

Értékes jegyek fogalma és használata

Forrás: Dr. Bajnóczy Gábor, BME, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék

Értékes jegyek száma

Az értékes jegyek számának meghatározását az indokolja, hogy a mért adatok utolsó leírt számjegye a leolvasási pontatlanság miatt bizonytalan, becsült érték.

1. A nullától különböző számjegy értékes jegy

(egyaránt 4 értékes jegyű pl. a 3,416 g vagy 12,34 cm vagy 456,3 s vagy 3422 m)

2. A zérus a számjegyben és a számjegyet követően értékes jegy

(3 értékes jegyű pl. a 206 m vagy 3,05 g vagy 100 s vagy 25,0 °C)

3. Amikor a nulla csak az 1-nél kisebb számban a helyi értéket jelzi, akkor nem számít értékes jegynek.

(csak 1 értékes jegyet tartalmaz pl. a 0,006g vagy 0,6 cm, amelyet a szám normál alakban történő felírása tesz egyértelművé $0,006 \text{ g} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ g}$)

Ilyen esetben a nagyobb pontosságot a tizedes pont után írt megfelelő számú nullával juttathatjuk kifejezésre $6,00 \cdot 10^{-3}$

Az értékes jegyek használatával kapcsolatos tudnivalók

Vigyázat !

A mértékegység átváltásakor nem csökkenhet vagy növekedhet az értékes jegyek száma.

2 kg (1 értékes jegy) = $2 \cdot 10^3$ g (1 értékes jegy) de nem írhatjuk le, hogy $5 \text{ kg} = 5000 \text{ g}$, mert így egy értékes jegyből négy értékes jegyet csináltunk. Helyesen $5 \text{ kg} = 5 \cdot 10^3 \text{ g}$

A szorzó/váltó számok nem meghatározóak az értékes jegyek számának megállapításában.

Ezek kémiai, fizikai, matematikai összefüggések együtthatói, mértékegység átváltó számok. (1000 m/1 km; $1 \text{ m}^3 / 1000 \text{ dm}^3$; 1 perc/60 s; 1 atm/101325 Pa; $0,00 \text{ }^\circ\text{C} = 273,16 \text{ K}$)

Konstansok (állandók) megadásánál értelemszerűen kell eljárni.

A konstansok megadásánál a végeredmény pontosságának megfelelő elvárt értéket kell figyelembe venni. A legtöbb kémiai számításnál a négy, öt értékes jegy elegendő pl.:

Avogadro-szám : $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$ Faraday-állandó: 96485 A s/mol

gázok moláris térfogata normál állapotban: 22,41 N dm³/mol

Bizonyos esetekben a konstansok nem számítanak a végeredmény értékes jegyeinek számába. Például ha 5 nap, 1 hét vagy 2 teherautó értékeket a számításoknál használjuk a végeredmény megadásánál nem kell figyelembe a konstansok által képviselt értékes jegyek számát.

Nem kell figyelembe venni az értékes jegyek számát, ha példában megadott egységre normálunk vagy a számításnál valamilyen egységet használunk pl.: 1 mol vagy a kémiai egyenlet alapján használunk mólszámot.

Számítási feladatok esetén sokszor okozhat problémát, hogy pl.: „készítsünk 5 kg 5 M koncentrációjú oldatot”. Ebben az esetben csak egy értékes jegy szerepel kiindulási adatként, amely jelentős mértékben korlátozhatja az eredmény értékes jegyeinek számát. Ebben az esetben fel kell tételeznünk, hogy a kérdező pontosan a leírt mennyiséget akarja megkapni. Ilyenkor a kiindulási adatokat konstansnak tekintjük és a végeredmény értékes jegyeinek a számát a számításhoz felhasznált egyéb adatok (móltömeg) értékes jegyeinek a száma határozza meg.

Természetesen célszerűbb lenne 5,00 kg-ot és 5,00 mol-t írni, mert ez egyértelműen jelzi, hogy a számításhoz szükséges egyéb adatokat legalább hány értékes jeggyel használjuk fel.

Mért eredmények értékes jegyei

A mért eredmény megadásakor figyelni kell az értékes jegyekre. Például, ha két percig mért valamilyen folyamatot, akkor helytelen a $t = 2$ perc kifejezés, mert az utolsó értékes jegy becsült, tehát jelenthet 1 vagy 3 percet is. Helyesebb megadás 2,00 perc (így 0,01 perc pontossággal mért) vagy a 2,0 perc (0,1 perc pontossággal mért).

Minden mérésnél a mért adatot a lehetséges legtöbb értékes jeggyel jegyezzük le, hogy a számítások során kapott végeredményt megfelelő pontossággal, azaz megfelelő számú értékes jeggyel adhassuk meg.

A megadható értékes jegyek száma a számított eredményeknél

Összeadás és kivonás esetén

- valamennyi jegyet figyelembe véve elvégezzük a műveletet, majd *megállapítjuk azt a helyiértéket, amely mindegyik tagban szerepel értékes jegyként* és erre az értékre adjuk meg kerekítve az eredményt.

$$\text{pl.: } 3,14568 + 15,33 + 0,56487 + 5,268 - 2,5789 = 21,72965 = 21,73$$

Szorzás és osztás esetén

- az eredmény megadható értékes jegyeinek számát *a legkevesebb értékes jegyre megadott adat határozza meg*. Erre a jegyszámra kerekített érték adható meg.

Például: $a = 5,23$ [mértékegység] $b = 44,235$ [mértékegység] $c = 4,2$ [mértékegység]

képlet: $(a \cdot b) / c = 55,083107$ [mértékegység] helyett **55 [mértékegység]**

és nem 55,08 [mértékegység] vagy 55,1 [mértékegység]

A számunkra kissé szokatlan megadás könnyen belátható, ha meggondoljuk, hogy a „c” értéke lévén két értékes jegyű, az utolsó jegy bizonytalan tehát lehet 4,1 vagy 4,3 is.

$c = 4,1$ esetén az eredmény 56,426... $c = 4,3$ esetén az eredmény 53,802...

Tehát az 55 forma a helyes, mivel az utolsó értékes jegy lehet (a kerekítés miatt) 6-os vagy 4-es.

Amennyiben $c = 4,20$ [mértékegység] formában lenne megadva, az eredmény helyesen

55,1 [mértékegység]

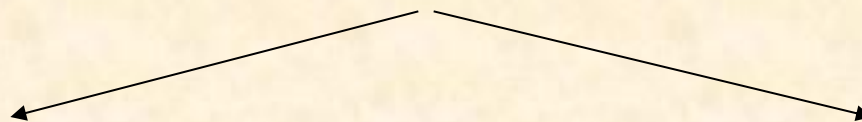
Logaritmus képzése esetén

- *a kiindulási adat értékes jegyeinek száma megegyezik a logaritmus számban a tizedes vessző utáni számjegyek számával.*

$$\text{Például: } \lg 35,46 = 1,5497$$

Kerekítési szabályok

- Ha az első elhagyandó számjegy 5-nél kisebb, akkor egyszerűen levágjuk, a meghagyott számjegyek nem változnak.
pl.: $3,416 \approx 3,4$
- Ha az első elhagyandó számjegy 5-nél nagyobb, vagy 5 és utána nullától eltérő számjegy áll, akkor a meghagyott utolsó számjegyet eggyel megnöveljük.
pl.: $534,468 \approx 534,5$
- Ha az első elhagyandó számjegy 5 és utána nincsen számjegy, vagy csak nulla akkor,



ha az utolsó megmaradó számjegy páros
a számjegyet változatlanul hagyjuk.

pl.: $32,25 \approx 32,2$ $2,450 \approx 2,4$

ha az utolsó megmaradó számjegy páratlan
a számjegyet eggyel megnöveljük.

Pl.: $2,35 \approx 2,4$ $2,750 \approx 2,8$