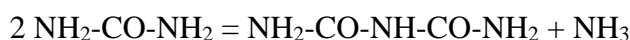


A karbamid

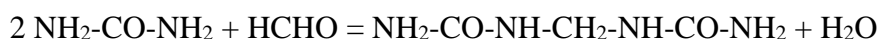
A karbamid a legkoncentráltabb szilárd nitrogénműtrágya, nitrogéntartalma 46,6 tömeg%. Tiszta állapotban fehér színű, higroszkópos vegyület. Vízben jól oldódik. Tulajdonságai lehetővé teszik, hogy talajtrágyaként és permetezőtrágyaként egyaránt felhasználjuk. A karbamidtermelés világszerte és hazánkban is ugrásszerűen növekedett az elmúlt évtizedekben. A második világháború után váltak ismertté és terjedtek el a gazdaságos gyártástechnológiák. A karbamidot napjainkban szinte kizárólag ammóniából és széndioxidból állítják elő ammónium-karbamáton keresztül:



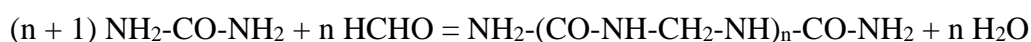
A karbamidtartalmú oldatot bepárolják és a terméket kristályosítják vagy cseppentőtoronyban granulálják. A bepárlást vákuumban 100 °C alatt végzik, ezzel elkerülhető a növényekre mérgező biuret képződése, mely az alábbi egyenlet szerint megy végbe:



A kristályos karbamidot, mely nem tartalmaz biuretet, permetezőtrágyaként, a biurettartalmú szemcsézett karbamidot pedig talajtrágyaként célszerű felhasználni. A hazai szabvány előírásai szerint maximálisan 1-1,5 % biurettartalom engedhető meg. A karbamid is higroszkópos, de kevésbé, mint az ammónium-nitrát vagy a kalciumnitrát. A szemcsés, illetve cseppentett karbamid kevésbé higroszkópos, mint a kristályos. A műtrágyát többretegű papírzsákban vagy műanyag zsákban hozzák forgalomba. Száraz helyen kell tárolni és a szemcsék összetapadásának kiküszöbölése érdekében a zsákok legfeljebb 6 rétegben helyezhetők egymásra. A karbamidból különböző eljárásokkal lassan ható műtrágyák állíthatók elő. Az időben elhúzódó hatás a termék oldhatóságának csökkentésével, illetve a talajban történő bomlásának, átalakulásának lassításával érhető el. Karbamidból aldehidekkel különböző kondenzációs vegyületek állíthatók elő. Ezek közül legelterjedtebb a karbamid-formaldehid kondenzátum, mely különböző márkaneven: Ureaform, Nitroform, Formurin stb. ismert. A termék oldhatósága alapvetően a karbamidformaldehid aránytól függ. Lassan ható műtrágyáknak azok a vegyületek alkalmasak, melyekben a karbamid-aldehid molarány egynél nagyobb. A kondenzációs reakció 2 : 1 arány esetén a következő reakcióegyenlettel jellemezhető:



általánosságban:



Az n meghatározza a lánchosszúságot, számértéke 1-10 között változhat. A termékek oldhatósága függ a képződött vegyület lánchosszúságától, de a kondenzáció körülményeitől is. (dr. Loch Jakab – dr. Noszticzius Árpád: *Agrokémia és növényvédelmi kémia, Mezőgazda, Budapest, 1992. alapján*)

- Adja meg a karbamid szerkezeti képletét!
- Melyek a karbamid fontosabb fizikai tulajdonságai?
- Milyen formában juttatható ki a műtrágyaként használt karbamid?

- d) Adja meg a szövegben említett, nitrogénműtrágyaként használható szerves vegyületek képletét és számítsa ki tömegszázalékos nitrogéntartalmukat!
- e) 300 kg karbamid előállításához mekkora térfogatú standard nyomású, 25 °C-os gázra van szükség, ha a veszteségektől eltekintünk?
- f) Adja meg az Ureaform, Nitroform és Formurin márkanevű műtrágyák előállítására használt szerves vegyület vizes oldatának nevét!
- g) Mit jelent a higroszkópos sajátság?
- (2007. május)

Megoldás: (10 pont)

- a) A karbamid szerkezeti képletének felírása. *1 pont*
- b) Fehér színű, szilárd, higroszkópos vegyület. Vízben jól oldódik.
(Legalább három tulajdonság megadása esetén.) *1 pont*
- c) Talajtrágya és permetezőtrágya formájában.
(vagy: szilárd és oldat, vagy: szemcsés és kristályos,
vagy: karbamid és karbamid-formaldehid kondenzátum formájában) *1 pont*
- d) ammónium-nitrát: NH_4NO_3 és kalcium-nitrát: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
(Csak a mindkét képlet helyes felírásáért jár a pont!) *1 pont*

Tömegszázalékos N-tartalmuk:

$$\frac{2 \cdot 14}{2 \cdot 14 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 16} \cdot 100 \% = 35,0 \% \text{ az } \text{NH}_4\text{NO}_3\text{-ban.} \quad \text{I pont}$$

$$\frac{2 \cdot 14}{2 \cdot 14 + 40 + 6 \cdot 16} \cdot 100 \% = 17,1 \% \text{ a } \text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-ban} \quad \text{I pont}$$

- e) 300 kg karbamid anyagmennyisége 5,00 kmol. ($M = 60,0 \text{ g/mol}$)
1 mol karbamid előállításához 2 mol NH_3 és 1 mol CO_2 , azaz 3 mol gáz szükséges.
5,00 kmol karbamid előállításához 15,0 kmol gáz szükséges. *1 pont*
- $V = n \cdot V_m = 367,5 \text{ m}^3 \approx 368 \text{ m}^3$ *1 pont*
- f) Formalin. *1 pont*
- g) A higroszkópos sajátságú anyagok megkötik a levegő nedvességtartalmát. *1 pont*