

A nitrogén és szervesetlen vegyületei – középszint

| | |
|--|--|
| A nitrogénmolekula polaritása apoláris. | |
| A nitrogén kristályrács típusa molekularács. | |
| A nitrogén szilárd halmazát összetartó legerősebb kölcsönhatás | Diszperziós kölcsönhatás |
| A nitrogén színe, szaga, halmazállapota (standard nyomáson és 25 °C-on) | színtelen, szagtalan gáz Megjegyzés: a levegő fő alkotóeleme |
| A nitrogén vízben nagyon kis mértékben oldódik, mert a nitrogén molekulái apolárisak. | |
| A nitrogén közönséges körülmények között nem reakcióképes, mert molekulájában a nitrogénatomtörzsek három kovalens kötéssel kapcsolódnak, melynek felszakításához nagy energiára van szükség. | |
| A nitrogénmolekulában három kovalens kötés van az atomtörzsek között, ezért a nitrogén közönséges körülmények között nem reakcióképes. | |
| A nitrogénmolekulában a kötési energia közel 1000 kJ/mol, ezért a nitrogén közönséges körülmények között nem reakcióképes. | |
| A nitrogén oxigénnel milyen körülmények között reagál? | Csak az elektromos ívfény hőmérsékletén (pl. villámláskor). |
| A nitrogén miért csak közel 3000 °C-on képes reagálni az oxigénnel? | Mert a nitrogénmolekula kötési energiája nagy. / Mert a nitrogénmolekula rendkívül stabilis. |
| A nitrogén és oxigén reakciója (egyenlet) | $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}$ |
| A nitrogén és oxigén reakciója során (3000 °C-on) nitrogén-monoxid képződik. | |
| A nitrogén és hidrogén reakciója (egyenlet) | $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ |
| A nitrogén és hidrogén reakciója hőszínezet szempontjából exoterm. | |
| A nitrogén és hidrogén reakciója során ammónia képződik. | |
| A nitrogén elemi állapotban a levegőben (78 térfogatszázalékban) fordul elő. | |
| A nitrogén fontosabb vegyületei: ammónia és vegyületei, nitrátok, nitrogéntartalmú szerves vegyületek, fehérjék | |
| A nitrogént az iparban levegő cseppfolyósításával és desztillációjával állítják elő. | |

| | |
|--|---|
| A nitrogént ammónia, salétromsav és műtrágya előállítására használják. | |
| A nitrogént elemi állapotban hűtésre és inert gázként , illetve nitrogénvegyületek előállítására használják. | Megjegyzések 1. A nitrogént hűtésre cseppfolyós formájában használják. 2. Az inert gáz azt jelenti, hogy nem reakcióképes. Akkor hajtanak végre reakciókat nitrogéngázban, ha a levegő többi alkotóeleme (pl. oxigén) zavarná a reakciót. |
| Az ammóniamolekula polaritása poláris . | |
| Az ammóniamolekulák között szilárd halmazállapotban kialakuló legerősebb kölcsönhatás a hidrogénkötés . | Megjegyzés: a molekulában van olyan nagy elektronegativitású atom (nitrogén), melyhez kapcsolódik hidrogén, illetve a nagy elektronegativitású atomnak van nemkötő elektronpárja. |
| Az ammónia kristályrács típusa molekularács . | |
| Az ammónia színe, szaga, halmazállapota (standard nyomáson és 25 °C-on), azonos állapotú levegőhöz viszonyított sűrűsége | színtelen, szúrós szagú gáz, a levegőnél kisebb sűrűségű |
| Miért kisebb a sűrűsége az ammóniagáznak azonos állapotú levegőnél? | Mert azonos állapotú gázok esetén minél nagyobb a gáz moláris tömege, annál nagyobb a sűrűsége (Avogadro törvénye miatt). Az ammónia moláris molekulatömege 17 g/mol, míg a levegő átlagos moláris tömege 29 g/mol. |
| Az ammóniát szájával lefelé tartott kémcsőben fogjuk fel, mert sűrűsége a levegő sűrűségénél kisebb . | |
| Az ammónia vízoldhatósága kitűnő , mert molekulái polárisak és hidrogénkötések kialakítására is képesek, illetve kémiai reakció is lejátszódik az ammónia-és vízmolekulák között . | |
| Az ammónia apoláris oldószerekben rosszul oldódik. | |
| Az ammónia víz alatt nem fogható fel, mert vízben kitűnően oldódik . | |
| Mivel tudjuk bizonyítani az ammónia kitűnő vízoldhatóságát? | Szökőkút kísérlettel. |
| Az ammónia vízben való oldásakor lejátszódó kémiai reakció (egyenlet) | $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ |
| Az ammónia könnyen cseppfolyósítható, melynek oka a hidrogénkötésekre való hajlam . | Megjegyzés: a hidrogénkötés a legerősebb másodrendű kölcsönhatás |
| Az ammónia párolgáshője nagy, melynek oka a cseppfolyós ammóniában lévő hidrogénkötések . | Megjegyzés: a nagy párolgáshő azt jelenti, hogy sok energiára van szükség, hogy az adott folyadék elpárologjon, „nehezen” |

| | |
|--|---|
| | párolog el. A hidrogénkötés a legerősebb másodrendű kölcsönhatás, melynek felszakítására a cseppfolyós ammóniában viszonylag nagy energiára van szükség. |
| Az ammónia vizes oldatának kémhatása lúgos. | |
| Mit tapasztalunk, ha ammóniát és hidrogén-klorid-gázt egymással reagáltatunk? | Fehér füst (a levegőben finoman elosztatott szilárd anyag) képződik. |
| A hidrogén-klorid és az ammónia reakciója (egyenlet) | $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ |
| A hidrogén-klorid és ammónia reakciója részecskeátmenet szempontjából sav-bázis reakció/protonátmenettel járó reakció. | |
| Az ammónia báziserőssége | gyenge bázis |
| Az ammónia a természetben elsősorban szerves anyagok bomlástermékeként fordul elő. | |
| Az ammónia előállítás az iparban (egyenlet) | $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ |
| Miből állítják elő az ammóniát az iparban? | Elemi nitrogénből és hidrogénből. |
| Az ammóniaszintézis egyensúlyra vezető, exoterm folyamat. Miért használnak mégis mérsékelt magas hőmérsékletet (450 °C) az előállításához? | Hogy a reakciósebesség kellően nagy legyen. (Alacsony hőmérsékleten nagyon lassú lenne a reakció.) |
| Milyen hőmérsékletet alkalmaznak az ammóniaszintézis során? | 450 °C |
| Mekkora nyomást alkalmaznak az ammóniaszintézis során? | 20 MPa |
| Miért alkalmaznak nagy nyomást (20 MPa) az ammóniaszintézis során? | Mert a nagy nyomás gázreakciók esetén a sztöchiometriaiszám-csökkenés irányába tolja a reakciót, mely az ammóniaszintézis esetén a termékképződés iránya. megjegyzés: a reakcióegyenlet jobb oldalán összesen 4 mol gáz, a bal oldalán 2 mol gáz található $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ |
| Az ammóniaszintézis során vaskatalizátort alkalmaznak. | |
| Miért alkalmaznak vaskatalizátort az ammóniaszintézis során? | Hogy növeljék a reakciósebességet. |
| Az ammóniát salétromsav-és műtrágya gyártására használják. | |
| Az ammóniát salétromsav-és műtrágyagyártás mellett tisztításra és cseppfolyós állapotban hűtésre használják. | |
| Az ammónia vizes oldatának neve szalmiákszesz. | |
| Az ammóniából protonfelvétellel képződő ion neve ammóniumion. | |

| | |
|---|--|
| Az ammóniumion alakja tetraéderes. | |
| A pétisó összetétele | ammónium-nitrát, mészkő |
| Mi a mészkőpor szerepe a pétisóban? | Megakadályozza a higroszkópos (vízelvonó tulajdonságú) ammónium-nitrát összezsomósodását, így a műtrágyát egyenletesen lehet szétteríteni. |
| A pétisó fő összetevője | ammónium-nitrát |
| Az ammóniumsók rács típusa ionrács. | |
| Az ammóniumsók vízoldhatósága jó , mert ionrácsos anyagok. | |
| Az ammónium-klorid hétköznapi neve | szalmiáksó |
| A szalmiáksó képlete | NH ₄ Cl |
| A nitrogén-dioxid színe, szaga, halmazállapota (standard nyomáson és 25 °C-on), azonos állapotú levegőhöz viszonyított sűrűsége | Vörösbarna, szúrós szagú gáz, azonos állapotú levegőnél nagyobb sűrűségű |
| A nitrogén-dioxid vízben jól oldódik, mert kémiai reakcióba lép vele. | |
| A nitrogén-dioxid élettani hatása és annak oka | Mérgező, mert párosítatlan elektront tartalmaz molekulája, így rendkívül reakcióképes. megjegyzés: a párosítatlan elektront tartalmazó molekulákat gyököknek nevezzük |
| A nitrogén-dioxid környezeti hatása | A savas esők és a városi szmog egyik fő okozója. |
| A salétromsav színe, szaga, halmazállapota (standard nyomáson és 25 °C-on) | színtelen, jellegzetes szagú folyadék |
| A salétromsav vízzel korlátlanul elegyedik. | |
| A salétromsav vízben való oldásakor lejátszódó kémiai reakció egyenlete | $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$ |
| A salétromsav savelőssége | erős sav |
| A salétromsav reakciója nátrium-hidroxiddal (egyenlet) | $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| A salétromsav reakciója ammóniával (egyenlet) | $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$ megjegyzés: ez a pétisó hatóanyagának előállítási egyenlete |
| A salétromsav redoxi szempontból oxidálószer. | |
| A salétromsav köznapi neve | választóvíz |
| Minek a másik elnevezése a választóvíz? | salétromsav |
| A híg salétromsav negatív standardpotenciálú fémekkel reagál és a reakció során hidrogéngáz fejlődik. | |
| Mely fémeket passzíválja a tömény salétromsav? | A vasat és az alumíniumot. |
| Mit jelent, hogy a tömény oxidáló savak passzíválnak fémeket? | A tömény oxidáló savak hatására a fémek felületén egy tömör oxidréteg alakul ki. Ez |

| | |
|---|--|
| | megakadályozza, hogy a fém ezután híg savban feloldódhasson. |
| A királyvíz összetétele | tömény salétromsav és tömény sósav 1:3 térfogatarányú elegye |
| Mire használják a királyvizet? | Arany és platina oldására. |
| A salétromsavat műtrágya és robbanószer gyártására használják. | |
| A salétromsav sóinak összefoglaló neve | nitrátok |
| Az ammónium-nitrát képlete | NH_4NO_3 |
| Az ammónium-nitrát színe, halmazállapota | színtelen, szilárd anyag |
| Az ammónium-nitrát rácstípusa | ionrács |
| Minek a fő alkotóeleme az ammónium-nitrát? | pétisó/nitrogénműtrágya |
| Az ammónium-nitrát jól oldódik vízben. Milyen környezeti problémát okozhat túl sok pétisó használata? | Természetes vizekbe kerülve eutrofizációt (algásodás) okozhat. |