



PROFESIONĀLĀS IZGLĪTĪBAS  
KOMPETENCES CENTRS  
**RĪGAS VALSTS  
TEHNIKUMS**



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

izstrādāts: ESF projekta "Rīgas Valsts tehnikuma sākotnējās profesionālās izglītības programmu īstenošanas kvalitātes uzlabošana" (2010/0106/1DP/1.2.1.1.3/09/APIA/VIAA/047) ietvaros

**Irina Vdoviča**

## **Praktisko darbu materiāls „Vispārīgā ķīmija”**

Uzdevumi un vingrinājumi

### **Saturs**

<b>1. ATOMA UZBŪVE UN PERIODISKAIS LIKUMS .....</b>	<b>2</b>
<b>2. VIELU UZBŪVE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. OKSIDĒŠANAS REDUCĒŠANAS REAKCIJAS.....</b>	<b>7</b>
<b>4. ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA.....</b>	<b>8</b>
<b>5. JONU APMAIŅAS REAKCIJAS .....</b>	<b>9</b>
<b>6. ELEKTROLĪZE .....</b>	<b>11</b>
<b>7. SĀĻU HIDROLĪZE .....</b>	<b>13</b>
<b>8. DISPERSĀS SISTĒMAS.....</b>	<b>14</b>
<b>9. NEORGANISKO VIELU KLASĒS .....</b>	<b>16</b>
<b>Oksīdi .....</b>	<b>16</b>
<b>Bāzes.....</b>	<b>17</b>
<b>Skābes .....</b>	<b>18</b>
<b>Sāļi, neorganisko vielu savstarpēja saikne.....</b>	<b>19</b>
<b>LITERATŪRAS SARAKSTS .....</b>	<b>20</b>

# 1. ATOMA UZBŪVE UN PERIODISKAIS LIKUMS

Atoms sastāv no kodola un elektroniem. Kodols sastāv no protoniem un neitroniem.

*Atoma sastāvdaļu raksturojums*

*1. tabula*

Elementārdaļiņas nosaukums	Elementārdaļiņas apzīmējums	Relatīvais lādiņš	Relatīva masa
Protons	p	1	1
Neitrons	n	0	1
Elektrons	e	-1	≈0

***Elektronu izvietojums enerģijas līmeņo.***

Ārējo elektronu skaits A grupu elementiem ir vienāds ar grupas numuru (1 līdz 8). B grupu elementiem elektronu skaits ārējā enerģijas līmenī ir 1 vai 2. Izņēmums ir Pd, kuram ārējā enerģijas līmenī nav elektronu.

Atkarībā no tā, cik tālu elektroni atrodas no kodola, tiem piemīt atšķirīgs enerģijas daudzums, kuru tie var atdot vai arī iegūt pa noteiktām porcijām *jeb kvantiem*.

Atkarībā no tā, cik tālu elektroni atrodas no kodola, tiem piemīt atšķirīgs enerģijas daudzums, kuru tie var atdot vai arī iegūt pa noteiktām porcijām *jeb kvantiem*.

Lai noteiktu maksimālo elektronu skaitu N katrā enerģijas līmenī, izmanto formulu:

$$N = 2n^2$$

Kur n – enerģijas līmenis (perioda numurs)

Piemēram, ceturtajā enerģijas līmenī var atrasties  $N = 2 \cdot 4^2 = 32$  elektroni.

Sastādot elementu atomu elektronformulas, izmanto šādus apzīmējumus:

- ar skaitli apzīmē enerģijas līmeni
- ar alfabēta mazajiem burtiem s; p; d; f apzīmē enerģijas apakšlīmeņus
- ar kāpinātāju pie šī burta apzīmē elektronu skaitu apakšlīmenī, piemēram,  $4d^8$  – ceturtais enerģijas līmenis, d apakšlīmenis, kurā ir 8 elektroni.

Enerģijas apakšlīmeņu skaits ir vienāds ar perioda numuru, kur atrodas elements.

Maksimālais elektronu skaits enerģijas līmeņos un apakšlīmeņos

2. tabula

<i>Periods</i>	<i>Elektronu enerģijas līmenis</i>	<i>Elektronu enerģijas apakšlīmeņi</i>				<i>Elektronu orbitāļu skaits</i>
1	K - 2e	1s <sup>2</sup>				1
2	L - 8e	2s <sup>2</sup>	2p <sup>6</sup>			4
3	M - 18e	3s <sup>2</sup>	2p <sup>6</sup>	3d <sup>10</sup>		9
4	N - 32e	4s <sup>2</sup>	4p <sup>6</sup>	4d <sup>10</sup>	4f <sup>14</sup>	16

Sastādot elementu atomu elektronformulas, jāņem vērā *elektronu spins*

Elektrons kustas ne tikai ap kodolu, bet vēl arī griežas ap savu asi. Šī parādība nosaukta par **elektrona spinu**.

**Vienā orbitālē var atrasties tikai divi elektroni ar pretējiem spiniem** – viens elektrons griežas ap savu asi pulksteņa rādītāju kustības virzienā, bet otrs – pretēji rādītāju kustības virzienam.

*Orbitāle ir telpas daļa ap atoma kodolu, kurā elektrona atrašanās varbūtība ir ne mazāka par 90-95%.*

Orbitāļu piepildīšanos ar elektroniem izskaidro šveiciešu fiziķa V. Pauli ***aizlieguma princips***.

***Vienā orbitālē var atrasties tikai divi elektroni, un tiem jābūt ar pretēji vērstiem spiniem.***

Vācu ķīmiķa FHunda likums savukārt norāda, kādā secībā elektroni izvietojas apakšlīmeņos.

***Vispirms katrā apakšlīmeņa orbitālā novietojas pa vienam elektronam ar vienādi vērstiem spiniem, un tikai tad, kad visas orbitāles ir aizņemtas, notiek elektronu sapārošanās pa divi vienā orbitālē. Pārus veido tikai elektroni ar pretēji vērstiem spiniem.***

## UZDEVUMI

1. Novērtē, vai apgalvojums ir patiess!

Nr.	Apgalvojums	Jā	Nē
a.	Ķīmiskais elements ir atomu kopa ar vienādu pozitīvu atoma kodola lādiņu.		
b.	Atoma kodolu veido protoni un neitroni		
c.	Izotopiem ir vienāda relatīvā atommasa, bet dažāds protonu skaits atomu kodolā.		

2. Izvēlies atbildi ! (Katram jautājumam ir tikai viena pareiza atbilde)

Kas nosaka elektronu skaitu atomā?

a. Atomnumurs

c. Perioda numurs

b. Atommasa

d. Grupas numurs

2.1. Cik neitronu ir  $^{17}_8\text{O}$  atoma kodolā?

a. 6

c. 9

b. 8

d. 17

2.2. Pie kuras elementu saimes pieder Ti?

a. s

c. d

b. p

d. f

2.3. Kurš no pierakstiem pareizi attēlo protonu?

a.  $^1_{+1}\text{p}$

c.  $^0_{+1}\text{p}$

b.  $^1_{-1}\text{p}$

d.  $^{+1}_1\text{p}$

2.4. Kura elementa atoma ārēja enerģijas līmeņa elektronu konfigurācija ir  $\dots 3s^2 3p^5$ ?

a. P

c. Ga

b. Br

d. Cl

2.5. Kuras grupas elementiem ir trīs  $p$  elektroni ārējā līmenī?

a. IIIA

c. VA

b. IIIB

d. VB

2.6. Cik  $s$  elektronu ir Na atomā?

a. 1

c. 5

b. 3

d. 7

2.7. Pēc atoma elektronapvalka elektronformulas  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  nosaki elementa simbolu!

a. S

c. Mg

b. Si

d. Cl

2.9. Cik enerģijas līmeņos izvietojušies elektroni sudraba atomā?

a. 6

c. 4

b. 3

d. 5

2.10. Kura elementa atoma kodolā ir 9 protoni un 10 neutroni?

- a. B  
b. P  
c. F  
d. Be

3. Pabeidz iesāktos kodolreakcijas vienādojumus!



4. Sastādi dotajam vārdiskajam aprakstam atbilstošu kodolreakcijas vienādojumu!

Magnijā izotopā ir 12 protoni un 15 neutroni. Notiekot kodolreakcijai, tas pārveidojas par alumīnija izotopu, kurā ir 13 protoni un 14 neutroni. Šajā procesā izdalās arī beta negatīvais radioaktīvais starojums.

5. Doti divi reakciju vienādojumi:



Kurš no vienādojumiem parāda kodolreakcijas norisi? Pamato, kā atšķiras abos vienādojumos atspoguļotie procesi!

6. 75,4% no dabā sastopamā ķīmiskā elementa hlora veido izotops, kurā ir 18 neutroni, bet pārējos 24,6% sastāda izotops, kurā ir 20 neutroni. Sastādi abu šo hlora izotopu formulas!

7. Raksturojiet elementus

- a). slāpekli ;                      b). arsēnu;                      c) molibdēnu

1) atrodi elementu periodiskajā tabulā un nosaka tā:

- a) kārtas numuru,                      b) relatīvu atommasu,                      c) perioda numuru,  
d) grupas numuru,                      e) kodola lādiņu.

2) cik katra minētā elementa atomā ir

- a) protonu;                      b) neutronu;                      c) elektronu.

3) attēlo elektronapvalka uzbūvi atomam, parādot elektronu skaitu pa enerģijas līmeņiem, apakšlīmeņiem un lietojot simboliskus orbitāļu un elektronu apzīmējums.

8. Dabā esošais magnijs sastāv no izotopiem:  $^{24}_{12}\text{Mg} - 79\%$ ;  $^{25}_{12}\text{Mg} - 10\%$ ;  $^{26}_{12}\text{Mg} - 11\%$ . Aprēķini magnija relatīvo atommasu!

9. Oglekļa relatīva atommasa ir 12,01, un tas sastāv no 2 izotopiem –  $^{12}_6\text{C}$  un  $^{13}_6\text{C}$ . Aprēķini, cik procentu katra izotopa satur ogleklis!  
10. Mūsu organismā ir kālija-40 izotopi. Uzraksti divas kodolreakcijas, kurās attēlots, kā kālija-40 izotops sabrūk par argonu-40 un par kalciju-40.

## 2. VIELU UZBŪVE

Pozitīvi vai negatīvi lādētās daļiņas, kas rodas, ja atomi atdot vai pievieno elektronus, sauc par joniem.

Ķīmiskā saite veidojas, ja starp ķīmisko elementu atomiem notikusi mijiedarbība. Šajā procesā bieži viens atoms pievieno cita atoma elektronus vai otrādi – atdod tam savējos. Katra elementa atomiem spējas atdot vai pievienot elektronus ir dažādas. To raksturošanai izmanto īpašu lielumu – elektronegativitāti. Lai būtu ērtāk lietot šo lielumu, ir ieviestas relatīvas elektronegativitātes (REN) vienības.

Par 1 pieņemta Li elektronegativitāte.

Elementam fluoram F ir vislielākā elektronegativitāte – tā ir vienāda ar 4.

Zinot elektronegativitāšu skaitliskos lielumus, var spriest, vai attiecīgajam elementam ir metāliskas vai nemetāliskas īpašības.

*Metāliskajiem elementiem elektronegativitāte ir mazāka par 2, bet nemetāliskajiem elementiem – lielāka par 2.*

### Ķīmiskās saites

3. tabula

Atomu savstarpējā iedarbība		
Atomiem ir krasi atšķirīgas elektronegativitātes	Atomiem ir vienādas elektronegativitātes	Atomu elektronegativitātes nav vienādas, bet krasi neatšķiras
Jonu saite $\Delta REN > 1,7$	Nepolārā kovalentā saite $\Delta REN = 0$	Polārā kovalentā saite $\Delta REN < 1,7$

**Metāliskā saite** – veidojas relatīvi brīvo elektronu un metāla jonu mijiedarbības rezultātā.

Šis saites veids ir raksturīgs vienkāršām vielām – metāliem.

### Ūdeņraža saite.

Pievilkšanās spēkus, kas veidojas starp vienas molekulas ūdeņraža atomu un citas molekulas stipri elektronegatīva elementa atomu (F; O; N), sauc par ūdeņraža saiti.

### UZDEVUMI

1. Izmantojot elementu relatīvas elektronegativitātes skaitliskās vērtības, nosaki ķīmiskās saites veidu dotajos savienojumos: KBr; I<sub>2</sub>; NO; MgCl<sub>2</sub>; Br<sub>2</sub>; SiH<sub>4</sub>; H<sub>2</sub>; KJ; SO<sub>2</sub>!
2. Pamato, kuram no dotajiem savienojumiem – MgF<sub>2</sub> vai NH<sub>3</sub> ir raksturīga jonu saite! Sastādi atomu elektronformulas un izskaidro, kā notiek tās veidošanās!
3. Kādiem ir jābūt elektronu spiniem, lai tie varētu veidot kopēju elektronu pāri?
4. Izskaidro, cik kopīgi elektronu pāri rodas, veidojoties N<sub>2</sub> molekulai!
5. Pamato, kuriem no dotajiem savienojumiem – Cl<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>O; AlCl<sub>3</sub>; O<sub>2</sub>; CO<sub>2</sub> ir raksturīga nepolārā kovalentā saite! Izskaidro, kā notiek tās veidošanās!

6. Kas ir kopīgs un kas atšķirīgs polārajai un nepolārajai kovalentajai saitei?
7. Izskaidro, uz kura elementa atoma pusi vairāk novirzīti kopējie elektronu pāri doto savienojumu – NH<sub>3</sub>; HF; BF<sub>3</sub> molekulas!
8. Sakārto dotos savienojumus – HF; HCl; HBr; HI to polaritātes samazināšanās secībā!
9. Sastādi fosfora atoma elektronformulu un, pamatojoties uz to, izskaidro, kādas ir fosfora iespējamās augstākās un zemākās oksidēšanās pakāpes savienojumos!
10. Pamato, kuru no dotajiem šķīdinātājiem – ūdeni vai heksānu C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> vajadzētu izvēlēties, lai izšķīdinātu kālija fluorīdu!

### 3. OKSIDĒŠANAS REDUCĒŠANAS REAKCIJAS

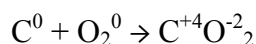
**Oksidēšanās pakāpe ir lādiņš, ko iegūst atomi vai joni, kas pievieno vai atdot elektronus.**

*Oksidēšanas pakāpe parāda ne tikai lādiņa skaitlisko lielumu, bet arī tā zīmi (+ vai -).* To raksta virs elementa ķīmiskā simbola ar arābu cipariem, lādiņa zīmi norādot pirms cipara, piemēram, Na<sub>2</sub><sup>+1</sup>S<sup>+6</sup>O<sub>4</sub><sup>-2</sup>

Lai noteiktu oksidēšanas pakāpes ķīmiskajos savienojumos (oksīdos, skābes, hidroksīdos, sāļos), izmantojot elektronegativitāšu tabulu vai periodisko tabulu,

- a) atrod katra elementa elektronegativitāti un nosaka tā oksidēšanas pakāpes zīmi (+ vai -)
- b) jāievēro, ka ķīmisko savienojumu sastāvā esošo elementu oksidēšanas pakāpju summa vienmēr vienāda ar nulli.

Visas ķīmiskās reakcijas var iedalīt tādās reakcijās, kurās notiek oksidēšanas pakāpju izmaiņas, un tādās reakcijās, kurās oksidēšanas pakāpju izmaiņas nenotiek. Oksidēšanās-reducēšanās reakciju galvenā pazīme ir reaģējošo vielu sastāva esošo elementu oksidēšanas pakāpju maiņa reakcijas procesā.



**Atomu, molekulu vai jonu, kas zaudē elektronus, sauc par reducētāju.** Reakcijas gaitā reducētājs oksidējas.

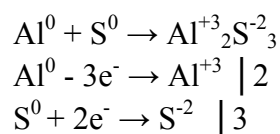
**Atomu, molekulu vai jonu, kas pievieno elektronus, sauc par oksidētāju.** Oksidētājs reakcijas gaitā reducējas.

Ķīmiskajās reakcijās elektroni nerodas no jauna un neiet zudumā.

Cik daudz elektronu zaudē reducētājs, tik daudz elektronu pieņem oksidētājs.

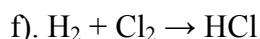
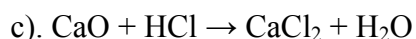
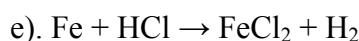
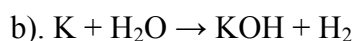
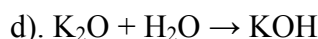
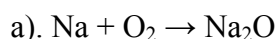
Oksidēšanas vienmēr saistīta ar reducēšanos, bet reducēšanās – ar oksidēšanos.

Lai parādītu elektronu pāreju oksidēšanās-reducēšanās reakcijas gaitā, ir pieņemts apvienot oksidēšanās un reducēšanās procesu elektronu vienādojumus un vienādot elektronu skaitu, izvietojot atbilstošus koeficientus:

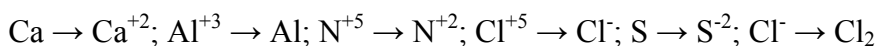


## UZDEVUMI

1. Noskaidrot, kuras no dotajām reakcijām ir oksidēšanās-reducēšanas reakcijas un kurās reakcijās oksidēšanās un reducēšanās procesi nenotiek (izvietot koeficientus). Nosakiet katra elementa oksidēšanas pakāpi!

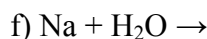
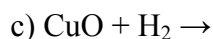
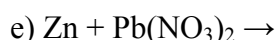
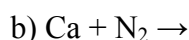
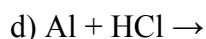
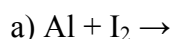


2. Attēlot dotās pārvērtības ar elektronu vienādojumiem un norādīt, kuri ir oksidēšanās procesi un kuri – reducēšanas procesi:

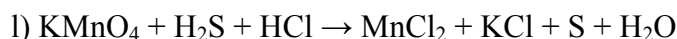
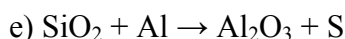
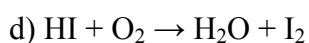
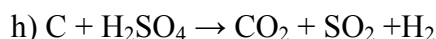
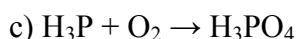
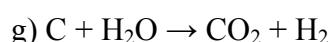
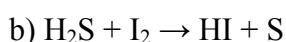
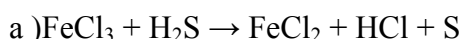


3. Pēc dotajām shēmām sastādiet oksidēšanas – reducēšanas reakciju elektronu vienādojumus!

Nosakiet katra elementa oksidēšanas pakāpi un noradiet oksidētāju un reducētāju!



4. Sastādiet oksidēšanās – reducēšanās reakciju elektronu bilances vienādojumus un izvietojiet koeficientus šādu ķīmisko reakciju vienādojumus!

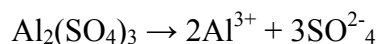


## 4. ELEKTROLĪTISKĀ DISOCIĀCIJA

Vielas, kuru kausējumi vai šķīdumi ūdenī vada elektrisko strāvu, sauc par elektrolītiem.

*Pie elektrolītiem pieder sāļi, bāzes un skābes. Šajās vielās ir jonu saites vai polārās kovalentās saites.*

Elektrolīti, šķīstot ūdenī, sadalās jonus. Šo procesu sauc par elektrolītisko disociāciju.





**Disociējušo molekulu skaita attiecību pret kopējo molekulu skaitu, kas atrodas šķīdumā, sauc par disociācijas pakāpi  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{N_{dis}}{N_{kop}}$$

$N_{dis}$  – disociējušo molekulu skaits

$N_{kop}$  – visu izšķīdināto molekulu kopskaits

$\alpha$  – disociācijas pakāpe

$\alpha$  var mainīties robežās no 0 (disociācijas nav) līdz 1 (pilnīga disociācija) jeb, izsakot procentos, no 0 (disociācijas nav) līdz 100% (pilnīga disociācija).

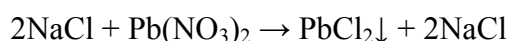
## 5. JONU APMAIŅAS REAKCIJAS

Apmaiņas reakcijas norisinās līdz galam,

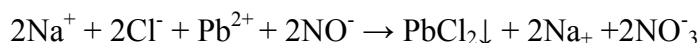
1. Ja viena no vielām, kas rodas reakcijas rezultātā, ir praktiski nešķīstoša
2. Ja reakcijā izdalās gāzveida viela
3. Ja reakcijā rodas mazdisociēta viela, piemēram, ūdens

1. Ja nātrija hlorīda šķīdumam pielej nedaudz svina nitrāta šķīduma, tad reakcijas rezultātā **rodas nogulsnes**.

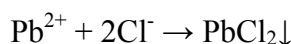
Reakcijas molekulārais vienādojums:



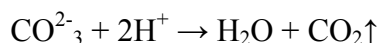
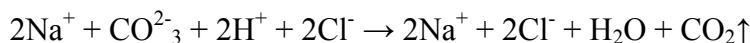
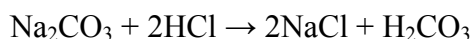
Reakcijas vienādojums jonu veidā:



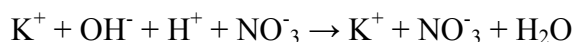
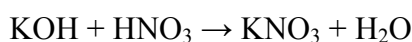
Izslēdzot no jonu vienādojuma abām pusēm tos jonus, kuri reakcijā nepiedalās, iegūst jonu vienādojumu saīsināta veidā:



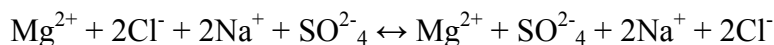
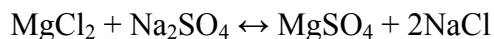
2. Ja nātrija karbonāta šķīdumam pielej sālsskābi, tad novērojama **gāzes izdalīšanās**:



3. Ja slāpekļskābes šķīdumam pielej kālija hidroksīda šķīdumu, tad rodas šķīstošs sāls un ūdens, kas ir **mazdisociēta viela**:



4. Lai noskaidrotu, kāpēc apmaiņas reakcijas dažos gadījumos nenorisinās līdz galam, pie magnija hlorīda šķīduma pielej nātrija sulfāta šķīdumu. Šajā mēģinājumā nekādas ķīmiskas reakcijas pazīmes nav novērojamas:



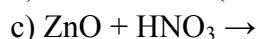
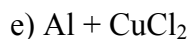
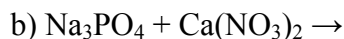
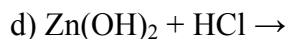
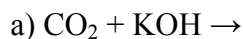
#### UZDEVUMI

1. Uzrakstīt disociācijas reakciju vienādojumus tiem savienojumiem, kuri ūdens šķīdumā disociē jonus:

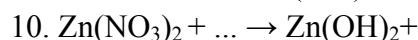
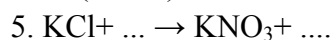
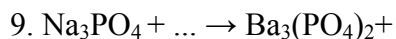
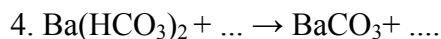
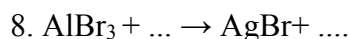
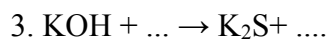
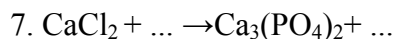
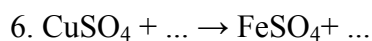
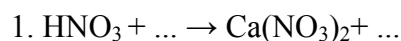
1.  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
2.  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ;
3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ;
4.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ;
5.  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KM}_4\text{O}_4$ ,  $\text{ZnCO}_3$ .

2. Uzrakstiet šo jonu nosaukumus:  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{S}^{2-}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ ! Kuri no šiem joniem ir katjoni un kuri – anjoni?

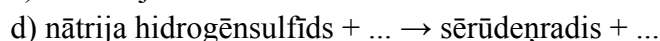
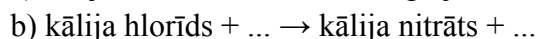
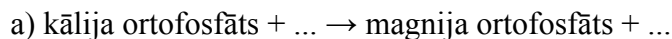
3. Uzrakstiet molekulāros, jonu un saīsinātos jonu vienādojumus reakcijām, kuras notiek ūdens šķīdumos:



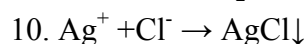
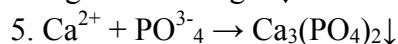
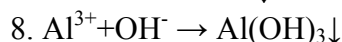
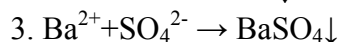
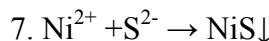
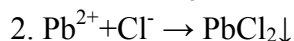
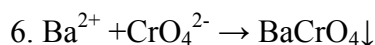
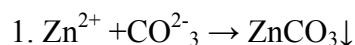
4. Pēc dotajām shēmām uzrakstīt reakciju molekulāros un jonu vienādojumus:



5. Uzrakstiet molekulāros, jonu, saīsinātos jonu vienādojumus reakcijām, kurām dotas norises shēmas!



6. Uzrakstiet molekulāros vienādojumus reakcijām, kuras attēlotas ar šādiem jonu vienādojumiem:



7. Kāpēc visām skābēm ir kopīgas ķīmiskās īpašības? Kā tās izpaužas ķīmiskajās reakcijās? Uzrakstiet reakciju vienādojumus, kas parāda, ka skābēm ir kopīgas īpašības!
8. Ko nozīmē apgalvojums: sērskābes disociācijas pakāpe ir 58% (vai 0,58)?
9. Kurā šķīdumā ir vairāk hidroksīdjonu – 1 litrā kālija hidroksīda (disociācijas pakāpe 77%) vai 1 litrā nātrija hidroksīda (disociācijas pakāpe 73%) ?
10. Aprēķiniet masu 0,25 moliem nitrātajon!
11. Aprēķiniet, cik liels daudzums jonu ir šķīdumā, kas satur 0,7 mol magnija hlorīda, ja tā disociācijas pakāpe  $\alpha=0,75$ !
12. Aprēķiniet, cik liela masa LiOH jāizšķīdina lai sārma šķīdumā būtu 0,6 mol hidroksīdjonu!

## 6. ELEKTROLĪZE

*Elektrolīze ir oksidēšanās-reducēšanās process, kas norisinās pie elektrodiem, ja caur elektrolīta šķīdumu vai kausējumu plūst līdzstrāva.*

*Pie anoda notiek oksidēšanās, bet pie katoda – reducēšanās.*

### **Kausējumu elektrolīze.**

Sāļi un sāirmi, ja tos izkausē vai arī izšķīdina ūdenī, sadalās jonos. Ja caur šo elektrolītu kausējumiem laiž līdzstrāvu, notiek elektrolīze.

Katods  $\text{Na}^+ + e^- \rightarrow \text{Na}^0$

- nātrija joni reducējas par neitrāliem atomiem, t.i veidojas metāliskais nātrijs.

Anods  $\text{Cl}^- - e^- \rightarrow \text{Cl}^0$

$\text{Cl}^0 + \text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}_2 \uparrow$

Hlorīdjonu oksidējas par neitrāliem atomiem, un no tiem savukārt veidojas hlora molekulas.

*Summāri:*  $2\text{NaCl}(\text{kaus}) \xrightarrow{\text{līdzstrāva}} 2\text{Na}^0 + \text{Cl}_2 \uparrow$

**Ūdens šķīdumu elektrolīze.** Tā kā ūdens šķīdumā līdz ar elektrolīta joniem ir arī  $\text{H}^+$  un  $\text{OH}^-$  joni, kas rodas, disociējot ūdenim, tad jāzina, kuri no joniem oksidēsies un kuri reducēsies.

Secību, kādā pie katoda reducējas metālu joni, parāda *katjonu rinda, kas ir pretēja metālu elektroķīmiskajai spriegumu rindai.*

$\text{K}^+, \text{Ca}^{2+}, \text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Al}^{3+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Ni}^{2+}, \text{Sn}^{2+}, \text{Pb}^{2+}, \text{H}^+, \text{Cu}^{2+}, \text{Hg}^{2+}, \text{Ag}^+, \text{Pt}^{4+}, \text{Au}^{3+}$

----->  
 Ķīmiska aktivitāte pieaug

Viegli reducējas	Nereducējas	Reducējas, ja ūdeņraža jonu koncentrācija ir maza
$\text{Cu}^{2+}$ ; $\text{Hg}^{2+}$ ; $\text{Ag}^+$	$\text{Li}^+$ ; $\text{Ba}^{2+}$ ; $\text{Ca}^{2+}$ ; $\text{Na}^+$ ; $\text{Mg}^{2+}$ ; $\text{Al}^{3+}$	$\text{Mn}^{2+}$ ; $\text{Zn}^{2+}$ ; $\text{Cr}^{3+}$ ; $\text{Fe}^{2+}$ ; $\text{Ni}^{2+}$ ; $\text{Sn}^{2+}$ ; $\text{Pb}^{2+}$ ; $\text{Fe}^{3+}$

Anjonus pēc spējas oksidēties var sakārtot šādā rindā:

$\text{I}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  un citi skābekli saturošo skābju anjoni

----->

Ķīmiska aktivitāte samazinās

Šī rinda parāda, ka skābekli nesaturošo skābju anjoniem (izņemot  $\text{F}^-$ ) spēja oksidēties ir lielāka nekā  $\text{OH}^-$  joniem.

#### UZDEVUMI

1. Paskaidrojiet, kuru sāļu šķīdumu elektrolīzes procesā vienmēr reducēsies metāla joni!
2. Paskaidrojiet, kuru sāļu šķīdumu elektrolīzē pie anoda izdalīsies halogēni vai sērs un kuru sāļu šķīdumu elektrolīzē pie anoda izdalīsies skābeklis.
3. Sastādīt shēmas a)  $\text{KCl}$ ; b)  $\text{KOH}$  kausējuma elektrolīzes procesam.
4. Sastādīt elektrolīzes shēmas šķīdumiem: a) sudraba nitrāts; b)  $\text{HCl}$ ; c) kālija nitrāts; d) vara hlorīds; e) dzelzs hlorīds (neitrālā vide); f) hroma(II) (sulfāta neitrālā vide).
5. Šķīdums satur šādus jonus:  $\text{Pb}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cr}^{3+}$  un  $\text{Au}^{3+}$ . Kādā secībā izlādēsies šie jonu šķīduma elektrolīzes procesā, ja jonu koncentrācijas ir vienādas?
6. Kalcija hlorīda kausējuma elektrolīzē izdalījās  $6,72 \text{ m}^3$  hlorā. Aprēķiniet cik lielu daudzumu un cik lielu masu kalcija ieguva!
7. Pilnīgi elektrolizēja šķīdumu, kas satur  $56 \text{ g}$  vara(II) sulfāta. Aprēķiniet elektrolīzē iegūto vielu masu!
8. Aprēķiniet masu svinam, kas nogulsnējas uz katoda, ja caur svina(II) nitrāta šķīdumu plūdis  $3 \text{ A}$  stipra strāva  $20 \text{ min}$ !
9. Elektrolīzē caur niķeļa(II) sulfāta šķīdumu  $30 \text{ minūtes}$  plūda  $8 \text{ A}$  stipra strāva. Aprēķiniet iegūta niķeļa masu, ja elektrodi ir inerti.
10. Aprēķiniet, cik ilgā laikā var iegūt  $24 \text{ g}$  sudraba, ja elektrolīze sudraba nitrāta šķīdumu, plūstot  $4 \text{ A}$  stiprai strāvai!

## 7. SĀĻU HIDROLĪZE

Sāls jonu iedarbību ar ūdeni, kuras rezultāta mainās ūdeņraža jonu vai arī hidroksīdjonu koncentrācija šķīdumā, sauc par sāļu hidrolīzi.

Ar ūdeni nereaģē sāļi, ko veido stipra bāze un stipra skābe, jo tādu sāļu joni nevar saistīties ar  $H^+$  un  $OH^-$  joniem. Ar ūdeni reaģē sāļi, ko veido vāja bāze un stipra skābe vai stipra bāze un vāja skābe, vai vāja bāze un vāja skābe.

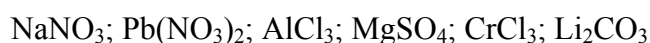
### Sāļu hidrolīze

5. tabula

Sāls	Pilnais jonu vienādojums	Jonu vienādojums saīsinātā formā	Vielas, kas rodas reakcijas rezultātā	Paskaidrojumi
Nātrija hlorīds NaCl	$Na^+ + Cl^- + H_2O \leftrightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$	-	-	Reakcija nenotiek, jo šķīdumā nav jonu, kas varētu savstarpēji saistīties
Alumīnija hlorīds AlCl <sub>3</sub>	$Al^{3+} + 3Cl^- + H_2O \leftrightarrow AlOH^{2+} + 3Cl^- + H^+$	$Al^{3+} + H_2O \leftrightarrow AlOH^{2+} + H^+$	Bāziskais sāls Al(OH)Cl <sub>2</sub> un sālsskābe HCl	Notiek sāls hidrolīze, kurā rodas stipra skābe un vāja bāze. Hidroksīdjonu un alumīnija joni veido stabilus AlOH <sup>2+</sup> jonus. Šķīdumā uzkrājas brīvi H <sup>+</sup> joni, un <b>vide kļūst skāba</b>
Nātrija karbonāts Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	$2Na^+ + CO_3^{2-} + H_2O \leftrightarrow 2Na^+ + HCO_3^- + OH^-$	$CO_3^{2-} + H_2O \leftrightarrow HCO_3^- + OH^-$	Skābais sāls NaHCO <sub>3</sub> , nātrija hidroksīds NaOH	Notiek sāls hidrolīze (sāls veidots no vājas skābes un stipras bāzes). H <sup>+</sup> joni ar CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> joniem veido noturīgus HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> jonus. Šķīdumā uzkrājas brīvi OH <sup>-</sup> joni, un <b>vide kļūst bāziska</b> .
Alumīnija sulfīds	$Al_2S_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2S \uparrow$		Hidroksīds Al(OH) <sub>3</sub> , izdalās H <sub>2</sub> S	

### UZDEVUMI

1. Kuri no sāļiem ūdens šķīdumā hidrolizēsies:



2. Nosakiet sāļu šķīdumu reakciju:



3. Uzrakstiet hidrolīzes molekulāro, jonu un saīsināto jonu vienādojumu, noradot šķīduma reakciju!

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| a). $ZnCl_2$   | g). $Al_2(CO_3)_3$ |
| b). $NH_4NO_3$ | h). $Li_2CO_3$     |
| c). $CuCl_2$   | i). $Al(NO_3)_3$   |
| d). $Li_2S$    | j). $CrCl_3$       |
| e). $K_3PO_4$  | k). $Na_2SO$       |
| f). $K_2SO_3$  |                    |

## 8. DISPERSĀS SISTĒMAS

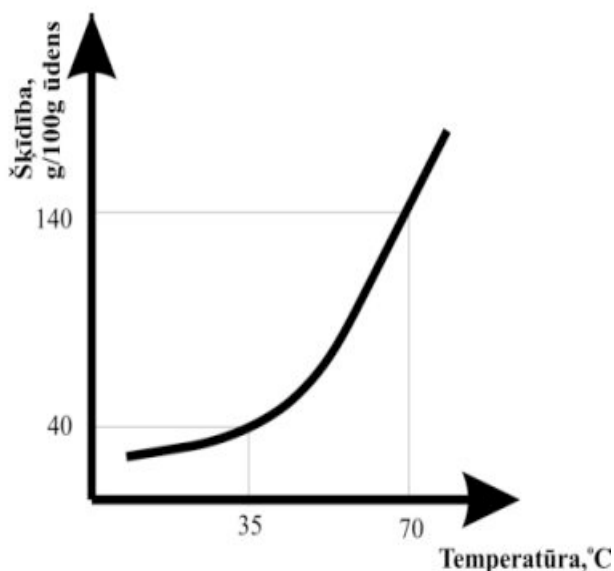
### UZDEVUMI

1. Dotos disperso sistēmu nosaukumus sakārto tabulā pēc dispersijas vides agregātstāvokļa un dispersās fāzes sasmalcinātības pakāpes!

*Kaļķu piens (dzēsto kaļķu suspensija ūdenī); tērauds (metālu sakausējums); pērle; maize; benzīns; putas; tvaiks pirtī; piens; migla; dabasgāze (gāzveida ogļūdeņražu maisījums); putekļains gaiss; melni dūmi; putuplasts; Holandes siers; gvaša.*

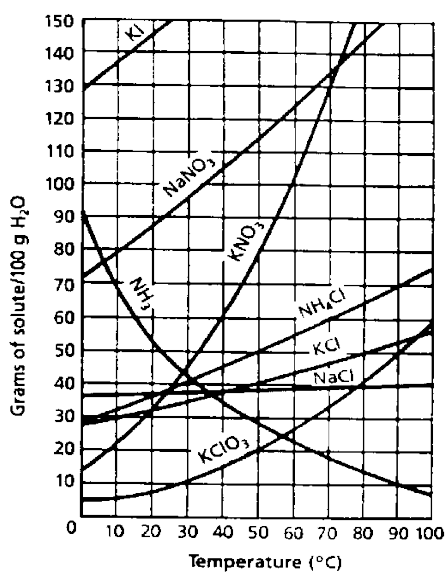
Dispersijas vide \ Dispersā fāze	Cieta	Šķidra	Gāzveida
Cieta			
Šķidra			
Gāzveida			

2. Dota vielas šķīdības līkne. Atbildi uz jautājumiem!



- Kā dotas vielas šķīdību ietekmē temperatūra?
- Prognozē, vai dota viela ir cieta vai gāzveida?
- Kāda ir dotas vielas šķīdība 70 °C?
- Vai dota viela ir labi šķīstoša, mazšķīstoša vai nešķīstoša? Kāpēc?
- 120 g dotas vielas izšķīdina 300 g ūdens 35 °C temperatūrā. Vai iegūtais šķīdums ir piesātināts, nepiesātināts vai pārsātināts?
- 70 °C 240 g piesātinātu dotas vielas šķīduma atdzesēja līdz 40 °C. Cik g dotas vielas kristālu ieguva?

3. Cik liela amonija hlorīda  $\text{NH}_4\text{Cl}$  masa jāizšķīdina 40,0 g ūdens, lai +60 °C temperatūra veidotos piesātināts šķīdums?



4. Cik liela vara sulfāta masa izkristalizējas no 200 gramiem šķīduma, kas +60 °C ir piesātināts, ja šo šķīdumu atdzesē līdz temperatūrai +10 °C.

1. Analizē svina nitrāta šķīdības līkni!

a. Kā svina nitrāta šķīdību ietekme temperatūra?

b. Kāda ir  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  šķīdība 60 °C temperatūrā?

240 g  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  izšķīdina 300 g ūdens 30 °C. Vai iegūtais šķīdums ir piesātināts, nepiesātināts vai pārsātināts?

c. 70 °C g piesātinātu  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  šķīduma atdzesēja līdz 40 °C.

Cik g dotas vielas kristālu ieguva?

d. Kādu kālija jodīda masu izšķīdināja 50,0 gramos ūdens, ja +40 °C temperatūrā izveidojās piesātināts šķīdums?

5. Kāds ir KCl molu skaits vienā litrā šķīduma, ja to molārā koncentrācija ir 0,5 M.

6. Aprēķiniet, cik liela masa ir kālija karbonātam un ūdenim, kas jāizlieto, lai pagatavotu 300 cm<sup>3</sup> 25% kālija karbonāta šķīduma ( $\rho=1,414 \text{ g/cm}^3$ )!

7. Cik liela cinka sulfāta heptahidrāta  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ir jāpatērē, lai pagatavotu 1,0 litru 10,0% cinka sulfāta šķīduma ( $\text{ZnSO}_4$  šķīduma blīvums 1,107 g/ml).

8. Cik liels 34% sālsskābes tilpums jāatšķaida ar ūdeni, lai izveidotos 1,0 litrs 1,5 M sālsskābes? (34% HCl blīvums 1,169 g/cm<sup>3</sup>)

9. Aprēķiniet, cik liels tilpums ir 50% slāpekļskābes šķīdumam ( $\rho=1,310 \text{ g/cm}^3$ ), kas nepieciešams, lai pagatavotu 0,5 l 20% slāpekļskābes šķīduma ( $\rho=1,115 \text{ g/cm}^3$ ).

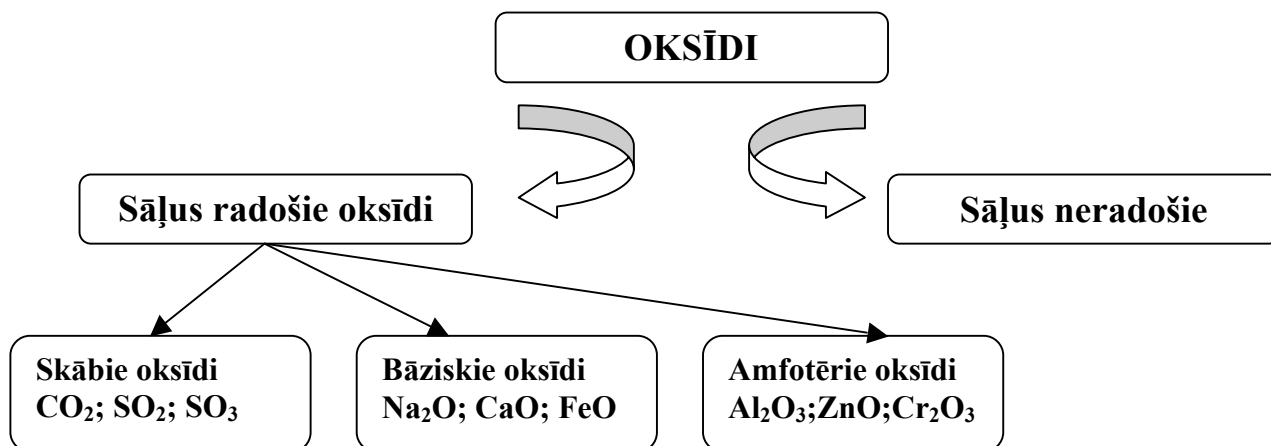
Aprēķiniet, cik liels daudzums hlorūdeņraža HCl jāizšķīdina 3 litros ūdens, lai iegūtu 20% sālsskābi!

10\*. 200 gramus ūdens izšķīdināja 0,25 molus kālija hidroksīda un iegūtajam šķīdumam pielēja 350 gramus 8% kālija hidroksīda šķīduma. Aprēķiniet kālija hidroksīda masas daļu procentos iegūtajā šķīdumā!

## 9. NEORGANISKO VIELU KLASES

### Oksīdi

Oksīdi ir ķīmiskie savienojumi, kas sastāv no diviem elementiem, no kuriem viens ir skābeklis



#### Oksīdu ķīmiskās īpašības

6. tabula

Bāziskie oksīdi	Skābie oksīdi	Amfotērie oksīdi
1. ar ūdeni, ja oksīdu sastāvā ir aktīvs metāls (Li, Na, K, Ca, Ba) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$	1. ar ūdeni $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$	1. ar skābēm $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
2. ar skābēm $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	2. ar bāzēm $\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	2. ar sārmjiem $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
3. ar skābajiem oksīdiem $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$	3. ar bāziskajiem oksīdiem $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$	3. ar bāziskajiem un skābajiem oksīdiem $\text{ZnO} + \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2$ $\text{ZnO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{ZnSO}_4$
	4. Negaistošie skābie oksīdi izspiež gaistošākos no to sāļiem $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$	

#### UZDEVUMI

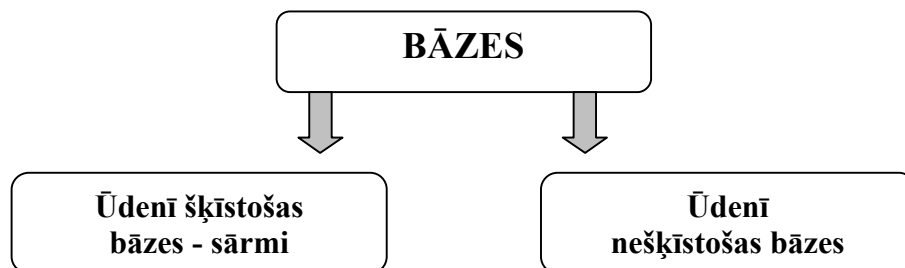
- Kuri no oksīdiem  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}$ ;  $\text{MgO}$ ;  $\text{CO}$ ;  $\text{N}_2\text{O}$ ; un  $\text{N}_2\text{O}_3$  ir sāļus neradošie un kuri – sāļus radošie oksīdi(skābie vai bāziskie oksīdi)? Uzrakstīt šo oksīdu nosaukumus, norādīt to klasifikāciju un atbildi pamatot ar reakciju vienādojumiem.



- Vanādijs savienojumos var būt divvērtīgs, trīsvērtīgs, četrvērtīgs un piecvērtīgs. Uzrakstiet attiecīgo oksīdu formulas!
- Uzrakstiet praktiski iespējamu reakciju vienādojumus, kas attēlo šādu oksīdu iegūšanu: H<sub>2</sub>O; CO<sub>2</sub>; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; BaO; SO<sub>2</sub>; MgO; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.
- Uzrakstiet reakciju vienādojumus pēc šādām shēmām!
  - $S + \dots \rightarrow SO_2$
  - $Mg + \dots \rightarrow MgO$
  - $K_2O + \dots \rightarrow KOH$
  - $N_2O_5 + \dots \rightarrow HNO_3$
  - $CuO + \dots \rightarrow CuSO_4 + H_2O$
  - $CaO + \dots \rightarrow CaCl_2 + H_2O$
  - $Li_2O + \dots \rightarrow LiCl + H_2O$
  - $P_2O_5 + \dots \rightarrow H_3PO_4$
  - $SO_3 + \dots \rightarrow Na_2SO_4 + \dots$
  - $P_2O_5 + \dots \rightarrow K_3PO_4 + H_2O$
- Kuri oksīdi reaģē ar ūdeni: FeO; SO<sub>2</sub>; SO<sub>3</sub>; Li<sub>2</sub>O; CuO; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; CaO.
- Kuras no dotajām vielām a) SO<sub>3</sub>; b) NO; c) Na<sub>2</sub>O reaģē ar H<sub>2</sub>O; HCl; CO<sub>2</sub>; KOH; K<sub>2</sub>O.

## Bāzes

*Bāzes ir ķīmiskie savienojumi, kuru sastāvā ir metāliskais elements, kas saistīts ar vienu var vairākām hidroksīdgrupām.*



*Bāzu ķīmiskās īpašības*

*7. tabula*

Sārmī	Nešķīstošas bāzes
1. ar skābēm $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$	1. ar skābēm $Zn(OH)_2 + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$
2. ar skābajiem oksīdiem $NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$	2. ar skābajiem oksīdiem (paaugstinātā temperatūra) $Cu(OH)_2 + SO_3 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$
3. ar sāļu šķīdumiem – ja sāls sastāvā ir metāls, kas spēj veidot nešķīstošu bāzi $Fe_2(SO_4)_3 + 6KOH \rightarrow 2Fe(OH)_3 \downarrow + 3K_2SO_4$	3. Karsējot sadalās $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + H_2O$
4. ar amfotērajiem oksīdiem un hidroksīdiem $ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$ $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$	4. uz indikatoriem neiedarbojas
5. iedarbojas uz indikatoriem	
6. saēd daudzas organiskās vielas	

## UZDEVUMI

- Sastādīt metālu Zn; Al; Cr; Cu un Fe hidroksīdu formulas un uzrakstīt hidroksīdu nosaukumus.
- Kādus hidroksīdus un ar kādiem paņēmieniem ir iespējams iegūt no šādām vielām: Na; K; CaO; Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>; CuCl<sub>2</sub> ?
- Uzrakstiet šādu reakciju vienādojumus:
  - kalcija hidroksīds + oglekļa(IV) oksīds;
  - kalcija hidroksīds + slāpekļskābe;
  - kalcija hidroksīds + fosforskābe;
  - kalcija hidroksīds + vara(II) nitrāts.
- Kuras no šīm vielām savstarpēji reaģē: sēra(IV) oksīds; sālsskābe; slāpekļa(V) oksīds; kālija hidroksīds; bārija oksīds un kālija oksīds. Uzrakstīt reakciju vienādojumus un reakciju rezultātā radušos vielu nosaukumus.
- Dotas šādas vielas: alumīnijs, sālsskābe un nātrijs hidroksīds. Uzrakstīt reakciju vienādojumus, kas parāda, kā var iegūt alumīnija hidroksīdu.
- Cik gramu sēra dioksīda vajadzīgs, lai tas izreaģētu ar 7 g kālija sārma?
- Cik daudz ūdens jāpatērē, lai dzēstu 14 tonnas dedzināto kaļķu?
- 195 ml ūdens izšķīdināja 5 g NaOH. Cik % sārma šķīdumu ieguva?

## Skābes

Skābes ir ķīmiskie savienojumi, kas sastāv no elementa ūdeņraža un no skābju atlikumiem.

Skābju ķīmiskās īpašības

8. tabula

Skābes reaģē	Ķīmisko reakciju vienādojumi
1. <i>Disociē jonos</i>	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
2. <i>Ar metāliem.</i> Ja metāls metālu elektroķīmisko spriegumu rindā atrodas pirms ūdeņraža.	$\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
3. <i>Ar bāziskajiem un amfotērajiem oksīdiem</i>	$\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4. <i>Ar bāzēm</i>	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
5. <i>Ar sāļiem.</i> Saskaņā ar skābju rindu HNO <sub>3</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; HCl; H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ; H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; H <sub>2</sub> S; H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> -----> aktivitāte samazinās	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$ $2\text{HCl} + \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$
6. <i>Karsējot dažas skābes sadalās</i>	$\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$

## UZDEVUMI

1. Kā var iegūt skābes? Uzrakstiet reakciju vienādojumus, kas attēlo, kā no a)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ; b)  $\text{SO}_3$  iegūst skābes!
2. Kā laboratorijā no nātrija hlorīda iegūst sālsskābi? Uzrakstiet reakcijas vienādojumu!
3. Zemāk dotas reakciju vienādojumu shēmas! Uzrakstiet vienādojumus tām reakcijas, kas praktiski var notikt!
  - a)  $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$
  - b)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
  - c)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
  - d)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
  - e)  $\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
4. Uzrakstiet reakciju vienādojumus šādām pārvērtībām:
$$\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$$
5. Uzrakstīt šādu reakciju vienādojumus:
  - a) sālsskābe + alumīnijs;
  - b) sērskābe + dzelzs
  - c) slāpekļskābe + vara (II) oksīds
  - d) slāpekļskābe + alumīnija oksīds;
  - e) sērskābe + alumīnija hidroksīds;
  - f) sērskābe + kālija hidroksīds;
  - g) sērskābe + nātrija karbonāts.
6. Ar kuriem no metāliem: Mg, Fe, Cu, Hg reaģē sālsskābe? Uzrakstīt reakciju vienādojumus!
7. Uzrakstīt vienādojumus divām neitralizācijas reakcijām. Kāpēc tās sauc par neitralizācijas reakcijām?
8. Skudrskābes formula ir  $\text{H}_2\text{CO}_2$ . Aprēķiniet, cik procentu ūdeņraža ir skudrskābē!
9. Nosakiet ortofosforskābes procentuālo sastāvu!
10. Cinkam reaģējot ar sālsskābi, ieguva 10 kg ūdeņraža. Cik gramu cinka reaģēja?
11. Cik daudz ūdeņraža izdalīsies (pēc masas un tilpuma) jā 4,6 g nātrija reaģēs ar ūdeni?

## Sāļi, neorganisko vielu savstarpēja saikne

### UZDEVUMI

1. Dotas vielu formulas:  $\text{AlI}_3$ ;  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{Li}_2\text{O}$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{HBr}$ ;  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ;  $\text{HNO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ . Iezīmējiet šādu tabulu šādu tabulu un ierakstiet attiecīgās ailes dotās formulas!

Bāziskie oksīdi	Skābie oksīdi	Bāzes	Skābes	Sāļi
-----------------	---------------	-------	--------	------

2. Uzrakstiet formulas : alumīnija sulfāts, svina oksīds; hroma(III) hidroksīds; dzelzs (III) nitrāts, vara(I) oksīds; kalcija bromīds, sudraba oksīds; bromūdeņražskābe; magnija sulfīts, magnija sulfīds.

3. a)  $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$   
b)  $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$   
c)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2$   
d)  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2$   
f)  $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$   
g)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$   
h)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
i)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Ca(AlO}_2)_2$   
j)  $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$   
k)  $\text{K} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$

4. Magnija karbonātam reaģējot ar ūdeni un oglekļa(IV) oksīdu, rodas magnija hidroģēnkarbonāts. Aprēķiniet, cik liels tilpums bija oglekļa(IV) oksīdam, ja no tā ieguva 36,5 kg magnija hidroģēnkarbonāta!

5. Kalcija fosfīdam  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  reaģējot ar ūdeni, izdalījas fosforūdeņradis  $\text{PH}_3$  un radās kalcija hidroksīds. Aprēķiniet daudzumu, tilpumu un masu fosforūdeņradim, kas radās, ja pilnīgi izreaģēja 36,4 g kalcija fosfīda!

## LITERATŪRAS SARAKSTS

1. A. Gaidule. No atoma līdz ķīmiskam savienojumam. Rīga, Gutenbergs druka, 2010, 38 lpp.
2. Ā. Kaksis. Ķīmija 10. klasei. Lielvārde, Lielvārds, 2009, 160 lpp.
3. D. Nātra, E. Nātra. Ķīmijas uzdevumi ar risinājumu piemēriem vidusskolai. Rīga, Zvaigzne ABC, 2001, 152 lpp.
4. G. Rudzītis, F. Feldmanis. Neorganiskā ķīmija vidusskolai. Rīga, Zvaigzne ABC, 2003, 233 lpp.