

Mértékegységek (adatok) az élettelen és élő természetben

LAKI FERENC – MIKLOVICZ ÁRPÁD

A koronként, nemzetenként változó mértékegységek egységesítése régi vágya az emberiségnek. Hogy mennyire fontos a szabatos rendszer általánossá tétele, egy példával illusztráljuk: a hold mint területesség 600, 800, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000 négyszögöl földterületet jelenthetett pl. csak a szántóterületek nagyságának megjelölésére hazánkban a 12. századtól. 1960-tól az ún. SI-mértékrendszer (System International) terjed a világban, amelyet 1976-tól hazánk is törvényesített (a 8/1976./IV. 27. MM számú rendelettel), a tudományos, műszaki és gyakorlati életben egyaránt kötelező a használata. A konzekvens mértékegységek összefüggő rendszert (mértékrendszert) alkotnak, vagyis az alaplmenyiségként elfogadott egységből leszármaztatható a többi egység.

A mértékegységek egységesítése

Alapegységek

hosszúság: méter (m)
tömeg: kilogramm (kg)
idő: secundum (s)
áramerősség: amper (A)
hőmérséklet: kelvin (K)
(termodinamikában)
fényerősség: kandela (cd)
anyagmennyiség: mól (mol)

Kiegészítő egységek

Síkszög: radián (rad)
Térszög: szteradian (sr)

Származtatott egységek

Sebesség: $\frac{m}{s}$, illetve ms^{-1}
Gyorsulás: $\frac{m}{s^2}$, illetve ms^{-2}
Erő: $\frac{kgm}{s^2}$, illetve $kgms^{-2}$
Energia: $\frac{kgm^2}{s^2}$, illetve kgm^2s^{-2}
Nyomás: $\frac{N}{m^2} = \text{Pascal (Pa)}$
Munka $Nm = 1 \text{ joule}$
Energia $Nm = 1 \text{ joule}$
Teljesítmény: $\frac{1 \text{ joule}}{s} = 1 \text{ watt}$

Szorzója	Előtagja	Jelölése	Példa
10^9	giga-	G	gigawatt (GW)
10^6	mega-	M	megawatt (MW)
10^3	kilo-	k	kilowatt (kW)
10^{-3}	milli-	m	milliméter (mm)
10^{-6}	mikro-	μ	mikrométer (μm)
10^{-9}	nano-	n	nanométer (nm)
10^{-12}	piko-	p	pikofarad (pF)

1. táblázat

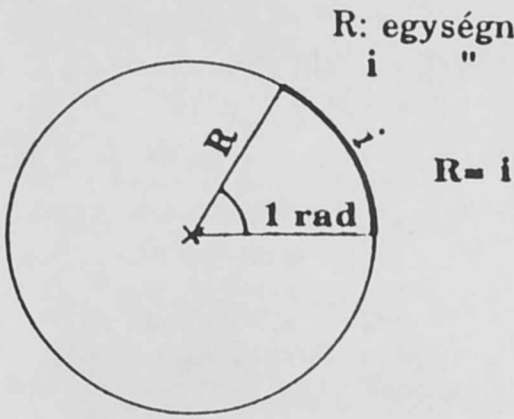
Az alapegységek többszöröseinek és törtrészeinek elnevezése és jelölésük

Részlet a Környezetismeret tanulási segédlet óvodapedagógus hallgatók részére című műből. Nemzeti Tankönyvkiadó, 1993.

Bizonyos esetekben használhatók csak előtagként:

- hekto- (10^2) pl. hektoliter = 10^2 l
- deka- (10^1) pl. dekagramm = 10^1 g
- deci- (10^{-1}) pl. deciméter = 10^{-1} m
- centi- (10^{-2}) pl. centiméter = 10^{-2} m

A szögmérés használt egységei



- SI-egysége: radián
- $360^\circ =$ teljes szög (4 R)
- $180^\circ =$ egyenesszög (2 R)
- $90^\circ =$ derékszög (R vagy 1 rad)
- $1^\circ =$ teljes szög 1/360-ad része
- $1' = 1^\circ$ 1/60-ad része
- $1 \text{ rad} = 57^\circ 17' 45''$

$1 \text{ rad} = 57^\circ 17' 45''$

$1'' = 1^\circ$ 1/3600-ad része

vonás: teljes szög = 6400. (A tájolók egy része ilyen beosztású.)

(1 km sugarú kör kerületén 1m-es ívszakasz
1 cm hosszú tárgy

A repülésben, hadműveletekben használt mértékegység.)

Hosszúság-, illetve távolságmértékek

Egysége: méter (86-os tömegszámú kripton gáz színeképében lévő narancsszínű fény vákumban mért hullámhosszának 1 650 763,73-szorosa)

(*Régi egysége:* a Párizson átmenő negyed délkör/hosszúsági kör tízmilliomod része.)
Méretük egyébként teljesen megegyezik egymással!

Egységek	kif. méterben (m)	Hol használjuk az egységet?
kilométer (km)	10^3	települések távolsága, folyók hossza
méter (m)	1	lakóház méretei, tengerszint feletti magasságok
deciméter (dm)	10^{-1}	gázlómélységek folyóknál
centiméter (cm)	10^{-2}	testmagasság, mértani idomok méretei fűzetben
milliméter (mm)	10^{-3}	csavarátmérők
mikrométer (μm)	10^{-6}	növényi, állati sejtek méretei (pl. vörösvértest: 7-8 μm)
nanométer (nm)	10^{-9}	egyres vírusok, fehérjemolekulák mérete

2. táblázat
Hosszúság- és távolságmértékek

Régi hosszúságegységek:

hüvelyk = 2,605 cm
 arasz = 19,54 cm
 angol láb = 30,48 cm
 bécsi láb = 31,61 cm
 rőf = 62,52 cm
 lépés = 93,78 cm
 yard = 91,44 cm
 bécsi öl = 1,896 m

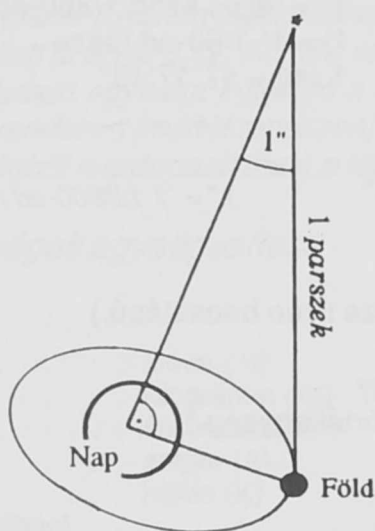
Csillagászatban használt távolságegységek:

1 csillagászati egység (Cse) = $1,496 \times 10^8$ km (a Föld pályaellipszisének fél nagytengelye);

1 fényév = 63 235 Cse ($9,46 \times 10^{12}$ km)

1 parszek = 206 264,8 Cse = 3,26 fényév

1 parszek (pc): az a távolság, ahonnan a Föld Naptól mért közepes távolsága merőleges rálátás esetén egy ívmásodperc szögben látszik.



A kiloparszek (Kpc) = 10^3 pc
 és megaparszek (Mpc) = 10^6 Mpc
 (A nagy távolságok miatt használatosak)

2. ábra:

A csillagászati mérés alapegysége (Marik-Ponori-Thewrewk után)

Területmértékek

Testek felszínének, síkidomok nagyságának meghatározására, illetve jellemzésnél alkalmazzuk.

Egységek	négyzetméter	A gyakorlatban alkalmazása
négyzetkilométer (km ²)	10^6	óceánok, országok területe
hektár (ha)	10^4	mezőgazdaság (földterület)
ár (a)	100	kisebb földterületeknél
négyzetméter (m ²)	1	lakószobák alapterülete
négyzetdeciméter (dm ²)	10^{-2}	dm ³ -es kocka egy lapja: 1 dm ²
négyzetcentiméter (cm ²)	10^{-4}	cm ² -re eső nyomás
négyzetmilliméter (mm ²)	10^{-6}	vérsejtszámlálás: Bürker-kamra

3. táblázat
Területmértékek*Hagyományos területegységek:*

1 bécsi négyszögöl : □ öl = 3,5966 m²

1 magyar hold = 1200 □ öl = 0,4316 hektár

1 katasztrális hold = 1600 □ öl = 0,5755 hektár

1 pászta = 150-690 □ öl (erősen változó nagyságú)

Papírmértékek

Nem tízes számrendszerbeli mértékek, amelyeket a nyomda- és papíriparban használunk. A háromféle alapméret, (alapalak):

$$A = 841 \times 1189 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$B = 1000 \times 1414 \text{ (mm}^2\text{)} \quad BB = 1000 \times 1400 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$C = 917 \times 1297 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Az alapalak szisztematikus (alaktartó) felezésével kapjuk az egyes fokozatokat (3. ábra)

$$A/0 - 841 \times 1189 \text{ mm}$$

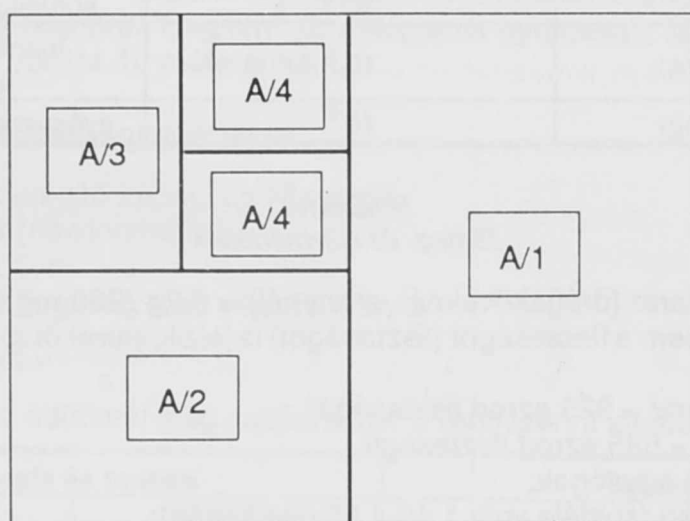
$$A/1 - 594 \times 841 \text{ mm}$$

$$A/2 - 420 \times 594 \text{ mm}$$

$$A/3 - 297 \times 420 \text{ mm}$$

$$A/4 - 210 \times 297 \text{ mm}$$

$$A/5 - 148 \times 210 \text{ mm stb.}$$



3. ábra.

Az A alakok adatai és sematikus ábrázolása

Térfogat-mértékek (űrtartalom)

Az üres edény esetén azt mondjuk: 1 literes üveg, 100 literes hordó stb.

Ha folyadék van benne, akkor: 1 liter ecet, illetve 100 liter bor, tehát utóbbi esetében az edény mellékes.

Egységek	literben (dm ³)	Gyakorlati alkalmazása
hektoliter	10 ²	boroshordók mérete
liter (1=dm ³)	1	háztartásban, palackozott italok
deciliter (dl)	10 ⁻¹	italfogyasztás
centiliter (cl)	10 ⁻²	tömény italmérés
milliliter (ml) cm ³	10 ⁻³	gyógyászat, kémiai labormunkák

4. táblázat

Térfogatmértékek

Tömeg- és súlymérés

A *súly* a testre ható, a test tömegével arányos erők (*gravitációs erő*, tengely körüli forgásból eredő tehetetlenségi erő, főként a centrifugális erő) eredője. A súly egyenlő a test tömegével és a nehézségi gyorsulásnak a szorzatával.

A *tömeg* (m) a fizika egyik alapvető mennyisége. A test tehetetlenségének és súlyos mivoltának a mértéke. A tömegmérést makroszkopikus testeknél a súly hatásán alapuló

egyenlőkarú mérleggel mérik, ismert testekkel történő összehasonlítás útján. (Rugós mérlegnél már a hely g -értékét is figyelembe kell venni.) A *tömeg* a súlyal szemben *állandónak* mondható.

Ebből ered, hogy egy ugyanolyan tömegű testnek a súlya a Föld pólusain nagyobb (kb. 0,5%-kal), mint az Egyenlítőn. A súly a 45° -os földrajzi szélességen – a tengerszinten – egyezik csak meg a tömeggel, ahol 1 kg tömegű test 1 kilopond súlyú.

Egységek	Kilogramm (kg)	Hol alkalmazzuk?
tonna (t)	10^3	ipari nyersanyagok, termékek, ország évi mennyisége
métermázsa	10^2	termésátlagok régebbi kifejezése
kilogramm (kg)	1	só, liszt, cukormérés boltban
dekagramm (dkg)	10^{-2}	felvágottvásárlás
gramm (g)	10^{-3}	sűrűség, egység (g/cm^3)
centigramm (cg)	10^{-5}	mennyiségi analízis a kémiában
milligramm (mg)	10^{-6}	gyógyszertan, vitaminigény

5. táblázat
Tömeg- és súlymértékek

Régi egységek: karát (drágaköveknél, aranyánál) = 0,2g (200 mg). Az aranyánál nemcsak a tömeget, hanem a finomságot (tisztaságot) is jelzik, mivel ötvözőanyagokat is tartalmaz:

Pl. 22 karátos arany = 925 ezred tisztaságú,

14 karátos arany = 585 ezred tisztaságú.

Régi tömeg-(súly) egységek:

bécsi lat = 1,75 dkg (sokféle volt: 1,40-1,95 dkg között);

bécsi font = 0,56 kg (sokféle volt: 0,38-0,61 kg között);

mázsa = 49,11-75,32 kg (a metrikus rendszer bevezetése után, 1876. január 1-jétől a mázsa 100 kg-ot jelentett!)

angol font = 45,36 dkg

angol pound = 45,36 dkg

libra = 45,36 dkg

A fajsúly és sűrűség

A *fajsúly* (fajlagos súly) egy homogén anyag jellemzője: a téfogat egységnyi anyag súlya. Egysége:

pond/cm^3 vagy kp/dm^3 .

Pl.: víz: $1 \text{ pond}/\text{cm}^3$

alumínium: $2,7 \text{ pond}/\text{cm}^3$

vas: $7,86 \text{ pond}/\text{cm}^3$

arany: $19,3 \text{ pond}/\text{cm}^3$

platina: $21,45 \text{ pond}/\text{cm}^3$

(Természetesen a gravitáció változásának megfelelően változik!)

A *sűrűség* viszont egyik legfontosabb anyagállandó: a téfogat egységben lévő homogén anyag tömege. Egysége: g/cm^3 (kg/dm^3).

A szilárd anyagoknak szobahőmérsékleten, a folyadékoknak 18°C hőmérsékleten szokták mérni e tulajdonságát.

Megjegyzés: Egy inhomogén közet átlagsűrűségét Archimedes elve alapján könnyűszerrel meghatározhatjuk. Megmérjük a test súlyát (pondban), azt vízbe mártva a kiszorított víz súlya megadja a téfogatot (cm^3 -ként 1 pondot veszít a súlyából!), amelynek ismeretében a *tömeg/térfogat* összefüggésből megkapjuk a sűrűséget. (Egyszerű vizsgálattal megállapítható pl. a horzsakő és a bazalt eltérő sűrűsége.)

Ha a gravitáció (g) gyakorlatilag jelentéktelen változásaitól eltekintünk, a fajsúly ρ/cm^3 vagy kg/dm^3 -ben kifejezett mérőszáma megegyezik a sűrűség g/cm^3 vagy kg/dm^3 -ben kifejezett mérőszámmal. Pl. az alumíniumnál $\gamma = 2,7 \text{ kp}/\text{dm}^3$, $\gamma = 2,7 \text{ kg}/\text{dm}^3$

Nyomásmértékek

A gravitációs vonzás miatt minden anyag (test) a súlyából eredően nyomja az alatta lévő felületet. Ugyancsak nyomás lép fel, ha egy anyagot egy másik anyaghoz nyomunk, vagy zárt rendszerbe gázt vagy folyadékot préselünk. Ez a *nyomóerő*.

Ha a nyomóerő mértékét felületegységre számítjuk át, *nyomásnak* nevezzük, amelynek egysége: 1 newton/ m^2 . Neve: pascal (Pa).

A megapascal (MPa) = 10^6 Pa

A hektopascal (hPa) = 10^2 Pa

A bar = 10^5 Pa

A millibar = 10^2 Pa (azaz a hektopascal és a millibár azonos értékűek)

A *technikai atmoszféra*: $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ (l. autógumik nyomása), illetve tmély vizekben $1 \text{ kp}/\text{cm}^2$ -rel nő a nyomás 10 méterenként.

Energia- és teljesítménymértékek

Energia: munkavégző képesség kifejezője.

Egysége: joule (newtonméter),

$1 \text{ joule} = 1 \text{ N} \times 1 \text{ m}$

Teljesítmény: időegység alatt végzett munka

Egysége: $1 \text{ watt} = \frac{1 \text{ joule}}{\text{s}}$

Megjegyzés: az autóknál még napjainkban is rendszerint lóerőben adják meg a motor

Energia és munka		Teljesítmény	
Egységek	joule (J)	Egységek	watt (W)
joule=wattsecundum	1	watt	1
wattóra (Wh)	$3,6 \times 10^3$	kW	103
kilowattóra (kWh)	$3,6 \times 10^6$	MW	10^6
Régiék:			
grammkalória (cal)	4,187		
méterkilopond (mkp)	9,81		
lóerőóra (LEh)	$2,648 \times 10^6$	lóerő (LE)	736

6. táblázat

Az energia és munka mértékegységei (SI-alapegységben kifejezve)

teljesítményét, míg a háztartásban használt elektromos motoroknak, izzóknak, fénycsöveknek W-ban (pl. 100 wattos hajszárító 100 wattórát fogyaszt, ha 1 óráig működtetjük.) Az áramdíjat 1 kW (1000 W) egységre szokták megadni, így ismerve készülékeink teljesítményét, viszonylag könnyen kalkulálhatjuk pl. a napi áramfogyasztásunkat. Ezt a villanyórán ellenőrizhetjük is. A grillsütő, villanyvasaló, villanytűzhely nagy teljesítményűek, ezért tekintettel kell lennünk a vezetékek és biztosítékok teherbíró képességére is!

Fénnyel kapcsolatos mértékek

Fényerősség egysége: 1 kandela

Fényáram egysége: 1 lumen

Megvilágítás egysége: 1 lux (1 kandela fényerővel világítjuk meg egy 1 méter sugarú gömb felületét a kp-ba helyezett fényforrással)

Egy 40 wattos izzó kb. 20 luxot produkál. Íráshoz, olvasáshoz kb. 300 lux megvilágítás lenne optimális, tehát ehhez legalább 15 db ilyen izzót kell égetnünk.

A fotózás rövid fénytana:

A fotózás lényege, hogy a fotófilmen a fényérzékeny réteg (leggyakrabban ezüstbromid) a fény hatására megváltozik. Ha a fény túl erős, túl „sötét”, ha gyenge a megvilágítás, túl „világos” lesz az érzékeny réteg.

Az *optimális kontrasztot* a lencse gyújtótávolságának megfelelően szabályozott fényrekeszeléssel (blendenyílás), illetve az exponálási idővel érhetjük el. Erősebb fényben a szűkebb blendenyílással fotózzunk (ekkor a mélységélesség is jobb), míg gyengébb fényben a nagyobb rekeszelés a célravezetőbb (a mélységélesség kevésbé jó ilyenkor). A filmek eltérő érzékenységét (DIN vagy ASA) fokozatokban tüntetik fel a filmekben, illetve a rekeszekhez szükséges expozíciós időt külön állíthatjuk. Az álló vagy lassan mozgó témákat hosszabb idővel, a gyorsan mozgó témákat (madár, kerékpározás, motor, repülő) rövidebb idővel fotózhatjuk eredményesebben.

Gyakoribb exponálási idők: 1/30, 1/40, 1/60, 1/125, 1/150, 1/500 secundum

Gyakoribb rekesz-(blende)-nyílások: 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16 stb. szűkülő nyílások

A csillagok fényessége

Az ókori görögök által elvégzett fényerősség szerinti osztályozástól szinte alig tér el a modernebb variáció. A szabad szemmel megkülönböztethető fényességi fokozatokat *magnitúdóval* (m) fejezik ki. A fényesebbek kisebb számúak (a legfényesebbek -1 előjelűek közé kerülnek), a nagyobb abszolút számokat a gyengébb fényűek megjelölésére használjuk. (Pl. a Sarkcsillagé: 2,12 m, a Sziriuszé: $-1,6$). Ez a csillagok *látszólagos fényessége*. (A szomszéd nagyságrendűek között 2,5-szeres szorzó különbség van a fényerőben.) A valóban érzékelhető fényerő fokozatok mellett a csillagászatban az *abszolút fényesség* fogalmát is bevezették mert pl. valójában az azonosan fénylő csillag fényét szemünk másként érzékeli, ha az egyik jóval távolabb van tőlünk. Egy csillag abszolút fényessége (magnitúdója) megegyezik annak a vele teljesen megegyező csillagnak a látszó magnitúdójával, amelyik 10 parsec távolságban van tőlünk. Az abszolút fényesség jele: M.

A hang mérése

– Hallószervünkkel vagy műszerekkel a levegőben terjedő hanghullámok magasságát és hangerejét érzékelhetjük.

– A *hangmagasság* a rezgésszámtól függ. Egysége: hertz.

1 hertz = 1 rezgés/secundum

1000 hertz = 1000 rezgés/secundum (kHz).

– A hallani tudó élőlények eltérő rezgésszám-tartományokat képesek felfogni!

Például:

embernél	
alsó határ 20 Hz infrahangok (kutya érzékeli)	felső határ 20 000 Hz ultrahangok (denevér érzékeli)

– Az emberi beszédhang: 200-300 Hz közé esik.

– A C-dúr skála hangjainak rezgésszámjai:

c	d	e	f	g	a	h	c1	Hz
264	297	330	352	396	440	490	528	
								normál-a (bécsi)

A *hangerőt* (kitérő hullám amplitúdójától függ) *decibelben* fejezhetjük ki, amely a távolság növekedésével gyengül.

Az 50 decibel feletti tartós zaj (hangerő) halláskárosodást okozhat.

Emlékeztetőül: a hang terjedési sebessége: 330 m/s, a fény terjedési sebessége: 300 000 km/s, amelyeknek ismeretében nemcsak indokolni tudjuk a jelenséget (a felhők kö-

zötti kisülések során keletkező fényt szinte a felvillanáskor látjuk, míg a hangot csak később halljuk), hanem kb. másodpercnyi ritmusban számolva a távolságot is jól megbecsülhetjük. Pl. ha 10 s telik el egy felvillanás után a dörgés észleléséig, akkor a kisülés az észlelőtől kb. 3,3 km-re történhetett.

Az elektromosság mértékegységei

Áramerősség: amper (A)

Feszültség: volt (V) (1 A erősség 1 watt teljesítményű).

A gyakorlati életben: 110 V, 220 V és az ún. ipari áram (380 V) fordul elő a leggyakrabban.

Ellenállás: ohm (Ω) (olyan ellenállás egy vezetékben, amelyben 1 V feszültség 1/A erősségű áramot hoz létre).

Teljesítmény: $W = A \cdot V$ (Az elektromos készülékben a watt és a volt jelezve van!,

amelyből: $A = \frac{W}{V}$, könnyen kiszámítható az áramerősség, amelyet fontos figyelembe

vennünk az árammérő (óra) felvevőképességénél. (l. 10 A vagy 15 A a használt villanyórák áram felvevőképessége.)

Feladat: Bizonyítsuk be, hogy tönkremehet a 10 A-es árammérőnk, ha egy 1000 W-os vasalót, egy 1000 W-os grillsütőt és egy 250 W-os ventilátort egyidejűleg működtetünk 220 V feszültségű elektromos árammal!

Az ismert formulába behelyettesítve az adatokat egyértelműen igazolható feltevésünk helyessége:

$$\frac{2250(W)}{220(V)} = A = 10,2$$

A benzin oktánszáma

Az oktánszám a benzin nyomástűrésének jellemzője. Az izooktán %-os előfordulása az üzemanyag keverékben. (Napjainkban 92, 95, 98-as oktánszámú benzin a leggyakoribb.)

A motor teljesítménye az oktánszámmal egyenesen arányos. Gyárilag írják elő az egyes benzinmotorokhoz szükséges oktánszámú üzemanyagot, amelyet a gépkocsi sűrítése alapján állapítanak meg.

Pl. 1 : 7 sűrítésnél 80-85 oktánszámú

1 : 8 sűrítésnél 90-92 oktánszámú benzin javasolt

A szeszes italok szesztartalma

Az alkoholt (etilalkohol: C_2H_5OH) cukortartalmú növények erjesztésével nyerjük. Tiszta szeszként vagy szennyezett (denaturált szesz), illetve alkoholtartalmú italok alkoholtójaként hasznosítjuk. A szeszes italok alkoholtartalmát *Malligand-fokkal* fejezzük ki, amely azt mutatja, hogy az illető ital teljes térfogatából *hány százalék* a tiszta alkohol.

A főbb italcsoport Malligand (maligán-)-foka:

sör: 2-6%,

bor: 8-18%,

likőr: 22-50%,

pálinka: 40-60%,

rum: 50-80%

tisztaszesz: 96%.

Oldatok koncentrációjának kifejezései:

Tömegszázalék: pl. 10%-os cukoroldat = oldat 1/10 része cukor;

térfogatszázalék: 20% térfogatszázalékos cukoroldat = 100 ml oldat 2 ml oldott cukrot tartalmaz.

Vegyes egységekkel: 25 g cukor 100 ml oldatban (l. permetszerek alkalmazása)

Földrengési fokozatok

A különböző mélységekben (5-70 km mély fészkekben) keletkező rengések hosszanti és az erre merőleges haránt irányú rengéshullámokban haladnak a földkéregben, amelyeket *szeizmométerrel* vagy *szeizmográfal* mérnek. Az adatok alapján elkészült *szeizmogramok* (rajzok) alapján meghatározható a rengések helye, erőssége, hullámtípusa, terjedési sebessége.

Az erősségi fokozatokat régebben a Mercalli-Sieberg I-XII. fokozattal jelölték, újabban a Gutenberg-Richter-skála szerint közlik a rengés erősségét.

Egysége M (magnitúdó), amelyet a maximális talajmozgás szeizmogramján lévő legnagyobb μm -ben mért amplitúdójának 10-es alapú logaritmusára és a rengésfészkek távolsága alapján állapíthatunk meg. Az eddig mért legnagyobb földi rengés 9 M erősségű volt (erősen romboló földcsuszamlások kísérik az ilyen rengést).

Egy kémiában általánosan használt érték: pH-tartalom

A pH (péhá): hidrogénion-koncentrációjának (cH^+) negatív logaritmusára, azaz: $\text{pH} = -\log \text{cH}^+$

Szobahőmérsékleten a vízben a hidrogén- (cH^+) és hidroxilion-koncentráció (cOH^-) szorzata: $(\text{cH}^+) \times (\text{cOH}^-) = 10^{-14}$. Mivel tiszta vízben az ionok azonosan oszlanak meg: $\text{cH}^+ = \text{cOH}^- = 10^{-7}$, a tiszta vízben és a semleges vízes oldatban a $\text{pH} = 7$.

Savas oldatokban: $\text{pH} < 7$,

lúgos oldatokban: $\text{pH} > 7$.

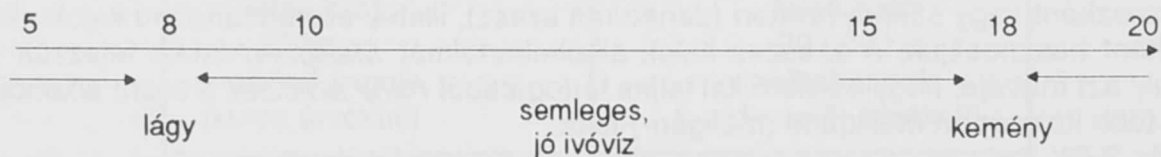
A pH fontos jellemzője lehet természetes vizeknek, talajoknak, növények, állatok testfolyadékának stb., így leírásukra felhasználható.

Néhány érdekes pH-érték:

emberi	nyál	6,2-7,4 pH-értékű	enyhén savas, lúgos semleges
	gyomornedv vékonybélmedv	2 pH-értékű 7,6 pH-értékű	erősen savas enyhén lúgos
sós szikes talajok		9-10 pH-értékű	erősen lúgos
réti láptalaj		5,5-6 pH-értékű	savas
tundratalaj		4 pH-értékű	erősen savas

Vízkeménység

A Ca- és Mg-sók koncentrációja határozza meg.



Megjegyzés: A szappan alapú mosószerek a túl kemény vízben sok csapadékot képeznek, amely rátapadva a ruhára, szürkés elszíneződést okoz.

A szilárd anyagok keménysége

Keménységi fok	Az ásvány neve	Az ásvány összetétele	Karcolhatósága
1.	talkum, grafit	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ C	körömmel könnyen karcolható
2.	gipsz, kőszó	CaSO ₄ NaCl	körömmel még könnyen karcolható
3.	kalcit	CaCO ₃	tűvel, késsel könnyen karcolható
4.	fluorit	CaF ₂	tűvel nehezen, késsel könnyen karcolható
5.	apatit	Ca ₅ (PO ₄) ₃ (Cl, F, OH)	késsel nehezen karcolható
6.	földpát	KAlSi ₂ O ₆ (leucit)	reszelővel karcolható
7.	kvarc	SiO ₂	reszelővel karcolható
8.	topáz	Al ₂ SiO ₄ (F, OH) ₂	az üveget karcolják
9.	korund	Al ₂ O ₃	acéllal ütve szikrázik
10.	gyémánt	C	acéllal ütve szikrázik

7. táblázat
Mohs-féle keménységi skála

Az emberi test néhány mérhető tulajdonságának átlagértékei

A mért tulajdonság	Mértékegysége	Értékek	Megjegyzés		
Testtömeg	kg	(tm-100)kg + - 1 0-15%			
Testmagasság	cm	ffi 170 nő 158	európai átlagértékek		
Agykóponya térfogata	cm ³	1450			
Vérsejtszám:	vvt	db/mm ³	4,5-5 millió		
	fvs	db/mm ³	7 ezer		
Vércukortartalom	g/100 cm ³	0,1			
Vérsüllyedés	mm/ó	5-11			
Vérnyomás	Hgmm	140/90	az ENSZ WHO által elfogadott normál maximum		
Koleszterinszint	mmol/liter	3,9-6,5			
Pulzusszám	szám/perc	72			
Légvételszám	szám/perc	16			
Testhőmérséklet	°C	36,5-37,2			
Napi tápanyag- szükség:	fehérje	g	80	mérsékelt. élet- mód mellett	
	zsír	g	85		11,3 MJ
	szénhidrát	g	400		
Napi C-vitamin	mg	30			

8. táblázat