Olvassa el figyelmesen a szöveget, és oldja meg a feladatokat!

Nitrogénműtrágyák és felhasználási lehetőségeik

„A nitrogénműtrágyák fő csoportosítási szempontja, hogy azok a nitrogént milyen […] formában tartalmazzák. Az eltérő formák eltérő hatást fejtenek ki, melyek az egyes műtrágyák felhasználási körét is meghatározzák. A növények számára gyors nitrogénhatást a nitrátionok jelentenek, hosszabb távon is érvényesülő hatást pedig az ammóniumionok biztosítanak. Emellett figyelmet kell fordítanunk a különböző műtrágyák savanyító hatására is. Bizonyos típusok savasan hidrolizálnak, eleve savanyúvá teszik a talajoldatot. Más műtrágyák esetén a talajoldat semleges marad, azonban a növények által felvett műtrágya-kation ellenében azok hidrogéniont juttatnak a talajba – ez a fiziológiás savanyító hatás. Mindezek mellett savanyítja a talajt az a jelenség is, amikor a műtrágya kationja lecseréli a talajrészecskék felületén lévő hidrogénionokat. […]

[A mezőgazdasági gyakorlatban] 5 tonna/ha búzatermés eléréséhez 135 kg/ha nitrogén [kijuttatása] szükséges […], a nagyobb tápanyagigényű kukorica esetén […] 10 tonna/ha eléréséhez 280 kg/ha [nitrogént kell kijuttatni] […]. […]

1. Nitrát-nitrogént tartalmazó műtrágyák

Kalcium-nitrát […]

A csak nitrát-nitrogént tartalmazó műtrágyák közül a kalcium-nitrát [vagy mészsalétrom] jelentős, mely kiváló vízoldhatóságának tulajdonítható. [Az iparban mészkő és salétromsav reakciójával állítják elö.] Elsősorban kertészeti kultúrák nitrogénpótlására használt nitrogénműtrágya. […] Előnyeit fejtrágyaként való felhasználáskor használhatjuk ki, különösen ajánlott savanyú és szikes talajokra.

2. Ammónium-nitrogént tartalmazó műtrágyák

Ammónium-szulfát […]

Gyártása ammónia 75–78 *m/m*%-os kénsavban való elnyeletésével és szárítással történik […]. Savanyító hatása kimagasló, mivel a nitrogén teljes mennyiségét ammóniumion formában tartalmazza, így a műtrágya úgynevezett fiziológiás kémhatása érvényesül. Lúgos talajok [pH-jának] csökkentésére is alkalmazzák.

Ammónium-klorid […]

Hosszú távú nitrogénhatásának köszönhetően alaptrágyaként és fejtrágyaként egyaránt alkalmazható, azonban figyelemmel kell lennünk savanyító hatására.

3. Nitrát- és ammónium-nitrogént is tartalmazó műtrágyák

Mindkét nitrogénformát tartalmazzák […]. Legfontosabb ilyen műtrágyák az ammónium-nitrát, valamint annak kettős sói, mint a mészammon-salétrom (MAS) és az ammonszulfát-salétrom.

Ammónium-nitrát […]

Gyártása során ammónia és salétromsav oldatát bepárlás után kristályosítják. Az így keletkezett vízmegkötő (higroszkópos) tulajdonságú szemcsés anyagot bevonattal látják el az összetapadás megakadályozása érdekében. […] Az ammónium-nitrát nitrogéntartalma 35,0 *m/m*% és 50-50 *n/n*%-ban tartalmaz ammónium- és nitrátionokat, mindezek a növény által hasznosíthatók, tehát egyéb kedvezőtlen hatású ion nem marad a talajban használata esetén. […] savanyító hatása miatt savanyú talajokon alkalmazása nem javasolt. [170 °C felett robbanásszerű hevességgel bomlik. A bomlást kloridionok és szerves anyagok katalizálják. A műtrágyát éppen ezért tárolás közben óvni kell a hőhatásoktól és attól, hogy szerves anyaggal (pl. szalma) érintkezzen.

Az ammónium-nitrátot műanyag zsákokban hozzák forgalomba, ezekből legfeljebb hat réteg helyezhető egymásra, mivel a vegyület ütésre és nyomásra is robbanhat.]

Mészammon-salétrom […] *(MAS)*

Előállítása mészkőliszt és 95%-os ammónium-nitrát magas hőmérsékleten történő keverésével és szárításával történik. A mészkőporral történő keverésnek köszönhetően csökken az anyag robbanásveszélyessége és higroszkópossága, illetve mérséklődik az ammónium-nitrát talajsavanyító hatása. Savanyú talajok nitrogénpótlására ajánlott műtrágya.

Ammonszulfát-salétrom […]

Nitrogént és […] ként [egyaránt] tartalmazó műtrágya. Szántóföldi és kertészeti kultúrákban alap- és fejtrágyázásra is használható. Kéntartalma miatt ajánlott repce, burgonya, napraforgó és gabonafélék trágyázására. Savanyító hatású.

4. Karbamid […]

A karbamid ammóniából és szén-dioxidból előállított műtrágya, nitrogéntartalma 46,7 *m/m%*. Kijuttatása szilárd és vízben oldott állapotban is lehetséges. Permetezőtrágyaként történő kijuttatáskor a növényzet a levelén keresztül is vesz fel nitrogént, ezt a módszert a talajtrágyázás kiegészítéseként alkalmazhatjuk. […]

5. Folyékony nitrogénműtrágyák

Cseppfolyós ammónia

82,2 *m/m%* nitrogént tartalmaz, tenziója 20 °C-on 8,4 bar, tehát szállításához nyomásálló tartály szükséges. Használata injektáló berendezés segítségével lehetséges, amely a talaj felszíne alá juttatja a műtrágyát, majd lezárja a talaj felszínét.

Vizes ammónia, ammóniakátok

Vízben oldott ammónia, melynek tenziója kisebb, azonban nitrogéntartalma is alacsonyabb (20 *m/m%*). A nitrogéntartalom növelésére karbamidot és ammónium-nitrátot adnak hozzá, ez utóbbi növeli korrozív tulajdonságát. Rozsdamentes acél vagy műanyag tartályokban tárolható, és ilyen anyagú berendezésekkel juttatható ki. […]"

A feladat bázisszövege az eredeti forrásszöveg módosításával (rövidítésével, nyelvtani egyszerűsítésével), de az eredeti szöveg integritásának megtartása mellett jött létre.
Az eredeti szöveg forrása:
Mi alapján válasszunk nitrogén műtrágyát? (2. rész)
https://talajreform.hu/tudasbazis/nitrogen-mutragya-kivalasztasa-mas-nitrat-ammonium-karbamid/
Utolsó letöltés dátuma: 2024.10.19.

a) Melyikre igaz az alábbi műtrágyák közül a szöveg alapján, hogy a növények számára gyors és hosszabb távon érvényesülő nitrogénhatást egyaránt biztosít? A helyes válasz betűjelének megadásával válaszoljon!

A) Karbamid
B Kalcium-nitrát
C) Ammónium-nitrát
D) Cseppfolyós ammónia

b) Biztonsági okokból az alábbiak közül melyikkel nem keverhető az ammónium-nitrát? A helyes válasz betűjelének megadásával válaszoljon!

A) Ammónium-szulfát
B) Ammónium-klorid
C) Kalcium-nitrát
D) Ammonszulfát-salétrom

c) Írja fel az ammónium-nitrogént tartalmazó műtrágyák talajsavanyító hatását okozó kémiai reakció ionegyenletét!

d) Az alábbi reakcióegyenletek az egyes nitrogénműtrágyák tulajdonságaira, illetve ipari előállítására vonatkoznak. Írja az alábbi táblázat sorszámozott celláiba a megfelelő reakcióegyenlet betűjelét!

A) $CaCO_3 + 2\ HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$
B) $2\ NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3\ H_2$
C) $NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$
D) $2\ NH_3 + CO_2 = (NH_2)_2CO + H_2O$
E) $2\ NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4$
F) $NH_4NO_3 = N_2O + 2\ H_2O$
G) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

Kémiai folyamat megnevezése	Reakcióegyenlet betűjele
Karbamid ipari előállítása.	**1.**
Cseppfolyós ammónia kijuttatását követő pH-növekedés.	**2.**
Ammónium-nitrát robbanásveszélyessége.	**3.**
Mészsalétrom ipari előállítása.	**4.**

e) Melyik műtrágyázásra használt vegyületet szokták a szöveg alapján többféle formában (pl. szilárd, folyékony, gáz, vizes oldat) is kijuttatni? Írjon X-jelet a táblázat megfelelő cellájába (celláiba)!

Ammónia	Ammónium-klorid	Karbamid	Ammónium-szulfát

f) Számítsa ki, hogy a mezőgazdasági gyakorlat szerint hány tonna tiszta ammónium-szulfát műtrágya kijuttatására van szükség egy 22,0 ha területű táblában 10,0 tonna/ha kukoricatermés eléréséhez!

(2025. május)

Megoldás: (9 pont)

a) C *1 pont*

b) B *1 pont*

c) $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$ *1 pont*

d) **1.** D
2. G
3. F
4. A

Négy helyes válasz megadása: *2 pont*
(*2–3 helyes válasz 1 pont, 0–1 helyes válasz 0 pont*)

e)

Ammónia	Ammónium-klorid	Karbamid	Ammónium-szulfát
X		**X**	

Csak két helyes válasz megadása: *1 pont*

f) 22,0 ha területre 22,0·280 kg = 6160 kg N szükséges *1 pont*

Az ammónium-szulfát képlete $(NH_4)_2SO_4$

A műtrágya nitrogéntartalma tömegszázalékban: 21,2%. *1 pont*

(Vagy ennek alkalmazása a számolás során.)

A kijuttatandó műtrágya tömege: 6160 / 0,212 = 29057 kg = **29,1 tonna** *1 pont*

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)