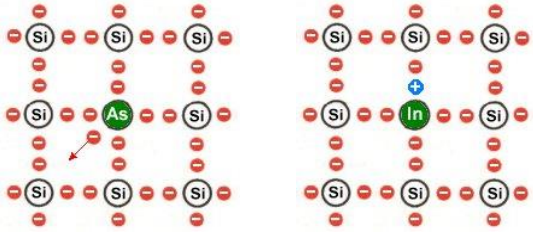
PN přechod

PN přechod je oblast na rozhraní polovodiče typu N a P. Tento přechod (oblast dotyku) mezi těmito oblastmi vykazuje různé vlastnosti v závislosti na polaritě přiloženého napětí. Výsledkem je, že **propouští elektrický proud pouze jedním směrem**, jde o tzv. diodový jev. Vlastnosti PN přechodu jsou dále ovlivněny zvnějšku, např. dopadajícím zářením (světlem), nebo teplem.

Vznik polovodiče typu P a N:

- Atom křemíku Si obsahuje 14 protonů a 14 elektronů z toho 4 elektrony v tzv. valenční vrstvě, které slouží ke spojení s dalším atomem v krystalové mřížce (Si je čtyř mocný – spojuje se s dalšími čtyřmi atomy Si).
- **Polovodič typu N** - Přidáním příměsi pětimocného prvku (fosfor, arzen – tzv. donor) stoupne vodivost tohoto polovodičového krystalu, protože ve vazebních elektronech se objeví jeden volný elektron. Vznikne tak polovodič typu N, má přebytek volných elektronů.
- **Polovodič typu P** - Přidáním příměsi třímocného prvku (bór, hliník - tzv. akceptor) vznikne ve vazebních elektronech díra, protože třímocné prvky mají pouze tři vazební elektrony a v krystalové mřížce chybí jeden vazební elektron. Tím vznikla díra s kladným nábojem. Polovodič typu P má nedostatek elektronů a přebytek volných děr.

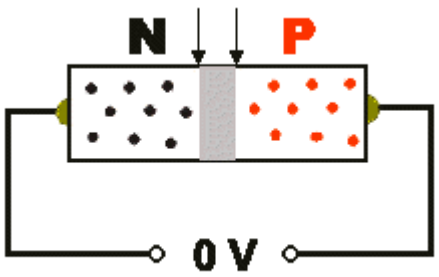


Styčná plocha mezi polovodiči typu P a N se nazývá PN přechod. **V těsné blízkosti PN přechodu, pronikají (vlivem tepla) volné elektrony z oblasti N do oblasti P tím vzniká okolo PN přechodu hraniční vrstva, nazývaná *závěrná vrstva.*** Ta zabraňuje přechodu (difuzi) dalších elektronů. Připojením vnějšího napětí, může být PN přechod zapojen v propustném, nebo závěrném směru.

Činnost PN přechodu – diodový jev:

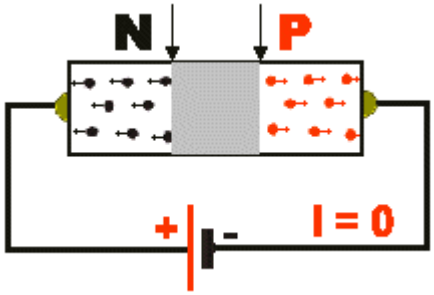
1) **Bez zdroje napětí:**

V oblasti styku obou polovodičů se část elektronů z oblasti **N** dostane do oblasti **P** a část "děr" z oblasti **P** přejde do oblasti **N**. Volné elektrony obsadí volné pozice – díry (rekombinují), takže kolem přechodu **PN** se vytvoří nevodivá oblast bez volných nábojů (na obrázku vyznačena šedou barvou).



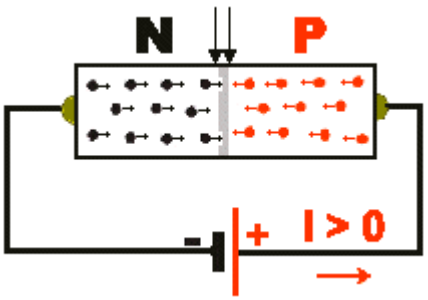
2) Závěrný směr:

Připojíme-li k polovodiči **P** záporný pól a k polovodiči **N** kladný pól zdroje, vzdalují se působením elektrických sil volné náboje od přechodu **PN**, oblast bez volných nábojů se rozšíří, její odpor vzroste a **elektrický proud přechodem PN nemůže procházet**. Nevodivé oblasti bez volných nábojů říkáme **hradlová vrstva**.



3) Propustný směr:

Změníme-li polaritu připojeného zdroje, přecházejí působením elektrických sil volné elektrony přes přechod **PN** ke kladnému pólu a "díry" jsou přitahovány k zápornému pólu. Výsledkem je zúžení hradlové vrstvy a zmenšení jejího odporu. **Takto zapojeným přechodem PN proud prochází.**



Využití:

Vlastností přechodu P-N se používá v polovodičových součástkách - diodě, tranzistoru, fotodiodě, tyristoru a dalších. Kromě diody obsahují ostatní součástky více než jeden PN přechod.