

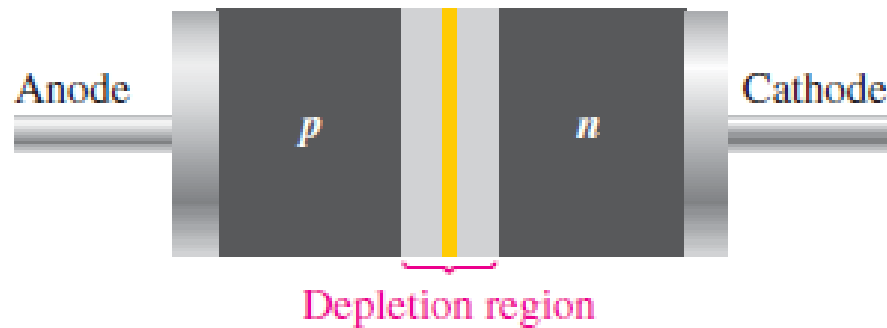
អេឡិចត្រូនិច

ផ្ទៃក្រឡា

បង្រៀនដោយលោក ហ៊ូ សុខបា

១. ឌីយ៉ូតនិកសិប្បសញ្ញា

ឌីយ៉ូតត្រូវបានផលិតពីដុំតូចមួយនៃរូបធាតុសីមីកុងឌុចទ័រ(ជាធម្មតា គឺ ស៊ីលីស្យូម)ដែលនៅក្នុងនោះ ពាក់កណ្តាលត្រូវបានបង្កើតជាតំបន់ P និង ពាក់កណ្តាលទៀតត្រូវបានបង្កើតជាតំបន់ N ជាមួយនឹងស្រទាប់បញ្ចាប់ PN និងតំបន់ដេផ្លេស្យុងនៅចន្លោះកណ្តាល។ តំបន់ P ហៅថា **អានូត** និងត្រូវបានភ្ជាប់នឹងខ្សែចម្លង ហើយតំបន់ N ហៅថា **កាតូត** និងត្រូវបានភ្ជាប់នឹងខ្សែចម្លងដែរ ដោយគេសម្គាល់ទៅតាមលក្ខណៈប៉ូលកម្មរបស់វា។



សំណង់គ្រឹះរបស់ឌីយ៉ូត



រូបភាពពិតរបស់ឌីយ៉ូត



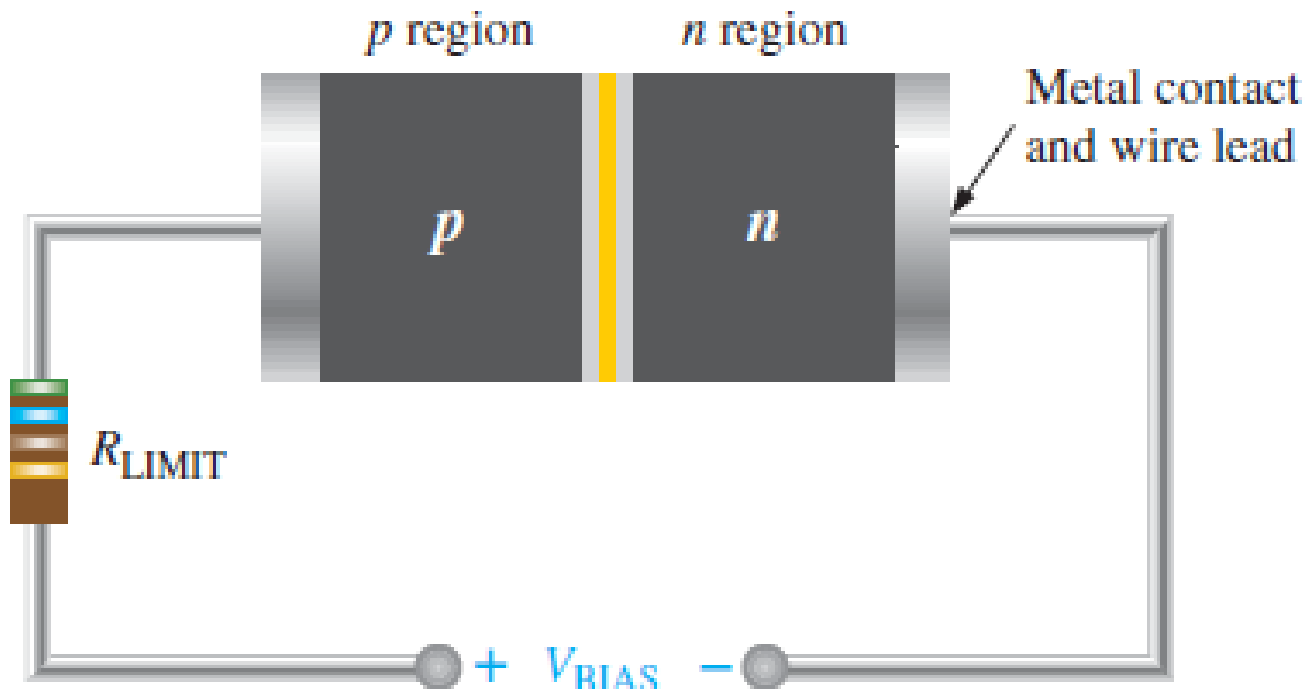
និមិត្តសញ្ញាសៀគ្វីសម្រាប់ឌីយ៉ូត

២. ប៉ូលកម្មឌីយ៉ូត

យើងបានស្គាល់រួចមកហើយនូវ ស្រទាប់បញ្ចាប់PN និង តំបន់ដេផ្លេស្យុង។ ដោយឌីយ៉ូតធ្វើឡើងពីក្រាមសីមីកុងឌុចទ័រមួយមានពីរតំបន់គឺ តំបន់ P និង តំបន់ N ពេលនោះវានឹងមានលក្ខណៈ បញ្ចាប់PN និងតំបន់ដេផ្លេស្យុងដូចគ្នាដែរ។ ដូចនេះយើងនឹងសិក្សាលក្ខណៈរបស់វាដោយធ្វើប៉ូលកម្មលើឌីយ៉ូត។ ដើម្បីប៉ូលកម្មឌីយ៉ូត យើងអនុវត្តតង់ស្យុង DC នៅចន្លោះគោលទាំងពីររបស់វា។

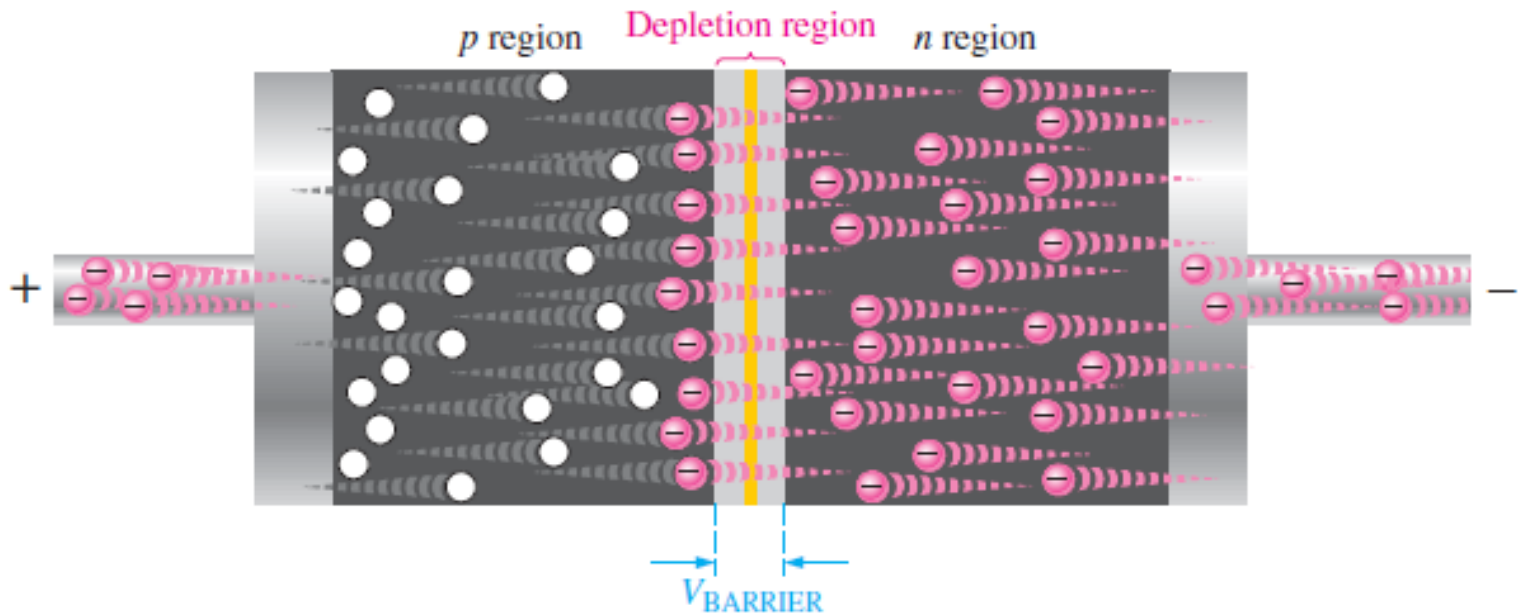
ក). ប៉ូលកម្មស្រប

ប៉ូលកម្មស្របគឺជាលក្ខខណ្ឌដែលអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ប្រទាប់បញ្ចប់ PN បាន។



ឌីយ៉ូតក្នុងប៉ូលកម្មស្រប

នៅក្នុងការធ្វើប៉ូលកម្មស្របលើឌីយ៉ូត គេយកឌីយ៉ូតទៅតភ្ជាប់ជាមួយនឹងប្រភពតង់ស្យុង DC ដោយភ្ជាប់ជើងខាងតំបន់ P ទៅនឹងប៉ូល + នៃប្រភព និងភ្ជាប់ជើងខាងតំបន់ N ទៅនឹងប៉ូល - នៃប្រភព។ តង់ស្យុងប៉ូលកម្មខាងក្រៅនេះតាងដោយ V_{bias} ។ រេស៊ីស្ត័រ R_{Limit} ប្រើសម្រាប់កំណត់ចរន្តស្របទៅតម្លៃមួយដែលនឹងមិនបំផ្លាញឌីយ៉ូត។



ឌីយ៉ូតប៉ូលកម្មស្របដែលបង្ហាញពីលំហូរនៃអ្នកនាំចរន្តអគ្គិសនីភាគច្រើន

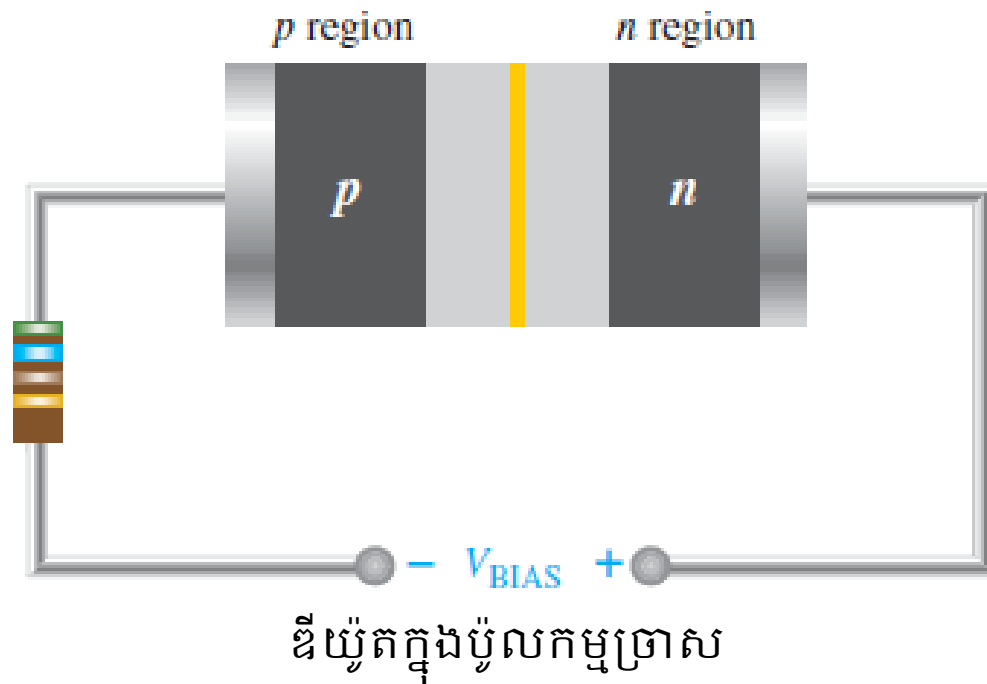
ដោយសារតែការរុញច្រានបន្ទុកអគ្គិសនី ប៉ូលអវិជ្ជមានរបស់ប្រភពតង់ស្យុងប៉ូលកម្មរុញអេឡិចត្រុងសេរីដែលជាអ្នកនាំចរន្តអគ្គិសនីភាគច្រើននៅក្នុងតំបន់ N ទៅស្រទាប់បញ្ជាប់ PN។ លំហូរនៃអេឡិចត្រុងសេរីនេះហៅថា **ចរន្តអេឡិចត្រុង**។ ប៉ូលអវិជ្ជមានរបស់ប្រភពក៏ធ្វើឱ្យមានលំហូរបន្តបន្ទាប់របស់អេឡិចត្រុងឆ្លងកាត់អង្គធាតុចម្លងខាងក្រៅ(ជើងឌីយ៉ូត) និងទៅក្នុងតំបន់ N ដូចបានបង្ហាញ។

ប្រភពតង់ស្យុងប៉ូលកម្មបានផ្តល់ថាមពលគ្រប់គ្រាន់ទៅឱ្យអេឡិចត្រុងសេរីដើម្បីព្យួរភាពឆ្លងកាត់របាំងប៉ូតង់ស្យែលរបស់តំបន់ដេផ្លេស្យុង និងបន្តចល័តឆ្លងកាត់ទៅក្នុងតំបន់ P។ ពេលនៅក្នុងតំបន់ P អេឡិចត្រុងចម្លងទាំងនេះបានបាត់បង់ថាមពល ហើយក៏ចូលទៅបំពេញរន្ធនៅក្នុងបង់រ៉ាឡុងភ្លាមៗ។

ដូចនេះនៅក្នុងប៉ូលកម្មស្រប ឌីយ៉ូតអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីហើយនៅ
ពេលចម្លង តង់ស្យុងរវាងគោលរបស់ឌីយ៉ូតគឺ 0.7 V ចំពោះ Si និង 0.3 V
ចំពោះ Ge ។

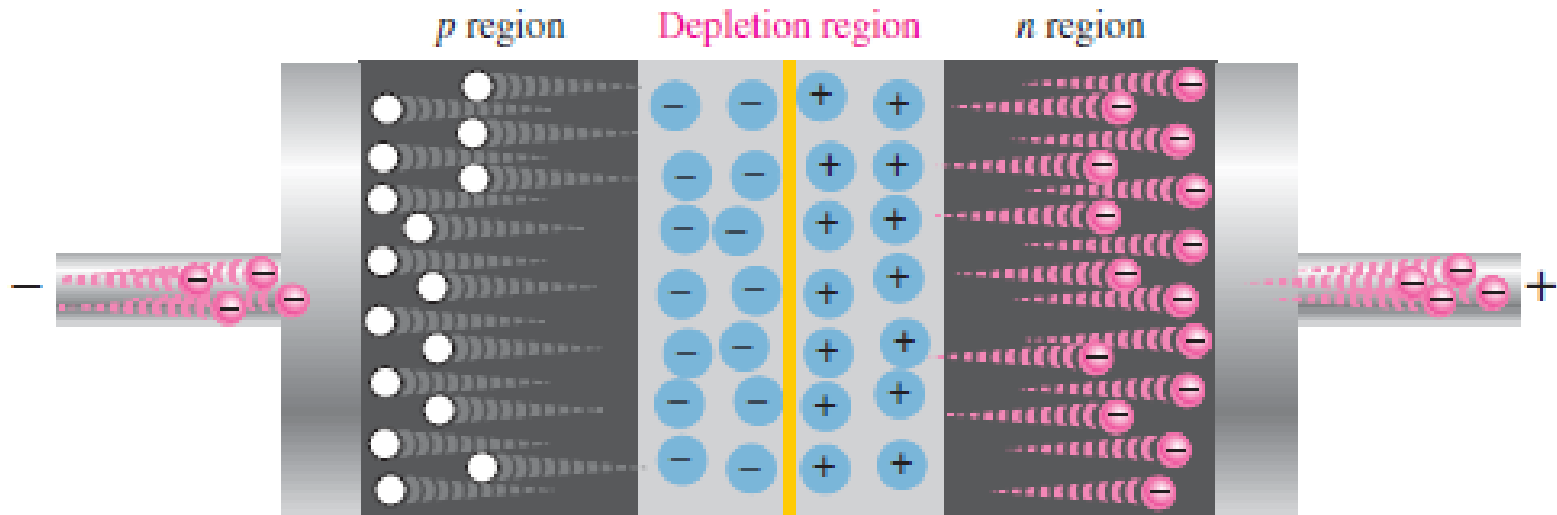
ខ). ប៉ូលកម្មច្រាស

ប៉ូលកម្មច្រាសគឺជាលក្ខខណ្ឌដែលមិនអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លង
កាត់ប្រទាប់បញ្ជាប់ PN បានទេ។



រូបខាងលើបង្ហាញពីប្រភពតង់ស្យុង DC ដែលបានភ្ជាប់នឹងឌីយ៉ូតនៅក្នុងទិសដើម្បីបង្កើតប៉ូលកម្មប្រាស។ តង់ស្យុងប៉ូលកម្មក្រៅនេះតាងដោយ V_{bias} ដូចចំពោះប៉ូលកម្មស្របដែរ។ ចំណាំថា ប៉ូលវិជ្ជមានរបស់ V_{bias} ត្រូវបានភ្ជាប់នឹងតំបន់ N របស់ឌីយ៉ូត ហើយប៉ូលអវិជ្ជមានរបស់ V_{bias} ត្រូវបានភ្ជាប់នឹងតំបន់ P ។

ប៉ូលវិជ្ជមានរបស់ប្រភពតង់ស្យុងប៉ូលកម្ម“ទាញ”អេឡិចត្រុងសេរីដែលជាអ្នកនាំបន្ទុកអគ្គិសនីភាគច្រើននៅក្នុងតំបន់ N ឱ្យចេញឆ្ងាយពីស្រទាប់ PN ។ ពេលអេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីទៅខាងប៉ូលវិជ្ជមានរបស់ប្រភពតង់ស្យុង អ៊ុយ៉ុងវិជ្ជមានបន្ថែមត្រូវបានបង្កើត។ អំពើនេះធ្វើឱ្យតំបន់ដេផ្លេស្យុងរីកធំឡើង ។



ឌីយ៉ូតបន្ទាប់ពីអនុវត្តតង់ស្យុងប៉ូលកម្មប្រាស

នៅក្នុងតំបន់ P អេឡិចត្រុងពីប៉ូលអវិជ្ជមានរបស់ប្រភពតង់ស្យុង ចូលទៅជាអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់ និងចល័តពីរន្ទមួយទៅរន្ទមួយឆ្ពោះទៅរកតំបន់ ដេផ្លេស្យុងដែលជាកន្លែងដែលពួកវាបង្កើតអ៊ុយ៉ុងអវិជ្ជមានបន្ថែម។ អំពើនេះ ធ្វើឱ្យតំបន់ដេផ្លេស្យុងរីកធំ។ បំលាស់ទីនៃអេឡិចត្រុងសេរីអាចត្រូវបាន បង្ហាញឱ្យឃើញនៅពេលដែលរន្ទកំពុងត្រូវបានទាញទៅខាងប៉ូលវិជ្ជមាន។

ការផ្លាស់ប្តូរអ្នកនាំបន្ទុកអគ្គិសនីដំបូងនិងចុងបញ្ចប់ប្រើរយៈពេលខ្លី
ណាស់បន្ទាប់ពីអនុវត្តតង់ស្យុងប៉ូលកម្មប្រាស។ ពេលដែលតំបន់ដេផ្លេស្យុង
រីកធំ អ្នកនាំបន្ទុកអគ្គិសនីភាគច្រើនដែល(ទំនេរឬបានការ)ថយចុះ។ ដោយ
តំបន់ N និង P កាន់តែច្រើនខ្វះអ្នកនាំបន្ទុកអគ្គិសនីភាគច្រើន ដែនអគ្គិសនី
រវាងអ៊ុយ៉ុងវិជ្ជមាននិងអវិជ្ជមានកើនឡើងឥទ្ធិពលរហូតដល់ប៉ូតង់ស្យែល
ចន្លោះតំបន់ដេផ្លេស្យុងស្មើនឹងតង់ស្យុងប៉ូលកម្ម V_{bias} ។ ត្រង់ចំណុចនេះ ការ
បញ្ជូនចរន្តត្រូវបានបញ្ឈប់លើកលែងតែចរន្តប្រាសដែលមានតម្លៃតូចណាស់
ហើយដែលជាទូទៅត្រូវបានគេមិនគិត។

ដូចនេះនៅក្នុងប៉ូលកម្មប្រាស ឌីយ៉ូតមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីទេ ហើយ
ឌីយ៉ូតសមមូលនឹងសៀគ្វីចំហ។