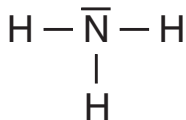


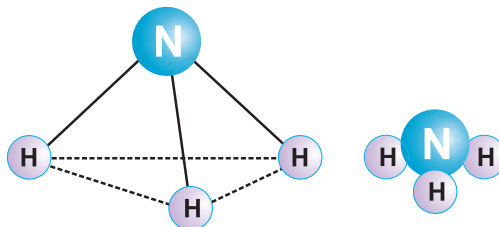
§ 24. Амiяк

Адным з важнейшых злучэнняў азоту з'яўляецца **амiяк** NH_3 , у якім ступень акіслення азоту роўна -3 . Графічная формула яго малекулы паказана на малюнку 67.

Малекула амiяку мае форму піраміды (мал. 68).



Мал. 67. Графічная формула малекулы амiяку



Мал. 68. Мадэль малекулы амiяку

Хімічныя сувязі паміж атамамі азоту і атамамі вадароду ў малекуле NH_3 з'яўляюцца кавалентнымі палярнымі, агульнымі электроннымі парамі моцна зрушаны да атама азоту. Малекула амiяку палярная і з'яўляецца дыполем.



Амiяк (у еўрапейскіх мовах яго назва гучыць як «амоніак») сваёй назвай абавязаны аазісу Амона, размешчанаму ў Паўночнай Афрыцы, на скрыжаванні караваных шляхоў. Мачавіна $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, якая змяшчаецца ў мачы жывёл, у гарачым клімаце раскладаецца асабліва хутка. Адным з прадуктаў раскладання і з'яўляецца амiяк.

Фізічныя ўласцівасці амiяку

Амiяк — бясколерны газ, з рэзкім характэрным пахам, ядавіты. Ён добра раствараецца ў вадзе. У адным аб'ёме вады пры хатняй тэмпературы раствараецца каля 700 аб'ёмаў амiяку.

Водны раствор з масавай доляй амiяку, роўнай 3 %, у побыце называецца *нашатырным спірта*, пад такой жа назвай ён прадаецца ў аптэцы. У тэхніцы водны раствор з масавай доляй амiяку, роўнай 25 %, называюць *амiячнай вадой*.



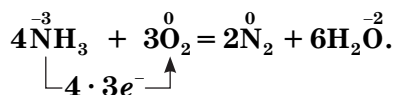
Медыкі выкарыстоўваюць водныя растворы амiяку (нашатырны спірт) у паўсядзённай практыцы: ватка, змочаная ў нашатырным спірце, выводзіць чалавека са стану непрытомнасці, не прычыняючы шкоды.

Пры павелічэнні ціску або ахаладжэнні аміяк лёгка спальваецца. Вадкі аміяк пры выпарэнні паглынае шмат цеплаты, таму яго ўжываюць у халадзільных устаноўках, а таксама для атрымання штучнага лёду ў спартыўных збудаваннях.

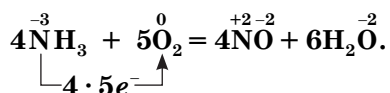
Хімічныя ўласцівасці аміяку

Для аміяку характэрныя рэакцыі акіслення і злучэння.

Ступень акіслення атама азоту ў аміяку роўна -3 , таму аміяк выяўляе аднаўленчыя ўласцівасці, акісляючыся кіслародам і іншымі акісляльнікамі. Рэакцыя гарэння аміяку ў кіслародзе апісваецца ўраўненнем:



У прису́тності каталізатора (плаціни) аміяк реагує з кіслародам з утваренням оксиду азоту(II) NO :



Гэта рэакцыя ляжыць у аснове прамысловага спосабу атрымання азотнай кіслаты. Падрабязней гэты працэс вы вывучыце ў 11-м класе.

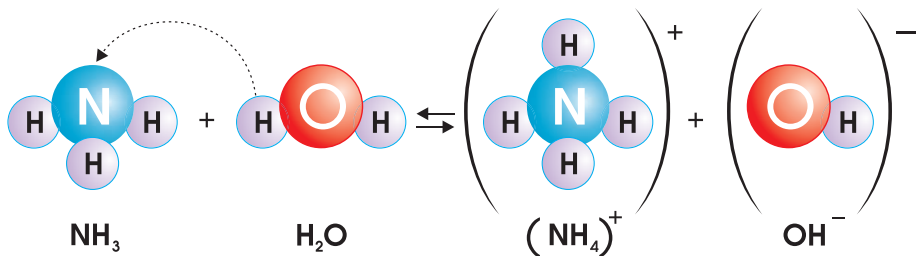
Запомніце!

**Сумесі аміяку з кіслародам
або паветрам могуць выбухаць
пры награванні, таму яны небяспечныя**

З вадой і кіслотамі аміяк уступае ў **рэакцыі злучэння**. Колбу, запоўненую аміякам і закрытую коркам з устаўленай у яго трубочкай, апусцім у вадку, да якой дабаўлена некалькі кропель фенолфталеіну (мал. 69). Унутры колбы пачне біць малінавы «фантан». Пры растварэнні аміяку ў вадзе адбываецца хімічная рэакцыя з утварэннем *гідрату*

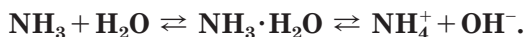


Мал. 69. Растварэнне аміяку ў вадзе



Мал. 70. Схема рэакцыі аміяку з вадой

аміяку $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, які часткова дысацыіруе на катыёны амонію NH_4^+ і гідраксід-іоны OH^- (мал. 70):



Раствор аміяку ў вадзе (*аміячная вада*) за кошт прысутнасці ў ім гідраксід-іонаў валодае ўласцівасцямі слабай асновы, таму ў доследзе, які ілюструе растваральнасць аміяку ў вадзе, «фантан» афарбоўваецца ў малінавы колер. Калі замест фенолфталеіну ў вадку дадавіць лакмус, то раствор афарбуецца ў сіні колер.

Паколькі рэакцыя ўзаемадзеяння аміяку з вадой абарачальная, у растворы, акрамя катыёнаў амонію NH_4^+ і гідраксід-іонаў OH^- , змяшчаюцца нейтральныя малекулы аміяку і вады. Аміячная вада пахне аміякам, які выпараецца з адкрытай пасудзіны або пры награванні.

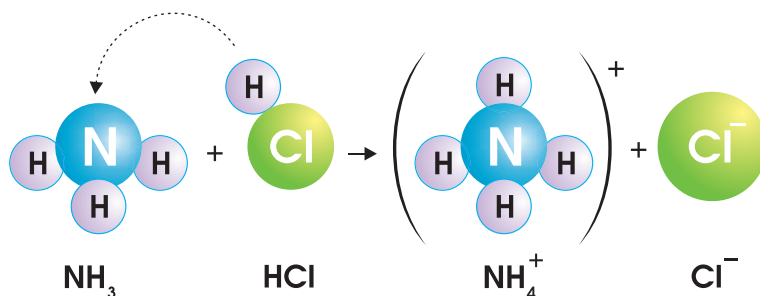
Пры ўзаемадзеянні аміяку з кіслотамі ўтвараюцца *солі амонію*, напрыклад хларыд амонію NH_4Cl , сульфат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Намочым адну шклянкую палачку канцэнтраваным раствором аміяку, а іншую — канцэнтраванай селянай кіслотой і паднясём іх адну да адной (мал. 71). З'явіцца белы дым, які складаецца з дробных крышталікаў утворанай солі *хларыду амонію*:



Аміяк здольны рэагаваць і з іншымі кіслотамі. Гэтыя рэакцыі працякаюць без змянення ступені акіслення атамаў азоту.

Ужыванне аміяку

Па аб'ёмах вытворчасці ў свеце аміяк займае адно з першых месцаў — штогод атрымліваюць каля 100 млн т гэтага злучэння. Аміяк выпускаецца ў вадкім выглядзе ці ў выглядзе воднага раствору — аміячнай



Мал. 71. Узаемадзеянне і схема рэакцыі амiяку з хлоравадародам

вады. Вялізныя колькасці амiяку выкарыстоўваюцца для атрымання азотнай кіслаты, якая ідзе на вытворчасць угнаенняў і мноства іншых прадуктаў.

З амiяку атрымліваюць розныя солі амонію і мачавіну (карбамід).

Амiяк выкарыстоўваецца таксама для атрымання сінтэтычных валокнаў, лекавых прэпаратаў, выбуховых рэчываў, фарбавальнікаў (мал. 72).



Мал. 72. Ужыванне амiяку

Аміяк — бясколерны газ, з рэзкім характэрным пахам, добра растваральны ў вадзе.

Аміяк акісляецца кіслародам, выяўляючы пры гэтым аднаўленчыя ўласцівасці.

Аміяк уступае ў рэакцыі злучэння з вадой і кіслотамі.



Пытанні і заданні

1. Пералічыце фізічныя ўласцівасці аміяку.
2. З якімі рэчывамі аміяк уступае ў рэакцыі злучэння?
3. Якімі ўласцівасцямі валодае раствор аміяку ў вадзе?
4. Як растлумачыць добрую растваральнасць аміяку ў вадзе?
5. У пасудзіну з парай аміяку ўносяць кавалачак паперы, змочаны раствором індыкатару: а) лакмусу; б) метыларанжу; в) фенолфталеіну. Як змяняецца афарбоўка паперы ў кожным выпадку?
6. У вадзе аб'ёмам $24,9 \text{ см}^3$ раствараны аміяк аб'ёмам $6,72 \text{ дм}^3$ (н. у.). Вызначыце масавую долю NH_3 у атрыманым растворе.
7. Запішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:
а) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_3$;
б) $\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3$.
8. Вылічыце масу солі, якая ўтварылася пры ўзаемадзеянні хлоравадароду масай $7,3 \text{ г}$ з аміякам аб'ёмам $5,6 \text{ дм}^3$ (н. у.).

Рыхтуемса да алімпіяд

Разлічыце хімічную колькасць і аб'ём (н. у.) аміяку, неабходнага для поўнай нейтралізацыі сернай кіслаты ў яе водным растворе масай 120 г , калі $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20 \%$.

§ 25. Азотная кіслата

Азотная кіслата HNO_3 была адкрыта алхімікамі ў раньняе Сярэднявекі. У XVII ст. нямецкі хімік Іаган Рудольф Глаўбер атрымаў канцэнтраваную азотную кіслату пры ўзаемадзеянні сернай кіслаты з нітра-там калію (каліевай салетрай). Метад Глаўбера ўжываўся да пачатку XX ст. У цяперашні час у прамысловасці азотную кіслату ў вялікіх маштабах атрымліваюць, выкарыстоўваючы ў якасці зыходнага рэчыва аміяк.