്ട്രിക് സ്ഥിരാങ്കവും ടൈംസ് എപ്സിലോൺ നൗട്ട് ആണ് അതിനാൽ ഈ എപ്സിലോൺ നട്ട് വൈദ്യുത സ്ഥിരമായ സമയമാണ്. സിലിക്കണിന്റെ എപ്സിലോൺ നൗട്ട് , ഡൈഇലക്ട്രിക് സ്ഥിരാങ്കം എവിടേയോ ഏകദേശം പന്ത്രണ്ടാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഈ രണ്ട് പരിഷ്കാരങ്ങളും ചെയ്താൽ പിണ്ഡം കുറയുമെന്ന് ഓർമ്മിക്കുക സിലിക്കൺ ക്രിസ്റ്റലിലെ ഇലക്ട്രോണിന്റെ ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡം ഫ്രീ സ്പേസ് ചാർജിനേക്കാൾ ചെറുതാണ്. പിണ്ഡം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും, അതിനാൽ നമ്മൾ ചലനത്തെക്കുറിച്ചാണ് സംസാരിക്കുന്നത്, അതിനാൽ അത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ ചാലകത ഈ ഫലപ്രദമായ പിണ്ഡം ചെറുതാണ്, ഈ എപ്സിൽ വെറുതെ കെ ടൈംസ് എപ്സിലോണിലേക്ക് മാറ്റേണ്ടതില്ല, ഇത് ഡിനോമിനേറ്ററിൽ ഇല്ല, അതിനാൽ ഈ രണ്ട് ഇഫക്റ്റുകളും ഈ എനർജി 13.6 എവിൽ നിന്ന് കുറയ്ക്കും, നിങ്ങൾ

അങ്ങനെ ചെയ്യുമ്പോൾ അത് കുറച്ച് പതിനായിരക്കണക്കിന് മില്ലി ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ടുകളായി മാറുന്നു, അങ്ങനെയാണ് ഈ അശുദ്ധി നില നമ്മൾ സംസാരിക്കുന്നത് ഈ അശുദ്ധി ലെവലാണ്, അതായത് 10 20 തരം മില്ലിവോൾട്ട് മില്ലി ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട് ഊർജം, അത് k ലേക്ക് t ബോൾട്ട്സ്മാൻ സ്ഥിരാങ്കം വരെ കേവല താപനിലയിലേക്ക് താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണ് , അതുകൊണ്ടാണ് ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ പോയി ജനിപ്പിക്കുന്നത് വളരെ എളുപ്പമാണ്. ഈ അശുദ്ധ ആറ്റത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കും എന്ന് പോകുമ്പോൾ ഈ ചാലകത്തിന്റെ അളവ് അത് അയോണൈസ്ഡ് ആയി തുടരുന്നു, അത് അയോണൈസ് ആയി മാറുന്നു, കൂടാതെ ആ അശുദ്ധ ആറ്റത്തിന്റെ സൈറ്റിൽ അധിക ചാർജും ഉണ്ടാകും, എന്നാൽ നിങ്ങൾക്ക് എല്ലായിടത്തും ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെന്നും ആ ഇലക്ട്രോണുകൾ മുഴുവൻ ക്രിസ്റ്റലിലും ചലിക്കുന്നുണ്ടെന്നും ഓർക്കുക. നിങ്ങൾ ഒരു ആറ്റത്തിൽ ശരിയല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത വോളിയം നോക്കുകയാണെങ്കിൽ ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ഇപ്പോഴും പൂജ്യമാണ്, അതിനാൽ ഞാൻ തുടക്കത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഉപകരണത്തെക്കുറിച്ച് ഇപ്പോൾ സംസാരിക്കാം. emi കണ്ടക്ടർ ഇലക്ട്രോണിക്സ് അതിനെ ചുറ്റിപ്പറ്റിയാണ് , കുറഞ്ഞത് ഭൗതികശാസ്ത്രം ഈ ഉപകരണത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു, ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ ഭൗതികശാസ്ത്രം ഞാൻ മനസ്സിലാക്കിയാൽ ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ ഭൗതികശാസ്ത്രം എനിക്ക് എല്ലാ ഉപകരണങ്ങളും മനസ്സിലാകും, നിങ്ങൾക്ക് p ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകം ഉണ്ടെന്ന് പേര് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പോലെ pn ജംഗ്ഷൻ pn ജംഗ്ഷൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു കൂടാതെ n ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകവും , അവ ഒരു ക്രോസ് സെക്ഷനിൽ കൂടിച്ചേർന്ന് ഒരു ജംഗ്ഷൻ ഉണ്ടാക്കുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ രണ്ട് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ കൊണ്ടുവരരുത് , ഈ pn ജംഗ്ഷനുകളെ ഈ പിഎൻ ജംഗ്ഷനുകൾ പോലെയാക്കരുത്, നിങ്ങൾ ഒരു അർദ്ധചാലക മെറ്റീരിയൽ വേഫറാക്കി മാറ്റുന്നത് പോലെയല്ല. ഇത് ഒരു തരത്തിൽ ഒന്നുകിൽ p തരത്തിലോ n തരത്തിലോ ഉള്ളതായിരിക്കട്ടെ, എന്റെ പക്കൽ ഈ മെറ്റീരിയൽ ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക, എന്നിട്ട് ഒരു വശത്ത് നിന്ന് ഞാൻ അത് ഉണ്ടാക്കുന്നു, അതിൽ കുറച്ച് അശുദ്ധി കടന്നുപോകുകയും , p ടൈപ്പ് എന്ന് പറയുന്നതുപോലെ ഈ മുഴുവൻ കാര്യവും ആക്കി മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഇടുന്നു ഈ പി തരം മാലിന്യങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ അവ ഓർമ്മിക്കുന്ന സ്വീകാര്യത സ്വീകാര്യമായ മാലിന്യങ്ങൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ സിലിക്കണിൽ ട്രിവാലന്റ് മാലിന്യങ്ങൾ ഇട്ടുകൊണ്ട് പ്രവർത്തിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഈ സ്വീകാര്യമായ മാലിന്യങ്ങൾ ഇടുക. നിങ്ങൾ ഇതെല്ലാം p ടൈപ്പ് ആക്കി, നിങ്ങൾ ചെയ്തുകഴിഞ്ഞാൽ ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു മെറ്റീരിയലുണ്ട് , ഈ മെറ്റീരിയൽ p ടൈപ്പാണ്, തുടർന്ന് നിങ്ങൾ ഡിഫ്യൂസ് ചെയ്യാം, ഇവിടെ നിന്ന് ah അശുദ്ധി എന്ന് ടൈപ്പ് ചെയ്യാം ദാതാവിന്റെ മാലിന്യങ്ങൾ ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ ഈ മെറ്റീരിയലിൽ ദാതാവിന്റെ മാലിന്യങ്ങൾ ഇടുന്നു കോൺസെൻട്രേഷൻ ലെവലുകൾ കൂടുതലാണ്, അതിനാൽ ഈ മാലിന്യങ്ങൾ പോകുന്നിടത്തെല്ലാം എല്ലാം ശരിയാക്കുന്നു, അതിനാൽ ഈ വ്യാപനം ഈ സ്ഥലത്തേക്ക് പോകുകയാണെങ്കിൽ, നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ p ടൈപ്പ് ഉണ്ട്, n ഇവിടെ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക ഇത് n ടൈപ്പ്,

അതാണ് p ടൈപ്പ്, തുടർന്ന് ഇത് ഒന്ന് ജംഗ്ഷൻ ഇതാണ് ജംഗ്ഷൻ ഇതാണ് ജംഗ്ഷൻ ഇതാണ് പിഎൻ ജംഗ്ഷൻ ഇതാണ് ജംഗ്ഷൻ ഭാഗം അതിനാൽ ഇങ്ങനെയാണ് ഒരു പിഎൻ ജംഗ്ഷൻ തയ്യാറാക്കുന്നത്, നിങ്ങൾക്ക് ഇത് പുറത്ത് നിന്ന് ഒരു സർക്യൂട്ട് എലമെന്ററായി ഉപയോഗിക്കാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നുവെങ്കിൽ തീർച്ചയായും നിങ്ങൾക്ക് മെറ്റാലിക് കോൺടാക്റ്റുകൾ ആവശ്യമാണ്. നിങ്ങൾ അത് പുറം ലോക ബാറ്ററികളുമായും മറ്റെല്ലാ വസ്തുക്കളുമായും ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് മെറ്റാലിക് കോൺടാക്റ്റുണ്ട്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് അവസാനം മെറ്റാലിക് കോൺടാക്റ്റുകൾ ഉണ്ട്, നിങ്ങൾക്ക് ഈ വശത്ത് ഒരു മെറ്റാലിക് കോൺടാക്റ്റ് ഉണ്ടായിരിക്കാം, നിങ്ങൾക്ക് ഈ വശത്ത് ഒരു ലോഹ കോൺടാക്റ്റ് ഉണ്ടായിരിക്കാം എ
അങ്ങനെയാണ് ഈ ജംഗ്ഷൻ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഞാൻ ഈ ഭാഗത്തെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കട്ടെ നിങ്ങൾക്ക് ഈ n ടൈപ്പ് ഭാഗമുണ്ട്, തുടർന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ഒരു ജംഗ്ഷൻ ഉണ്ട്, തുടർന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഈ p ടൈപ്പ് ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഞാൻ ഈ പ്രത്യേക ഭാഗം വരയ്ക്കുന്ന മറ്റൊരു ഡയഗ്രം വരയ്ക്കട്ടെ . ഈ പ്രത്യേക ഭാഗമാണ് മുഴുവൻ കാര്യവും നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ എവിടെയോ മെറ്റാലിക് കോൺടാക്റ്റ് ഉണ്ട്, നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ എവിടെയോ മെറ്റാലിക് കോൺടാക്റ്റ് ഉണ്ട്, സ്കീമാറ്റിക് ആയി ഇത് ഞാൻ നിർമ്മിക്കുന്ന എല്ലാ സ്കീമാറ്റിക് ഡ്രോയിംഗുകളും ഇതാണ് ജംഗ്ഷൻ പോയിന്റ് ഇത് ഒരു ജംഗ്ഷൻ ലെയറാണെന്ന് കരുതുക, ഇതാണ് ജംഗ്ഷൻ ലെയർ ഇത് ഈ ലെയറാണോ, ഞാൻ ഈ ഭാഗം മാത്രമാണ് കാണിക്കുന്നത്, ഞാൻ ഈ ഭാഗം മാത്രമാണ് കാണിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ആ ഭാഗത്ത് നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ഒരു ജംഗ്ഷൻ ഉണ്ട് , ഒരു വശം p സൈഡ് ആണ് അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ധാരാളം ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാകും, നിങ്ങൾക്ക് ധാരാളം ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാകും വാലൻസ് ബാൻഡിന് അൽപ്പം മുകളിലായി ഊർജ്ജ നില ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ സൃഷ്ടിച്ച ആ സ്വീകാര്യമായ മാലിന്യങ്ങളെ നിങ്ങൾ ഇവിടെ ഇട്ടിട്ടുണ്ട് , തുടർന്ന് ആ വാലൻസ് ബാൻഡ് ഇലക്ട്രോണുകൾ ആ അശുദ്ധി ലെവലുകളിലേക്ക് പോയി ധാരാളം ദ്വാരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും ചിലത് തിരഞ്ഞെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. റോണുകൾ ഇപ്പോഴും അവിടെയുണ്ട് ചില ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇപ്പോഴും ഓർക്കുന്നു ne യിൽ nh എന്നത് ni സ്ക്വയറിനു തുല്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ ദ്വാരങ്ങളാണ് ഈ വശത്തെ ഭൂരിപക്ഷ വാഹകർ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ വശത്തുള്ള ന്യൂനപക്ഷ വാഹകരാണ്, അതിനാൽ ഇത് നിങ്ങളുടെ p വശവും മറ്റേ ഭാഗം അതിനുള്ളിലുമാണ് നിങ്ങൾക്ക് ധാരാളം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്, കാരണം നിങ്ങൾ ആ ദാതാവിന്റെ മാലിന്യങ്ങൾ ഡോപ്പ് ചെയ്തതിനാൽ അവ ചാലക ബാൻഡിന് അല്പം താഴെയായി ഊർജ്ജ നിലകൾ സൃഷ്ടിച്ചു , ഈ അശുദ്ധി ലെവലിൽ നിന്നുള്ള ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ചാലക ബാൻഡിലേക്ക് പോകുന്നു, അതിനാൽ ഈ ചാലക ഇലക്ട്രോണിന്റെ സാന്ദ്രത വളരെ ഉയർന്നതായിത്തീരുന്നു. നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ചില സുഷിരങ്ങളുണ്ട്, അതും ഇവിടെയുണ്ട്, ഈ വശത്ത് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഭൂരിപക്ഷ വാഹകരും ദ്വാരങ്ങൾ ന്യൂനപക്ഷ വാഹകരുമാണ്, എന്നാൽ എതിർവശത്ത് ഇലക്ട്രോണുകൾ ന്യൂനപക്ഷ വാഹകരും ദ്വാരങ്ങൾ ഭൂരിപക്ഷ വാഹകരുമാണ്, എന്നാൽ ഇത് തികച്ചും അസ്ഥിരമാണ്. നിങ്ങൾക്ക് വലിയ കോൺസൺട്രേഷൻ ഗ്രേഡിയന്റ് ഉള്ളതിനാൽ ഈ വശത്തെ ദ്വാരത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വളരെ വലുതാണ്,
അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ പെട്ടെന്ന് ചിത്രം പെട്ടെന്ന് ഈ വശത്ത് ഇപ്പുറത്ത് ദ്വാരങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത ഗണ്യമായി കുറയുന്നു , ഈ വശത്ത് ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത വളരെ കൂടുതലാണ്, നിങ്ങൾ മറുവശത്ത് ജംഗ്ഷനിലുടനീളം നോക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത വളരെ കുറവാണെന്നും നിങ്ങൾക്കറിയാം . ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥയല്ല, നിങ്ങളുടെ മുറിയിൽ നിങ്ങൾക്ക് അതിശയകരമായ സൗരഭ്യവാസനയുള്ള മുറിയുടെ പകുതിയും നിങ്ങൾക്ക് എല്ലാ വിശുദ്ധന്മാരും റൂം ഫ്രെഷ്നറും ഉണ്ട്, എല്ലാം ഉള്ള മുറിയുടെ അടുത്ത പകുതി നിങ്ങൾക്ക് ഏകാഗ്രതയുണ്ടെങ്കിൽ അവയെല്ലാം ഇല്ലാത്തതാണ് ഗ്രേഡിയന്റ് ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന സാന്ദ്രതയിലേക്കുള്ള ഒരു പ്രവാഹം ഉണ്ടാകും, അതിനെ ഞങ്ങൾ ഡിഫ്യൂഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു,
അങ്ങനെയാണ് നിങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ ധൂപം മുറിയുടെ ഒരു കോണിൽ വയ്ക്കുന്നത്,
അങ്ങനെയാണ് മുറി മുഴുവൻ ആ പ്രത്യേക മണമോ പ്രത്യേക സുഗന്ധമോ ലഭിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഈ കോൺസൺട്രേഷൻ ഗ്രേഡിയന്റ് കാരണം ഇലക്ട്രോണുകളും ദ്വാരങ്ങളും അവർ വ്യാപിപ്പിക്കുന്ന ഡിഫ്യൂഷൻ സംഭവിക്കും, അതിന് അതിന്റേതായ സമവാക്യങ്ങളുണ്ട്, എല്ലാത്തിനുമുപരി, പ്രധാനമായും ജംഗ്ഷനുകളിൽ ഉടനീളം എന്ത് ചെയ്യും വ്യവസ്ഥാപിതമായി ക്രമാനുഗതമായി സംഭവിക്കുന്നത്, ഈ കോൺസൺട്രേഷൻ ഗ്രേഡിയന്റ് ഇലക്ട്രോൺ ഈ ഡയഗ്രാമിൽ വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട് ഒഴുകുകയും ഈ ഡയഗ്രാമിൽ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് ദ്വാരങ്ങൾ ഒഴുകുകയും ചെയ്യും . ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒരു വശത്ത് നിന്ന് മറുവശത്തേക്ക് പോയാൽ സംഭവിക്കും, അവ പോകുന്നിടത്തെല്ലാം നെഗറ്റീവ് ചാർജുകൾ ചാർജ് സാന്ദ്രത സൃഷ്ടിക്കുന്നു, അതേസമയം അവ പോകുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്ന് പോസിറ്റീവ് ചാർജുകൾ അവശേഷിക്കും, ദ്വാരങ്ങളുള്ള സമാനമായ കഥയും ദ്വാരങ്ങൾ പോസിറ്റീവിന് തുല്യമാണ് ചാർജുകൾ അങ്ങനെ ദ്വാരങ്ങൾ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ടാണ് പോകുന്നതെങ്കിൽ അതിനർത്ഥം പോസിറ്റീവ് ചാർജുകൾ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് പോകുന്നത് യഥാർത്ഥ ക്രിസ്റ്റലിൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് ഞാൻ പറയുമ്പോൾ ദ്വാരങ്ങൾ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് പോകുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്നുവെങ്കിൽ യഥാർത്ഥ ക്രിസ്റ്റലിൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് അതിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ ആ യഥാർത്ഥ സ്ഫടികങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചിന്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം,
അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഭൗതിക പ്രതിഭാസങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കാൻ ഇവിടെ എവിടെയോ ഒരു ദ്വാരം , ഈ ദ്വാരം നീങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ, ഇവിടെ എവിടെയെങ്കിലും ഒരു ദ്വാരമുണ്ടെങ്കിൽ, ഈ ദ്വാരം ഇവിടെ നീങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതിന്റെ അർത്ഥമെന്താണ് , അതിനർത്ഥം ഇവിടെ ഉണ്ടായിരുന്ന തകർന്ന ബോണ്ട് ഇപ്പോൾ തകർന്ന ബോണ്ട് ഇവിടെയാണ്, ഈ ഇലക്ട്രോൺ ഈ ഇലക്ട്രോണിനെ ബോണ്ടിൽ നിന്ന് പോയി ഇത് പോയി നിറഞ്ഞു, അതിനാൽ ഇത് അടിസ്ഥാനപരമായി ഇത് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹമാണ്, എന്നാൽ തത്തുല്യമായി ഇത് ഒരു മുഴുവൻ പ്രവാഹമാണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ ഈ

ദ്വാരത്തെ പോസിറ്റീവ് ചാർജായി കണക്കാക്കുന്നു, അതിനാൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് ചിട്ടയായ ചലനം വ്യാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ഉണ്ടാകും കാരണം വലതുവശത്ത് പോസിറ്റീവ് ചാർജ് അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു , അതിനനുസരിച്ച് നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഇവിടെ വരും, അതിനാൽ രണ്ട് വഴികളും ആദ്യത്തേത് രണ്ട് വഴികളാണ്, ഈ വ്യാപനം കാരണം നിങ്ങൾക്ക് ചാർജ് സാന്ദ്രത ഉണ്ടാകും, അതിനാൽ ഇത് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രതിഭാസമാണ്. പ്രദേശം ഇപ്പോൾ ചാർജ് സാന്ദ്രത ദൃശ്യമാകുന്നു ചാർജ് സാന്ദ്രത ഇനി പൂജ്യമല്ല, ഈ വശത്ത് ഈ വശത്ത് ഏത് തരത്തിലുള്ള ചാർജ് ദൃശ്യമാകുന്നു , ഈ വശത്ത് നെഗറ്റീവ് ചാർജ് നെഗറ്റീവ് ചാർ ദൃശ്യമാകുന്നു ge പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു, ഈ വശത്ത് പോസിറ്റീവ് ചാർജ് പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ ഇത് ഒരു ഡോപ്പ് ചെയ്ത അർദ്ധചാലകത്തിൽ പുതിയ ഒരു കാര്യമാണ് , ചാർജ് കാരിയറുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു, എന്നാൽ ചാർജ് സാന്ദ്രത പൂജ്യമായിരുന്നു, എന്നാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു pn ജംഗ്ഷൻ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ ഒരു വശം p ah മറുവശം n അപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് പൂജ്യം അല്ലാത്ത ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ഉണ്ടാകും, അതിനാൽ ഈ മെറ്റീരിയലിൽ നിങ്ങൾക്ക് എവിടെയോ ഒരു ജംഗ്ഷൻ ഉണ്ട്, തുടർന്ന് നിങ്ങൾക്ക് എവിടെയോ ഒരു പ്രദേശമുണ്ട്, ഇത് ഇവിടെ വരെയുള്ള ഒരു പ്രദേശമാണെന്ന് നമുക്ക് പറയാം ഇത് ഇവിടെ വരെയുള്ള പ്രദേശമാണ് നിങ്ങൾക്ക് rho ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ഉള്ളത് p സൈഡ് ആണ്, ഇത് n വശങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ പോകുന്നു അതിനാൽ rho നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ആണ്, ഈ വശത്ത് നിങ്ങൾക്ക് പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ഉണ്ട് , അതിനാൽ ഈ പരിമിതമായ പ്രദേശം എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് ആദ്യം മനസ്സിലാക്കേണ്ടത് ഇതാണ് എന്തുകൊണ്ടാണ് ഞാൻ ഇവിടെ വരെ നിങ്ങൾക്ക് ചാർജുകൾ ഉള്ളത്, ഇവിടെ വരെ നിങ്ങൾക്ക് മാത്രം ചാർജുകൾ ഉണ്ടെന്ന് ഞാൻ പറഞ്ഞു, എന്തുകൊണ്ട് മുഴുവൻ കാര്യത്തിലും അല്ല, കാരണം ഈ വ്യാപനം തുടർച്ചയായ പ്രക്രിയയല്ല, കാരണം ചാർജ് സാന്ദ്രത സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇത് ഒരു വൈദ്യുതവും സൃഷ്ടിക്കുന്നു നിങ്ങൾക്ക് വലതുവശത്ത് പോസിറ്റീവ് ചാർജും ഇടതുവശത്ത് നെഗറ്റീവ് ചാർജും ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കുന്നു, എന്ത് സംഭവിക്കും, അത് വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട് ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കും , അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഈ ദിശയിൽ ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടായിരിക്കും. നിങ്ങൾക്ക് ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഇലക്ട്രോണുകൾ വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട് വ്യാപിക്കാൻ ശ്രമിക്കുകയാണെങ്കിൽ, എന്ത് സംഭവിക്കും, ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലം വൈദ്യുത മണ്ഡലം കാരണം ഈ ഇലക്ട്രോണിലെ ബലം ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ടും ദ്വാരം വേണമെങ്കിൽ അതുപോലെ ആയിരിക്കുമെന്നും എതിർക്കും. ദ്വാരം ഇവിടെ പോകണമെങ്കിൽ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് വ്യാപിക്കാൻ, ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലം അതിനെ എതിർക്കും, അതിനാൽ ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിൽക്കും, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് രണ്ട് വശത്തും വൈദ്യുത മണ്ഡലം കുറച്ച് ദൂരം വരെ ചില ചാർജ് ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ ഉണ്ട്, ആഹ് ഇപ്പോൾ ഇത് മതിയാകും. വൈദ്യുത മണ്ഡലം വ്യാപനം ഗണ്യമായി കുറയുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു , നിങ്ങൾക്ക് ഈ ജംഗ്ഷൻ പോയിന്റിന് അപ്പുറത്തേക്ക് പോകുന്ന ചിട്ടയായ ചാർജുകൾ ഈ ചാർജുകൾ ഇല്ല, അതിനാൽ അത് മറ്റൊന്നാണ്. പ്രധാന കാര്യം, ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ പോകുകയാണെങ്കിൽ, നിങ്ങളുടെ പക്കൽ ഇത് ഉണ്ടെങ്കിൽ നമുക്ക് പറയാം, നിങ്ങൾക്ക് ഇത് ഉണ്ടെന്നും, ഞാൻ പറയുന്ന മേഖല ഇതാണ്, ഇതാണ് p ടൈപ്പ്, ഇതാണ് n ടൈപ്പ് ഈ വശം n ടൈപ്പ്, ഈ വശം p ടൈപ്പ്, തുടർന്ന് i ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവിടെ നിന്ന് ഇങ്ങോട്ട് പോകുന്നു, നിങ്ങൾക്ക് ഇപ്പോൾ വലിയ തോതിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നു , തുടർന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ വശത്ത് നിന്ന് അങ്ങോട്ടേക്ക് പോകുന്നു, ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്ത് ചെയ്യും ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ ദ്വാരങ്ങളുമായി വീണ്ടും സംയോജിപ്പിക്കും, അതിനാൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ ദ്വാര ജോഡി നശിക്കും _ വലത് ദ്വാരങ്ങൾ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് പോകുകയാണെങ്കിൽ, നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ n വശത്ത് ധാരാളം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഈ ദ്വാരങ്ങൾ അവിടെ പോയി ഇലക്ട്രോണുമായി വീണ്ടും സംയോജിപ്പിക്കും, അതിനർത്ഥം വലതുവശത്തുള്ള ബോണ്ട് എന്നാണ്. തകർന്നിരിക്കുന്നു,
അങ്ങനെയാണ് ഞങ്ങൾ പറയുന്നത്, ദ്വാരം വ്യാപിച്ചുവെന്നും ആ തകർന്ന ബോണ്ടിൽ നിന്നുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ഇടത്തേക്ക് പോകുകയും പിന്നീട് അത് ദ്വാരം നിറയ്ക്കുകയും ചെയ്യും,
അങ്ങനെ ദ്വാരം വ്യാപിച്ചു, പക്ഷേ നിങ്ങൾക്ക് ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്, ഈ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ അത് പുതുതായി നിറയ്ക്കും വലതുവശത്ത് ദ്വാരം സൃഷ്ടിച്ചതിനാൽ ഈ ഇലക്ട്രോണുകളും ഈ ദ്വാരങ്ങളും ഈ മേഖലയിൽ വീണ്ടും സംയോജിപ്പിക്കും, ഈ മേഖലയിൽ കാരിയർ സാന്ദ്രത ചാർജ് കാരിയർ സാന്ദ്രത പൂജ്യമാകും, അതിനാൽ ഈ ജംഗ്ഷൻ മേഖലയിൽ ജംഗ്ഷനിലുടനീളം കുറച്ച് നീളം വരെ നിങ്ങൾക്ക് ചാർജ് സാന്ദ്രത ഉണ്ടോ എന്നത് വളരെ പ്രധാനമാണ്, നിങ്ങൾക്ക് ചാർജ് സാന്ദ്രത പൂജ്യമല്ല, എന്നാൽ നിങ്ങൾക്ക് ചാർജ് കാരിയർ സാന്ദ്രത പൂജ്യമാണ് , ഞാൻ ഈ പ്രഭാഷണം ആരംഭിച്ചപ്പോൾ ഞാൻ ഊന്നിപ്പറഞ്ഞത്, നിങ്ങൾ അർദ്ധചാലക n തരം നിർമ്മിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും നിങ്ങൾ അർദ്ധചാലക p ടൈപ്പാണ് നിർമ്മിക്കുന്നത്. ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ വളരെ വലുതാണെങ്കിലും ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ വളരെ വലുതാണ് ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ ചാർജ്ജ് മുഴുവൻ മെറ്റീരിയലിലും e സാന്ദ്രത ശരാശരി 0 ആയി തുടരുന്നു, അതിനാൽ ചാർജ് കാരിയർ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നു, അവ കുറയുന്നു, പക്ഷേ ചാർജ് സാന്ദ്രത 0 ആണ്, ഈ മേഖലയിൽ ഈ മേഖലയിൽ വിപരീതമാണ് ഞാൻ ഇപ്പോൾ പറയുന്നത് ചാർജ് സാന്ദ്രത പൂജ്യമല്ല ഈ ചാർജ് സാന്ദ്രത പൂജ്യമല്ല, ചാർജ് കാരിയർ സാന്ദ്രത പൂജ്യമാണ്, ഇവിടെ ഇലക്ട്രോണുകളൊന്നുമില്ല, കാരണം അവയെല്ലാം വീണ്ടും സംയോജിപ്പിച്ചതിനാൽ ഈ മേഖലയെ ഡിപ്ലിഷൻ റീജിയൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു, ഇതിനെ ഡിപ്ലിഷൻ ഡിപ്ലീറ്റഡ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു, ഈ പ്രദേശം ചാർജ് കാരിയറുകളുടെ കുറവുണ്ട്, ചാർജ് കാരിയറുകൾ ഇല്ല അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഡിപ്ലിഷൻ റീജിയൻ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രദേശം ഉള്ളത് ഇത്തരത്തിലുള്ള അവസ്ഥയാണ്, നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ജംഗ്ഷനുണ്ട്, തുടർന്ന് ജംഗ്ഷന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലും നിങ്ങൾക്ക് ഈ പ്രദേശമുണ്ട്, അത് ഡിപ്ലിഷൻ റീജിയൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു, ഇതെല്ലാം ജംഗ്ഷൻ വരെ p ടൈപ്പ് ആണ് നിങ്ങൾക്ക് ചാർജ് കാരിയറുകളില്ലെങ്കിലും അത് p തരവും വലതുഭാഗം n

തരവുമാണ് , കാരണം അശുദ്ധ ആറ്റങ്ങൾ വളരെ കൂടുതലായതിനാൽ അശുദ്ധ ആറ്റങ്ങൾ വളരെ കൂടുതലാണ്, അതിനാൽ ഇത് p t ആണ് ജംഗ്ഷൻ വരെ n ജംഗ്ഷൻ വരെ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക, ഈ ഭാഗം ഡീപ്ലീഷൻ റീജിയൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു, ഞാൻ വരയ്ക്കുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടു, ഞാൻ വരച്ചത് ഈ വേർതിരിവാണ് , ഞാൻ വരച്ചത് ചെറുതും ഈ വേർതിരിവാണ് ഞാൻ വലുതാക്കിയതും എന്ന് വിളിക്കുക x 1 എന്ന് വിളിക്കുകയും അതിനെ x 2 എന്ന് വിളിക്കുകയും ചെയ്യുക, അതെ, ഈ ജംഗ്ഷന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലും അസമമായ വീതി ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുണ്ടെന്ന് ഊന്നിപ്പറയുക, കാരണം ഇത് ഈ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ദ്വാരങ്ങളുടെ സാന്ദ്രതയെയും സാന്ദ്രതയെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. എന്റെ ഡോപ്പിംഗ് സ്വഭാവസവിശേഷതകളിൽ , ഇവിടെ ഈ അശുദ്ധി ഏകാഗ്രത എത്രയാണ് സ്വീകരിക്കുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ അശുദ്ധി ഏകാഗ്രത എത്രയാണ്, അതിൽ ദാതാവിന്റെ അശുദ്ധി സാന്ദ്രത എത്രയാണ്, അതിൽ നമ്മൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഈ വശത്ത് ചാലക ഇലക്ട്രോണിന്റെ സാന്ദ്രത കുറവാണെന്ന് നമുക്ക് പറയാൻ കഴിയും . കൂടുതൽ ഏകാഗ്രത നമുക്ക് ഈ വശത്തെ ദ്വാരങ്ങൾ എന്ന് പറയാം, ഇത് സാധ്യമാണ് , അതിനാൽ ദ്വാരങ്ങളും ഇലക്ട്രോണുകളും പരസ്പരം നിർവീര്യമാക്കേണ്ടതുണ്ടെങ്കിൽ ഇവിടെ സാന്ദ്രത വളരെ l ആണ്. arger ഇവിടെ സാന്ദ്രത വളരെ ചെറുതാണ് , ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഒന്നിനെ മൊത്തത്തിൽ നിർവീര്യമാക്കുമെന്ന് ഓർക്കുക, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഈ വശത്ത് ചെറിയ വീതിയും ആ വശത്ത് വലിയ വീതിയും ഉണ്ടായിരിക്കും,
അങ്ങനെ വീതി ഈ naയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും, വലുത് ഡോപ്പിംഗ് ലെവൽ ചെറുതായിരിക്കും വീതി ഈ ശോഷണ മേഖലയിൽ നിങ്ങൾക്ക് ചാർജ് കാരിയറുകളില്ല, ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ഉള്ള രണ്ട് വശങ്ങളും നിങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്തമായ വീതികൾ ഉണ്ടായിരിക്കാം . കാര്യങ്ങൾ പ്രത്യേകിച്ച് ഡോപ്പിംഗ് ലെവലുകൾ പ്രത്യേകിച്ച് ഡോപ്പിംഗ് ലെവലുകൾ അതിനാൽ ഈ ശോഷണ മേഖലയുടെ വീതി നന്ദിനെയും പിന്നീട് സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു, ഒടുവിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടെന്നും അതിനാൽ ഇവ രണ്ടും തമ്മിൽ ഡ്രോപ്പ് സാധ്യതയുള്ള വ്യത്യാസമുണ്ടെന്നും ഞാൻ പറഞ്ഞു. പൊട്ടൻഷ്യൽ ബാരിയർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന വശങ്ങൾ പൊട്ടൻഷ്യൽ ബാരിയർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ ബാരിയർ ഉയരവും ഡോപ്പിംഗ് ലെവലും ഡിപ്ലിഷൻ റെജിയുടെ വീതിയും ഇരുവശങ്ങളിലുമുള്ള അയോൺ x ഒന്ന് x രണ്ട്, മൊത്തം വീതി ഇവയെല്ലാം പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഞങ്ങളുടെ അടുത്ത പ്രഭാഷണത്തിൽ ഈ ബന്ധം ഞങ്ങൾ പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യും .