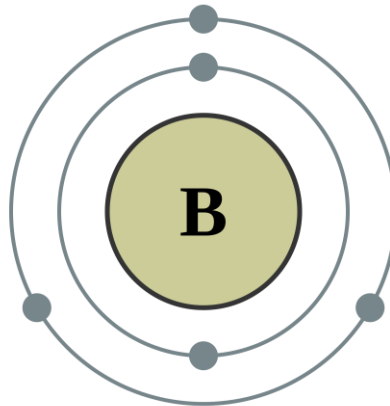


## ខ). សីមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ P

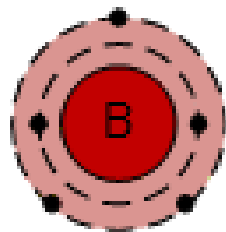
នៅក្នុងការបង្កើតសីមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ P គេយកធាតុលាយដែលមានអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់៣(បរ B)ទៅលាយនៅក្នុងក្រាមសីមីកុងឌុចទ័រស៊ីលីកូន(ស៊ីលីស្យូម Si)។

បរមានអេឡិចត្រុងចំនួន៥។ ការពង្រាយអេឡិចត្រុងរបស់អាតូមបរ៖  
 $1s^2 2s^2 2p^1$  ។

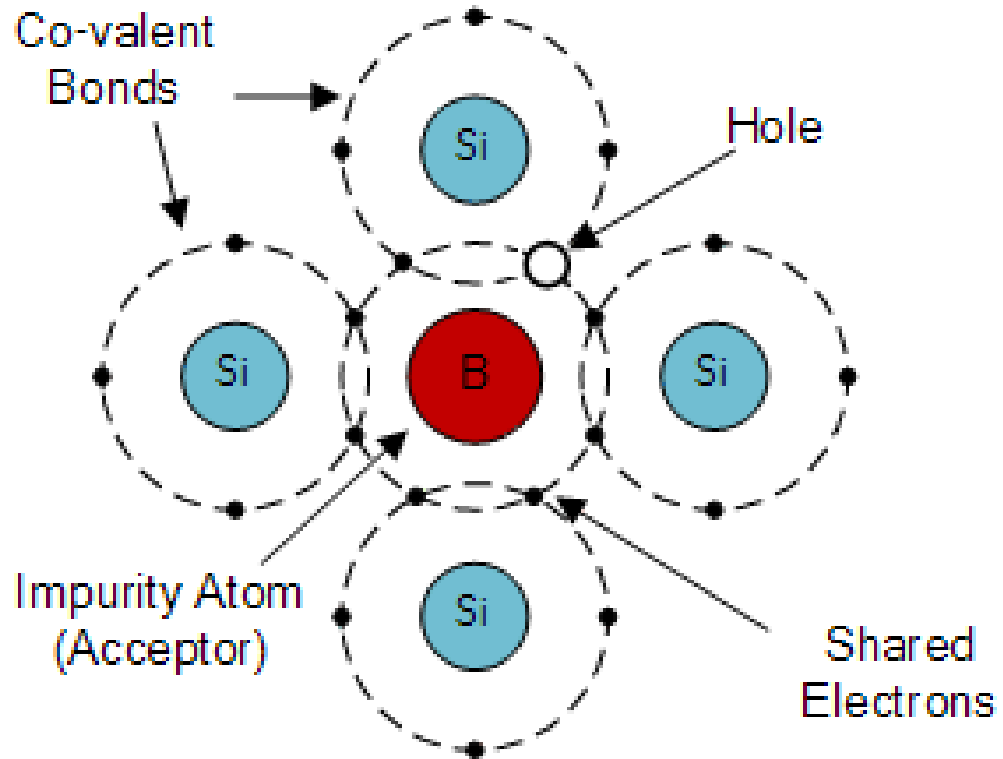


ទម្រង់ក្រាមរបស់សីមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ P ៖

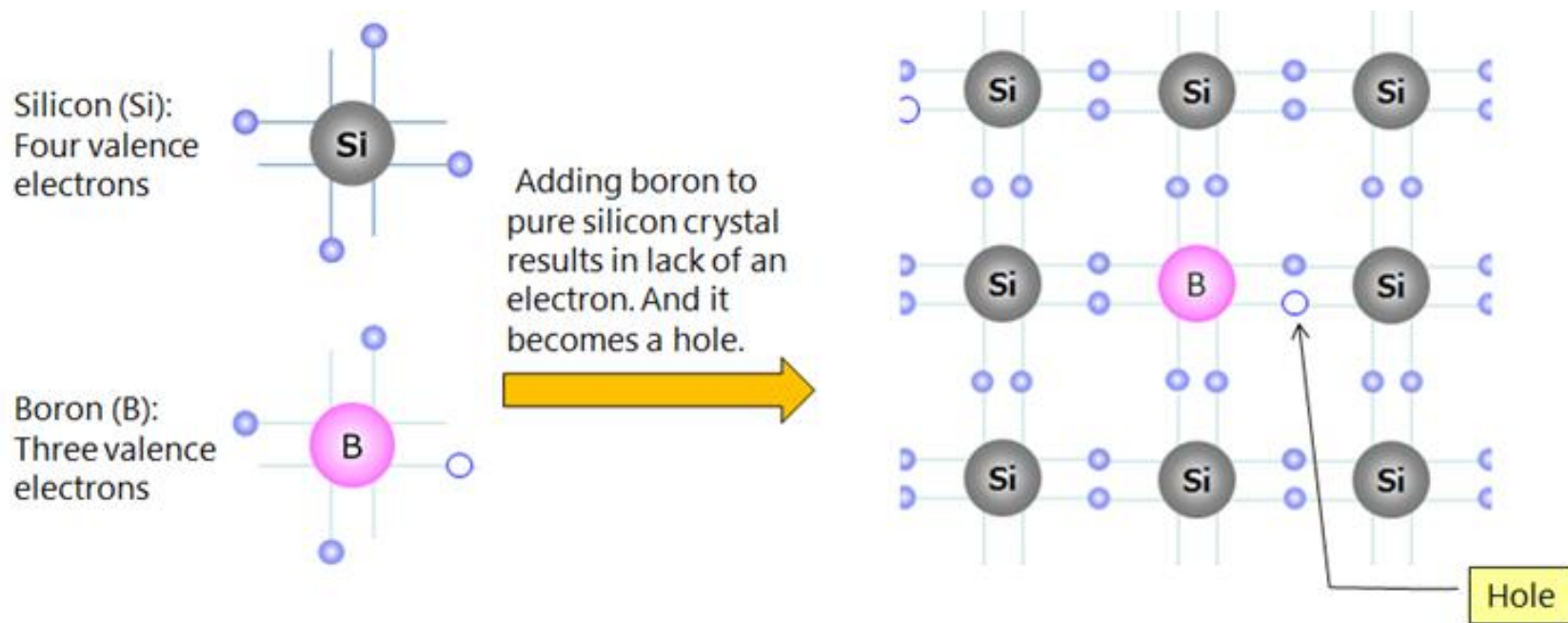
A Boron Atom,  
Atomic number = "5"



Boron atom showing  
3 electrons in its outer  
valence shell (L)



P-Type  
Semiconductor



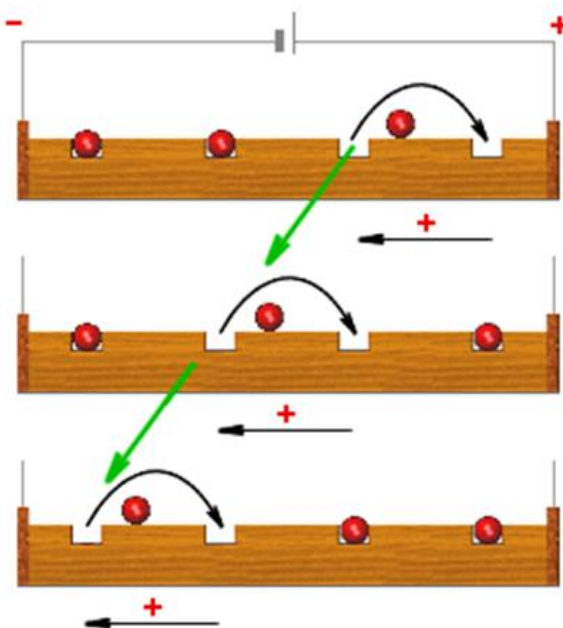
បរមានអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់ចំនួន៣ ហេតុនេះវាមានអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់មិនគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងការចងសម្ព័ន្ធក្នុងវ៉ាឡង់ទេ ព្រោះអាតូមបរមួយខ្លះអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់មួយ ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យកើតមាននូវចន្លោះទំនេរមួយដែលគេហៅថា រន្ធ ឬ ហ្វូល(hole)។ រន្ធត្រូវបានគេតាងដោយសញ្ញាវិជ្ជមាន វាមានសមត្ថភាពអាចឆក់ទាញអេឡិចត្រុងឱ្យចូលមកបំពេញកន្លែងរបស់វាបាន។

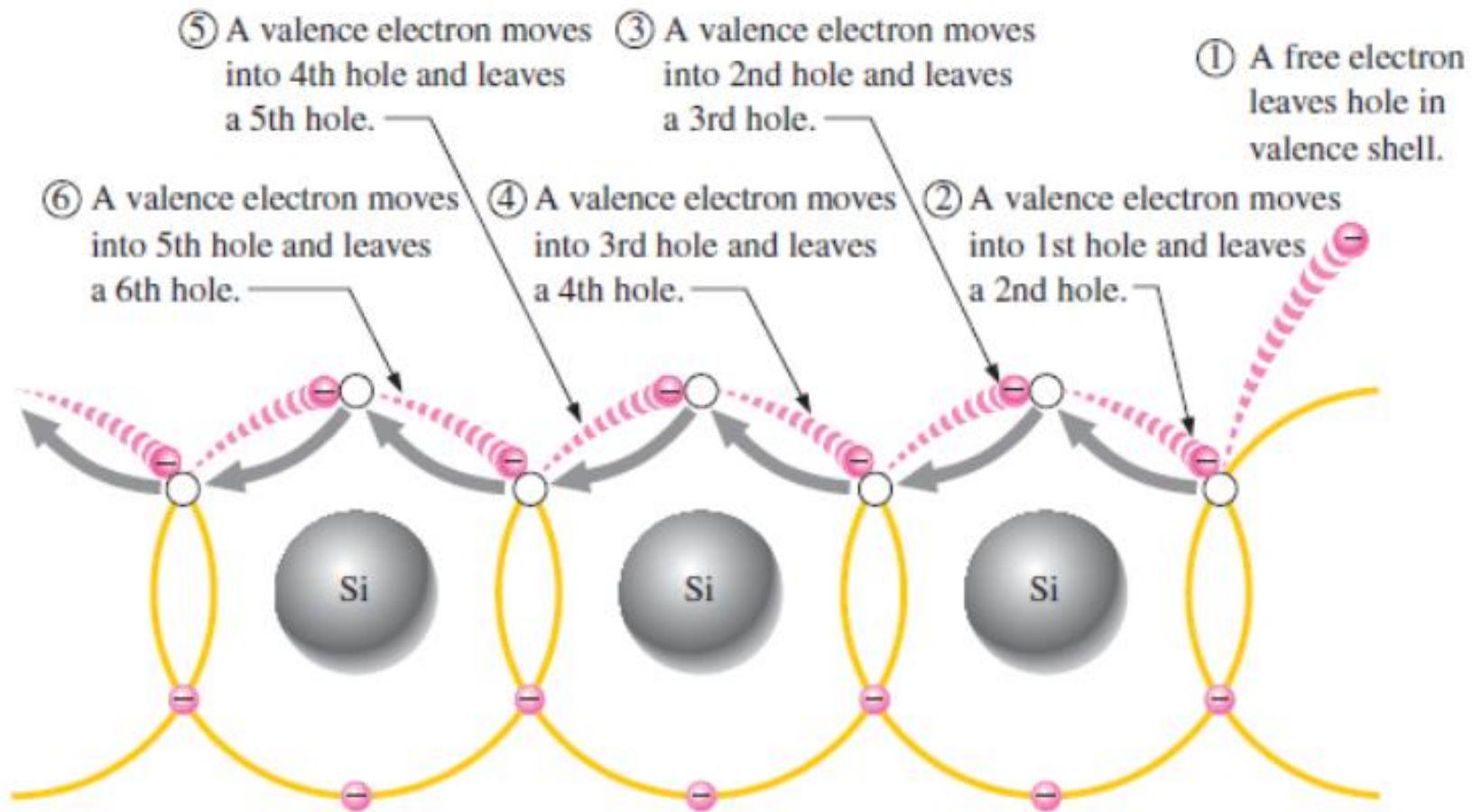
រន្ធរួមគ្នាជាច្រើនបង្កើតបានជាអ្នកនាំចរន្តអគ្គិសនីដូចអេឡិចត្រុងដែរ។ ក្រាមស៊ីមីកុងឌុចទ័រប្រភេទនេះហៅថា **ស៊ីមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ P**។

ក្រាមស៊ីមីកុងឌុចទ័រប្រភេទ P មាន៖

- អេឡិចត្រុង ជាអ្នកនាំចរន្តអគ្គិសនីភាគតិច។
- រន្ធឬហូល ជាអ្នកនាំចរន្តអគ្គិសនីភាគច្រើន។

**ចំណាំ៖** អេឡិចត្រុងមានចលនាបំលាស់ទីផ្ទុយពីចលនាបំលាស់ទីរបស់រន្ធ។

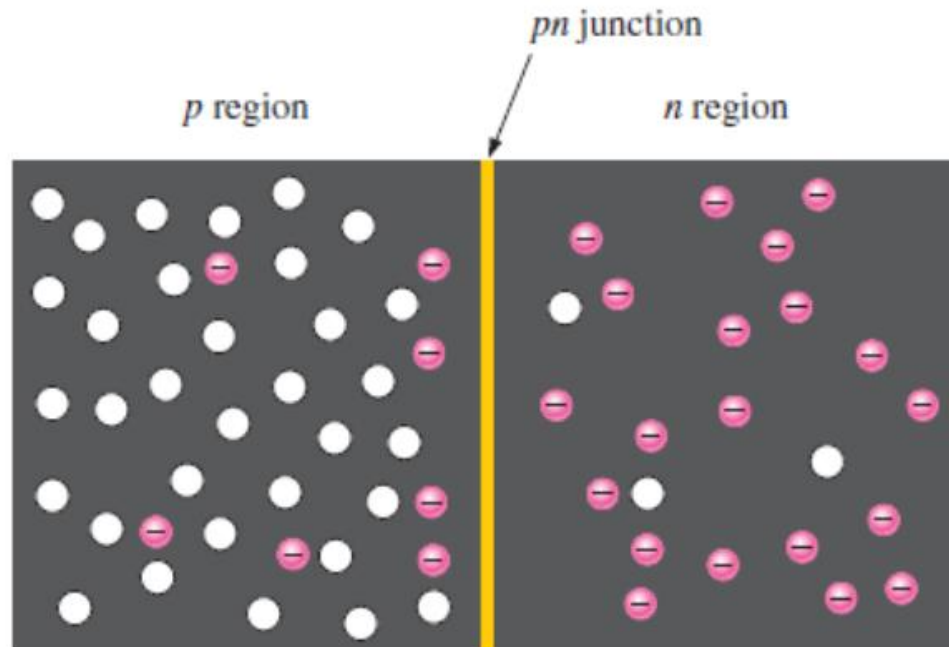




ពេលអេឡិចត្រុងវាឡុងចល័តពីឆ្វេងទៅស្តាំដើម្បីបំពេញរន្ធមួយ វាបង្កើតបានជារន្ធមួយវិញនៅពីក្រោយវា ជាវិបាករន្ធចល័តពីស្តាំមកឆ្វេង។ ព្រួញប្រផេះបង្ហាញពីចលនារបស់រន្ធ។

## ៥. ស្រទាប់បញ្ចាប់ PN ( P-N Junction )

នៅពេលអ្នកយកស៊ីលីស្យូមមួយដុំនិងបន្ស៊ីវាមួយផ្នែកជាមួយនឹងធាតុលាយវ៉ាឡង់៣ហើយមួយផ្នែកទៀតជាមួយនឹងធាតុលាយវ៉ាឡង់៥ ព្រំប្រទល់មួយដែលហៅថា បញ្ចាប់ PN ត្រូវបានបង្កើតនៅចន្លោះផ្នែកក្រាម P និងក្រាម N។ បញ្ចាប់ PN គឺជាគ្រឹះសម្រាប់ឌីយ៉ូត ត្រង់ស៊ីស្ទ័រខ្លះ បន្ទះព្រះអាទិត្យ និងគ្រឿងផ្សេងទៀត។

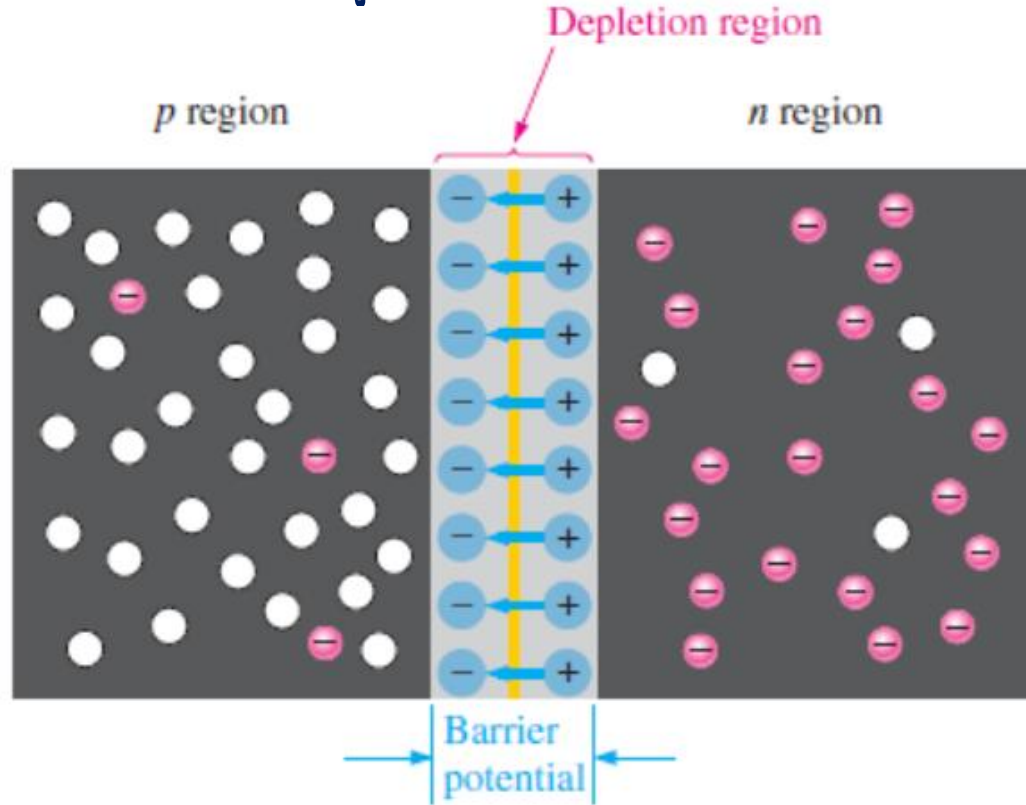


ក្នុងក្រោម P មានអាតូមស៊ីលីស្យូមនិងអាតូមធាតុលាយវ៉ាឡង់៣ដូចជាបរ(B)។ អាតូមបរបន្ថែមរន្ធមួយពេលដែលវាចងសម្ព័ន្ធជាមួយអាតូមស៊ីលីស្យូម។ ប៉ុន្តែដោយចំនួនប្រូតុងនិងចំនួនអេឡិចត្រុងស្មើគ្នានៅក្នុងក្រោម ដូចនេះបន្ទុកអគ្គិសនីសរុបគឺសូន្យនៅក្នុងក្រោម ហេតុនេះវាគឺជាណឺត។

ក្នុងក្រោម N មានអាតូមស៊ីលីស្យូមនិងអាតូមធាតុលាយវ៉ាឡង់៥ដូចជាផូស្វ័រ(P)។ ដូចអ្នកបានឃើញ អាតូមធាតុលាយបញ្ចេញអេឡិចត្រុងមួយនៅពេលវាចងសម្ព័ន្ធជាមួយអាតូមស៊ីលីស្យូមទាំងបួន។ ដោយនៅតែមានចំនួនស្មើគ្នារវាងប្រូតុងនិងអេឡិចត្រុង(រួមទាំងអេឡិចត្រុងសេរី)នៅក្នុងក្រោម ហេតុនេះបន្ទុកអគ្គិសនីសរុបគឺសូន្យនៅក្នុងក្រោម ហើយវាគឺជាណឺត។

តំបន់ P មានរន្ធយ៉ាងច្រើន(អ្នកនាំចរន្តភាគច្រើន)ពីអាតូមធាតុលាយនិងមានអេឡិចត្រុងសេរីតិចតួចខ្លះប៉ុណ្ណោះ(អ្នកនាំចរន្តភាគតិច)ដែលកើតដោយសារកម្ដៅ។ តំបន់ N មានអេឡិចត្រុងសេរីយ៉ាងច្រើន(អ្នកនាំចរន្តភាគច្រើន)ពីអាតូមធាតុលាយ និងមានរន្ធតិចតួចប៉ុណ្ណោះ(អ្នកនាំចរន្តភាគតិច)ដែលកើតដោយសារកម្ដៅ។

## ៦. ការបង្កើតតំបន់ដេផ្លេស្យុង (Formation of the Depletion Region)



អេឡិចត្រុងសេរីនៅក្នុងតំបន់ N ចល័តដោយគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់នៅ គ្រប់ទិសទាំងអស់។ នៅខណៈនៃការបង្កើតស្រទាប់បញ្ជាប់ PN អេឡិចត្រុង សេរីដែលនៅក្បែរស្រទាប់បញ្ជាប់ចាប់ផ្តើមរសាត់ឆ្លងកាត់ស្រទាប់បញ្ជាប់ទៅ ក្នុងតំបន់ P និងបំពេញរន្ធដែលនៅក្បែរស្រទាប់បញ្ជាប់ ដូចបានបង្ហាញនៅ ក្នុងរូប។



មុនពេលស្រទាប់បញ្ចប់ PN ត្រូវបានបង្កើត ត្រូវដឹងថា មានចំនួនអេឡិចត្រុងនិងប្រូតុងស្មើគ្នានៅក្នុងក្រាម N ដែលធ្វើឱ្យក្រាមណឺត ហើយក៏ដូចគ្នាដែរចំពោះក្រាម P។

នៅពេលបញ្ចប់ PN ត្រូវបានបង្កើត តំបន់ N បាត់បង់អេឡិចត្រុងសេរី ដោយពួកវាបានសាយឆ្លងកាត់ស្រទាប់បញ្ចប់។ នេះបង្កើតបានជាស្រទាប់មួយដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន(អ៊ីយ៉ុងវ៉ាឡង់៥)នៅក្បែរតំបន់បញ្ចប់។ ពេលអេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់ស្រទាប់បញ្ចប់ តំបន់ P បាត់បង់រន្ធនៅពេលអេឡិចត្រុងនិងរន្ធមគ្នា។ នេះបង្កើតបានជាស្រទាប់មួយដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាន(អ៊ីយ៉ុងវ៉ាឡង់៣)នៅក្បែរតំបន់បញ្ចប់។ ស្រទាប់ទាំងពីរនេះដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាននិងអវិជ្ជមានបង្កើតបានជា តំបន់ដេផ្លេស្យុង ដូចបានបង្ហាញនៅក្នុងរូបខាងលើ។ ពាក្យ“ដេផ្លេស្យុង”សម្តៅលើតំបន់ក្បែរស្រទាប់បញ្ចប់ PN ដែលគ្មានអ្នកនាំបន្ទុក(អេឡិចត្រុងឬរន្ធ)បង្កឡើងដោយការសាយឆ្លងកាត់ស្រទាប់បញ្ចប់។ ត្រូវចាំថា តំបន់ដេផ្លេស្យុងត្រូវបានបង្កើតឡើងយ៉ាងលឿននិងស្តើងណាស់បើធៀបនឹងតំបន់ N និងតំបន់ P។

**របាំងប៉ូតង់ស្យែល (Barrier Potential)៖** រាល់ពេលដែលបន្ទុកអគ្គិសនី វិជ្ជមាននិងបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាននៅក្បែរគ្នា នាំឱ្យមានកម្លាំងមួយដែលមាន អំពើលើបន្ទុកអគ្គិសនីទាំងនេះដែលបានពណ៌នាដោយ **ច្បាប់គូឡុំ** ។ នៅក្នុង តំបន់ដេប្លេស្យុង មានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាននិងអវិជ្ជមានជាច្រើននៅផ្នែកផ្ទុយ គ្នានៃស្រទាប់បញ្ជាប់ PN។ កម្លាំងរវាងបន្ទុកអគ្គិសនីផ្ទុយគ្នាបង្កើតបានជា ដែនអគ្គិសនី ដូចបានបង្ហាញនៅក្នុងរូប ដោយសញ្ញាព្រួញពណ៌ខៀវនៅ ចន្លោះបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាននិងបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាន។ ដែនអគ្គិសនីនេះគឺ ជារបាំងមួយចំពោះអេឡិចត្រុងសេរីនៅក្នុងតំបន់ N ហើយថាមពលត្រូវតែ ត្រូវបានចំណាយដើម្បីចល័តអេឡិចត្រុងមួយឆ្លងកាត់ដែនអគ្គិសនី។ មាន ន័យថា ត្រូវតែប្រើថាមពលក្រៅដើម្បីឱ្យអេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់របាំងនៃ ដែនអគ្គិសនីនៅក្នុងតំបន់ដេប្លេស្យុង។

ផលសងប៉ូតង់ស្យែលនៃដែនអគ្គិសនីឆ្លងកាត់តំបន់ដេផ្លេស្យុងគឺជា តម្លៃតង់ស្យុងដែលត្រូវការដើម្បីចល័តអេឡិចត្រុងឆ្លងកាត់ដែនអគ្គិសនី។ ផលសងប៉ូតង់ស្យែលនេះហៅថា **រំពាំងប៉ូតង់ស្យែល** (barrier potential) និង មានខ្នាតគិតជា **វ៉ុល**។ និយាយម្យ៉ាងទៀត តម្លៃជាក់លាក់នៃតង់ស្យុងដែល ស្មើនឹងប៉ូតង់ស្យែលនៃរំពាំងនិងជាមួយលក្ខណៈប៉ូលកម្មផ្ទាល់ (proper polarity) ត្រូវតែត្រូវបានអនុវត្តលើស្រទាប់បញ្ចាប់ PN មុននឹងអេឡិចត្រុងចាប់ ផ្តើមផ្លាស់ទីឆ្លងកាត់ស្រទាប់បញ្ចាប់។

រំពាំងប៉ូតង់ស្យែលរបស់ស្រទាប់បញ្ចាប់ PN អាស្រ័យនឹងកត្តាជា ច្រើនរួមមាន ប្រភេទរូបធាតុសីមីក្នុងឌុចទ័រ បរិមាណបន្ស៊ី (amount of doping) និងសីតុណ្ហភាព។ ជាតួឯក **រំពាំងប៉ូតង់ស្យែលនៅសីតុណ្ហភាព  $25^{\circ}\text{C}$  គឺ  $0.7\text{ V}$  ចំពោះស៊ីលីស្យូម និង  $0.3\text{ V}$  ចំពោះសេម៉ានីញ៉ូម**។ ដោយសេម៉ានីញ៉ូម មិនត្រូវបានគេប្រើទូលំទូលាយដូចស៊ីលីស្យូម ហេតុនេះជាបន្តយើងនឹង និយាយតែពីស៊ីលីស្យូមប៉ុណ្ណោះ។