ചാലക ലോഹങ്ങളുടേയും ഇൻസുലേറ്ററുകളുടേയും അർദ്ധചാലകങ്ങളുടേയും അടിസ്ഥാനകാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് ഞങ്ങൾ സംസാരിച്ചത്, അതിനാൽ മുമ്പത്തെ പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞാൻ ചെയ്ത കാര്യങ്ങൾ വീണ്ടും പറയട്ടെ, അതിനാൽ ഒന്നാമതായി ഒരു ഒറ്റപ്പെട്ട ആറ്റത്തിന് ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകളുടെ സാധ്യമായ ഊർജ്ജം വിഭിന്നമാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ആറ്റം ഉണ്ടെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾക്കുള്ള സാധ്യമായ ഊർജ്ജങ്ങൾ ഇതുപോലെ വ്യതിരിക്തമാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇത് ഒന്ന് s two s two p two s ,

അങ്ങനെ ഇവ വ്യത്യസ്ത ഊർജ്ജ നിലകളാണ്, ഇവയിൽ നിങ്ങൾക്ക് ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകളുണ്ട്, ഓരോ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥയ്ക്കും രണ്ടാമത്തേത് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ മാത്രമേ ഉണ്ടാകൂ. ഭാഗം ഒരു വാതകം അല്ലെങ്കിൽ ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ നീരാവിക്ക് ഒരേ ഊർജ്ജം ഒരു ആറ്റത്തിന് ലഭ്യമാണ്, നിങ്ങൾക്ക് ചില ഊർജ്ജ നിലകൾ ഉണ്ട്, നിങ്ങൾക്ക് ആ പ്രത്യേക വസ്തുവിന്റെ വാതകം ഉണ്ടെങ്കിൽ, ധാരാളം ആറ്റങ്ങൾ ഉള്ളിടത്ത് ഊർജ്ജ നിലകൾ അതേപടി നിലനിൽക്കും, ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് മാത്രമേ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയൂ . ആ ഊർജ്ജ നിലകളും അതിനാൽ ഈ ഡയഗ്രം അതേപടി നിലനിൽക്കുന്നു, ഇപ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ഊർജ്ജാവസ്ഥകളിൽ നിന്ന് പരിക്രമണപഥത്തെ നിറയ്ക്കുന്നത് ഇതുപോലെയാണ് ആദ്യം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇത് നിറയ്ക്കും. ഞാൻ ഇത് പൂരിപ്പിക്കുക,

അങ്ങനെ ഒരു ക്വാണ്ടം സ്റ്റേറ്റ് പോളി എക്സ്ക്ലൂഷൻ തത്വത്തിൽ അവസാനത്തെ ശൂന്യമല്ലാത്ത ലെവൽ പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ പൂരിപ്പിച്ചേക്കാം, തുടർന്ന് ആറ്റങ്ങൾ അടുത്ത് വരികയും ഖരാവസ്ഥയിലാകുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ ഖരപദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനെ കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ സംസാരിച്ചു . ആറ്റങ്ങളെ ഖര സ്ഫടികാവസ്ഥയിലേക്ക് അടുപ്പിക്കുന്നു, ഈ ബാഹ്യ ഇലക്ട്രോണുകളും ബോണ്ടിംഗിലൂടെ പ്രതിപ്രവർത്തനം ആരംഭിക്കുന്നു, ഇലക്ട്രോണുകൾ ആറ്റങ്ങളെ അയൽ ആറ്റങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു, അതിനാൽ ആ ഇടപെടലുകൾ ഊർജ്ജ നിലകളിൽ മാറ്റം വരുത്തും , അതിനാൽ ഊർജ്ജങ്ങൾ ഏതാണ്ട് തുടർച്ചയായ ഊർജ്ജ ബാൻഡുകളായി വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. വ്യതിരിക്തമായ ഊർജ്ജ നിലകൾ ഇപ്പോൾ ആഹ് എനർജി ബാൻഡുകളായി മാറുന്നു, അതിനാൽ ഊർജ്ജങ്ങൾ വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു, അത് മൂർച്ചയുള്ള ഊർജ്ജ നിലയല്ല, നിങ്ങൾക്ക് ചില ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകളുണ്ട്, ചില ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ മുകളിലേക്ക് പോകുന്നു,

അങ്ങനെ അത് ഒരു ബാൻഡായി മാറുന്നു, തുടർന്ന് താഴ്ന്ന ഊർജ്ജ നിലകൾ 1 സെ 2 സെ. അകത്തെ ഇലക്ട്രോണുകളാൽ നിറഞ്ഞതാണ്, ആന്തരിക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ ബോണ്ടിംഗും ഇടപെടലുകളും കാരണം അവയെ അധികം ബാധിക്കില്ല, അതിനാൽ അവ ബോണ്ടിംഗിൽ പങ്കെടുക്കുന്നില്ല. ഊർജ നിലകൾ ഇപ്പോഴും മൂർച്ചയുള്ളതാണ്, എന്നാൽ പുറത്തുള്ളവ കൂടുതൽ പരത്തുന്നു, അവ കൂടുതൽ വ്യാപിക്കുന്നു, ബാൻഡുകൾ വിശാലമാണ്, അപ്പോൾ ഏറ്റവും ഉയർന്ന പൂർണ്ണമായും നിറഞ്ഞ ഊർജ്ജ ബാൻഡിനെ വാലൻസ് ബാൻഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, ഇത് ഇപ്പോൾ പ്രധാനമാണ്. പൂർണ്ണമായി പൂരിപ്പിക്കാത്ത അടുത്ത ഉയർന്ന ബാൻഡ് പൂർണ്ണമായും ശൂന്യമായേക്കാം അല്ലെങ്കിൽ ഭാഗികമായി നിറച്ചേക്കാം, അതിനാൽ അടുത്ത ഉയർന്ന ബാൻഡിനെ കണ്ടക്ഷൻ ബാൻഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ നല്ല കണ്ടക്ടറുകളിൽ നല്ല കണ്ടക്ടറുകളിൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ സംസാരിച്ചു. ഇവിടെ പോലെ ചാലക ബാൻഡ് തുല്യമാണ് ചുവപ്പ് നിറയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു, നീല ശൂന്യമാണ്, അതിനാൽ വാലൻസ് ബാൻഡ് പൂർണ്ണമായും നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു, ചാലക ബാൻഡ് ഭാഗികമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു, ഇത് മാത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു, ഇത് ശൂന്യമാണ് അതിനാൽ കണ്ടക്ടറുകളിൽ നല്ല കണ്ടക്ടറുകളിൽ ചാലകത ബാൻഡ് ഭാഗികമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു, ചാലക ബാൻഡിൽ ആവശ്യത്തിന് ഇലക്ട്രോണുകളും വളരെ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ പോലും ചാലക ബാൻഡിൽ ആവശ്യത്തിന് ശൂന്യമായ അവസ്ഥകളും ഉണ്ട്. അതിനാൽ നിങ്ങൾ ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം പ്രയോഗിച്ചാൽ അതൊരു നല്ല ചാലകമാണ്, അപ്പോൾ ചാലക ബാൻഡിലുള്ള ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ആ ചെറിയ ഊർജ്ജം എടുത്ത് ഇൻസുലേറ്ററുകളിൽ എല്ലാം ലഭ്യമായ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകളിലേക്ക് പോകാം, ഇൻസുലേറ്ററുകളിൽ സംഭവിക്കുന്നത് ചാലക ബാൻഡ് പൂർണ്ണമായും ശൂന്യമാണ്. ഈ ചാലക ബാൻഡ് പൂർണ്ണമായും ശൂന്യമാണ്, വാലൻസ് ബാൻഡും ചാലക ബാൻഡും തമ്മിലുള്ള ഊർജ്ജ വിടവ് വലുതാണ്, ഈ ഊർജ്ജ വിടവ് ഞങ്ങൾ എഴുതുന്നു ഉദാ: വലുത് വലുതാണ്, അതായത് 3 ev 4 ev 6 cv ഇപ്പോൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ അല്ലെങ്കിൽ അങ്ങനെയല്ല ഇലക്ട്രോണുകൾ ചാലക ബാൻഡിലെ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകളെ നിറയ്ക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇത് ഘടനയാണ്, കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ ഈ വാലൻസ് ബാൻഡ് പൂർണ്ണമായും നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു, താപനില വർദ്ധിച്ചതിനാൽ ചാലക ബാൻഡ് പൂർണ്ണമായും ശൂന്യമാണ് kt എന്ന ക്രമത്തിന്റെ താപ ഊർജ്ജം ഇപ്പോൾ ലഭ്യമാണ്, പക്ഷേ പിന്നീട് വിടവ് ഈ വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് അതിനെ മറികടക്കാൻ കഴിയാത്തത്ര വലുതാണ് , അതിനാൽ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ അല്ലെങ്കിൽ അൽപ്പം മുകളിലുള്ള താപനിലയിൽ പോലും അത് പൂർണ്ണമായും ശൂന്യമാണ്. y ഉം ചാലകവും നടക്കുന്നില്ല, അതിനാലാണ് അവ അർദ്ധചാലകങ്ങളിൽ ഇൻസുലേറ്ററുകൾ ശരിയാകുന്നത്, വാലൻസ് ബാൻഡ് പൂർണ്ണമായും നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു , ഇൻസുലേറ്ററുകൾ പോലെ ചാലക ബാൻഡ് പൂർണ്ണമായും ശൂന്യമാണ്, ഈ വിടവ് മാത്രമാണ് വ്യത്യാസം ഈ വിടവ് 3ev-ൽ താഴെയാണ് അല്ലെങ്കിൽ സാധാരണയായി തള്ളവിരൽ നിയമം സിലിക്കണിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇത് ഒരു പോയിന്റ് ഒന്ന് രണ്ട് ev ആണ്, അതിനാൽ ആ കെയെ മൂലധനത്തിലേക്ക് താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഇത് ഇപ്പോഴും വളരെ ഉയർന്നതാണ്, അത് ആഹ് ചില പോയിന്റ് പൂജ്യം രണ്ട് ആറ് ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട് ഊഷ്മാവിൽ മുന്നൂറ് കെൽവിനാണ്, പക്ഷേ ഇപ്പോഴും അത് ഉയർന്നതല്ല അതിനാൽ ചില ഇലക്ട്രോണുകൾ ഊഷ്മാവിൽ പറയുമ്പോൾ , വാലൻസ് ബാൻഡിലുള്ള ഈ ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ചിലതിന് താപ ഇടപെടലുകളിൽ നിന്ന് ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുകയും അവ വിടവ് മുറിച്ചുകടക്കുകയും ചാലക ബാൻഡിലെ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ കൈവശപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ ബാലൻസ് ബാൻഡിലെ ഈ ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ചിലത് അവ ചാടുകയും ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ ഉൾക്കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ചാലക ബാൻഡും വാലൻസ്

ബാൻഡിൽ
അങ്ങനെ സംഭവിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒരു ക്വാണ്ടം അവസ്ഥ ലഭ്യമാക്കിയാൽ അത് ശൂന്യമാകും , അതിനാൽ വാലൻസ് ബാൻഡിലെ മറ്റ് ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് അവിടെ പോകാനാകും വിടവ് വരുത്തി മറ്റെവിടെയെങ്കിലും ഒരു പുതിയ ഒഴിവുള്ള അവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കുക,
അങ്ങനെയാണ് നമുക്ക് ഇത് ദ്വാരങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഒഴിഞ്ഞ അവസ്ഥകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഇവയാണ് ഞങ്ങൾ മുൻ പ്രഭാഷണത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്ത കാര്യങ്ങൾ, അതിനാൽ ഈ ചർച്ചകളെല്ലാം ഞാൻ വരച്ച് ആ ഊർജ്ജം എന്ന് വിളിക്കുന്ന ദീർഘചതുരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആയിരുന്നു ലെവലുകളും ചാലക ബാൻഡും വാലൻസ് ബാൻഡ് ഇലക്ട്രോണും വാലൻസ് ബാൻഡിൽ നിന്ന് ചാലക ബാൻഡിലേക്ക് പോകുന്നു, എന്നാൽ ഇലക്ട്രോൺ എന്റെ ഡയഗ്രാമിൽ ഇലക്ട്രോൺ എവിടെയാണ് എന്നതിന്റെ യഥാർത്ഥ ഭൗതിക ചിത്രം എന്താണ്, അതിനാൽ നമുക്ക് ഈ എനർജി ലെവൽ ഡയഗ്രം യഥാർത്ഥവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാം സിലിക്കൺ ക്രിസ്റ്റൽ അല്ലെങ്കിൽ അർദ്ധചാലക ക്രിസ്റ്റൽ, ഈ രണ്ട് കാര്യങ്ങളും പരസ്പരം എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് കാണുക, അതിനാൽ ഞാൻ സിലിക്കണിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സംസാരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിന് ഡയമണ്ട് ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയുണ്ട്, അതിനാൽ ഓരോ സിലിക്കണും ആ sp3 ഹൈബ്രിഡൈസ്ഡ് കോവാലന്റ് ബോണ്ടിംഗിലൂടെ നാല് അയൽ സിലിക്കൺ ആറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു ദ്വിമാന ആഹ് ഡയഗ്രാമിൽ ഇവിടെ കാണിക്കും, ഇത് ഒരു ത്രിമാന കാര്യമാണെങ്കിലും, ഇത് ഒരു ടെട്രാഹെഡ്രൽ തരത്തിലുള്ള ഘടനയാണ്, എന്നാൽ ഓരോ സിലിക്കൺ ആറ്റവും നാല് ഡിയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് നമുക്ക് പറയാം. വ്യത്യസ്ത സിലിക്കൺ ആറ്റങ്ങൾ, അതിനാൽ ഇതെല്ലാം ബോണ്ടുകളാണ്, അതിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഈ സിലിക്കൺ പങ്കിടുന്നു മറ്റൊരു ഇലക്ട്രോൺ ഈ സിലിക്കൺ പങ്കിടുന്നു , ഇവ രണ്ടും തമ്മിൽ ഒരു ബോണ്ട് ഉണ്ടാക്കുന്നു, അതുപോലെ തന്നെ ബോണ്ടുകൾ ഇവിടെയുണ്ട്, അതിനാൽ നാല് പുറം ഇലക്ട്രോണുകൾ ആ sp3 ഇലക്ട്രോണുകളാണ് ഈ ബോണ്ടുകളെ സമാനമാക്കുന്നതിൽ അവർ ദഹിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു, ഇതിനോടൊപ്പം ഈ ക്രിസ്റ്റൽ മുഴുവനും ഉണ്ട് ഇപ്പോൾ എന്താണ് ഒരു ചാലക ഇലക്ട്രോൺ, ഒരു ഇലക്ട്രോൺ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ നിന്ന് കണ്ടക്ഷൻ ബാൻഡിലേക്ക് പോയി എന്ന് ഞാൻ പറയുമ്പോൾ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്? ഈ ഡയഗ്രാമിൽ ഈ ബോണ്ടുകളിൽ ഇവിടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെല്ലാം ആളുകൾ ഇതുപോലെ രണ്ട് വരികളായി കാണിക്കുന്നു , കാരണം രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ബോണ്ടിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇതും കാണിക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗമാണ്, ഇതും നിങ്ങൾ വരയ്ക്കുന്ന മീഥേൻ പോലെയാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഒരു വരി പറയുക, അതിന്റെ ഒരു ബോണ്ട് കോവാലന്റ് ബോണ്ട്, അതിനാൽ ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെല്ലാം അവിടെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവിടെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവിടെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവിടെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവിടെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവിടെയും മറ്റും. ഞാൻ ഇവിടെ ഈ ഡയഗ്രം വരച്ചാൽ ഇവയെല്ലാം വാലൻസ് ബാൻഡിലാണ്, ഇതിനെ ഞാൻ വാലൻസ് ബാൻഡ് എന്നും ഇതിനെ ചാലക ബാൻഡ് എന്നും വിളിക്കുന്നു, ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെല്ലാം ഈ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ എവിടെയോ ഉള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു . ആ താപ ഊർജങ്ങളും ഇടപെടലുകളും കാരണം ചില ഇലക്ട്രോണിന് ഈ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ഒന്ന് അധിക ഊർജം ലഭിക്കുന്നു എന്ന് കരുതുക, അതിന് അധിക ഊർജം ലഭിക്കുന്നു, തുടർന്ന് ഈ ബോണ്ട് തകർന്നുവെന്ന് കരുതുക, ഈ ബോണ്ട് തകരുകയും രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളും ഒന്നാണ്. ഇലക്ട്രോൺ ഇപ്പോഴും അവിടെയുണ്ട്, മറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ തകർന്നിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് ഈ ഡയഗ്രം എടുക്കാം, അതിനാൽ ഇത് തകർന്നുവെന്ന് കരുതുക, അതിനാൽ ഇവിടെ ഇലക്ട്രോൺ ഇല്ല, അതിനാൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ മാത്രം എവിടേക്കെങ്കിലും ഊർജ്ജം ലഭിച്ചതിന് ശേഷം ആ ഇലക്ട്രോൺ എവിടെയോ പോയി, ഇത് ഒരു സിലിക്കൺ ആണ്. ഒരു സിലിക്കൺ അയോൺ അയോൺ, ഇലക്ട്രോൺ എവിടെയോ പോയി അത് രൂപപ്പെടാത്തത് ഇവിടെ ഈ കോവാലന്റ് ബോണ്ടിന്റെ ഭാഗമല്ല, അതിനാൽ അതിന് ക്രിസ്റ്റലിൽ ചലിക്കാൻ കഴിയും,
അങ്ങനെ ചലിക്കാം മറ്റെവിടെയെങ്കിലും നിങ്ങൾക്ക് മറ്റൊരു സിലിക്കൺ ആറ്റങ്ങളുണ്ട്, മറ്റ് സിലിക്കൺ ആറ്റങ്ങൾ അവയെല്ലാം ബോണ്ടഡ് ആണ്, അവയെല്ലാം ബോണ്ടഡ് ആണ്, ഇത് ഇവിടെ എവിടെയും പോകാം, ആ അധിക ഊർജ്ജം ലഭിച്ചതിന് ശേഷം ബോണ്ട് തകർന്ന് ഈ ഇലക്ട്രോൺ ചാലകത്തിലേക്ക് പോയി എന്ന് ഞാൻ പറയും ബാൻഡ് ഈ ഇലക്ട്രോൺ ഇപ്പോൾ ഈ ചാലക ബാൻഡിൽ ഒരു ക്വാണ്ടം അവസ്ഥ കൈവരിച്ചു, അത് ഈ ഊർജ്ജങ്ങളിൽ ലഭ്യമാണ്, ഇത് ഇതിലും വളരെ കൂടുതലാണ്, അതിനാൽ ആ താപ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ അതിന് ലഭിച്ച ഊർജ്ജം ഇവിടെ നിന്ന് ഇങ്ങോട്ട് പോകുന്നു എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. ഇവിടെ അല്ലെങ്കിൽ ഇവിടെ എന്നതിനർത്ഥം അത് എവിടെയും പോകുന്നു, ബോണ്ട് തകർന്നാൽ ഈ ബോണ്ട് ഇപ്പോൾ തകർന്നിരിക്കുന്നു , ഏത് ഇലക്ട്രോണിനും ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ക്വാണ്ടം അവസ്ഥ ഈ ഊർജ്ജത്തിൽ ലഭ്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ ഒരു ദ്വാരം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു. ക്വാണ്ടം അവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടു, ഈ ഒഴിഞ്ഞ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥ ഏത് ഇലക്ട്രോണിനും ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയും, ഈ ഇലക്ട്രോൺ ലഭ്യമായ ചാലക ബാൻഡ് ഇലക്ട്രോണുകളിൽ നിന്ന് വരാം, അതിനാൽ മുഴുവൻ ക്രിസ്റ്റലിലും നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഉണ്ടായിരിക്കാം. സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെ ചാലക ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെ ഒരു ചാലക ഇലക്ട്രോൺ ആയിരിക്കാം ഇവിടെ ഒരു ചാലക ഇലക്ട്രോൺ
അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഈ ചാലക ഇലക്ട്രോണും വന്ന് ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥയെ നമ്മുടെ ഡയഗ്രാമിൽ നിറയ്ക്കാൻ കഴിയും, ഇവിടെ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഉണ്ടായിരുന്നു, ഈ ഇലക്ട്രോൺ പോയി നിറഞ്ഞു. ഈ ദ്വാരം, താപ ഊർജ്ജത്താൽ മുഴുവൻ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളും സൃഷ്ടിക്കപ്പെടും, ഈ താപ ഊർജ്ജം കാരണം മുഴുവൻ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളും നശിപ്പിക്കപ്പെടും, ചിലയിടത്ത് അത് ഊർജ്ജം നേടുന്നിടത്ത് അത് ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് മുഴുവൻ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയുടെ ഈ സൃഷ്ടിയുണ്ട് . നാശമോ പുനഃസംയോജനമോ നടക്കുന്നു , ഒരു പ്രത്യേക ഊഷ്മാവ് നൽകുമ്പോൾ , ചാലക ബാൻഡിൽ എത്ര

കാണ്ഡം അവസ്ഥകൾ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു , എത്ര കാണ്ഡം അവസ്ഥകൾ ഇവിടെ ശൂന്യമാണ്, അങ്ങനെ ഇലക്ട്രോൺ ഹോൾ ജോഡികളുടെ എണ്ണം സ്ഥിരത കൈവരിക്കും. രണ്ട് വഴികളിലും പ്രക്രിയ നടക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും ഒരു പുതിയ മുഴുവൻ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുകയും അവ വീണ്ടും സംയോജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു റൂം ടെമ്പറേച്ചറിനുള്ള ഒരു പ്രത്യേക ഊഷ്മാവിൽ ശരാശരി നിങ്ങൾക്ക് ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി ഉണ്ട്. സാന്ദ്രത സംഖ്യയുടെ സാന്ദ്രത ഒരു സെന്റീമീറ്റർ ക്യൂബിന് എത്ര ആറ്റങ്ങളും തുടർന്ന് ഇലക്ട്രോൺ ഹോൾ ജോഡിയും ഈ ഊഷ്മാവിൽ 1.5 മുതൽ 10 മുതൽ പവർ 10 സെന്റീമീറ്റർ ക്യൂബ് വരെയാണ് , അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് സെന്റീമീറ്റർ ക്യൂബിന്റെ അംശം കാണാൻ കഴിയും ഇത്രയധികം ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ട് ഇത്രയധികം ആറ്റങ്ങൾ. പവർ 10 നും പവർ 10 നും എത്രത്തോളം തകർന്ന ബോണ്ടുകൾ ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഊഷ്മാവിൽ നിങ്ങൾ പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന തരത്തിലുള്ള അനുപാതമാണിത്, ഇത് 12 അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതലുള്ള പവറിന് 10 ന്റെ ഘടകമാണ്, അത് നിങ്ങളുടെ കെയിലേക്ക് ടികെയിലേക്ക് ടി ബോൾട്ട്സ്മാനിലേക്ക് മനസ്സിലാക്കാം സ്ഥിരമായ സമയങ്ങളിൽ മുറിയിലെ ഊഷ്മാവിൽ താപനില 0.026 ev ആണ്, ആ ബാൻഡ് വിടവ് ഒന്ന് രണ്ട് ev ആണ്. നിരവധി ചാർജ് കാരിയറുകൾ ഈ എല്ലാ ഇലക്ട്രോണുകളും ചാലകത്തിന് ഇപ്പോൾ ലഭ്യമാണ് ഈ ദ്വാരങ്ങളെല്ലാം ഇപ്പോൾ ചാലകത്തിന് ലഭ്യമാണ്, അതിനാൽ ഈ നിരവധി ജോഡി ചാലക ചാലക വാഹകരെ സംഭാവ്യത വളരെ ചെറുതാണെങ്കിലും നിങ്ങൾക്ക് ഒരു സാധാരണ കണ്ടക്ടറുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തണമെങ്കിൽ പോലും ലഭ്യമാക്കും. കോപ്പർ ആറ്റോമിക് ഡെൻസിറ്റി 8.4 ആയി 10 പവർ 22 സെന്റീമീറ്റർ ക്യൂബിൽ 22 ആറ്റങ്ങൾ ആണെന്ന് പറയൂ , ഓരോ കോപ്പർ ആറ്റവും ഓരോ കാർട്ടർ ആറ്റവും ചാലക ബാൻഡിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് സംഭാവന നൽകുമെന്ന് ഓർക്കുക ,

അങ്ങനെ ആ സംഖ്യ ഈ ക്രമത്തിലായിരിക്കും അതിനാൽ ചെമ്പിന്റെ ചാലകത വളരെ വലുതാണ് സിലിക്കണിന്റെ ചാലകതയേക്കാൾ, എന്നിരുന്നാലും , ഇൻസുലേറ്ററുമായി താരതമ്യം ചെയ്യാൻ നിങ്ങൾ നോക്കുകയാണെങ്കിൽ, അത് വളരെ വലുതാണ്, അതിനാൽ സിലിക്കൺ അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും അർദ്ധചാലകം ചാലകതയ്ക്ക് കാരണമാകും . മുമ്പത്തെ പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞാൻ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു പരീക്ഷണം കാണിച്ചുതന്നു, ഒരു അർദ്ധചാലകമാണെങ്കിൽ ഞാൻ കാണിച്ചുതന്നു സാധാരണ മെറ്റാലിക് കണ്ടക്ടറുകൾക്ക് നേരെ സംഭവിക്കുന്നതിന് വിപരീതമായി ചാലകത വർദ്ധിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ താപനില വർദ്ധിക്കുന്നു , ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാകും , നിങ്ങൾ താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഈ കെടി ബാൻഡ് വിടവ് വർദ്ധിപ്പിക്കും, ഊർജ്ജ വിടവ് അതേപടി തുടരും. അതിനാൽ kt താപ ഊർജ്ജം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ , ഇലക്ട്രോണുകൾ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ നിന്ന് ചാലക ബാൻഡിലേക്ക് പോകാനുള്ള സാധ്യത കൂടുതലാണ് അല്ലെങ്കിൽ ആ ബോണ്ടുകൾ തകരാറിലാകുകയും ഇലക്ട്രോണുകൾ ചാലകതയ്ക്കായി സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, അങ്ങനെ പ്രോബബിലിറ്റി വർദ്ധിക്കും, ചാർജ് കാരിയറുകൾ വർദ്ധിക്കും. അതുകൊണ്ടാണ് അർദ്ധചാലകത്തിന്റെ ചാലകത വർദ്ധിക്കുന്നത്, ലോഹങ്ങളിൽ സംഭവിക്കാത്ത ലോഹങ്ങളിൽ താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ, വാലൻസ് ബാൻഡുകൾ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു, കൂടാതെ ചാലക ബാൻഡിന് ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം പോലെയുള്ള കോപ്പർ കണ്ടക്ഷൻ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും, നിങ്ങൾ താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇത് സ്ഥിരമാകും എണ്ണം കൂടാൻ പോകുന്നില്ല, അയ്യോ, നിങ്ങൾ ഇൻക്രിനാൽ ടെമ്പ് ആകുന്ന മറ്റൊരു മെക്കാനിസമുണ്ട് അയോണിക് സൈറ്റുകൾ വിവിധ സൈറ്റുകളിൽ നിന്ന് ചിതറിപ്പോകുന്നവ, ഡ്രിഫ്റ്റ് പ്രവേഗം കുറയുകയും ചാലകത കുറയുകയും ചെയ്യും, അർദ്ധചാലകങ്ങളിലും പ്രതിഭാസങ്ങളുണ്ട്, പക്ഷേ ചാർജ് കാരിയറുകളുടെ എണ്ണം വളരെയധികം വർദ്ധിക്കും, അതിനാൽ അവ ചിതറിക്കിടക്കുന്നതിന് പ്രാധാന്യം കുറയുന്നു. ചാലകത വർദ്ധിക്കുന്നു, അതിനാൽ നമുക്ക് ഈ അന്തർലീനമായ അർദ്ധചാലകമുണ്ട്, അതിനർത്ഥം എല്ലാ അർദ്ധചാലക ഗുണങ്ങളും ഏതെങ്കിലും ബാഹ്യ നിയന്ത്രണങ്ങൾ മൂലമല്ല, ഇത് അതിന്റേതായ ഒരു ശുദ്ധമായ പദാർത്ഥമാണ് ,

അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളും ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണവും ആയിരിക്കും. സമം നിങ്ങൾക്ക് ഇതിനെ അന്തർലീനമായി nii എന്ന് മുൻ പ്രഭാഷണത്തിൽ വിളിക്കാം, അർദ്ധചാലകങ്ങൾക്ക് വളരെ പ്രാധാന്യമുണ്ടെന്ന് ഞാൻ പറഞ്ഞു, കാരണം ചാലകത ക്രമീകരിക്കാൻ ഞങ്ങൾക്ക് നിയന്ത്രണമുണ്ട്, കാരണം ഏത് തരത്തിലുള്ള ട്രാൻസ്മിഷൻ വൈദ്യുത പ്രവാഹങ്ങളിലും കുറഞ്ഞ ചാലകത മെറ്റീരിയൽ ഉപയോഗിക്കണം. നിയന്ത്രണങ്ങൾ നമ്മുടെ ആവശ്യകത അനുസരിച്ച് ചാലകത മാറ്റാൻ കഴിയും, അത് നമുക്ക് മാറ്റാൻ കഴിയില്ല ചെമ്പ് കമ്പികൾ അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പ് ഘടനകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചെയ്യുക, ചില അശുദ്ധി ആറ്റങ്ങളിൽ നിന്ന് ചില വിദേശികൾ ഇടുന്നതിലൂടെ ഞങ്ങൾ അതിനെ അശുദ്ധി എന്ന് വിളിക്കുന്നു, എന്നിരുന്നാലും ആ അശുദ്ധി നമുക്ക് ഇഷ്ടമാണ്, എന്നിരുന്നാലും മിക്ക സമയത്തും ആളുകൾ പറയുന്നത് അശുദ്ധി എന്നത് ഒഴിവാക്കേണ്ട ഒന്നാണ്. ശുദ്ധവും എല്ലാം എന്നാൽ ഇവിടെ ഞങ്ങൾ ഈ ഘടനയിൽ ചില അശുദ്ധി ആറ്റങ്ങൾ ഇടുന്നു, അതിനെ ബാഹ്യ ബാഹ്യ അർദ്ധചാലകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഡോപ്പഡ് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു , എന്താണ് ഈ ഡോപ്പിംഗ്, എന്താണ് ഈ ഡോപ്പ് ചെയ്ത അർദ്ധചാലകം , എല്ലാ ബോണ്ടഡ് ആറ്റങ്ങളും എല്ലാ ബോണ്ടഡ് ആറ്റങ്ങളും കോവാലന്റ് ഘടനയുള്ള ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയാണ് നിങ്ങൾക്കുള്ളത്. എല്ലായിടത്തും ബോണ്ടിംഗ്, ഇതെല്ലാം സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ ഇപ്പോൾ സിലിക്കൺ ഓർക്കുക, ഇത് z എന്നത് പതിനാലിന് തുല്യമാണ്, അവസാനത്തേത് sps s2 p2 ആണ് , നിങ്ങൾ ആനുകാലികത്തിന്റെ അടുത്ത കോളത്തിൽ നിന്ന് ഒരു ഘടകമെടുത്താൽ തീർച്ചയായും കോവാലന്റ് ബോണ്ടിംഗിൽ എല്ലാം ഹൈബ്രിഡൈസ് ചെയ്യപ്പെടും ഇത് അവസാനത്തേത് എവിടെയാണ് പട്ടിക , ഉദാഹരണത്തിന് ഫോസ്ഫറസ് പോലെയുള്ള രണ്ട് പി മൂന്ന് അല്ലെങ്കിൽ ആർസെനിക് നിങ്ങൾക്ക് രണ്ട് പി മൂന്ന് അഞ്ച് പുറം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്, അതിനാൽ എനിക്ക് ഒരു സിലിക്കൺ ഉണ്ടെങ്കിൽ പിന്നെ എ h ഏതെങ്കിലും പ്രക്രിയ ഉപയോഗിച്ച് ഞാൻ ഈ സിലിക്കൺ ക്രിസ്റ്റലിലേക്ക് ഈ ഫോസ്ഫറസ് അല്ലെങ്കിൽ ആർസെനിക്

കുറച്ച് അളവിൽ വ്യാപിപ്പിക്കുന്നു , എന്റെ പ്രക്രിയ നല്ല രീതിയിൽ രൂപപ്പെടുത്തുകയും നന്നായി നടപ്പിലാക്കുകയും ചെയ്താൽ, ഈ ഫോസ്ഫറസ് ആറ്റങ്ങൾ പോയി സിലിക്കണുകളുടെ സൈറ്റിൽ ഇരിക്കും. ഈ ഫോസ്ഫറസ് അല്ലെങ്കിൽ ആർസെനിക് ഉപയോഗിച്ച്, ഇതെല്ലാം സിലിക്കൺ ആണെന്ന് പറഞ്ഞാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും, ഈ പ്രത്യേക കാര്യം നമുക്ക് നമ്മുടെ ഫോസ്ഫറസ് എന്ന് പറയാം, അതിനാൽ ഇതെല്ലാം സിലിക്കൺ ആണ്, ഇതെല്ലാം സിലിക്കൺ ആണ്, ഇതെല്ലാം സിലിക്കൺ ആണ്, എന്നാൽ ഇവിടെ ഞാൻ കൊണ്ടുവരുന്നത് ഒരു പ്രത്യേക ആറ്റത്തിന്റെ പെന്റാവാലന്റ് മെറ്റീരിയൽ ആണ് ഇവിടെ ഇരിക്കുന്നത് ഒരു ന്യൂട്രൽ ആറ്റമാണ്, അതിന് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അത്രയും പ്രോട്ടോണുകൾ ഉണ്ട്, തുടർന്ന് ഈ ന്യൂട്രൽ ആറ്റങ്ങൾ ഇവിടെ വരുന്നു, അഞ്ച് ബാഹ്യ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട് ആ അഞ്ച് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ പ്രത്യേക ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയിൽ ഈ പ്രത്യേക ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയിൽ എവിടെ പോകും, സിലിക്കൺ ഇതിൽ നാല് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ ബോണ്ടിംഗിന്റെ ഭാഗമാകുമോ ഈ ഇലക്ട്രോണുകളിൽ നാലെണ്ണം ഈ ബോണ്ടിംഗിന്റെ ഭാഗമായിരിക്കും , അവിടെ അഞ്ചാമത്തേത് അഞ്ചാമത്തേത് ടിയിൽ ഉണ്ടാകില്ല അവന്റെ ഊർജ്ജ നില അത് ഉയർന്ന ഊർജ്ജ നിലയിലായിരിക്കും, അതിനാൽ അത് ഇതുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, എന്നാൽ ഊർജ്ജങ്ങൾ വളരെ ഉയർന്നതാണ് ഊർജ്ജം വളരെ ഉയർന്നതാണ്, ഒരു വലിയ ഭ്രമണപഥത്തിൽ നടക്കുന്നു അല്ലെങ്കിൽ

അങ്ങനെയെങ്കിൽ ബോണ്ടിംഗ് വളരെ ദുർബലമാണ് ബോണ്ടിംഗ് വളരെ ദുർബലമാണ് ബോണ്ടിംഗ് ഈ പ്രത്യേക ഇലക്ട്രോണിന്റെ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ വളരെ ദുർബ്ബലമാണ് , കൂടാതെ ഈ ബോണ്ടിംഗ് 50 മെവി 50 മെവ് ശരിയാണെന്ന് പറയുന്നതായി മാറുന്നു . ഈ വാലൻസ് ബോണ്ട് എനർജി, അതിനാൽ ഞാൻ വീണ്ടും എന്റെ വാലൻസ് എനർജി ഡയഗ്രാമിലേക്ക് പോയാൽ നമുക്ക് ഈ വാലൻസ് ബാൻഡ് ഇവിടെയുണ്ട് . ഇവിടെ എവിടെയോ ഈ ചാലക ബാൻഡിന് അടുത്ത് എത്ര ഉയർന്ന ഊർജ്ജമുണ്ട്, അതിനാൽ ഈ പുതിയ ഊർജ്ജ നിലകൾ ഇവിടെ ഈ ചാലക ബാൻഡിന് താഴെയായി പുതിയ ഊർജ്ജ നിലകൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു , ഈ വിടവ് ചെറുതാണ്, ഇത് മില്ലി ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ടിലാണ്. 50 mev ഈ വിടവ് ചെറുതായതിനാൽ നിങ്ങൾ 50 mev നൽകുന്നു, ഈ ഇലക്ട്രോൺ ഈ പാരന്റ് ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് വേർപെടുത്തപ്പെടും,

അങ്ങനെ സംഭവിക്കുകയാണെങ്കിൽ , ഇത് ചാലക ബാൻഡിലേക്ക് പോകും, അതിനാൽ ഈ കാണ്ടത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെയുണ്ട്, ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ . ഇതുപോലെ നിങ്ങൾ തീർച്ചയായും ഒരു ഫോസ്ഫറസ് ആറ്റം ഇടുകയില്ല, അത് ദശലക്ഷത്തിന് ഒരു ഭാഗം ppm ആണെങ്കിൽപ്പോലും, അതിനാൽ പത്തിന് പവർ ആറിലേക്ക് ഒന്ന് ഉണ്ട്, തുടർന്ന് ഒരു സെന്റീമീറ്റർ ക്യൂബ് നിങ്ങൾക്ക് പത്ത് മുതൽ ഇരുപത്തിരണ്ട് വരെ ഉണ്ടെന്ന് ഓർക്കുക, അതിനാൽ ധാരാളം ഉണ്ട് ഈ ലെവലുകളിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളെല്ലാം അശുദ്ധി ലെവലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ദാതാക്കളുടെ തലങ്ങളാണ്, അതിനാൽ അവ ഇവിടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു, പക്ഷേ 50 മെവി ഒരു ചെറിയ ഊർജ്ജമാണ്, അതിനാൽ താപ ഇടപെടലുകളിൽ നിന്ന് ഈ വിടവ് എളുപ്പത്തിൽ മറികടക്കാൻ കഴിയും, മാത്രമല്ല ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെല്ലാം ഏറ്റവും കൂടുതൽ ചലിക്കുകയും ചെയ്യും . അവയിൽ ചാലക ബാൻഡിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു, ചാലക ബാൻഡിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു എന്നതിനർത്ഥം ഈ ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് ആ ആറ്റത്തിലേക്ക് പോകുന്ന ഈ ക്രിസ്റ്റലിൽ എവിടെയും നീങ്ങാൻ സ്വതന്ത്രമായി മാറും എന്നതിനർത്ഥം ആ ആറ്റത്തിന് ശ്രമിക്കുകയും മറ്റും അങ്ങനെയാണ് നിങ്ങൾക്ക് ഇത് ലഭിക്കുക . സാധാരണ ഇലക്ട്രോൺ ഹോൾ ഉൽപ്പാദനം, പുനഃസംയോജനം എന്നിവയിൽ നിന്ന് ഇപ്പോൾ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്, നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ കുറച്ച് ദ്വാരങ്ങളും ഇവിടെ കുറച്ച് ഇലക്ട്രോണുകളും ഉണ്ടായിരുന്നു, അതിന് മുകളിൽ ne, nh ആയിരുന്നു, അതിന് മുകളിൽ ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെല്ലാം ഇപ്പോൾ ചാലക ബാൻഡിൽ ലഭ്യമാണ്. ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ഇതിനേക്കാൾ ധാരാളം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട് , ഓരോ ദ്വാരത്തിനും ഈ ദ്വാരങ്ങൾ ഇവിടെയുണ്ട്, എന്നാൽ ഈ അശുദ്ധി ലെവലുകൾ കണക്ഷൻ ബാൻഡിൽ കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ നൽകുന്നു, അതിനാൽ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ഇതിലും വളരെ വലുതാണ്. ഈ മാലിന്യങ്ങൾ കാരണം ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടിയുണ്ട്, ഞാൻ സംസാരിച്ച ഈ ഇലക്ട്രോൺ ഹോൾ ജോഡികളുടെ എണ്ണം മറ്റൊരു പ്രതിഭാസമുണ്ട് , അത് താപനിലയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു, ഇത് ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥയാണ്, പുതിയ ദ്വാരങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു, അവ പുനർസംയോജനം കാരണം ഇലക്ട്രോൺ ഹോൾ ജോഡികൾ നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ചില സന്തുലിതാവസ്ഥ സംഭവിക്കുന്നത് ഈ സൃഷ്ടിയുടെ സംഭാവ്യതയും ഈ പുനഃസംയോജനത്തിന്റെ സാധ്യതയും ഇപ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത തലത്തിൽ സമാനമാണ് ഇവിടെ ധാരാളം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ ഈ ദ്വാരത്തിലേക്ക് ഇലക്ട്രോൺ വീണ്ടും സംയോജിപ്പിക്കാനുള്ള സാധ്യത വളരെ വലുതായിരിക്കും, ആന്തരിക സന്ദർഭത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം വളരെ കുറവാണ്, അതിനാൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ പോയി ആ ഒഴിവ് നികത്തുന്നത് നിങ്ങൾ വിചാരിച്ചാൽ സാധ്യത കുറവായിരിക്കും യഥാർത്ഥ ക്രിസ്റ്റലിലെ ക്രിസ്റ്റലിന്റെ നിബന്ധനകൾ അതെ ഇവിടെ ഒരു ബോണ്ട് തകരാറിലാണെങ്കിൽ ചില സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ലഭ്യമാണെങ്കിൽ ആ സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവിടെ വന്ന് ഈ വിടവ് നികത്താൻ ധാരാളം സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ലഭ്യമാണെങ്കിൽ ആരെങ്കിലും ഇവിടെ വരാനുള്ള സാധ്യതയും ആ വിടവ് നികത്തുന്നത് തീർച്ചയായും വർദ്ധിക്കും, അതിനാൽ ഈ ഒഴിവുകൾ നികത്തുന്നതിനുള്ള പുനഃസംയോജന നിരക്ക് വർദ്ധിക്കും, അതിനാൽ ആന്തരിക സാഹചര്യത്തിൽ ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം ഇനിയും കുറയും, നമുക്ക് ഈ ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം ഉണ്ടായിരുന്നു, എന്നാൽ നമ്മൾ മാലിന്യങ്ങൾ പെന്റാവാലന്റ് മാലിന്യങ്ങൾ ഇടുമ്പോൾ നമ്മൾ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നു, അതേ സമയം ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നു , കാരണം ഈ പുനഃസംയോജനം വർദ്ധിച്ചു r പുനഃസംയോജനം കഴിച്ചു, അതിനാൽ ഞാൻ ഈ അന്തർലീനമായ ഒന്നുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുകയാണെങ്കിൽ, നമുക്ക് ഇവിടെ എന്തെങ്കിലും ചിഹ്നം ഇടാം എന്ന് പറയാം, അതിനാൽ ഞാൻ ഇതുമായി താരതമ്യം ചെയ്താൽ ne എന്നതിനേക്കാൾ വലുതാണ്, അത് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതേയുള്ളൂ , ഇത് ശരിയാണ് അല്ല ആ ഡാഷ് നിയുടെ ആവശ്യം ഉണ്ട്, ഈ nh ഉണ്ട്

എന്നാൽ nh ni യെക്കാൾ ചെറുതാണ്, അത് പ്രധാനമാണ് , ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിച്ചു എന്നതു മാത്രമല്ല, പുനഃസംയോജനം കാരണം ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറഞ്ഞു എന്നതും രസകരമാണ് , അതിനുശേഷം കുറച്ച് ഗണിതശാസ്ത്രം ചെയ്യാം ചില സിദ്ധാന്തങ്ങൾ, ഈ ne nh ആയി മാറുന്നു, അത് n സ്ക്വയർ ആയി മാറുന്നു, വളരെ രസകരമായ ni സ്ക്വയർ വളരെ രസകരമായ ne വർദ്ധിക്കുന്നു, n h കുറയുന്നു, പക്ഷേ ഉൽപ്പന്നം അതേപടി തുടരുന്നു, അതിനാൽ ഡോപ്പിംഗ് ഇല്ലെങ്കിൽ ഉൽപ്പന്നം ni ആയി മാറുന്നു ഉത്തേജക മരുന്ന് ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഉൽപ്പന്നം അതേപടി നിലനിൽക്കും, അത് വളരെ രസകരമാണ്, ശരി, സംഖ്യാപരമായ പ്രശ്നം നിങ്ങൾക്ക് ശുദ്ധമായ സിലിക്കൺ ഉണ്ടെന്ന് കരുതുക . യൂണിറ്റ് വോളിയം ഒരു യൂണിറ്റ് വോളിയത്തിന് 5 മുതൽ 10 പവർ 28 ആണ്. ദ്വാരങ്ങളുടെ സാന്ദ്രതയും ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയും തുല്യമായ അന്തർലീനമായ സാന്ദ്രതയാണെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, അതായത് നമുക്ക് 1.5 മുതൽ 10 പവർ 16 ഒരു മീറ്റർ ക്യൂബിന് 16 എന്ന് പറയാം, ഇപ്പോൾ നമ്മൾ പെന്റാവാലന്റ് അശുദ്ധമായ ആർസെനിക് ഇട്ടു, ആർസെനിക് 1 ppm എന്ന് പറയാം, എന്താണ് ppm ppm എന്നാൽ ഒരു ദശലക്ഷത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് . അതായത് 10ൽ 10ൽ 10 മുതൽ പവർ 6 വരെ, അതിനാൽ ഒരു യൂണിറ്റ് വോള്യത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 10ൽ ഒരു ഭാഗം മുതൽ പവർ 6 വരെ ഈ ആർസെനിക് ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നു, ഈ ഡോപ്പിംഗിന് ശേഷം ഈ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത ചാലകത ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത എത്രയാണെന്ന് കണ്ടെത്തുക എന്നതാണ് പ്രശ്നം. കൂടാതെ മൊത്തം സാന്ദ്രത nh എത്രയാണ്, അതാണ് ഞാൻ ഈ ഡാറ്റ ബോൾഡിൽ പകർത്തിയ പ്രശ്നം, അത് അവിടെ പരിഹരിക്കാം, അതിനാൽ ഈ പ്രശ്നം എങ്ങനെ പരിഹരിക്കും , ആ അശുദ്ധി ലെവലുകൾ വഴി ഞങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ച അധിക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം. ഒരു അശുദ്ധ ആറ്റത്തിന് ഒന്നായിരിക്കുക, ഒരു ആറ്റം പെന്റാവാലന്റ് അഞ്ച് ഇലക്ട്രോണുകൾ നാല് ബോണ്ടിംഗിൽ പോകുന്നു ഒന്ന് അധികമാണ്, അതായത് അശുദ്ധി തലത്തിലേക്ക് പോകുന്നു, അവിടെ നിന്ന് അത് ചാലക തലത്തിലേക്ക് പോകുന്നു, അതിനാൽ ഇത് കാരണം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന ഈ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ഡോപ്പിംഗ് ഒരു ppm ആയിരിക്കും, അതായത് നിങ്ങൾക്ക് അഞ്ച് മുതൽ പത്ത് വരെ പവർ ചെയ്യാൻ ഇരുപത്തിയെട്ട് ആറ്റങ്ങൾ ah ഒന്ന് 10 മുതൽ 6 വരെ പവർ 6, അതായത് 5 മുതൽ 10 വരെ പവർ 22 ഈ നിരവധി പുതിയ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ കുത്തിവയ്ക്കപ്പെടുന്നു, തുടർന്ന് ചാലകതയുണ്ട്. ആന്തരിക പ്രക്രിയകളിൽ നിന്നുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ ചെറുതാണ്, എന്നാൽ ആ സംഖ്യ ചെറുതാണ്, 10 മുതൽ പവർ 16 വരെ സംഖ്യ വളരെ ചെറുതാണ്, ഇതുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ, ഇത് വളരെ ചെറുതാണ്, അതിനാൽ യഥാർത്ഥ സംഖ്യ ഇതാണ്, എന്നാൽ ഇത് വളരെ ചെറുതാണ്, എന്നാൽ ഇത് വളരെ ചെറുതാണ്. ഇതും പിന്നീട് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ nh സംഖ്യയും ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണവും ആയി തുടരണം, അത് ഡോപ്പിംഗിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമായി തുടരണം, അതിനാൽ ഇതാണ് നിങ്ങളുടെ ni സ്ക്വയർ, ni സ്ക്വയർ എന്നിവ ഇവിടെ നിന്ന് 2.25 ഉം 10 ൽ നിന്ന് പവർ 32 ലേക്ക് എടുക്കാം. യൂണിറ്റ് വൈ ചതുരാകൃതിയിലായിരിക്കും, അതെല്ലാം, എന്തായാലും ഈ യൂണിറ്റുകളിൽ ഞാൻ ഇപ്പോൾ സംസാരിക്കുന്നത് അതാണ്, അതിനാൽ ഒരു h nh ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം ഈ രണ്ട് അഞ്ച് മുതൽ പത്ത് വരെയുള്ള പവർ മുപ്പത്തിരണ്ടിലേക്ക് തുല്യമായിരിക്കും , ഒപ്പം ne, ne എന്നിവ അഞ്ച് ആയി ഹരിക്കുകയും ചെയ്യും. പത്ത് പവർ ഇരുപത്തിരണ്ട്, ഇത് എത്രയാണെന്ന് മനസിലാക്കുക, ഇത് പവർ 10 ലേക്ക് 0.45 മുതൽ 10 വരെ അല്ലെങ്കിൽ 4.5 മുതൽ 10 വരെ പവർ 9 മുതൽ മീറ്റർ ക്യൂബ് ഓകെ, അതിനാൽ ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറഞ്ഞു, യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇത് ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം ആയിരുന്നു ഈ തരത്തിലുള്ള ബാഹ്യ അർദ്ധചാലകങ്ങളിൽ , ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ വളരെ വലുതാണ് , അതിനാൽ അവയെ n ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു, അതിനാൽ ഇവ നിങ്ങൾ ഡോപ്പ് ചെയ്യുമ്പോൾ ഇവ nh നേക്കാൾ വളരെ വലുതായി മാറുന്നു. നിങ്ങൾ അതിനെ n ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു , അവിടെ നിങ്ങൾക്ക് മറ്റൊരു ഇനം ഉണ്ട്, അവിടെ നിങ്ങൾ പെന്റാവാലന്റ് വസ്തുക്കളിലേക്ക് പോകില്ല, ബോറോൺ അല്ലെങ്കിൽ അലുമിനിയം അല്ലെങ്കിൽ ഗാലിയം പോലുള്ള ത്രിവാലന്റുകൾക്കായി നിങ്ങൾ പോകും, അവയ്ക്ക് ബാഹ്യ ഷെല്ലിൽ മൂന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട് s two p , അതിനാൽ ഞാൻ ഒരു അർദ്ധചാലകം ഉണ്ടാക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒരു സിലിക്കൺ എടുത്ത്, ആ എല്ലാ തെർമൽ പ്രോസസ്സിംഗ് ഡിഫ്യൂസറും അല്ലെങ്കിൽ നിർദ്ദേശിച്ചിരിക്കുന്നവയും ചെയ്യുക, അതിൽ ഈ ത്രിവാലന്റ് മാലിന്യങ്ങളിൽ ചിലത് വ്യാപിപ്പിക്കുക, ഞാൻ ഘടനയിലേക്ക് പോയാൽ വീണ്ടും സംഭവിക്കും, എനിക്ക് സിലിക്കൺ ഉണ്ട് ഇവിടെ എനിക്ക് ഇവിടെ എല്ലായിടത്തും സിലിക്കൺ ഉണ്ട്, എനിക്ക് സിലിക്കൺ ഉണ്ട് , അവ എല്ലാം അയൽക്കാരുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു , ഇവിടെ എവിടെയോ നമുക്ക് ഒരു ഗോത്രവർഗമുണ്ട്, നമുക്ക് ബോറോൺ എന്ന് പറയാം, അതിനാൽ ഇതെല്ലാം സിലിക്കൺ ആണ്, ഈ ഡോപ്പിംഗ് പ്രക്രിയയിൽ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയെ നശിപ്പിക്കാതിരിക്കേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇപ്പോഴും എല്ലാം ഉണ്ടായിരിക്കും. കോവാലന്റ് ബോണ്ടിംഗും ആ കാര്യങ്ങളും അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇവയെല്ലാം ഇവിടെയുണ്ട്, എല്ലാ ബോണ്ടിംഗുകളും ഒരു കോവാലന്റ് ബോണ്ടിന് രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്, എന്നാൽ ഇവിടെ ബോറോണിന് മൂന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രമേ ഉള്ളൂ, അതിനാൽ ഇതിന് മൂന്ന് കോവാലന്റ് ബോണ്ടുകളിൽ പങ്കെടുക്കാൻ കഴിയും നാലാമത്തെ കോവാലന്റ് ബോണ്ടിൽ പങ്കെടുക്കാൻ കഴിയില്ല, അതിനാൽ ഇത് പ്രത്യേകിച്ച് ഒരെണ്ണം അസ്ഥികളിൽ ഒന്ന് ശൂന്യമായിരിക്കും, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട് രണ്ട് ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ എന്നാൽ ഇതിന് നാല് ഇലക്ടറുകൾ ഇല്ല അതിന് മൂന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രമേ ഉള്ളൂ, അതിൽ മൂന്ന് ഇലക്ട്രോണുകളാണുള്ളത് , അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ ഒരു ദ്വാരമുണ്ട്, ഇവിടെ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ഒഴിഞ്ഞ അവസ്ഥയുണ്ട്, ഈ ബോണ്ട് തകർന്നതിനാൽ ഒരു ദ്വാരം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു, എന്നാൽ ഈ ദ്വാരം ഒരു ദ്വാരമുണ്ടെങ്കിൽ ഈ ദ്വാരത്തിന്റെ ഊർജ്ജം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും ഇവിടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട ഒരു ദ്വാരം ഇവിടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു, അത് തകർന്നാൽ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ ബോണ്ട്, ഇവിടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന ദ്വാരം

ഒരു ഇലക്ട്രോൺ വന്ന് ഇവിടെ ഇരുന്നാൽ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യസ്ത ഊർജ്ജങ്ങളാണ്, ഒരു ബോണ്ട് ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെ വന്ന് ഒരു ബോണ്ട് ഉണ്ടാക്കുന്നു, ഈ ഊർജ്ജങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാണ് കാരണം ന്യൂക്ലിയസ് വ്യത്യസ്തമാണ് ഈ ന്യൂക്ലിയസ് വ്യത്യസ്തമാണ് ഈ ന്യൂക്ലിയസ് വ്യത്യസ്തമാണ് അതിനാൽ പുതിയ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ ലഭ്യമാണ് പുതിയ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ ഈ എനർജി ശ്രേണിയിൽ
അടുത്തെവിടെയെങ്കിലും ലഭ്യമാണ് എന്നാൽ യഥാർത്ഥ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ ഈ പുതിയ ഊർജ്ജങ്ങൾ വാലൻസ് ബാൻഡിന് അൽപ്പം മുകളിലാണ്, അതിനാൽ എനിക്കുണ്ടെങ്കിൽ ഇത് നിങ്ങളുടെ വാലൻസ് ബാൻഡ് ആണെങ്കിൽ ഒരു ഡയഗ്രം, ഇത് ചാലക ബാൻഡ് ആണെങ്കിൽ, നിങ്ങൾക്ക് ഈ ഊർജ്ജങ്ങളിൽ ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകളെല്ലാം ഇവിടെയുണ്ട്, നിങ്ങൾക്ക് എല്ലാ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകളും ലഭ്യമാണ്. ese സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ തമ്മിലുള്ള സാധാരണ കോവാലന്റ് ബോണ്ടുകളുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു, എന്നാൽ ബോറോണും സിലിക്കണും തമ്മിലുള്ള ഒരു ബോണ്ടിന് ഇതിലും അൽപ്പം ഉയർന്ന ഊർജ്ജം ഉണ്ടാകും , അത് ഇവിടെ എവിടെയോ ആയിരിക്കും , അതിനാൽ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു പുതിയ ഊർജ്ജ നിലകൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു ഞാൻ മറ്റെന്തെങ്കിലും നിറം ഉപയോഗിക്കട്ടെ, അതിനാൽ ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, ഇവ ഇപ്പോൾ അശുദ്ധി ലെവൽ അല്ലെങ്കിൽ സ്വീകാര്യമായ ലെവൽ y സ്വീകാര്യമാണ്, ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥയ്ക്ക് ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥയേക്കാൾ വലിയ ഊർജ്ജമുണ്ട് , ശരി ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥയ്ക്ക് വാലൻസ് ബാൻഡിന് അൽപ്പം മുകളിൽ ഒരു ഊർജ്ജമുണ്ട്. ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെ നിന്ന് പൊട്ടി ഈ ഒഴിഞ്ഞ അവസ്ഥ നികത്താൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നുവെങ്കിൽ, ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾക്ക് ഈ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ അൽപ്പം ഉയർന്ന ഊർജ്ജമുണ്ട് പതിനായിരക്കണക്കിന് മില്ലി ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ടുകൾ 50 മെവിയോ അതിൽ കൂടുതലോ ആണെന്ന് പറയുന്നു, അത് താപ ഇടപെടലുകളിൽ നിന്ന് എളുപ്പത്തിൽ വരാം,
അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലുമൊരു സംഗതി ഇവിടെ നിന്ന് തകരും ഓം താപ ഊർജ്ജം, ഈ അവസ്ഥ നിറയ്ക്കുക,
അങ്ങനെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ ലെവലുകളിൽ നിന്ന് വരാം, ഈ ലെവലുകളിൽ ഒന്ന് ഇവിടെയുണ്ട്, ആ ലെവൽ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ സിലിക്കൺ ഇവിടെയുണ്ട്, ഇവിടെ നിന്ന് അത് ഇവിടെ വരാം. ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥയെ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയും, അതിനാൽ ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഈ അവസ്ഥകളിലേക്ക് പോകാനും ഇവിടെ ദ്വാരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കാനും കഴിയുമെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾ എത്ര ആറ്റങ്ങൾ ഡ്യൂപ്പുചെയ്യുന്നുവോ അത്രയും ആറ്റം ഈ അശുദ്ധി തലത്തിൽ ഒരു ക്വാണ്ടം അവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കുന്നു , കാരണം ഇത് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകളാണ്. ഈ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ നിന്ന് ഇവിടെ പോകുകയും ഇരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, അതിനാൽ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ ദ്വാരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു, അതിനാൽ ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണം ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ വലുതായിരിക്കും, ഇലക്ട്രോണുകൾ അതിന്റെ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളെ ഓർക്കുന്നു , ആ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ട് നിങ്ങൾക്ക് ആ ആന്തരിക പ്രക്രിയകളിൽ നിന്ന് ധാരാളം ദ്വാരങ്ങളും കുറച്ച് ഇലക്ട്രോണുകളും ഉണ്ടെങ്കിൽ, അവയുടെ അനുബന്ധ ദ്വാരങ്ങൾ അവിടെയുണ്ടെങ്കിൽ, ആ ദ്വാരങ്ങൾ nu-ൽ വളരെ ചെറുതാണ്. mber അതിനാൽ സംഖ്യയിൽ മാലിന്യങ്ങൾ ആധിപത്യം പുലർത്തുന്നു, അതിനാൽ ധാരാളം ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് കുറച്ച് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ, നിങ്ങൾക്ക് ഒരേ എണ്ണം ദ്വാരങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ പോയി കുറച്ച് ദ്വാരം നിറയ്ക്കാനുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിക്കും , കുറച്ച് സാധ്യതയുണ്ട്, പക്ഷേ a വളരെയധികം ദ്വാരങ്ങൾ ഉള്ളതിനാൽ ഇലക്ട്രോണിന് ഒന്നുകിൽ അത് പൂരിപ്പിക്കാം അല്ലെങ്കിൽ അത് നിറയ്ക്കാം അല്ലെങ്കിൽ പൂരിപ്പിക്കാം അല്ലെങ്കിൽ അത് നിറയ്ക്കാം അല്ലെങ്കിൽ പ്രോബബിലിറ്റി പലമടങ്ങ് വർദ്ധിക്കും, എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്, സൃഷ്ടി അതേപടി തുടരുന്നു, നാശം വലുതായിത്തീരുന്നു, അതിനാൽ ഈ സംഖ്യ ഇനിയും കുറയും, അതിനാൽ അതേ കഥ മുഴുവൻ സംഖ്യയും ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം കൂടും, ആ ഉൽപ്പന്നം ഏതെങ്കിലും nh ചതുരത്തിൽ നിലനിൽക്കും . ചാലകത നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ഞാൻ എത്രമാത്രം ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു, ആ സിലിക്കൺ ക്രിസ്റ്റലിലുടനീളം ഞാൻ അത് ഒരേപോലെ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടോ അല്ലെങ്കിൽ ഞാനാണോ ഗ്രേഡിയന്റ് ഡെൻസിറ്റി ഗ്രേഡ് സൃഷ്ടിക്കുന്നത് ആ ഡോപ്പ് ചെയ്ത മെറ്റീരിയലിന്റെ കാര്യം ഞാൻ എങ്ങനെ നിരീക്ഷിക്കുന്നു, അത് എനിക്ക് ഈ ഭാഗത്ത് ചാലകത ആവശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ എനിക്ക് എത്ര ചാലകത ആവശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ ചാലകത മാറ്റാനുള്ള ഹാൻഡിൽ എനിക്ക് തരും , ഈ ഭാഗത്ത് കൂടുതൽ ചാലകത കുറഞ്ഞ ചാലകത എനിക്ക് കൂടുതൽ ദ്വാരങ്ങൾ ആവശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ എനിക്ക് അത് ചെയ്യാൻ കഴിയും ഇവിടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ കുറവായതിനാൽ എനിക്ക് ഒരേ വേഫറിൽ ഒരേ സ്ഫടികത്തിൽ ഒരു വശത്ത് നിന്ന് ഫോസ്ഫറസ് വ്യാപിപ്പിക്കാൻ കഴിയും, എനിക്ക് മറ്റൊരു വശത്ത് നിന്ന് ബോറോണിനെ വ്യത്യസ്ത സാന്ദ്രതകളോ അല്ലെങ്കിൽ ഫോസ്ഫറസ് വ്യത്യസ്ത സാന്ദ്രതകളോ ഉപയോഗിച്ച് വ്യാപിപ്പിക്കാം. ചാലകത പ്രൊഫൈലിലെ നിയന്ത്രണം ,
അങ്ങനെയാണ് ഈ കാര്യങ്ങൾ വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നത്, അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഞാൻ ദ്വാരങ്ങളാലും ഇലക്ട്രോണുകളാലും ചാലകതയെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കട്ടെ, അതിനാൽ നമുക്ക് ഒരു വാലൻസ് ബാൻഡ് ഉണ്ടെന്നും ഈ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ നമുക്ക് ചില ദ്വാരങ്ങളുണ്ടെന്നും ചില ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകളുണ്ടെന്നും പറയാം. ശൂന്യമാണ് , തുടർന്ന് നമുക്ക് ഒരു ചാലക ബാൻഡ് ഉണ്ട്, അതിൽ ചില ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, അത് n തരം അർദ്ധചാലകമോ p തരം അർദ്ധചാലകമോ ആകാം, അതിനാൽ ചില ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട് ഈ സുഷിരങ്ങൾ ലഭ്യമാണ്, സ്ഫടികത്തിൽ എല്ലായിടത്തും ഈ കോവാലന്റ് ബോണ്ടിംഗ് പോലെയുള്ള അതേ ഡയഗ്രം നിങ്ങൾ ഒരിക്കൽ കൂടി ചിന്തിച്ചാൽ ചില ബോണ്ടുകൾ തകർന്നിരിക്കുന്നു ചില ബോണ്ടുകൾ തകർന്നിരിക്കുന്നു, അതിനാൽ നിങ്ങൾക്കും ചെയ്യാം ബ്രോ
അങ്ങനെ പറയാം ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ നിങ്ങൾക്ക് ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ട്, നിങ്ങൾ വൈദ്യുത

മണ്ഡലം പ്രയോഗിച്ചില്ലെങ്കിൽ പൊതുവെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്, നിങ്ങൾ അതിനെ ബാറ്ററിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നില്ല പൊതുവെ ഈ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഈ ക്രിസ്റ്റലിൽ ചലിക്കുന്നതിന് സ്വതന്ത്രമായി നീങ്ങാൻ കഴിയും. ഇവിടെ നിന്ന് അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും ക്രമരഹിതമായി ചിലപ്പോൾ ദ്വാരവുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് ചിലപ്പോൾ മറ്റേതെങ്കിലും സൈറ്റിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു, അതുപോലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ എവിടെയെങ്കിലും പോയി ആ ദ്വാരം നിറയ്ക്കുമ്പോൾ വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകൾക്കും ചെയ്യാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഇവിടെ ഒരു ബോണ്ട് തകർക്കാനും കുറച്ച് ദ്വാരം പോകാനും കഴിയും . ഇവിടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടതാണ്, ഈ ബോണ്ട് തകർക്കാൻ കഴിയും ഈ ഇലക്ട്രോൺ ചിലപ്പോൾ ഈ വശത്ത് നിന്ന് ഇങ്ങോട്ട് പോകാം, ചിലപ്പോൾ ആ വശത്ത് നിന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ ക്രമരഹിതമായ ദിശകളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നത് നിങ്ങൾക്ക് ചിത്രീകരിക്കാം. ദ്വാരങ്ങൾ ക്രമരഹിതമായ ദിശകളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു , ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ അവ ഒരു ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ആറ്റത്തിലേക്ക് പോകുന്നു, തുടർന്ന് വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകൾ വശങ്ങൾ മാറ്റുന്നു, ഇവിടെ എന്തെങ്കിലും ദ്വാരമുണ്ടെങ്കിൽ ശൂന്യമായ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥ ഇവിടെ ഇലക്ട്രോണിന് സമീപമുള്ള ഇലക്ട്രോണിന് വന്ന് അത് പൂരിപ്പിക്കാൻ കഴിയും. ദ്വാരം ഒരു വശത്ത് നിന്ന് മറുവശത്തേക്ക് നീങ്ങി, ഈ സ്ഫടികത്തിൽ ദ്വാരങ്ങളും ക്രമരഹിതമായി നീങ്ങുന്നു, തുടർന്ന് നിങ്ങൾ അതിനെ ഒരു ബാറ്ററിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുകയും നിങ്ങൾ ഈ മെറ്റീരിയലിൽ ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം ചില ദിശകളിൽ പ്രയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു,

അങ്ങനെ നിങ്ങൾ ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം നിശ്ചിത ദിശയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു . ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലം തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നത് എല്ലാ ഇലക്ട്രോണുകളിലും ബലം പ്രയോഗിക്കും, സാധ്യമെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ആ ഊർജ്ജം എടുത്ത് മറ്റെവിടെയെങ്കിലും പോകാൻ കഴിയുമെങ്കിൽ അവ പ്രതികരിക്കും, അല്ലാത്തപക്ഷം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിലും ഇതാണ് ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലം. അവിടെ ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചലനം വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയ്ക്ക് എതിർവശത്തുള്ള ആ വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിനനുസൃതമായിരിക്കും, അതിനാൽ ആ ക്രമരഹിതമായ ചലനത്തിന്റെ മുകളിൽ സിസ്റ്റമാറ്റിക് ഡ്രിഫ് ദ്വാരങ്ങൾക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കുമെന്ന് t പ്രവേഗം പ്രചോദിപ്പിക്കും, വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ നുള്ള് അനുഭവപ്പെടും, എന്നാൽ അയൽപക്കത്ത് ഒഴിഞ്ഞുകിടക്കുന്ന സംസ്ഥാനങ്ങൾ ഇല്ലെങ്കിൽ അവ അവിടെ തന്നെ തുടരും , പക്ഷേ സമീപത്താണെങ്കിൽ അവ വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തോട് പ്രതികരിക്കില്ല. ചില തകർന്ന ബോണ്ട് ഉണ്ട്, ദ്വാരത്തിന്റെ ആ ദിശയിൽ ഇലക്ട്രോണിനെ ശരിയായ ദിശയിലേക്ക് തള്ളാൻ വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ട്, നെഗറ്റീവ് ചാർജ് കാരണം ബലം വിപരീതമാണെന്ന് ഓർമ്മിക്കുക, അതിനാൽ വൈദ്യുത മണ്ഡലം ഉണ്ടെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണിനെ ഒരു നിശ്ചിത ദിശയിലേക്കും അകത്തേക്കും തള്ളാം. ആ ദിശയിൽ മാത്രം അയൽപക്കത്ത് എന്തെങ്കിലും തകർന്ന ബോണ്ട് ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഈ വാലൻസ് ഇലക്ട്രോൺ അവിടെ പോയി പൂരിപ്പിക്കാൻ പ്രേരിപ്പിക്കും,

അങ്ങനെ വൈദ്യുത മണ്ഡലം കാരണം ദ്വാരങ്ങളും തിരഞ്ഞെടുത്ത ദിശകളിലേക്ക് നീങ്ങുകയും ഇലക്ട്രോണുകൾ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളും ചലിക്കുകയും ചെയ്യും. ഈ ഫീൽഡ് കാരണം ശരിയായ തിരഞ്ഞെടുത്ത ദിശകൾ , അതിനാൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ചാലകതയുണ്ട്, ഇലക്ട്രോണുകൾ കാരണം നിങ്ങൾക്ക് ഒരു കറന്റ് ഉണ്ട്, കൂടാതെ ദ്വാരങ്ങൾ കാരണം ആ മെറ്റീരിയലിലെ മൊത്തം കറന്റ് ഈ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ മൂലമായിരിക്കും, ഈ ദ്വാരങ്ങൾ കാരണം ഇവ രണ്ടും തുല്യമല്ലെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്നില്ല, ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെയോ ദ്വാരങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെയോ അപേക്ഷിച്ച് നമ്പർ വൺ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം വളരെ വലുതായിരിക്കുമെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്നില്ല. ചാലക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ വളരെ വലുതായിരിക്കും, അതിനാൽ ഇവ രണ്ടും തുല്യമായിരിക്കണമെന്നില്ല, ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം പ്രയോഗിച്ചാൽ ചലനാത്മകത മാത്രമല്ല, അത് എത്ര വൈദ്യുതധാര ഉണ്ടാക്കും, അത് ഇലക്ട്രോണുകൾക്കും ദ്വാരങ്ങൾക്കും വ്യത്യസ്തമാണ്, അതിനാൽ ഇവ രണ്ടും അന്തർലീനമായ അർദ്ധചാലകങ്ങളിൽ പോലും ഒരു സാഹചര്യത്തിലും തുല്യമാകേണ്ടതില്ല, എന്നിരുന്നാലും ദ്വാരങ്ങൾ കാരണം നിങ്ങൾക്ക് ചാലകതയുണ്ട്, അതായത് ബോണ്ടഡ് ഇലക്ട്രോണുകൾ കാരണം നിങ്ങൾക്ക് ചാലകതയുണ്ട്. ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ നന്നായിരിക്കുക, ലോഹങ്ങളിലെ ലോഹങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് ഉണ്ട്, അതിനാൽ അർദ്ധചാലകങ്ങളിലെ ചാലകത ഈ ചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ കാരണം നിങ്ങൾക്ക് ചാലകതയുണ്ട് . ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ കാരണം, അവ ഈ ബോണ്ടിൽ നിന്ന് അയൽപക്കത്തെ തകർന്ന ബോണ്ടിലേക്ക് ആറ്റങ്ങളെ മാറ്റുക മാത്രമാണ് ചെയ്യുന്നത്, അതിനാൽ ഇവ രണ്ടും അർദ്ധചാലകങ്ങളിലെ ചാലകതയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു, അതിനാൽ ഈ പ്രഭാഷണത്തിൽ ഞങ്ങൾ എന്താണ് ചെയ്തതെന്ന് ഞാൻ ചുരുക്കി പറയാം. ഞാൻ ചാലക ബാൻഡും വാലൻസ് ബാൻഡും നിർമ്മിക്കുന്ന ഡയഗ്രമുകൾ ഈ ഡയഗ്രമുകൾ ഞങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നു , ആദ്യ ഭാഗമായിരുന്ന യഥാർത്ഥ ക്രിസ്റ്റലിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ ഡയഗ്രമുകൾ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, ഇവിടെ അർദ്ധചാലകങ്ങളിൽ ആറ്റങ്ങളും ഈ ആറ്റങ്ങളും ആറ്റങ്ങളുടെ പുറം ഇലക്ട്രോണുകളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ പറഞ്ഞു . ഈ കോവാലന്റ് ബോണ്ടിംഗിന്റെ ഭാഗമാണ്, തുടർന്ന് ഈ ബോണ്ടിംഗുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന എല്ലാ ഇലക്ട്രോണുകളും ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഊർജ്ജം ഉണ്ടായിരിക്കും, അത് ഈ വാലൻസ് ബാൻഡിലുള്ള ഈ ക്വാണ്ടം അവസ്ഥകൾ ബോണ്ടിംഗ് ഇലക്ട്രോണുകളുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു, എന്നാൽ ചില ബോണ്ട് തകർന്നാൽ ഇലക്ട്രോൺ മറ്റെവിടെയെങ്കിലും പോകും. ഇലക്ട്രോണിന് ഊർജ്ജം ഉണ്ടായിരിക്കും, അത് ചാലക ബാൻഡിലായിരിക്കും, ഇലക്ട്രോണുകൾ എങ്ങനെ ചാടുന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ സംസാരിച്ചു . വാലൻസ് ബാൻഡിൽ നിന്ന് കണ്ടക്ഷൻ ബാൻഡിലേക്ക്, അതിനാൽ ഈ വാലൻസ് ബാൻഡിൽ ഇവിടെ ഇരിക്കുന്ന ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് കണ്ടക്ഷൻ ബാൻഡിലേക്ക് പോകുന്നു എന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, ഞങ്ങൾ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്, അതിനാൽ അതിന്റെ അർത്ഥം ചില ബോണ്ട് ചില

ബോണ്ട് തകർന്നിരിക്കുന്നു ഈ ബോണ്ടിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവിടെയുണ്ട്, അതിനാൽ ഇത് തകരുകയും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഈ ബോണ്ടിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാവുകയും പിന്നീട് അത് മറ്റെവിടെയെങ്കിലും പോകുകയും ദുർബലമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ആറ്റത്തെ ഒരു ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ആറ്റത്തിലേക്ക് മാറ്റുകയും അതിനാൽ മുഴുവൻ ക്രിസ്റ്റലിലും ചലിക്കുകയും ചെയ്യാം, തുടർന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു ഇലക്ട്രോൺ ഈ ബോണ്ടിംഗിൽ നിന്ന് ഈ സ്വതന്ത്ര അവസ്ഥയിലേക്കാണ് പോയത്, സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയല്ല, ഏതാണ്ട് സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിലേക്കാണ്, ഈ ഇലക്ട്രോൺ ഇവിടെ നിന്ന് ഇങ്ങോട്ട് പോകുമ്പോൾ ഒരു ദ്വാരം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ പറയുന്നു, ഇലക്ട്രോൺ അടങ്ങിയ ഈ പ്രത്യേക ക്വാണ്ടം അവസ്ഥയാണ് ഒരു ദ്വാരം സൃഷ്ടിക്കുന്നത്. ഇപ്പോൾ ഒഴിവുണ്ട് ശരി , നിങ്ങൾ ഇൻട്രിൻസിക് അർദ്ധചാലകം എന്നറിയപ്പെടുന്ന യാതൊന്നും ഡോപ്പ് ചെയ്യാത്തപ്പോൾ ഞങ്ങൾ ആന്തരിക അർദ്ധചാലകത്തെക്കുറിച്ച് സംസാരിച്ചു,

അങ്ങനെയെങ്കിൽ ne , nh എന്താണ് ഇത് ചാലക ഇലക്ട്രോണിന്റെ സംഖ്യ സാന്ദ്രതയാണ്, ഇതാണ് നമ്പർ ആ ഒഴിഞ്ഞുകിടക്കുന്ന അവസ്ഥകളുടെയോ ദ്വാരങ്ങളുടെയോ സാന്ദ്രത നിങ്ങൾ എടുക്കുന്നതെന്തും ഒരു സെന്റീമീറ്റർ ക്യൂബ് അല്ലെങ്കിൽ ഒരു മീറ്റർ ക്യൂബിന് നിങ്ങൾ എടുക്കുന്ന nh ന് തുല്യമല്ല, ഇപ്പോൾ ഞങ്ങൾ എഴുതുന്ന ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഭാഗം നിങ്ങൾക്ക് ഡോപ്പിംഗ് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഭാഗമാണ്, കാരണം ഇതാണ് ഡോപ്പിംഗ് ചാലകതയിൽ ഞങ്ങൾക്ക് നിയന്ത്രണം നൽകുന്നു, അതിനാൽ ഇലക്ട്രോണുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ ദ്വാരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയുന്ന അല്ലെങ്കിൽ ദ്വാരങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയുന്ന ചില മൂലകങ്ങളെ നിങ്ങൾക്ക് ഡോപ്പ് ചെയ്യാൻ കഴിയും , അതിനാൽ നിങ്ങൾ സിലിക്കണിൽ ആർസെനിക് അല്ലെങ്കിൽ ഫോസ്ഫറസ് പോലുള്ള പെന്റാവാലന്റ് മാലിന്യങ്ങൾ ഡോപ്പ് ചെയ്താൽ , ഞങ്ങൾ വിളിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ വലുതാണ് നിങ്ങൾ വിളിക്കുന്നത്. nh ശരി , ഈ ഡോപ്പിംഗിനെ കുറിച്ച് നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കേണ്ടത് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഭാഗം ആണ് , നിങ്ങൾ ഇത് ഒരു പെന്റാവാലന്റ് അശുദ്ധി നൽകുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ഇല്ലെന്നും നിങ്ങൾക്ക് ദ്വാരങ്ങളേക്കാൾ ധാരാളം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെന്നും മെറ്റീരിയൽ നെഗറ്റീവ് ആയി ചാർജ് ചെയ്യപ്പെടുമെന്ന് കരുതരുത് . അർദ്ധചാലകങ്ങളെ n ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകം എന്നും yn ടൈപ്പ് n തരം എന്നും വിളിക്കുന്നു, ഇക്കാരണത്താൽ n നെഗറ്റീവിനെയും നെഗറ്റീവ് ചാർജ് കാരിയർ നെഗറ്റീവായ ചാർജ് കാരിയർ ne ആണ് നെഗറ്റീവ് ആയ ഗേറ്റീവ് ഇവ ഇലക്ട്രോണുകളാണ് , അതിനാലാണ് ഇതിനെ n ടൈപ്പ് അർദ്ധചാലകം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്, പക്ഷേ ചാർജ് ഡെൻസിറ്റി ഇപ്പോഴും പൂജ്യമാണ്, നിങ്ങൾ ചാർജ്ജ് കാരിയറുകളുണ്ടെങ്കിലും ചാർജ് സാന്ദ്രതയില്ല, കാരണം നിങ്ങൾ ന്യൂട്രൽ ആറ്റങ്ങൾ മാത്രം ഡോപ്പ് ചെയ്യുന്നു, ന്യൂട്രൽ ആറ്റം മാത്രം ഡോപ്പ് ചെയ്യുന്നു ഞാൻ ഒരു ഇലക്ട്രിക് പ്രയോഗിച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും എനിക്ക് അർദ്ധചാലക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടോ ഒന്ന് വലുത് ചെറുതാകാം അല്ലെങ്കിൽ ബാറ്ററിയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ തുല്യമാകാം, ഞാൻ ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം പ്രയോഗിച്ചാൽ ഈ വൈദ്യുത മണ്ഡലം പതിവുപോലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഓടിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നത് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത് ഒരു ദിശയിൽ മറ്റൊരു ദിശയിൽ പിടിക്കുന്നു, അതിനാൽ രണ്ടും കാരണം നിങ്ങൾക്ക് കറന്റ് ഉണ്ട്, അതിനാൽ കറന്റ് ഇലക്ട്രോൺ ചലനം മൂലവും മുഴുവൻ ചലനവും മൂലവുമാണ്, അതിനാൽ ഇതാണ് ഞങ്ങൾ ഈ പ്രഭാഷണത്തിൽ ചെയ്തത്, ഇവിടെ നിന്ന് ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ പിഎൻ ജംഗ്ഷനുകൾ എടുക്കും. മറ്റ് കാര്യങ്ങളും അടുത്ത പ്രഭാഷണത്തിൽ