

**VASÚTGÉPÉSZETI ISMERETEK  
EMELT SZINTŰ SZÓBELI VIZSGA  
MINTAFELADATOK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK**

---

---

**MINTATÉTEL****1. tétel**

**A) Ismertesse a félvezető dióda felépítését és működését, a félvezető dióda jelleggörbéjének különböző tartományait!**

**B) Ismertesse a bevont elektródás ívhegesztési eljárást, eszközeit, technológiáját!**

**A tételhez használható segédeszköz:**

Nincs szükség segédeszközre.

## MINTATÉTEL ÉRTÉKELÉSE

## 1. tétel

A) Ismertesse a félvezető dióda felépítését és működését, a félvezető dióda jelleggörbéjének különböző tartományait!

A tételhez használható segédeszköz:

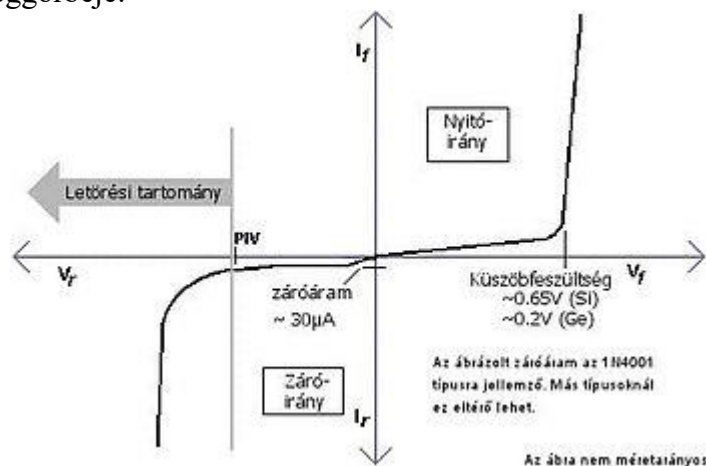
Nincs szükség segédeszközre.

Információtartalom vázlata

A félvezető dióda tulajdonképpen nem más mint egy kivezetéssel ellátott, fém, üveg, műanyag tokba zárt PN-átmenet.

A PN-átmenet a működtető feszültség polaritásától függően nyitó vagy záróirányban működtethető. Nyitóirányú a félvezető dióda előfeszítése, ha a P tartomány az N-réteghez képest pozitív feszültséget kap, ellenkező polaritás esetén záróirányú működtetésről beszélünk. Nyitóirányú polarizálással a dióda vezeti az elektromos áramot, mert úgy viselkedik, mint kis értékű ellenállás, míg záróirányú előfeszítés (=polarizálás, működtetés) esetén a dióda ellenállása nagy értékű, így nem vezet.

A félvezető dióda jelleggörbéje:



## Nyitóirányú karakterisztika:

A dióda p-n átmenete kis feszültségen a diffúziós hatás miatt az áram útjában gátat képez. Nyitóirányú feszültség növekedése esetén, ha a külső feszültség eléri a küszöbfeszültséget, a zárórétegben megindul az elektronok áramlása. A küszöbfeszültség szilícium félvezető esetén 0,7 V, germánium félvezető esetén 0,2 V. A feszültségnövekedés hatására az áram növekedése kezdetben exponenciális jellegű, később lineárisává válik. A görbült karakterisztika miatt meg kell különböztetni az egyenáramú és a differenciális ellenállást.

## Záróirányú karakterisztika:

A dióda p-n átmenetére záró feszültséget kapcsolva, a p-n átmenetben a kiürített réteg szélessége nagyobb lesz. A kristály hőmérsékletének hatására kisebbségi töltéshordozók keletkeznek, amelyeket a kialakult télerősség a határreteg irányába sodor, ami az átmeneten keresztül záróáramot hoz létre. Növelve a zárófeszültséget, a kiürített rétegben az elektromos télerősség akkora értéket érhet el, amely kiszakítja a kristálykötésből az elektronokat. A töltéshordozók megnövekedett száma miatt a záróirányú áram növekedni kezd. A szabad elektronok a nagy télerősség hatására gyorsulnak, mozgási energiájuk nő. A kristály

atomjaiba ütközve a leadott energia újabb elektronokat szakít ki a kötésből, ami *lavina-effektust* eredményez, és a záróréteget hirtelen elárasztják az elektronok és a lyukak, az áram ugrásszerűen megnő. Az áram korlátozása nélkül a kristály túlmelegszik és tönkremegy. Ez a letörési tartomány.

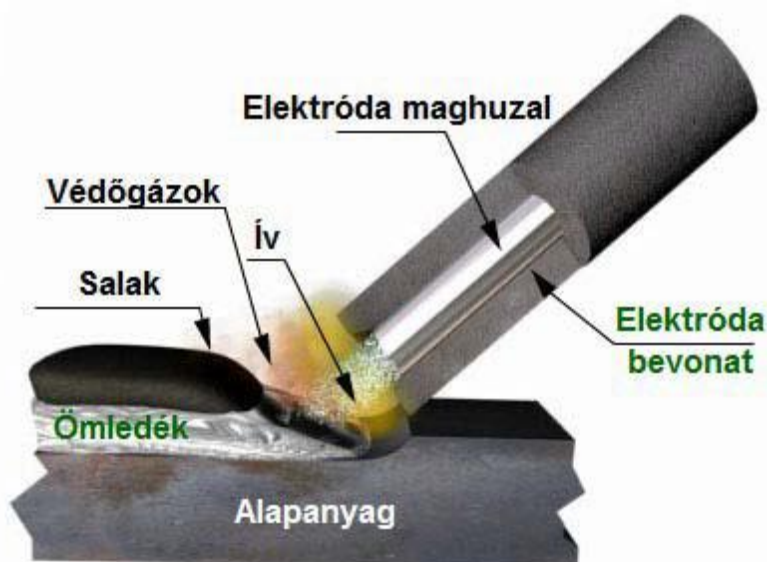
**B) Ismertesse a bevont elektródás ívhegesztési eljárást, eszközeit, technológiáját!**

**A tételhez használható segédeszköz:**

Nincs szükség segédeszközre.

**Információtartalom vázlata**

Hegesztéskor a hőt elektromos energiával hozzuk létre a varrat védelme folyékony salak bevonattal történik. A salak a munkavégzésekor az elektródáról leolvadva automatikusan fedibe a varratot.



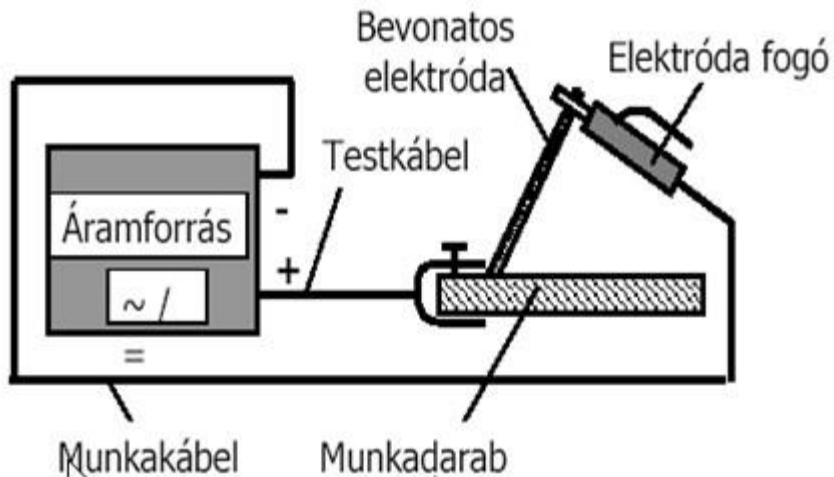
Forrás: Várnagy Csaba: Varratképzés bevontelektródás kézi ívhegesztéssel

A villamos ív tulajdonképpen két elektróda között kialakuló, részben ionizált gázokból álló vezetési csatorna, amelynek hőmérséklete 2000–20000 °C közötti, és amelyben az áramsűrűség 10–100000 A/cm<sup>2</sup> között változik. Az ívet megfelelő nagyságú, de életveszélyt lehetőleg nem okozó feszültséggel hozzák létre, amely rendszerint kevesebb, mint 100 V. A hegesztőáramforrásoknak ugyanakkor biztosítani kell a megszakadt ív könnyű újragyújthatóságát is. A hosszantartó elektromos kisülés (hegesztő ív) megömleszt az alapanyagot és a bevont elektródát és ez az ömledék megdermedve hozza létre a varratot.

A bevont elektródás ívhegesztés az egyik leginkább ismert és elterjedt hegesztési eljárás, mivel gyakorlatilag minden hegesztési helyzetben alkalmazható. Az elektródán levő bevonat feladata az ív stabilitásának biztosítása és az ömledék védelme az oxidációtól. A hegesztő felszerelés főbb részei: áramforrás, hegesztőkábel, elektródafogó, testkábel, továbbá a bevonatos elektróda. Az eljárás fontosabb jellemzői: az üzembe helyezése egyszerű, kicsi a beruházási költsége, a bevonatos elektródák nagy választékban állnak rendelkezésre és könnyen beszerezhetők, nehezen hozzáférhető helyek hegesztésére is alkalmas, ötvözetlen,

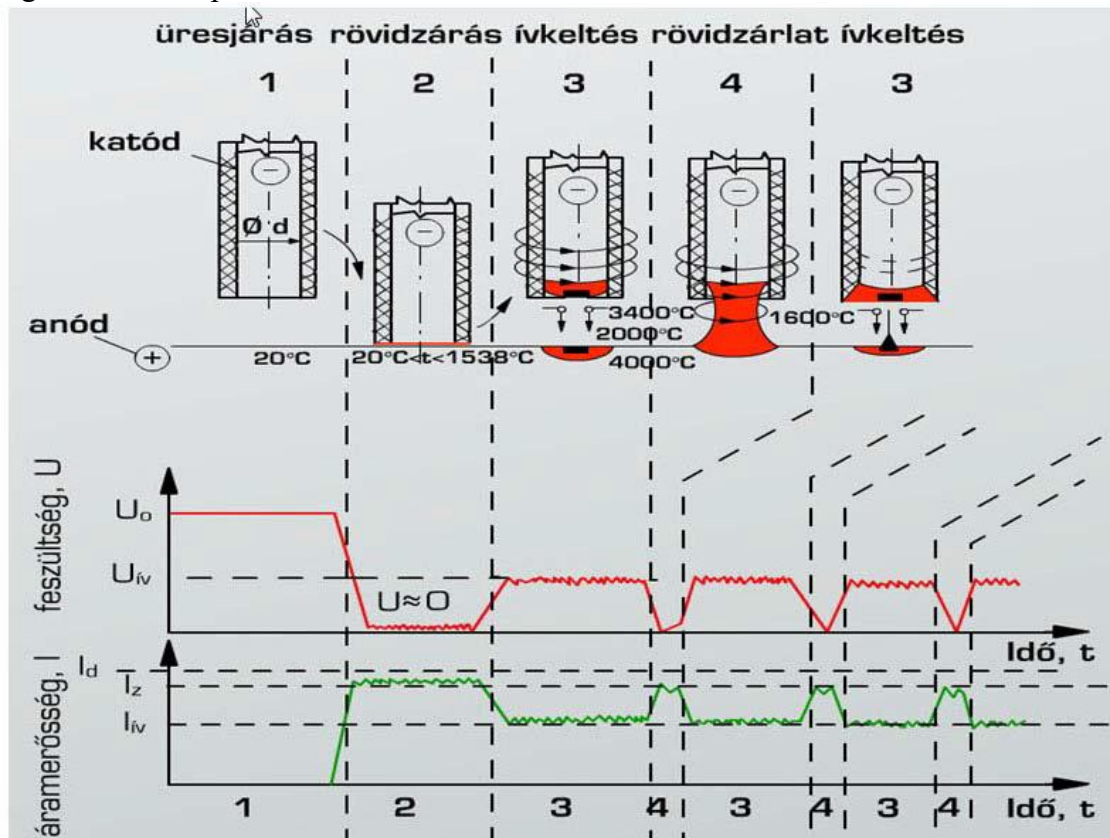
erősen ötvözött acélok, nem vas alapú fémek, és öntöttvas hegesztésére egyazon áramforrással alkalmas, továbbá más hegesztő eljárásokhoz képest kevésbé érzékeny a munkadarabok tisztaságára és illesztésük pontosságára. A bevont elektródás ívhegesztéshez rendszerint egyenáramú áramforrást alkalmaznak, amely általában egy hegesztőtranszformátor, tirisztoros vezérléssel, egyenáramú dinamó mely szabályozása kis áramerőségeknél is kitűnő, korszerű frekvencia átalakítós hegesztő berendezések (inverteres). A mai korszerű hegesztő berendezések mikroprocesszoros vezérléssel rendelkeznek, ami biztosítja a nyugodt ívtartást és a biztos gyújtást.

A hegesztőberendezés főbb részei:



Forrás: Várnagy Csaba: Varratképzés bevontelektródás kézi ívhegesztéssel

A hegesztés főbb lépései:



Forrás: Várnagy Csaba: Varratképzés bevontelektródás kézi ívhegesztéssel

A bevont elektródás kézi ívhegesztés alkalmazása:

Az ipar minden területén alkalmazzák egyszerűsége, olcsósága miatt. Gyakorlatilag minden anyag hegesztéséhez létezik elektróda, nem igényel jelentős beruházást és könnyen megtanulható. Használható erősen ötvözött acélokhoz szerkezeti acélokhoz kötő és felrakó hegesztéshez. A műveletekhez különböző típusú (vastagságú, bevontú) elektródák állnak rendelkezésre. A technológia hátránya a kis leolvadási teljesítmény és a hegesztő jelentős szerepe. Nem vasfémekhez nehezebben alkalmazható.

#### 1. A bevonatok

A különböző alkalmazásokhoz más és más típusú bevonatot kell alkalmazni. A savas bevonatot akkor célszerű alkalmazni, ha egyszerű helyzetben mély beolvadásra van szükség. Cellulóz bevonat csövek gyökhegesztésénél szükséges. Rutilos bevonatot a barkácsolásnál, egyszerűbb hegesztési feladatoknál és közepes szilárdsági követelményeknél. Bázikus bevonat szükséges fokozott mechanikai követelményekhez.

#### 2. A bevonat feladatai:

- Ívstabilitás
- Védőgáz képzés)
- Deoxidálás, denitrálás
- Ötvözés
- Salakképzés
- Lehülési sebesség csökkentése
- Leolvadási sebesség növelése

Szempontok, kompetenciák	Pontszám		
	„A” feladat	„B” feladat	Összesen
Feladat megértése, a lényeg kiemelése, megfelelően felépített, világos előadásmód.	3 pont	3 pont	6 pont
Tartalmi összetevők: alapfogalmak ismerete, definiálása, tények, jelenségek, folyamatok ismerete magyarázása, összefüggések értelmezése. („A”: félvezető dióda 4 pont, nyitóirány 3 pont, záróirány 3 pont, p-n átmenet működése 4 pont, nyitóirányú karakterisztika 3 pont, záróirányú karakterisztika 3 pont; „B”: bevontelektródás kézi ívhegesztés 5, hegesztőberendezés részei 5 pont, a hegesztés lépései 5 pont, a bevonat feladata 5 pont)	20 pont	20 pont	40 pont
Szaknyelv alkalmazása.	2 pont	2 pont	4 pont
<b>SZÓBELI ÖSSZPONTSZÁM:</b>	<b>25 pont</b>	<b>25 pont</b>	<b>50 pont</b>