A Tanár úr neve és elérhetősége: Szabó János, heviz2@freemail.hu, +36-30-965-1013

Szakirodalom (amiből a Tanár úr a jegyzetet mutatta): Bráda Csaba – Gépészeti anyagismeret I-II

Gépészeti alapismeretek, 2023.09.22

Annak érdekében, hogy képesek legyünk összehasonlítani az egyes anyagok egységnyi tulajdonságait, mértékegységek használatát kellett bevezetni.

Az Európában használatos egységes mértékegység-rendszer neve: SI

Az SI renszerben lévő mértékegységek csoportosítása:

a) **alap** mértékegység
b) **származtatott** mértékegység -> az alap mértékegységből származik

<u>Néhány – a gépészetben előforduló – lényeges alapmértékegység:</u>

Mennyiség		Mértékegység	
megnevezés	Jele	neve	jele
hosszúság	l (l, mint „ló”) vagy s	méter	m
tömeg	m	kilogramm	kg
idő	t	másodperc	s
elektromos áramerősség	I (I, mint „Ilona”)	amper	A
abszolút hőmérséklet	T	kelvin	K
anyagmennyiség	n vagy V	mól	mol
fényerősség	I_v	kandela	cd

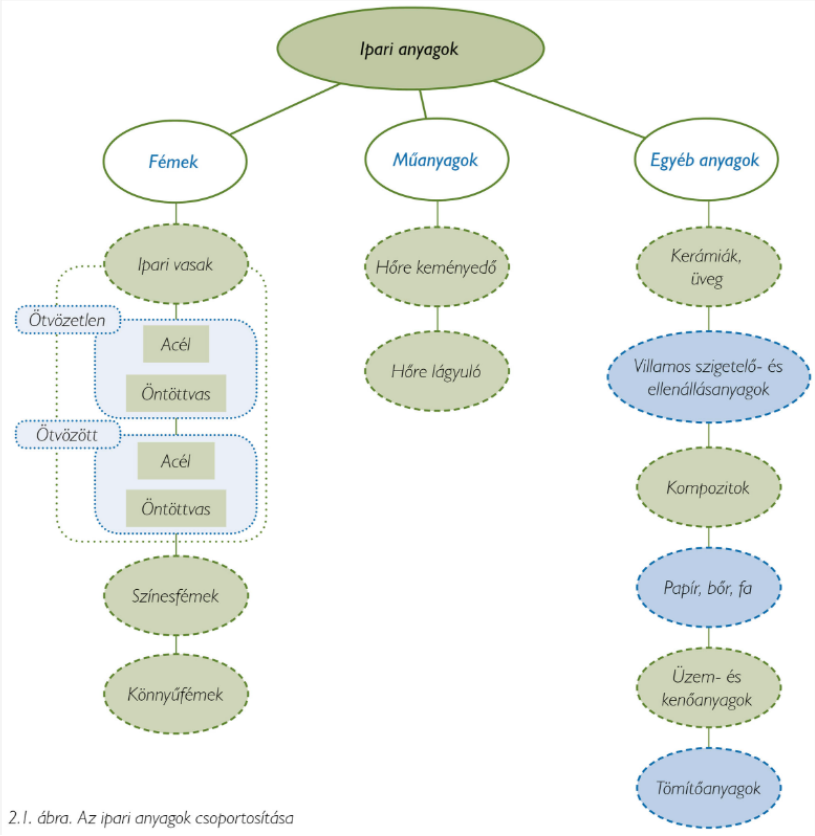
<u>Néhány származtatott mértékegység:</u>

Mennyiség		Mértékegység	
megnevezés	Jele	neve	jele
felszín (felület)	A	négyzetméter	m^2
térfogat	V	köbméter	m^3
teljesítmény	P	watt	W
erő	F	newton	N
nyomás	p	pascal	Pa
tömegkoncentráció[1]	p	kilogram/köbméter	kg/m^3
gyorsulás[2]	a	méter/szekundumnégyzet	m/s^2
elektromos töltés[3]	Q	coulomb	C
feszültség[4]	U	volt	V

[1] ***tömegkoncentráció***: az összetett anyagokban az a mennyiség, amely kifejezi az adott keverékben lévő oldatok egymáshoz viszonyított mennyiségének arányát
[2] ***gyorsulás:*** az a fizikai mennyiség, amely azt mutatja meg, hogy egy adott testnek milyen gyorsan változik a sebessége
[3] ***elektromos töltés***: egy elemi részecske alapvető tulajdonsága, amely meghatározza, hogy az adott részecske milyen mértékben vesz részt az elektromágneses kölcsönhatásban. Megegyezik az amper és a másodperc szorzatával.
[4] ***feszültség***: azt mutatja meg, hogy mennyi munkát végez az elektromos mező, miközben 1 C (coulomb) töltést áramoltat át az A pontból a B pontba

anyagmennyiség-koncentráci[5]ó	c	mol/köbdeciméter	mol/dm^3
munka, energia	W,E	joule[6]	J

<u>Gépiparban használt anyagok csoportosítása</u>



2.1. ábra. Az ipari anyagok csoportosítása

A vasérc (Fe)

A vas, mint kémiai elem:

- ✓ vegyjele: Fe
- ✓ sűrűsége: 7,86 kg/dm^3
- ✓ olvadáspontja: 1536 °C

Az iparban használatos fémek előállítása ércekből történik. Az ércek kristályokból állnak. Az iparban használt vas valójában vas (Fe) és szén (C) elegye, ahol a vas mellett megjelenő szén maximális mennyisége kevesebb, mint 6,67%.

A vas jelentősebb ércei:

a) *Magnetit* -> vastartalom: 72%
b) *Hematit* -> vastartalom: 70%

---

[5] ***anyagmennyiség-koncentráció***: szintén arányt jelenít meg, mint a tömegkoncentráció, csakhogy itt az 1 dm^3 oldatban lévő oldott anyagok kémiai anyagmennyiségének egymáshoz viszonyított arányát

[6] ***joule***: a munka, a hőmennyiség és az energia mértékegysége. Egy joule munkát végez az egy newton nagyságú erő a vele egyirányú egy méter hosszúságú elmozdulás közeben. Magyarán: az a munkamennyiség, amit egy adott dolog 1 méter hosszúság elmozdítására fordít.

c) *Limonit* -> vastartalom: 60%
d) *Sziderit* -> vastartalom 48%

magnetit

hematit

limonit

sziderit

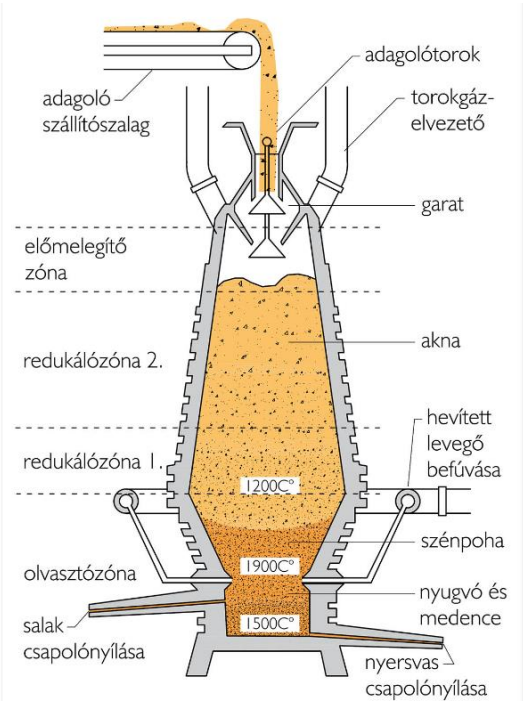
A vas előállítása

Ajánlott rövidfilm a YouTube-on (Ctrl + egérkattintás): bár a kisfilm régi, de 8 percben bemutatja a vasgyártás főbb folyamatait!

https://www.youtube.com/watch?v=rV5i9OOKcFU

A vas érceit *vaskohókban* dolgozzák fel, ahol koksz segítségével az ércet megolvasztják és az eljárás végén nyersvasat kapunk. (*öntödei buga*)

Nagyolvasztó metszeti ábrája:



A nagyolvasztó - Tanár úr által kiemelt - részei:

1. torok
2. akna
3. fúvási zóna
4. szénpoha
5. nyugvó zóna (nyugasz)
6. medence
7. salakcsapoló nyílás
8. nyersvascsapoló nyílás (belülről speciális tűzálló téglával bélelve)

A salak szerepe a csapoláskor jelentős, mert a „nyersvas-folyam” tetején úszva megakadályozza a nyersvas oxidációját.

A nyersvas hőmérsékletét speciális pirométerrel tudják mérni.

Ha olvasztáskor a kohóban lévő nyersvasba

a) *szilíciumot* adagolnak, akkor **szürke nyersvas**at kapunk (öntészeti céllal előállított vas), ekkor az olvasztókohó tartalma:
   I. vasérc
   II. mészkő
   III. koksz
   IV. szilícium
b) *mangánt* adagolnak, akkor **fehér nyersvas**at kapunk (acélgyártás), ekkor az olvasztókohó tartalma:
   I. vasérc
   II. mészkő
   III. koksz
   IV. mangán

Az acél legfőbb *ötvöző eleme* a szén.

A nyersas széntartalma magas, a továbbiakban ezt csökkenteni kell. (Azt a nyersvasat, amelynek a széntartalma 6,67% fölött van, újraolvasztják.)

Érdekességek, amit a Tanár úr említett (ha jól emlékszem):

a) ha a kohóban kialszik a tűz, akkor a kohászok azt mondták: „medvét fogtak”
b) a kohász és a martinász nem ugyanaz a munkakör. Ha jól emlékszem: a kohász a nyersvas előállítását végzi, míg a martinász az acélgyártásban érdekelt.

Acél -> azt az ipari vasat nevezzük acélnak, aminek a széntartalma kevesebb, mint 2,06%. Az acél előállításához a nyersvasban lévő szén egy részét el kell távolítani. Ezt úgy végzik el, hogy a nyersvasat megolvasztják, majd oxigént fúvatnak át rajta. Az oxigén reakcióba lép a szénnel (elégeti), így csökkentvén a nyersvas széntartalmát. Addig ismétlik a folyamatot, amíg a kívánt értékre csökken a széntartalom.

A maradék szén mennyisége meghatározza az acél szerkezeti tulajdonságait, ezáltal meghatározza a felhasználási területeit:

a) **szerkezeti acél** -> széntartalma 0,1-0,6%
b) **szerszámacél** -> széntartalma 0,6-1,5%

Az előzőekben tárgyalt vas (nyersvas, acél) kizárólag vas és szén elegyét képezte (**alapvasak**), azonban lehetőség van más anyagok (fém vagy nemfém, pl.: szílícium, mangán, nikkel, molibdén, króm, vanádium, stb…) hozzáadásához. Ekkor már **ötvözet**ről beszélünk.

Ötvözet: alapfém + másik fém/nemfém

Az acélgyártás

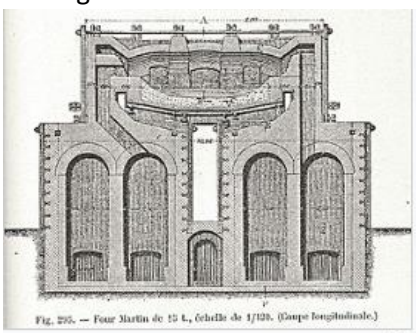
Az acélgyártás fontosabb lépései:

a) széntartalom csökkentése
b) minőségrontó kísérő elemek eltávolítása

c) a nyersvasból előállított acél tulajdonságainak javítása különféle ötvöző anyagok segítségével.

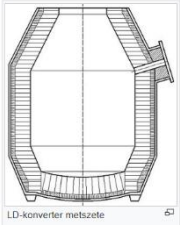
Néhány acél-előállításra használt eljárás:

a) *Siemens-Martin eljárás* -> jelentősége a hulladékvas felhasználásában rejlik



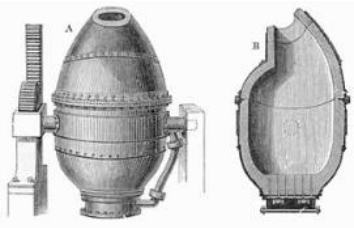
Siemens-Martin-kemence egykorú rajza. Fent látható a teknő alakú kemence, alul a levegő és a fűtőgáz előmelegítésére való regenerátorok

b) *LD-konverteres eljárás* -> előnye: a kis szennyezettséggel rendelkező hulladékvasat is fel tudjuk dolgozni vele. Az oxigén befúvása felülről vagy alulról történik.



LD-konverter metszete

c) *Bessemer-Thomas eljárás (Bessemer-Thomas „körte”)* -> a folyékony nyersvasat alulról levegővel fúvatják át, a nyersvasból kiég a szén, és keletkezik az acél. (bár, ahogy én értelmeztem, a többinél is ez a lényeg)



d) *elektroacél eljárás* -> kis mennyiségű, speciális igényeknek megfelelő acél előállítására használják.
   a. indukciós
   b. ívfényes