

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. május 15.

KÉMIA
EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2007. május 15. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
MINISZTERIUM

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 240 perc fordítható, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie.
- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldás részletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

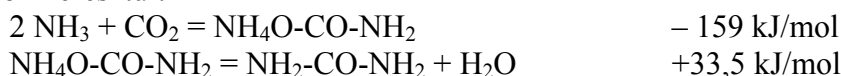
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Esettanulmány

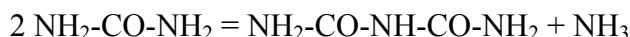
Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

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 szén-dioxidból 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:

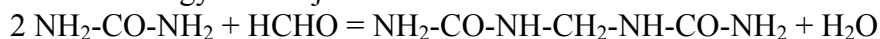


A kristályos karbamidot, mely nem tartalmaz biuretet, permetezőtrágyaként, a biuret-tartalmú szemcsézett karbamidot pedig talajtrágyaként célszerű felhasználni. A hazai szabvány előírásai szerint maximálisan 1-1,5 % biurettartalom engedhető meg.

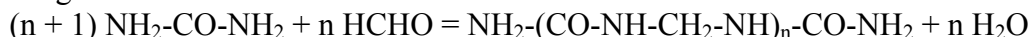
A karbamid is higroszkópos, de kevésbé, mint az ammónium-nitrát vagy a kalcium-nitrát. A szemcsés, illetve cseppentett karbamid kevésbé higroszkópos, mint a kristályos. A műtrágyát többretegű papírszakban vagy műanyag zsákban hozzák forgalomba. Száraz helyen kell tárolni és a szemcsék összetapadásának 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 karbamid-formaldehid 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)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- a) Adja meg a karbamid szerkezeti képletét!
- b) Melyek a karbamid fontosabb fizikai tulajdonságai?
- c) 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?

10 pont		
---------	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Táblázatos feladat

Töltse ki olvashatóan a táblázat számozott celláit!

Oxigéntartalmú szerves vegyületek vizsgálata

Szerkezeti képlet	Fizikai vagy kémiai tulajdonság	Tulajdonság
1.	Kimutatásának reakcióegyenlete: 2.	<i>Gázhalmazállapotú oxovegyület, vizes oldatát tartósításra használják.</i>
3.	Halmazállapota, vízdoldhatósága: 4.	<i>Molekulája egy oxigénatomot tartalmaz, moláris tömege 32 g/mol.</i>
5.	Reakciója elemi cinkkel (egyenlet): 6.	<i>Vizes oldata ételízesítő, molekulái dimereket alkothatnak.</i>
7.	Tökéletes égésének reakcióegyenlete: 8.	<i>Könnyen párolgó folyadék, régen altatásra használták.</i>
9.	Erélyes oxidációjakor képződő vegyületek képlete: 10.	<i>Oxovegyület, melynek Fehling-próbája negatív, molekulái három szénatomot tartalmaznak.</i>
11.	Reakciója nátrium-hidroxiddal (egyenlet): 12.	<i>Aromás vegyület, vizes oldata enyhén savas kémhatású, mérgező, élő vizekbe jutva nagy károkat okozhat.</i>

16 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Négyféle asszociáció

Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!

- A) Kalcium-oxid
- B) Kén-dioxid
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Kristálya molekulárcsos.
2. Szúrós szagú anyag.
3. Standard nyomáson, 25 °C-on folyadék.
4. Vízzel kémiai kölcsönhatásba lép.
5. Az élelmiszeriparban konzerválószerként használják.
6. Az iparban mészkő hőbontásával állítható elő.
7. Benne az oxigénatom oxidációs száma -2 .
8. Oxigénnel megfelelő körülmények között tovább oxidálható.
9. Vízzel való kölcsönhatása következtében a keletkező oldat pH-ja nagyobb 7-nél.
10. A megfelelő elemből kiindulva, oxigénnel reagálva keletkezik.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

10 pont		
---------	--	--

4. Egyszerű választás

Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres cellába!

1. Melyik az a sor, amelyben csak dipólusmolekulákat tüntettünk fel?

- A) Dihidrogén-szulfid, ammónia, kén-trioxid.
- B) Víz, kén-dioxid, metán.
- C) Hidrogén-fluorid, széntetraklorid, acetón.
- D) Hidrogén-klorid, propanol, butánsav.
- E) Metil-amin, szén-dioxid, dimetil-éter.

--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Az alábbi anyagok melyikének halmazában *nincs* kovalens kötés?

- A) Szilícium-dioxid.
- B) Kalcium-karbonát.
- C) Kálium-fluorid.
- D) Szén-monoxid.
- E) Salétromsav.

3. Melyik anyagot építik fel síkalkatú molekulák?

- A) Fehérfoszfor.
- B) Naftalin.
- C) Hidrogén-peroxid.
- D) Klórmetán.
- E) Kén.

4. Az alábbi anyagok közül melyik *nem* vezeti az elektromos áramot?

- A) Kálium-klorid olvadéka.
- B) Grafit.
- C) Jód szén-tetrakloridos oldata.
- D) Ólom(II)-nitrát vizes oldata.
- E) Hígany.

5. Melyik folyamatban *nem* elemi gáz keletkezik?

- A) Kálium-permanganát és tömény sósav reakciója.
- B) Hangyasav és tömény kénsav kölcsönhatása.
- C) Cink és nátrium-hidroxid-oldat kölcsönhatása.
- D) Hidrogén-peroxid bomlása.
- E) Hígany(II)-oxid hevítése.

6. Az alábbi (vegytiszt) anyagokat vízben oldva melyik esetben *nem* lesz savas kémhatású a keletkező oldat?

- A) Nitrogén-dioxid.
- B) Klór.
- C) Szalicilsav.
- D) Acetaldehyd.
- E) Ammónium-szulfát.

6 pont		
--------	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Számítási és elemző feladat

Soros kapcsolásban (nem túl nagy feszültséggel), indifferens elektródok között elektrolizálunk sósav- és réz(II)-szulfát-oldatokat, amelyek térfogata 1000 cm^3 , koncentrációja $0,100 \text{ mol/dm}^3$. Bizonyos idő elteltével megszakítjuk az elektrolízist és megmérjük az elektródok tömegét. Az egyik elektródon $0,635 \text{ g}$ tömegnövekedést tapasztalunk. (Soros kapcsoláskor a két fogyasztón átfolyó áram erőssége egyező.)

a) **Hogyan értelmezhető a vizsgált elektród tömegnövekedése?**

b) **Írja fel az elektródokon végbemenő kémiai folyamatok reakcióegyenletét!**

c) **Hogyan mutathatók ki az elektródokon fejlődő gázok? (Kémiai kísérleteket, ne színt és szagot írjon!)**

d) **Számítsa ki, mekkora térfogatú $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású gáz keletkezett a két cellában összesen!**

e) **Ha az elektrolízis megszakítása után a réz(II)-szulfát-oldathoz 100 cm^3 1 mol/dm^3 koncentrációjú kalcium-klorid oldatot öntünk, fehér csapadék válik ki. Értelmezze a tapasztalatot az ionegyenlet felírásával is!**

f) **Mit tapasztalunk, ha a kalcium-klorid-oldat hozzáadása után tovább folytatjuk az elektrolízist?**

15 pont		
---------	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Számítási feladat

Ismeretlen összetételű hidrogén–oxigén gázelegyet felrobbantunk. A reakció után a keletkező terméket eltávolítjuk. A maradék gáz térfogata az eredeti hőmérsékleten és nyomáson a kiindulási gázelegy 40,0%-a lett.

Határozza meg a kiindulási gázelegy lehetséges térfogatszázalékos összetételeit!

5 pont		
--------	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Számítási feladat

Szürkés színű, kétkomponensű porkeverék 1,838 g-ját vízben oldjuk, a nem oldódó részt leszűrjük, megszáritjuk. Az így kapott szürke por tömege 1,308 g, sósavban teljesen feloldódik, miközben 490 cm^3 térfogatú, színtelen, szagtalan, standard nyomáson és $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $0,0820 \text{ g/dm}^3$ sűrűségű gáz keletkezését tapasztaljuk.

Az első vizes oldáskor kapott szűrlet színtelen és lúgos kémhatású, bepárolva fehér kristályos anyagot kapunk, amelynek sárga lángfestése alapján nátriumvegyületre következtethetünk. Ha a fehér, kristályos anyagot oldjuk sósavban, szintén színtelen, szagtalan gáz fejlődését észleljük, melyet tömény kálium-hidroxid-oldatban elnyelve $0,220 \text{ g}$ tömegnövekedést mérünk. A gáz levegőre vonatkoztatott sűrűsége 1,517. (A levegő átlagos moláris tömege $29,0 \text{ g/mol}$.)

a) Számítással azonosítsa a keletkező gázok anyagi minőségét!

b) Számítással határozza meg, melyik két anyag alkotta a keveréket!

12 pont		
---------	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Számítási feladat

Ismeretlen összetételű, oxigéntartalmú, egyértékű szerves vegyületet vizsgálunk. 1,84 g tömegű mintája 0,920 g nátriummal reagál, miközben 490 cm³ 25 °C-os, standard nyomású gáz fejleszthető. Ugyanekkora tömegű mintáját elégetve 2,16 g víz keletkezik.

a) Számítással határozza meg az ismeretlen vegyület molekulaképletét!

b) Írja fel a lejátszódó kémiai folyamatok reakcióegyenletét!

c) Mennyi hő szabadul fel a feladatban szereplő égetési kísérletben? (Használja a függvénytáblázat adatait! A keletkező vizet folyékony halmazállapotúnak tekintsük!)

11 pont		
---------	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Számítási feladat

5,65 cm³ térfogatú, 1,115 g/cm³ sűrűségű és 20,00 tömegszázalékos salétromsavoldatban kálium-hidroxid szemcsét oldottunk, majd desztillált vízzel 1500 cm³ térfogatra hígítottuk. Az oldat pH-ja 2,00 lett.

a) Mekkora tömegű kálium-hidroxidot oldottunk a salétromsavban?

b) Milyen az oldat anyagmennyiség-koncentrációja a benne oldott anyagokra nézve?

c) Hány gramm monoklór-ecetsavat (CH₂Cl-COOH) kellene kimérni 200,0 cm³, ugyancsak 2,00 pH-jú oldat készítéséhez? ($K_S = 1,40 \cdot 10^{-3}$)

13 pont		
---------	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Esettanulmány	10	
2. Táblázatos feladat	16	
3. Négyféle asszociáció	10	
4. Egyszerű választás	6	
5. Számítási és elemző feladat	15	
6. Számítási feladat	5	
7. Számítási feladat	12	
8. Számítási feladat	11	
9. Számítási feladat	13	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
ÖSSZESEN	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: