

1. NEORGANISKO VIELU PĀRVĒRTĪBAS

Tu jau zini, ka dabā sastopamas dažādas vielas, kā arī to, ka, izmantojot vielu ķīmiskās pārvērtības, var iegūt daudzas jaunas vielas. Tu proti nosaukt vielas un proti aprakstīt to sastāvu, izmantojot ķīmiskās formulas. Tagad varēsi papildināt un sistematizēt savas zināšanas gan par neorganisko vielu klasifikāciju, gan par vienkār-

šām vielām un ķīmiskajiem savienojumiem. Turpināsi iepazīties ar neorganisko vielu ķīmiskām pārvērtībām, sīkāk iepazīstoties ar sāļu ķīmiskajām pārvērtībām. Mācīsies saskatīt saikni starp neorganisko vielu klasēm un plānot eksperimenta gaitu, lai vielu ķīmiskās īpašības varētu izmantot citu vielu iegūšanā.





1.1. Atkārtosim jau apgūto ķīmijā!

Ir pagājis neliels laiks, kopš sāki apgūt ķīmiju – gan to, kas saistīts ar vispārīgās ķīmijas jautājumiem, gan neorganisko ķīmiju. Lai turpinātu papildināt savas zināšanas un prasmes ķīmijā, kopīgi atkārtosim jautājumus, kuri ir nepieciešami jaunu zināšanu ieguvei. Vispirms pamēģini atbildēt uz jautājumu un pēc tam pārlicinies par savas atbildes pareizību. Tad patstāvīgi izpildi uzdevumu un salīdzini savu atbildi ar atbildi parafrāfa beigās.

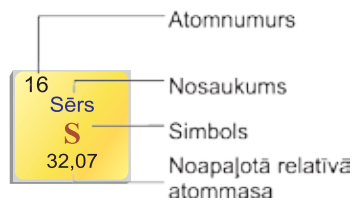
Kādu informāciju par ķīmiskajiem elementiem var iegūt no ķīmisko elementu periodiskās tabulas?

Ķīmisko elementu periodiskajā tabulā var atrast ķīmisko elementu simbolus un nosaukumus. Pēc elementa atrašanās vietas ķīmisko elementu periodiskajā tabulā var noteikt, vai elementam piemīt metāliska vai nemetāliska elementa īpašības. Metāliskajiem elementiem ir daudz kopīgu īpašību. To veidotajām vienkāršajām vielām metāliem piemīt metālisks spīdums, tie vada siltumu un normālos apstākļos ir cietas vielas, izņemot dzīvsudrabu. Metālisko elementu veidotajiem ķīmiskajiem savienojumiem arī ir kopīgas īpašības.

A grupu elementiem pēc grupas numura var noteikt iespējamo oksidēšanas pakāpi savienojumos. Var iegūt informāciju par elementa atoma uzbūvi un atrast elementa relatīvo atommasu (A_r), kura skaitliski ir vienāda arī ar elementa molmasu (M).

Padomā un atbildi!

1. Raksturo elementa sēra atrašanās vietu ķīmisko elementu periodiskajā tabulā (periods, grupa) un nosaki, vai elementam piemīt metāliskas vai nemetāliskas īpašības!



2. Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, nosaki elementa alumīnija iespējamo oksidēšanas pakāpi savienojumos, tā relatīvo atommasu un molmasu, pieraksti to, izmantojot fizikālo lielumu apzīmējumus un atbilstošās mērvienības!



Kādas vielu fizikālās īpašības izmanto, lai atšķirtu vielas citu no citas?

Vielu būtiskākās fizikālās īpašības ir agregātstāvoklis, krāsa, smarža, blīvums, kušanas temperatūra un viršanas temperatūra.

Kas ir vielas ķīmiskā formula, un ko tā rāda?

Ķīmiskā formula ir vielas kvalitatīvā un kvantitatīvā sastāva attēlojums ar ķīmisko elementu simboliem un indeksiem.

Kas ir vienkāršas vielas, un kas ir ķīmiskie savienojumi?

Vienkāršas vielas veido tikai viens ķīmiskais elements, bet ķīmiskos savienojumus veido divi vai vairāki ķīmiskie elementi. Piemēram, skābeklis O_2 ir vienkārša viela, bet ūdens H_2O ir ķīmiskais savienojums.

Kas ir oksīdi, skābes, bāzes un sāļi, un kā tos nosauc?

Oksīdi ir ķīmiskie savienojumi, kuru sastāvā ietilpst divi ķīmiskie elementi, no kuriem viens ir skābeklis. Oksīdu nosaukumus veido no ķīmiskā elementa nosaukuma, pievienojot vārdu "oksīds".

Skābes ir ķīmiskie savienojumi, kuros ūdeņraža atomi saistīti ar skābju atlikumiem. Skābju nosaukumus veido no ķīmiskā elementa nosaukuma, pievienojot vārdu "skābe". Ja skābe nesatur skābekli, tad – "ūdeņražskābe".

Bāzes ir ķīmiskie savienojumi, kuros metāliskā elementa atomi saistīti ar hidroksilgrupām. Bāzu nosaukumus veido no metāliskā ķīmiskā elementa nosaukuma, pievienojot vārdu "hidroksīds".

Sāļi ir ķīmiskie savienojumi, kuros metāliskā elementa atomi saistīti ar skābju atlikumiem. Sāļu nosaukumus veido no ķīmiskā elementa nosaukuma, pievienojot atbilstošo skābes atlikuma nosaukumu.

Padomā un atbildi!

3. Raksturo sudraba fizikālās īpašības, izmantojot fizikālo lielumu tabulas!



4. Raksturo vielas kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu, ja vielas ķīmiskā formula ir Na_2CO_3 !

5. Atrodi vielas ķīmiskajai formulai atbilstošo nosaukumu!

CuO ,	Kālija hidroksīds,
CO_2 ,	kālija hlorīds,
KOH ,	sālsskābe,
KCl ,	vara(II) oksīds,
$Cu(OH)_2$,	vara(II) hidroksīds,
Na_2SO_4 ,	nātrijs sulfīds,
Na_2S ,	nātrijs sulfāts,
HCl ,	sērskābe,
H_2SO_4	oglekļa(IV) oksīds

Kas veido bāziskos oksīdus un skābos oksīdus?

Bāziskos oksīdus veido metāliskie elementi, ja to oksidēšanas pakāpe savienojumos ir +1 vai +2. Skābos oksīdus veido nemetāliskie elementi vai metāliskie elementi, kuru oksidēšanas pakāpe savienojumos ir lielāka par +4.

Kas ir vielas ķīmiskā pārvērtība, un kādi ir ķīmisko reakciju veidi?

Pārvērtības, kuru rezultātā no izejvielām rodas jaunas vielas ar atšķirīgām īpašībām, sauc par ķīmiskām pārvērtībām jeb ķīmiskajām reakcijām. Tās var iedalīt savienošanās, sadalīšanās, aizvietošanās un apmaiņas reakcijās.

Savienošanās reakcijās no divām vai vairākām vielām rodas viena viela.

Sadalīšanās reakcijās no vienas vielas rodas divas vai vairākas vielas.

Aizvietošanās reakcijās vienkāršu vielu atomi aizvieto atomus ķīmiskajos savienojumos.

Apmaiņas reakcijās ķīmiskie savienojumi apmainās savām sastāvdaļām, veidojot divus jaunus ķīmiskos savienojumus. Apmaiņas reakcijas, kuras norisinās starp skābēm un bāzēm, veidojot sāļus un ūdeni, ir arī neitralizācijas reakcijas.

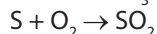
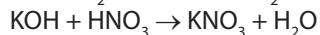
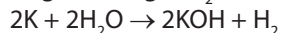
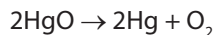
Kas ir ķīmiskās reakcijas vienādojums, un kāda likumsakarība tiek ievērota, sastādot ķīmiskās reakcijas vienādojumus?

Ķīmiskās reakcijas vienādojums ir ķīmiskās pārvērtības attēlojums ar ķīmiskajām formulām un koeficientiem. Sastādot ķīmisko reakciju vienādojumus, tiek ievērots vielu masas nezūdamības likums – reakcijas izejvielu masa ir vienāda ar reakcijas produktu masu jeb ķīmisko elementu atomu skaits pirms reakcijas ir vienāds ar elementu atomu skaitu pēc reakcijas.

Padomā un atbildi!

6. Nosaki, kuri CaO , CO_2 , P_2O_5 , Li_2O ir skābie un kuri – bāziskie oksīdi!

7. Nosaki doto ķīmisko reakciju veidu!



1.2. Neorganisko vielu klasifikācija

Tu uzzināsi...

- Kas ir klasifikācija.
- Kā klasificē neorganiskas vielas.

Ikdienā mēs bieži, paši to neapzinoties, sastopamies ar dažādu lietu klasifikāciju. Iedomājies, cik laika tev prasītu iepirkšanās, ja visi pārtikas produkti veikalā būtu salikti juku jukām.

Kā, ieejot lielveikalā, var atrast sev nepieciešamo pārtikas produktu? Ja jānopērk piens un krējums, tad dodamies pie plauktiem, kur izvietoti piena produkti. Pēc kādas pazīmes klasificē preces veikalos? Visbiežāk – pēc pielietojuma vai sastāva.



Piena produktu klasifikācija

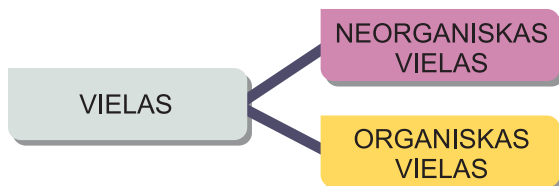
Klasifikācija ir iedalīšana grupās pēc noteiktas pazīmes.

Kā mēs varētu grupēt vielas? Zinām, ka vielas atšķiras cita no citas pēc fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām.

Pēc kādām pazīmēm vēl varētu sagrupēt dotās vielas?

Ķīmijā vielas visbiežāk iedala pēc to sastāva, jo vielām ar līdzīgu sastāvu ir arī līdzīgas īpašības.

Vielu klasificēšana pēc to sastāva parasti sākas ar to, ka vielas iedala divās lielās grupās: ir neorganiskās vielas un organiskās vielas.

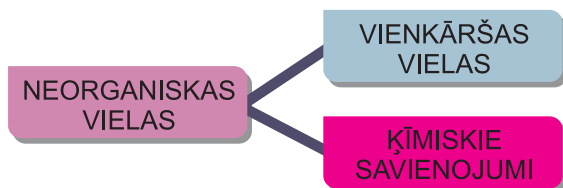


Padomā un atbildi!

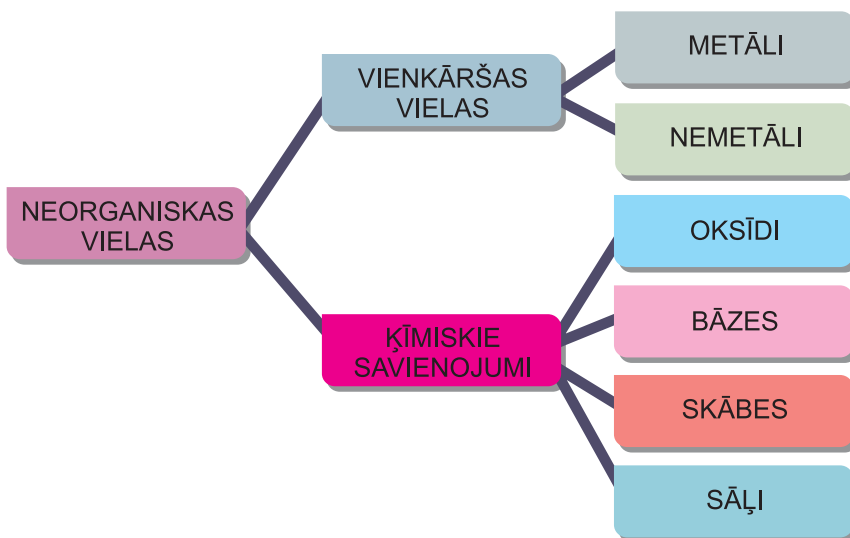
1. Sagrupē šādas vielas: skābeklis O_2 , grafiņš C , dzelzs Fe , ūdens H_2O , ogļskābā gāze CO_2 , sērskābe H_2SO_4 , nātrija hlorīds $NaCl$ pēc to agregatstāvokļiem (ciets, šķidr, gāzveida)!
2. Sagrupē šādas vielas: O_2 , C , Fe , H_2O , CO_2 , H_2SO_4 , $NaCl$ vienkāršās vielās un ķīmiskajos savienojumos.

Tu jau pazīsti daudzas neorganiskās vielas, bet ar organiskajām vielām varēsi sīkāk iepazīties turpmāk.

Klasificējot neorganiskās vielas, tās var iedalīt vienkāršās vielās un ķīmiskajos savienojumos.



Izmantojot vielu sastāvu, neorganiskās vielas var klasificēt vēl sīkākās grupās, kuras sauc par vielu klasēm.



Padomā un atbildi!

3. Dots šādas vielas: CO; CuS; Pb; H₂; HCl; KOH; S; MgO; Fe; CO₂; CuSO₄; H₂SO₃; PbO; HCl; KOH; SO₃; MgCO₃; FeCl₃; Cu(OH)₂. Izveido tabulu un sagrupē vielas šādi: metāli, nemetāli, oksīdi, bāzes, skābes, sāļi.

Uzzini vairāk!

Neorganisko savienojumu klases var iedalīt vēl sīkāk.

Oksīdus sīkāk var iedalīt sāļus radošajos (CaO , SO_2) un sāļus neradošajos oksīdos (CO , N_2O). Savukārt sāļus radošos oksīdus sīkāk iedala bāziskos (CuO , MgO), skābos (CO_2 , SO_2) un amfotēros oksīdos (ZnO , Al_2O_3). Ar skābajiem un bāziskajiem oksīdiem jau esam iepazinušies. Amfotērie oksīdi ir tādi, kuriem piemīt gan skābo, gan bāzisko oksīdu īpašības, tie reaģē gan ar skābēm, gan ar bāzēm, veidojot sāļus.

Bāzes var grupēt pēc to šķīdības ūdenī – ūdenī šķīstošās bāzes jeb sārmis (KOH , NaOH) un ūdenī nešķīstošās bāzes ($\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$).

Skābes var grupēt pēc dažādām pazīmēm. Atkarībā no ūdeņraža atomu skaita skābes iedala vienvērtīgās (HCl , HNO_3), divvērtīgās (H_2S , H_2SO_4) un trīsvērtīgās skābēs (H_3PO_4). Skābes var grupēt arī pēc tā, vai skābju atlikumā ietilpst skābeklis vai neietilpst: skābekli saturošās skābes (HNO_3 , H_2SO_4) un skābekli nesaturošās skābes (HCl , H_2S).

Sāļus var iedalīt trijās grupās: normālie, skābie un bāziskie. Piemēram, soda jeb nātrijs karbonāts Na_2CO_3 ir normālais sāls, bet dzeramā soda jeb nātrijs hidrogēnkarbonāts NaHCO_3 ir skābais sāls. Dzeramo sodu plaši izmanto pārtikas rūpniecībā un mājāsaimniecībā. Kā bāzisko sāli var minēt malahītu jeb vara bāzisko karbonātu $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$. Koši zaļais minerāls ir iecienīts dekoratīvais materiāls. Tā kā malahīts skaistās krāsas un brīnišķīgā ornamenta dēļ izmantots kopš seniem laikiem, mūsdienās lielas malahīta iegulas ar rūpniecisku nozīmi dekoratīvo akmeņu ieguvē ir retums.



Malahīts $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ – bāziskais sāls

Dzeramā soda NaHCO_3 – skābais sāls



Tehniskā soda Na_2CO_3 – normālais sāls

1.3. Sāļu iegūšana un to fizikālās īpašības

Tu uzzināsi...

- Kādās reakcijās var iegūt sāļus.
- Kādas ir sāļu fizikālās īpašības.

Parasti vārds “sāls” cilvēkiem saistās ar vārāmo sāli, ko lietojam uzturā. Ķīmijā ar vārdu “sāļi” apzīmē vienu no ķīmisko savienojumu klasēm. Sāļus var sastapt dabā un iegūt laboratorijā ķīmisko pārvērtību rezultātā, piemēram, akmenssāli (nātrija hlorīdu) un kaļķakmeni (kalcijs karbonātu).

Eksperiments

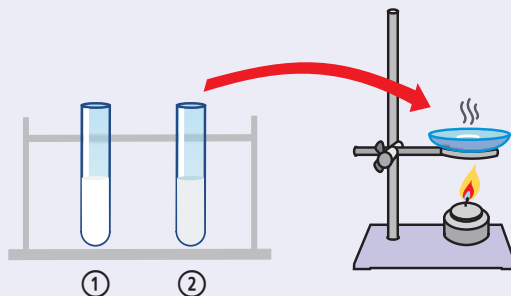
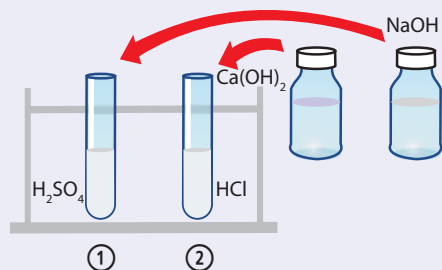
Sāļu iegūšana neitralizācijas reakcijās

1. Ielej mēģenē 1 ml sērskābes H_2SO_4 šķīduma un pievieno kalcijs hidroksīda $Ca(OH)_2$ šķīdumu (kaļķūdeni), līdz šķīdums saduļķojas. Mēģeni ievieto mēģeņu statīvā.

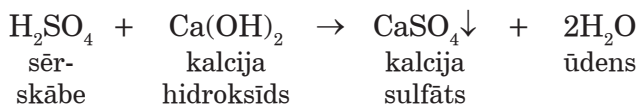
- Novēro izmaiņas!
- Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!
- Izmanto vielu šķīdības tabulu un nosaki, kura viela veido nogulsnes!
- Kā var atdalīt iegūto vielu no šķīduma?

2. Ielej mēģenē 1 ml sālsskābes HCl un pievieno 1 ml nātrija hidroksīda NaOH šķīduma.

- Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!
- Sastādi ietvaicēšanas iekārtu un ietvaicē iegūto šķīdumu!
- Kura viela palika porcelāna bļodiņā? Kādēļ to nevarēja novērot pirms šķīduma ietvaicēšanas?
- Kādi ķīmiskie savienojumi tika iegūti abos eksperimentos?



Baltās nogulsnes pirmajā eksperimentā veido nešķīstošs savienojums – kalcija sulfāts.



Īpašums!

Ar bultiņu ↓ ķīmisko reakciju vienādojumos norāda reakcijas produktu, kas izkrīt nogulsnēs.

Otrajā eksperimentā ieguvām šķīstošu savienojumu – nātrija hlorīdu.



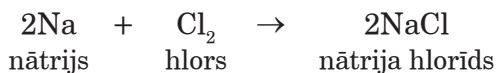
Abos eksperimentos reakcijas produkti ir sāļi un ūdens, tātad varam izdarīt uz novērojumiem balstītu secinājumu.

Sāļus iegūst neitralizācijas reakcijās, skābēm reaģējot ar bāzēm.

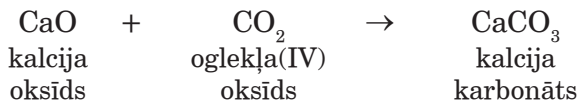
Sāļus var iegūt apmaiņas, aizvietošanās un savienošanās reakcijās.

Sāļus iegūst savienošanās reakcijās, metāliem reaģējot ar nemetāliem.

Šādā veidā var iegūt sāļus, kuru skābju atlikumos nav skābekļa.



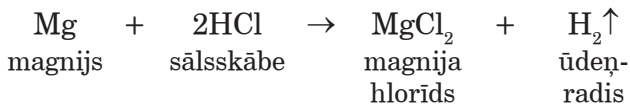
Sāļus iegūst savienošanās reakcijās, bāziskajiem oksīdiem reaģējot ar skābajiem oksīdiem.



Padomā un atbildi!

1. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus, kā savienošanās, aizvietošanās, neitralizācijas vai apmaiņas reakciju rezultātā var iegūt sāli – magnija sulfātu MgSO_4 !

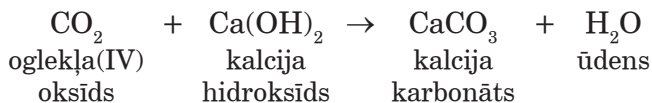
Sāļus iegūst aizvietošanās reakcijās, metāliem reaģējot ar skābēm.



Sāļus iegūst apmaiņas reakcijās, bāziskajiem oksīdiem reaģējot ar skābēm.



Sāļus iegūst apmaiņas reakcijās, skābajiem oksīdiem reaģējot ar bāzēm.



Sāļi ir cietas kristāliskas vielas, kuras veidotas no joniem, tiem ir raksturīgas augstas kušanas temperatūras.

Sāļu šķīdība ūdenī ir stipri atšķirīga. Sāļiem šķīstot ūdenī, tiek noārdīts kristālrežģis un šķīdumā pāriet pozitīvie metālu joni (katjoni) un negatīvie skābju atlikuma joni (anjoni). Taču daudzi sāļi ūdenī nešķīst vai šķīst ļoti nedaudz.

Eksperiments

Sāļu fizikālās īpašības

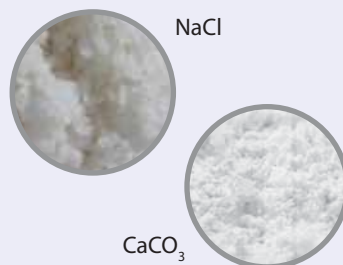
- Novēro nātrija hlorīda NaCl un kalcija karbonāta CaCO₃ ārējo izskatu; ja iespējams, aplūko tos ar lupu.
 - Secini, kas kopīgs un kas atšķirīgs šīm vielām!
- Ieber vielas mēģenēs, pievieno aptuveni 2 ml ūdens un samaisa ar stikla nūjiņu.
 - Novēro izmaiņas! Salīdzini savus novērojumus ar šķīdības tabulas datiem!

Padomā un atbildi!

2. Izmantojot interneta resursus vai rokasgrāmatu, atrodi sāļu: NaCl, PbCl₂ un BaCl₂ kušanas temperatūras.

Kuram no sāļiem ir visaugstākā kušanas temperatūra?

3. Doti šādi sāļi: NaNO₃, CuCl₂, CaSO₄, PbS, K₃PO₄, CaCO₃, MgSO₃. Izmantojot vielu šķīdības tabulu, sagrupē sāļus pēc to šķīdības ūdenī: šķīstoši, mazšķīstoši un nešķīstoši!



Uzzini vairāk!

Kur lieto vārāmo sāli?

Nātrija hlorīda NaCl krājumi dabā ir tik lieli, ka varētu, tēlaini izsakoties, pārklāt esošos kontinentus ar 35 m biezu NaCl slāni. Tas sastopams gan izšķīdušā veidā sālsezeros, jūru un okeānu ūdeņos, gan arī cietu iegulu veidā zemes garozā.



Sieru *Mocarella* uzglabā sālsūdenī

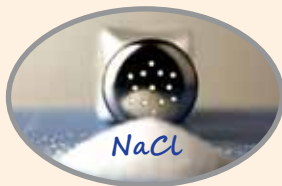
Medicīnā 0,9 % NaCl šķīdumu destilētā ūdenī izmanto kā fizioloģisko šķīdumu.



Fizioloģiskais šķīdums



Gurķu sāļīšanai uz 1 l ūdens ņem 10 g NaCl



Ikdienā to sauc par vārāmo sāli un izmanto kā pārtikas piedevu vai kā konservantu, ja pārtikas produktus ilgstoši uzglabā.



Zivi cep sāls "kažociņā"

Iegaumē!

Dienā ar pārtiku būtu vēlams uzņemt ne vairāk kā 3 līdz 5 g sāls (NaCl).

Mājas eksperiments

Vārāmā sāls kristalizācija

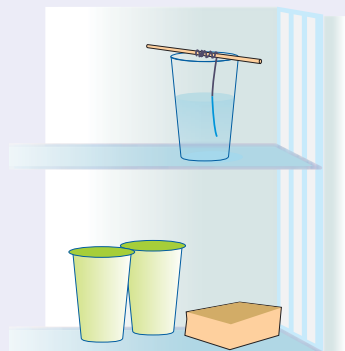
Ielej katliņā aptuveni 200 ml ūdens un ieber tajā 2 ēdamkarotes vārāmā sāls.

Samaisi un vāri iegūto šķīdumu aptuveni 5 min.

Atdzesē šķīdumu un pārlej to traukā. Iesien diegā vārāmā sāls graudiņu, nostiprini diegu un ievieto to traukā ar vārāmā sāls šķīdumu.

Ieliec trauku ledusskapī un pēc pāris dienām veic novērojumus.

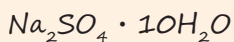
Salīdzini izaugušo vārāmā sāls kristāla izmērus ar tiem sāls graudiņiem, no kuriem pagatavoji šķīdumu.



Uzzini vairāk!

Kristālhidrāti

Daži sāļi, kristalizējoties no ūdens šķīduma, piesaista noteiktu skaitu ūdens molekulu. Tā rodas šo sāļu kristālhidrāti. Ja nātrija sulfātu Na_2SO_4 izšķīdina ūdenī, iegūst vielas šķīdumu, kurā atrodas nātrija joni Na^+ un sulfātjoni SO_4^{2-} . Ja no šķīduma kristalizē vielu temperatūrā, kura ir zemāka $32,4\text{ }^\circ\text{C}$, tad kristāli satur arī ūdens molekulas un sāls formulu pieraksta šādi.



Augu kaitēkļu apkarošanas līdzekļi vara vitriolu $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sauc par vara (II) sulfāta pentahidrātu. Tas palielina augu izturību pret sēnišu slimībām, ar tā šķīdumu (bordo šķīdumu) kodina sēklas un miglo augļu kokus un krūmus.



Augļkoku kaļķošanai izmanto Bordo maisījumu, kas satāv no vara vitriola un dzēstajiem kaļķiem

Dabā sastopamais ģipsis arī ir kristālhidrāts $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Ķīmiķi to sauc par kalcija sulfāta dihidrātu.



ležu plaisās kristalizējas adatveida ģipša kristāli



Tuksnešainos apvidos ģipsis var veidot zieda formas kristālus

1.4. Sāļu ķīmiskās īpašības

Tu uzzināsi...

- Kā sāļi reaģē ar citiem sāļiem.
- Kā sāļi reaģē ar sārmjiem.
- Kā sāļi reaģē skābēm.
- Kā sāļi reaģē ar metāliem.

Sāļu ķīmiskās īpašības nosaka to ķīmiskais sastāvs – kāds metāls un kādas skābes atlikums veido sāli. Aplūkosim ķīmiskās reakcijas, kurās izejvielas būs ūdenī šķīstoši sāļi.

Eksperiments

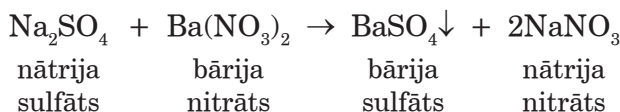
Vai sāļi reaģē ar sāļiem?

1. Vienā mēģenē ielej 1 ml NaCl šķīdumu un otrā – 1 ml Na_2SO_4 šķīdumu. Abas mēģenes ievieto mēģeņu statīvā.
 - Raksturo šķīdumu krāsu abās mēģenēs!
2. Abās mēģenēs pievieno 1 ml $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ šķīdumu.
 - Raksturo šķīdumu krāsu abās mēģenēs!



BaSO_4

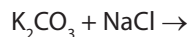
Eksperimentā novērojam, ka pirmajā mēģenē pārvērtības nevar novērot, bet otrajā mēģenē – var. Secinām, ka nātrija hlorīds ar bārija nitrātu nereaģē, bet nātrija sulfāts ar bārija nitrātu reaģē, jo reakcijas rezultātā veidojas vielas ar citām īpašībām. Nogulsnes veido bārija sulfāts, jo tas nešķīst ūdenī.



Sāļi reaģē ar sāļiem, ja apmaiņas reakcijas rezultātā rodas ūdenī mazšķīstošs vai nešķīstošs sāls.

Padomā un atbildi!

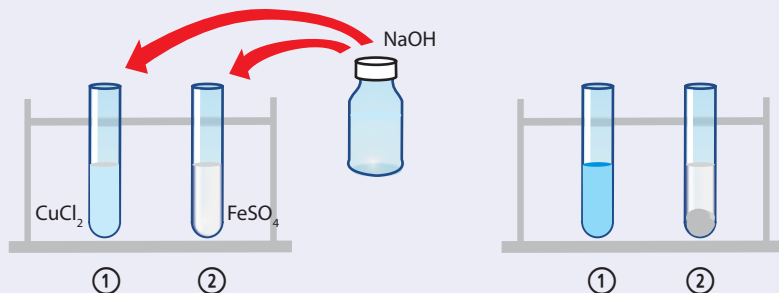
1. Prognozē, vai notiks reakcija starp sāļiem? Pabeidz iespējamo ķīmisko reakciju vienādojumus!



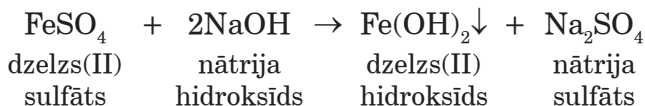
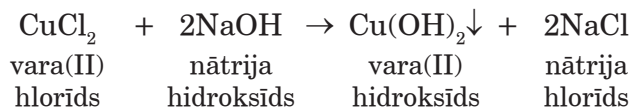
Eksperiments

Vai sāļi reagē ar sārmjiem?

1. Vienā mēģenē ielej 0,5 ml CuCl_2 šķīduma, bet otrā mēģenē – 0,5 ml FeSO_4 šķīduma. Abas mēģenes ievieto mēģeņu statīvā.
 - Raksturo šķīdumu krāsu mēģenēs!
2. Abās mēģenēs pievieno 1 ml NaOH šķīduma!
 - Novēro izmaiņas!
 - Vai ir notikušas ķīmiskas pārvērtības?



Eksperimentā novērojam, ka abu reakciju rezultātā radās jaunas vielas ar citām īpašībām. Šajās reakcijās ir radušies ūdenī nešķīstoši hidroksīdi.



$\text{Cu}(\text{OH})_2$



$\text{Fe}(\text{OH})_2$

Sāļi reagē ar sārmjiem, ja apmaiņas reakcijas rezultātā rodas ūdenī nešķīstošas bāzes.

Padomā un atbildi!

2. Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kuras rezultātā no dzelzs(III) hlorīda un kālija hidroksīda veidojas dzelzs(III) hidroksīds!

Lai prognozētu, kā metāli reaģēs ar sāļu ūdens šķīdumiem, ir jāizmanto metālu aktivitātes rinda.

K Na Ca Mg Al Zn Fe Sn Pb H₂ Cu Hg Ag Au

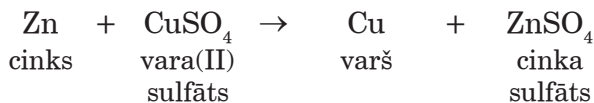


Metālu aktivitāte pieaug

Metāli, kuri metālu aktivitātes rindā atrodas pirms tā metāla, kas veido sāli, var aizvietot metālu atomus sāļos. Piemēram, cinks reaģē ar vara sāļiem, jo aktivitātes rindā atrodas pirms vara, bet varš ar cinka sāļiem nereaģēs.

Ievēro!

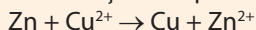
Aktīvo metālu un sāļu ūdens šķīdumu reakcijā jāņem vērā, ka aktīvie metāli reaģē ar ūdeni.



Sāļi reaģē ar metāliem, kuri ir aktīvāki par metālu, kas veido sāli.

Uzzini vairāk!

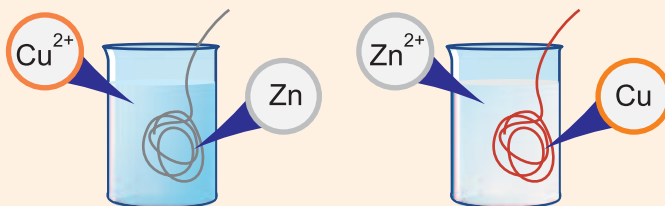
Metālu reakcijas ar sāļu ūdens šķīdumiem ir oksidēšanās-reducēšanās reakcijas, jo ūdens šķīdumā metālu atomi atdod savus vērtības elektronus metālu joniem, kuri šos elektronus pievienos. Reakcijas rezultātā rodas mazāk aktīvais metāls un šķīdumā paliek aktīvākā metāla joni.



Atomus jeb jonus, kas elektronus atdod, sauc par reducētājiem, bet tos, kuri elektronus pievieno, – par oksidētājiem. Šajā reakcijā cinka atomi ir reducētāji, bet Cu²⁺ joni ir oksidētāji.

Padomā un atbildi!

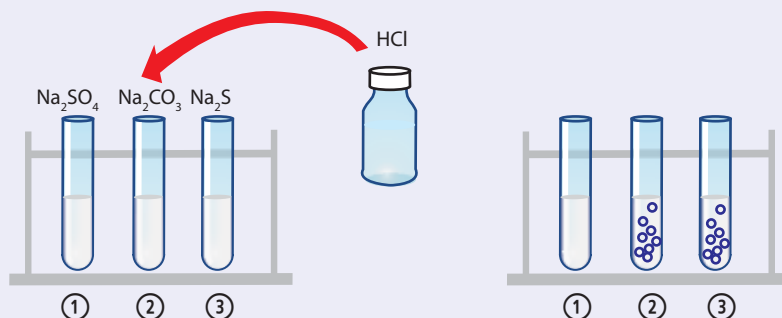
3. Mēģenē ielēja sudraba nitrāta šķīdumu un ievietoja tajā sarkanbrūnu vara stieplīti. Ar laiku vara stieplīte bija kļuvusi gaiši pelēka. Paskaidro, kāda pārvērtība bija notikusi! Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!



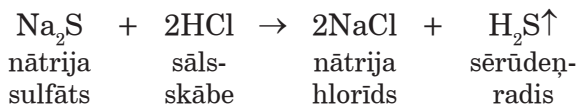
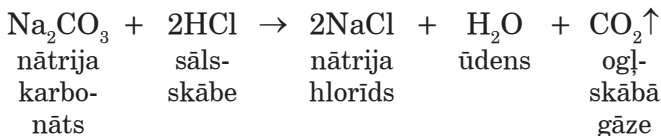
Ekspieriments

Vai sāļi reagē ar skābēm?

- Vienā mēģenē ielej aptuveni 1 ml Na_2SO_4 šķīduma, otrā mēģenē – 1 ml Na_2CO_3 šķīduma, bet trešajā – 1 ml Na_2S šķīduma. Mēģenes ievieto mēģeņu statīvā.
 - Raksturo šķīduma krāsu mēģenēs!
- Visās mēģenēs pievieno 1 ml HCl.
 - Novēro izmaiņas!



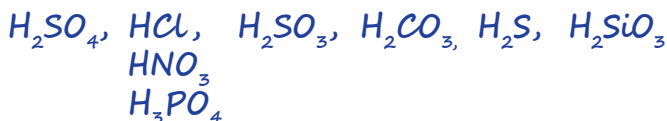
Novērojumi liecina, ka reakcija notiek tikai divās mēģenēs.



Sāļiem reaģējot ar skābēm, notiek apmaiņas reakcija, kurā veidojas cita skābe un cits sāls.

Reakcijas norisi nosaka skābju aktivitāte. Piemēram, ogļskābes sāļi – karbonāti reagē ar sālskābi, jo tā ir aktīvāka par ogļskābi.

Nemot vērā skābes spēju izspiest citu skābi no tās sāļiem, ir izveidota skābju aktivitātes rinda.



ievēro!

Ogļskābe H_2CO_3 ir vāja skābe, kura sadalās par ogļskābo gāzi CO_2 un ūdeni H_2O .



Padomā un atbildi!

- Pabeidz ķīmisko reakciju vienādojumus! Uzraksti reakcijas produktu nosaukumus!

$$\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$

$$\text{Na}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$$

Visaktīvākā skābe ir sērskābe H_2SO_4 , bet visneaktīvākā skābe ir silīcijskābe H_2SiO_3 . No šīs rindas redzam, ka sērskābe var reaģēt ar visu skābju sāļiem, bet citas skābes nereaģēs ar sērskābes sāļiem. Tā kā sērskābe ir visaktīvākā skābe, to var izmantot ķīmiskajā rūpniecībā citu skābju iegūšanā. Piemēram, fosforskābi H_3PO_4 iegūst no dabā sastopamā kalcija fosfāta $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ reakcijā ar sērskābi.

Sāļi reaģē ar skābēm, kuras ir aktīvākas nekā skābe, kas veido sāli.

Šādas reakcijas var notikt gan ar sāļu ūdens šķīdumiem, gan citiem sāļiem.

Uzzini vairāk!

Bārija sulfāts BaSO_4 ir balta, kristāliska viela. Tā nešķīst ūdenī un nereaģē ar skābēm. To lieto par kontrastvielu rentgenoloģiskā izmeklēšanā kuņģa caurskatei.



Kuņģa rentgenuzņēmums

Pētnieciskais laboratorijas darbs

Metālu reakcijas ar sāļu ūdens šķīdumiem Situācijas apraksts

Skolēni pēc eksperimentu veikšanas izlēja tērauda (tērauds ir dzelzs sakausējums) izlietnē zilus vara(II) sulfāta un vara(II) hlorīda šķīdumus. Pēc neilga laika uz tērauda virsmas parādījās sarkanbrūni plankumi.

Pētāmā problēma

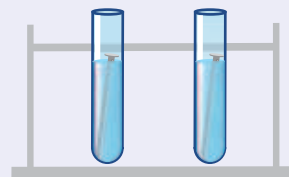
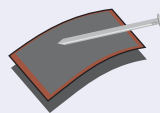
Kāpēc uz tērauda izlietnes virsmas notika ķīmiskās pārvērtības?

Hipotēze

Dzelzs reaģēja ar vara(II) sulfāta un vara(II) hlorīda šķīdumiem, jo dzelzs ir aktīvāks metāls nekā varš un aizvietošanas reakcijas rezultātā rodas varš.

Darba piederumi un vielas

Vara(II) sulfāta CuSO_4 un vara(II) hlorīda CuCl_2 šķīdumi. 2 mēģenes, mēģeņu statīvs, 2 tērauda naglas, smilšpapīrs.



Darba gaita

1. Ar smilšpapīru notīra tērauda naglas.
2. Vienā mēģenē ielej CuSO_4 šķīdumu, bet otrā – CuCl_2 šķīdumu. Ievieto mēģenes mēģeņu statīvā.
3. Katrā mēģenē ievieto vienu notīrīto naglu.
4. Reģistrē novērojumus.

Rezultātu izvērtēšana, analīze un secinājumi

1. Ķīmiskās pārvērtības attēlo ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!
2. Vai eksperiments apstiprināja hipotēzi?

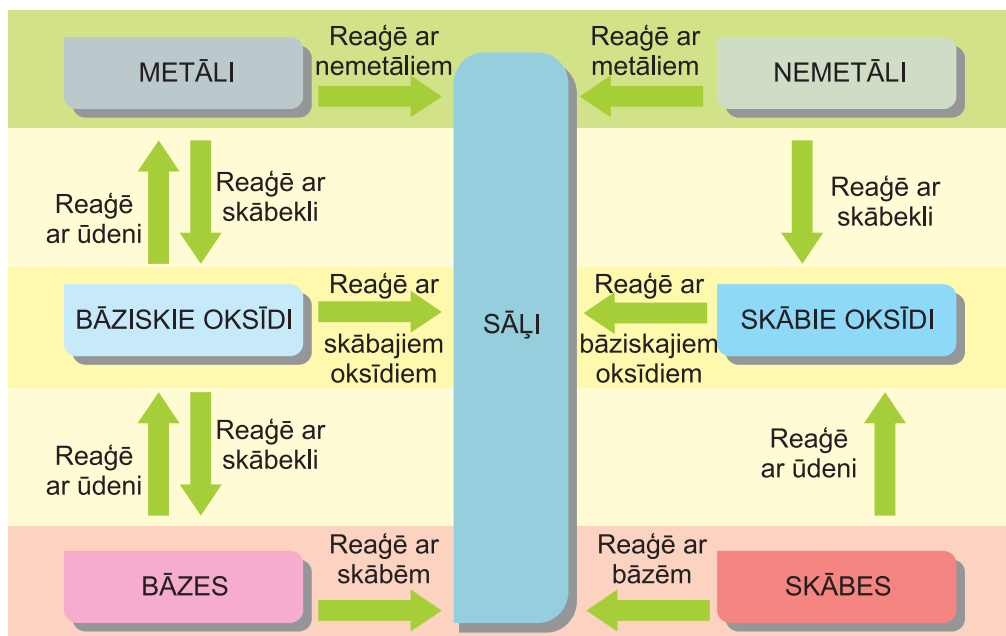
1.5. Saikne starp neorganisko vielu klasēm

Tu uzzināsi...

- Kas nosaka saikni starp vielu klasēm.
- Vai vielām ir arī specifiskas īpašības.
- Kā saikni starp neorganisko savienojumu klasēm izmanto vielu iegūšanā.

Mēs esam iepazinušies ar neorganiskajām vielām un iemācījušies tās klasificēt pēc to sastāva, fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām. Novērojām, ka ķīmiskajās pārvērtībās vienas vielas var pārvērst par citām. Piemēram, no skābēm iegūst sāļus, ja tās reaģē ar metāliem, metālu oksīdiem, bāzēm vai citu skābju sāļiem. Tātad neorganisko vielu klases savā starpā saista vielu ķīmiskās īpašības.

Saikne starp neorganisko vielu klasēm



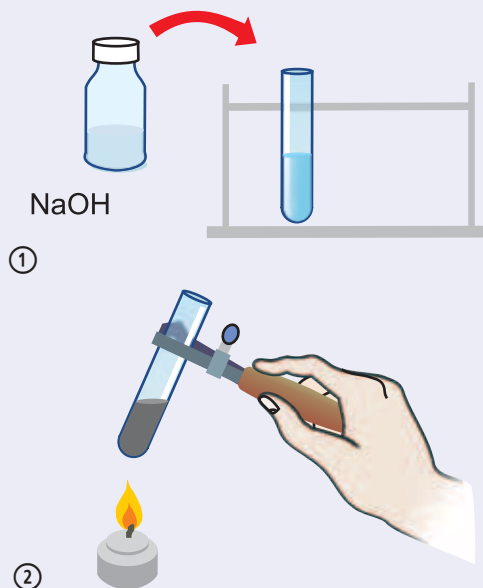
Izmantojot attēlā parādīto saikni starp vielām, jāatceras, ka daudzos gadījumos jāievēro papildu nosacījumi, lai reakcija būtu iespējama, kā arī tas, ka vielām piemīt specifiskas īpašības. Piemēram, silīcija(IV) oksīds, kuram atbilst skābe H_2SiO_3 , ar ūdeni nereaģē un skābi neveido. Skābēm reaģējot ar metāliem, notiek aizvietošanas reakcijas, kuru rezultātā rodas ūdeņradis un atbilstošais sāls. Taču slāpekļskābe HNO_3 ar metāliem reaģē, bet ūdeņradis šajās reakcijās nerodas. Tātad šī ir slāpekļskābes specifiskā īpašība, bet tās iedarbība ar bāzēm, bāziskajiem oksīdiem un vājāku skābju sāļiem notiek līdzīgi kā visām skābēm. Arī bāzisko oksīdu iedarbība ar ūdeni ir atšķirīga, jo ar ūdeni reaģē tikai aktīvo metālu oksīdi.

Attēlā, kas parāda saikni starp neorganisko savienojumu klasēm, nav iekļautas sadalīšanās reakcijas. Arī sadalīšanās reakcijās var iegūt citas savienojumu klases vielas.

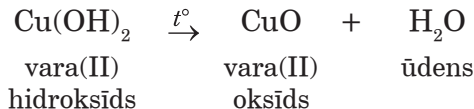
Eksperiments

Kīmisko savienojumu sadalīšana karsējot

1. Ielej mēģenē 1 ml CuSO_4 šķīduma un tam pievieno 1 ml NaOH šķīduma.
 - Novēro izmaiņas! Uzraksti reakcijas vienādojumu un secini, kura viela veido nogulsnes!
2. Mēģeni ar iegūto $\text{Cu}(\text{OH})_2$ karsē.
 - Novēro izmaiņas!
3. Karsēšanu pārtauc un mēģeni ievieto mēģeņu statīvā.

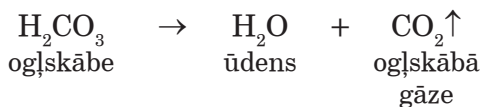


Melnās nogulsnes, virs kurām ir bezkrāsains šķidrums, ir vara(II) oksīds.

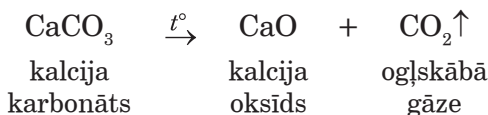


Tāpat nešķīstošās bāzes karsējot sadalās par oksīdu un ūdeni.

Dažas skābekli saturošās skābes sadalās pat istabas temperatūrā, veidojot skābo oksīdu un ūdeni.



Karsējot sāļus, kuru skābju atlikumi satur skābekli, rodas metālisko elementu oksīdi un skābie oksīdi.



Laboratorijas darbs

Saikne starp neorganisko vielu klasēm

Darba uzdevums

1. Izplāno darba gaitu, norādi nepieciešamās vielas, laboratorijas traukus un piederumus, lai īstenotu pārvērtību virkni! $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO}$
2. Praktiski veic pārvērtības un reģistrē novērojumus!
3. Izskaidro savus novērojumus un apraksti tos ar ķīmisko reakciju vienādojumiem!
4. Secini par saikni starp neorganisko vielu klasēm!

legaumē!

Apzīmējums t° virs bultiņas ķīmiskās reakcijas vienādojumā norāda, ka reakcija notiek tikai tad, ja viela tiek karsēta.

Uzzini vairāk!

Sāļus, kuru skābju atlikumos nav skābekļa, var sadalīt ar līdzstrāvas palīdzību. Šādu procesu sauc par elektrolīzi. Reakcijas rezultātā radīsies metāls un nemetāls. Liela praktiska nozīme ir nātrija hlorīda NaCl kausējuma elektrolīzei, jo šādi var iegūt metālu nātriju un nemetālu hloru, kurus izmanto ķīmiskajā rūpniecībā, bet dabā brīvā veidā tie nav sastopami.



Padomā un atbildi!

Lai rūpniecībā iegūtu dzēstos kaļķus Ca(OH)_2 no kaļķakmens CaCO_3 , īsteno vairākas ķīmiskās reakcijas, kuras attēlo šāda pārvērtību rinda:



Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus!

Saikni starp neorganisko vielu klasēm izmanto, lai plānotu kādas vielas iegūvi ķīmisko pārvērtību ceļā no pieejamām izejvielām.

Piemērs

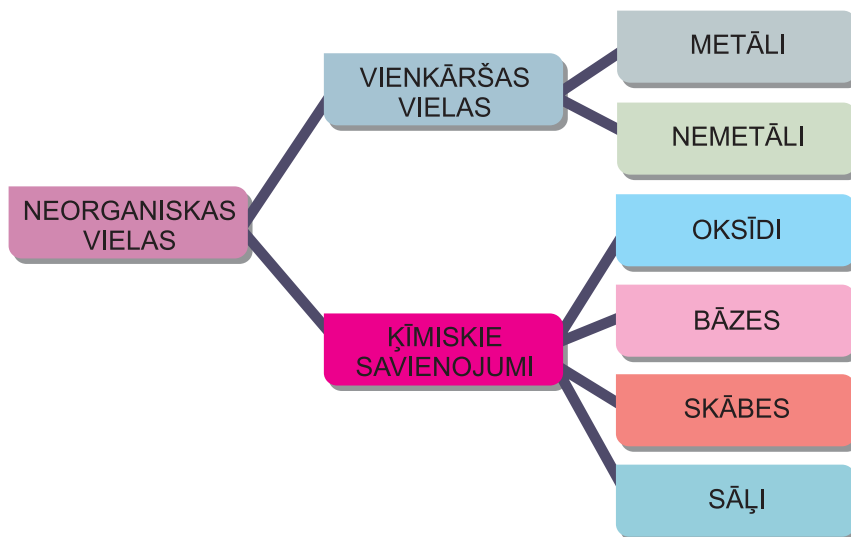
Izveido pārvērtību virkni, kas parāda, kā no kalcija Ca un sēra S var iegūt kalcija sulfītu CaSO_3 !

- | | |
|--|---|
| 1. Nosaka reakcijas produktus un izejvielas. | Reakcijas produkts ir CaSO_3 . Izejvielas ir Ca un S. |
| 2. Nosaka, kurām vielu klasēm pieder reakcijas produkts un izejvielas. | CaSO_3 ir sāls, Ca – metāls, S – nemetāls. |
| 3. Novērtē, vai no izejvielām to savstarpējās iedarbības rezultātā varam iegūt reakcijas produktu. | Tā kā reakcijas produkts ir sāls, kura skābes atlikumā ir skābeklis, tad metālu un nemetālu savstarpējās iedarbības rezultātā šo sāli iegūt nevar. |
| 4. Secina, kā vēl var iegūt reakcijas produktu – sāli. | Sāli var iegūt, skābei H_2SO_3 reaģējot ar metālu Ca vai ar bāzisko oksīdu CaO, vai bāzi $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Sāli var iegūt, arī skābajam oksīdam SO_2 reaģējot ar bāzi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vai ar bāzisko oksīdu CaO. |
| 5. Izvēlas, kuru sāls iegūšanas paņēmieni izmantos, un plāno nepieciešamās pārvērtības vielas iegūvei. | Sāli var iegūt bāziskā oksīda CaO un skābā oksīda SO_2 reakcijā. Tas nozīmē, ka no metāla Ca ir jāiegūst CaO, bet no nemetāla S jāiegūst SO_2 . |
| 6. Uzraksta plānoto ķīmisko pārvērtību virkni. | $\begin{array}{l} \text{Ca} \xrightarrow{1} \text{CaO} \xrightarrow{3} \text{CaSO}_3 \\ \text{S} \xrightarrow{2} \text{SO}_2 \xrightarrow{3} \text{CaSO}_3 \end{array}$ |
| 7. Apraksta katru pārvērtību ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu. | $\begin{array}{l} 1 \quad 2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO} \\ 2 \quad \text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \\ 3 \quad \text{CaO} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 \end{array}$ |

Piemērā parādīts tikai viens no paņēmieniem, kā, izmantojot saikni starp neorganisko vielu klasēm, realizējot trīs ķīmiskās pārvērtības, no kalcija un sēra var iegūt kalcija sulfītu.

Kopsavilkums

Neorganiskās vielas var klasificēt pēc to sastāva, fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām.



Oksīdus var iedalīt sāļus radošajos un sāļus neradošajos. Sāļus radošos oksīdus iedala bāziskos, skābos un amfotēros oksīdos.

Sāļus iegūst no skābēm apmaiņas reakcijās un aizvietošanas reakcijās. Sāļus var iegūt arī savienošanās reakcijās no oksīdiem vai skābekli nesaturošos sāļus var iegūt savienošanās reakcijās no metāliem un nemetāliem.

Sāļi reaģē ar sāļiem, ja reakcijas rezultātā rodas mazšķīstošs vai nešķīstošs sāls.

Sāļi reaģē ar metāliem, kuri ir aktīvāki par metālu, kas veido sāli.

Sāļi reaģē ar sārmjiem, ja reakcijā rodas nešķīstoša bāze.

Aktīvāka skābe reaģē ar sāļiem, kuru sastāvā ietilpst mazāk aktīvas skābes atlikums.

Skābekli saturošas skābes un sāļi, kā arī nešķīstošas bāzes karsējot var sadalīties.

Pastāv saikne starp neorganisko vielu klasēm, kuru var attēlot ar pārvērtību rindām.

Metāls → bāziskais oksīds → bāze → sāls

Nemetāls → skābais oksīds → skābe → sāls

Padomā un atbildi!

Atkārtosim jau apgūto ķīmijā!

1. Nosauc dotās vielas: HCl, NaOH, CaO, Cu(OH)₂, BaSO₄, KNO₃, CaS!
2. Dabā sastopamas vielas: ūdens, smiltis jeb silīcija(IV) oksīds, ogļskābā gāze jeb oglekļa(IV) oksīds, vārāmais sāls jeb nātrija hlorīds un kaļķakmens jeb kalcija karbonāts. Uzraksti šo vielu ķīmiskās formulas!
3. Dotas šādas bāzes: Fe(OH)₃, Al(OH)₃, KOH, Ba(OH)₂, Zn(OH)₂, Mg(OH)₂. Izmantojot vielu šķīdības tabulu, sagrupē dotās bāzes ūdenī šķīstošās un ūdenī nešķīstošās!
4. Dotas šādas vienkāršas vielas: C, Na, P, Mg, Al, Si, Fe, Cu, He. Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu, nosaki, kuras no dotajām vielām ir nemetāli!

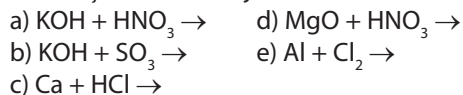
Neorganisko vielu klasifikācija

5. Dotas šādas vielu ķīmiskās formulas: HNO₃, MgO, KOH, SO₃, Cu(OH)₂, K₃PO₄, H₂S, H₂SO₃, Na₂SO₄, AlCl₃, CuO, FeS, AgNO₃.
Sagrupē dotās vielu ķīmiskās formulas atbilstoši piederībai neorganisko vielu klasēm: oksīdi, bāzes, skābes, sāļi!
6. Uzzīmē savu neorganisko vielu klasifikācijas shēmu un katrai vielu klasei uzraksti atbilstošo ķīmisko formulu piemērus!

Sāļu iegūšana un to fizikālās īpašības

7. Izmantojot vielu šķīdības tabulu, nosaki,
 - a) kuras skābes sāļi visi šķīst ūdenī;
 - b) kuru metālu veidotie sāļi visi šķīst ūdenī!
8. Sāļi normālos apstākļos ir cietas vielas. Paskaidro, kas nosaka to, ka sāļiem ir augstas kušanas temperatūras!
9. Izmantojot metālu aktivitātes rindu, nosaki, kuri no metāliem Ag, Mg, Pb, Cu, Fe, Zn reaģēs ar sālsskābi! Kura gāzveida viela radīsies šajās reakcijās?

10. Pabeidz ķīmisko reakciju vienādojumus, nosauc reakcijas izejvielas, produktus un nosaki ķīmisko reakciju veidu!



Sāļu ķīmiskās īpašības

11. Novērtē un pamato, kuras ķīmiskās pārveertības būs iespējamās! Pabeidz iespējamo ķīmisko reakciju vienādojumus!
 - a) Cu + ZnCl₂ →
 - b) Fe + CuCl₂ →
 - c) CuO + HCl →
 - d) HCl + Na₂SO₄ →
 - e) Cu(OH)₂ →
 - f) CuO + H₂O →
 - g) K₂SO₄ + BaCl₂ →
 - h) CuSO₄ + KOH →
12. Izvēlies divus sāļus, lai apmaiņas reakcijas rezultātā no tiem iegūtu bārija sulfātu BaSO₄! Uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu!
13. Skābais lietus var saturēt H₂SO₄ un H₂SO₃ pilieniņus. Paskaidro, kāpēc skābais lietus pakāpeniski noārda pieminekļus un ēkas, kuru celtniecībā izmantots kaļķakmens CaCO₃!

Saikne starp neorganisko vielu klasēm

14. Dota ķīmisko pārvērtību rinda: CuSO₄ → → Cu(OH)₂ → CuO.
Nosaki, pie kādām savienojumu klasēm pieder savienojumi, un uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus, kas apraksta dotās pārvērtības!
15. Dotas šādas vielas: Ca, P, O₂ un H₂O. Izplāno, kā no šīm vielām var iegūt kalcija fosfātu Ca₃(PO₄)₂! Uzraksti pārvērtību rindu un apraksti pārvērtības un ķīmisko reakciju vienādojumus!
16. Uzraksti ķīmisko pārvērtību rindu un tai atbilstošos reakciju vienādojumus, kā vēl no kalcija Ca un sēra S var iegūt kalcija sulfātu CaSO₃!

Pārbaudi sevi!

Izvēlies vienu pareizo atbildi!

- Kura no dotajām vielām ir vienkārša viela?
A. CO **B.** H₂O **C.** O₃ **D.** HCl
- Kura no vielām pieder pie sāļu klases?
A. K₂S **B.** CO₂ **C.** H₂SO₃ **D.** NaOH
- Kura no vielām ir bāziskais oksīds?
A. KOH **B.** MgO **C.** SO₂ **D.** CO
- Kuras no vielu ķīmiskajām formulām ir sa-
grupētas tā, ka visas vielas pieder pie vien-
nas neorganisko savienojumu klases?
A. CuS; NaCl; CaO; CO₂
B. KOH; KCl; K₂SO₄; KNO₃
C. HNO₃; Mg(NO₃)₂; KNO₃; Al(NO₃)₃
D. MgS; NaNO₃; AlCl₃; K₂CO₃
- Sāļi rodas reakcijās, kurās
A. bāziskie oksīdi reaģē ar ūdeni;
B. skābes reaģē ar bāzēm;
C. metāli reaģē ar ūdeni;
D. skābie oksīdi reaģē ar ūdeni.
- Kurā gadījumā, sajaucot kopā divus sāļu šķī-
dumus, radīsies ūdenī nešķīstošs sāls?
A. NaCl + KNO₃ **C.** K₂S + NaCl
B. Cu(NO₃)₂ + Na₂S **D.** AlCl₃ + MgSO₄
- Kurš ķīmiskās reakcijas vienādojums ap-
raksta pārvērtību: nātrija sulfāts reaģē
ar bārija nitrātu, reakcijā veidojas bārija
sulfāts un nātrija nitrāts?
A. Na₂SO₃ + Ba(NO₃)₂ → BaSO₃ + 2NaNO₃
B. Na₂SO₃ + BaCl₂ → BaSO₃ + 2NaCl
C. Na₂SO₄ + Ba(NO₃)₂ → BaSO₄ + 2NaNO₃
D. Na₂SO₄ + BaCl₂ → BaSO₄ + 2NaCl
- Kur praktiski izmanto sērskābes reakcijas
ar sāļiem?
A. Nešķīstošo bāzu iegūšanā.
B. Skābju iegūšanā.
C. Oksīdu iegūšanā.
D. Reakcijām nav praktiska pielietojuma.
- Kurā gadījumā notiks ķīmiskā reakcija?
A. Cu + FeSO₄ **C.** Fe + AgNO₃
B. Ag + CuCl₂ **D.** Pb + ZnCl₂
- Kura pārvērtību rinda parāda saikni starp
neorganisko savienojumu klasēm:
metāls → sāls → skābe?
A. S → SO₂ → H₂SO₃
B. Ca → CaO → Ca(OH)₂
C. Mg → MgO → MgCl₂
D. Mg → MgS → H₂S
- Kuras vielas ir nepieciešamas, lai īstenotu
pārvērtības, kas atbilst pārvērtību rindai:
Mg → MgCl₂ → Mg(OH)₂?
A. Mg; H₂O; Cl₂ **C.** Mg; HCl; KOH
B. Mg; O₂; HCl **D.** Mg; NaCl; H₂O
- Kā no vara(II) oksīda var iegūt vara(II) hidr-
oksīdu?
A. Vara(II) oksīdam pievieno sālsskābi, tad
pievieno nātrija hidroksīda šķīdumu.
B. Vara(II) oksīdam pievieno ūdeni.
C. Vara(II) oksīdam pievieno sālsskābi, tad
pievieno ūdeni.
D. Vara(II) oksīdam pievieno ūdeni, tad to
karsē.
- Kurš ķīmiskās reakcijas vienādojums ap-
raksta kalcija karbonāta sadalīšanās reak-
ciju?
A. CaCl₂ + Na₂CO₃ → CaCO₃ + 2NaCl
B. CaCO₃ + 2HCl → CaCl₂ + H₂O + CO₂
C. CaCO₃ → CaO + CO₂
D. CaO + CO₂ → CaCO₃
- Kurš ķīmiskās reakcijas vienādojums neat-
bilst vielas masas nezūdamības likumībai?
A. Fe + CuCl₂ → Cu + FeCl₂
B. AlCl₃ + 3NaOH → Al(OH)₃ + 3NaCl
C. CaCl₂ + AgNO₃ → Ca(NO₃)₂ + AgCl
D. MgCl₂ + H₂SO₄ → MgSO₄ + 2HCl

Atbildes

1-C; 2-A; 3-B; 4-D; 5-B; 6-B; 7-C; 8-B;
9-C; 10-D; 11-C; 12-A; 13-C; 14-C