

1.TEMATS METĀLU VISPĀRĪGS RAKSTUROJUMS, IEGŪŠANA

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_11_SP_01	Metālisko elementu nozīme cilvēka organismā	Skolēna darba lapa
K_11_UP_01_P1	Metālisko elementu ietekme uz cilvēka veselību	Skolēna darba lapa
K_11_UP_01_P2	Metālisko elementu izplatība Latvijas dabas ūdeņos	Skolēna darba lapa
K_11_DD_01_P	Sāļu ūdens šķīdumu hidrolīze	Skolēna darba lapa
K_11_LD_01_P	Metālu fizikālās īpašības	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

METĀLU VISPĀRĪGS RAKSTUROJUMS, IEGŪŠANA

TEMATA APRAKSTS

4

Jau apmēram 7000 gadu p. m. ē. senie cilvēki iemācījās iegūt no rūdām varu, vēlāk svinu, sudrabu, alvu. Gadu tūkstošiem cilvēki iekāro zeltu, jo tam piemīt spīdums, plastiskums un tas ir ķīmiski neaktīvs. Vārds “metāls” cēlies no grieķu valodas vārda *metallon* – *šahta, raktuve*. Metāli un metālu sakausējumi ir mūsu ikdienas dzīves neatņemama sastāvdaļa. Taču lielākā daļa metālu Zemes garozā atrodami ķīmisko savienojumu veidā, tāpēc ir svarīgi zināt, kā metālus iegūst.

Skolēni jau zina par metālisko elementu alumīnija, dzelzs, kalcija, nātrija, kālija un magnija izplatību dabā, ir iepazinuši savienojumus, kuru veidā tie dabā ir sastopami. Šajā tematā skolēni apgūst svarīgākos metālu iegūšanas paņēmienus un ar ķīmisko reakciju vienādojumiem apraksta metālisko elementu reducēšanu no to savienojumiem, sāļu elektrolīzes procesus.

Plašsaziņas līdzekļos skolēni dzird, lasa par metālisko elementu pozitīvo un negatīvo ietekmi uz dažādu dzīvības procesu norisi. Izmantojot iepriekš iegūtās zināšanas par metāliem, metālisko elementu bioloģisko nozīmi, smago metālu savienojumu kaitīgumu, temata ievadā skolēniem ir iespēja diskutēt par metālisko elementu nozīmi organismos, kas rosina skolēnu interesi par šo tematu. Skolēni var secināt, ka diskusijai nepieciešamas zināšanas gan ķīmijā, gan bioloģijā.

Pamatskolā skolēni ir mācījušies salīdzināt metālus pēc to fizikālajām īpašībām (agregātstāvokļa, blīvuma, kušanas temperatūras, viršanas temperatūras, cietības, elastības, plastiskuma, siltumvadītspējas, elektrovadītspējas), izmantojot savus novērojumus un rokasgrāmatu datus.

Šajā tematā skolēni pēta metālisko elementu veidoto vienkāršo vielu fizikālo īpašību saistību ar atomu un vielas uzbūvi.

Skolēni apgūst jaunus jēdzienus: *metāliskā saite, metālu kristālrežģis, elektrolīze, lieto plaši pazīstamu sakausējumu nosaukumus*.



Veicot laboratorijas darbus, skolēni iepazīst metālu un sakausējumu paraugu kolekcijas, veic eksperimentus, lai salīdzinātu to fizikālās īpašības. Izmantojot iegūto informāciju, skolēni pēta sakausējumu sastāvu un īpašības, aprēķina metāla masu sakausējumā, prognozē metālu un to sakausējumu izmantošanu un novērtē to nozīmi dzīves kvalitātes uzlabošanā.

CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Izprot atomu uzbūvi, raksturo atomu kodolu sastāvu un atomu kodola elektronapvalka uzbūvi, izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu.	Analizē sakarības starp vielu uzbūvi un vielu vai disperso sistēmu īpašībām; salīdzina vielu vai disperso sistēmu īpašības (fizikālās, mehāniskās u. c.).	Izprot atomu kodolu pārvērtības, vielu elektrolītiskās disociācijas, oksidēšanās un reducēšanās, polimerizācijas un polikondensācijas procesus.	Veic aprēķinus un parāda aprēķinu gaitu, izmantojot fizikālo lielumu apzīmējumus, atbilstošas mērvienības, vispārīgās formulas, ķīmiskās analīzes datus, ķīmisko un termokīmisko reakciju vienādojumus, ķīmisko pārvērtību stehiometriskās shēmas un ķīmijas pamatlikumus.	Analizē, izvērtē un izmanto ķīmijas satura vizuālo un vārdisko informāciju atbilstīgi mērķim; pārveido vārdisko informāciju vizuālā formā, modeļos, simbolos un apzīmējumos un otrādi.	Novērtē tehnoloģiju attīstību ķīmijā un apzinās tās ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti un sabiedrības attīstību.
PROGRAMMĀ	Nosaka metālisko elementu iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos, izmantojot informāciju no ķīmisko elementu periodiskās tabulas (A grupu elementiem) un pēc atomu kodola elektronapvalka elektronformulas un elektronu izvietojuma pa orbitālēm (A grupu elementiem un 4. perioda B grupu elementiem).	Izskaidro metālu fizikālo un mehānisko īpašību saistību ar metālu uzbūvi, lietojot jēdzienus: <i>metāliskā saite, metālu kristālrežģis</i>.	- Izprot dažādu reducētāju izmantošanu metālu iegūšanā un ar ķīmisko reakciju vienādojumiem apraksta metālu reducēšanu no to savienojumiem. - Izprot elektrolīzes procesu un raksta sāļu kausējumu elektrolīzes procesu vienādojumus; neaktīvo metālu sāļu ūdensšķīdumu elektrolīzes procesu vienādojumus, izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu.	Saprot informāciju par cēlmetālu sakausējumu raudzi (provi), aprēķina metāla masu sakausējumā, ja dots sakausējuma sastāvs.	- Izmanto un vizualizē informāciju, lai salīdzinātu metālisko elementu izplatību dabā. - Analizē informāciju par metālisko elementu (Na, K, Ca, Mg, Fe) nozīmi organismos un apzinās smago metālu savienojumu kaitīgo ietekmi uz veselību.	Prognozē metālu un to sakausējumu izmantošanu tehnikā un ikdienas dzīvē, izmantojot informāciju par to īpašībām.
STUNDĀ	<i>KD. Metālisko elementu oksidēšanas pakāpes noteikšana.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Metālu fizikālās īpašības.</i> <i>VM. Metāliskās saites modelis.</i> <i>KD. Metālu fizikālās un mehāniskās īpašības.</i>	Demonstrēšana. <i>D. Sāļu ūdensšķīdumu elektrolīze.</i> <i>VM. Elektrolīzes process.</i> <i>KD. Metālu iegūšana.</i>		Diskusija. SP. Metālisko elementu nozīme cilvēka organismā. VM. Minerāli un ieži. KD. Metālisko elementu izplatība dabā.	VM. Metālu un to sakausējumu izmantošana.

UZDEVUMU PIEMĒRI

6

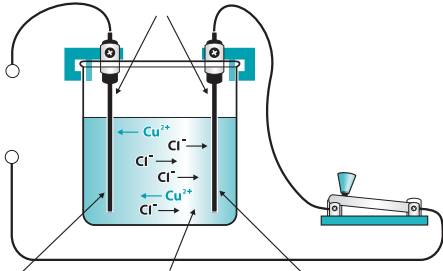
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																																																																																
Analizē informāciju par metālisko elementu (Na, K, Ca, Mg, Fe) nozīmi organismos un apzinās smago metālu savienojumu kaitīgo ietekmi uz veselību.	Izmantojot tekstā “<i>Kas mūsos ir “lūžņi” un kā trūkst</i>” doto informāciju par metālisko elementu ietekmi uz organismu (K_11_UP_01_P1), aizpildi tabulu! <table><tr><th>Metāliskais elements</th><th>Kaitīgs vai derīgs</th><th>Nozīme organismā</th><th>Uzņemšanas veids</th><th>Elementa ietekmes samazināšana</th></tr><tr><td>Zn</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cu</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fe</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cd</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Pb</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Metāliskais elements	Kaitīgs vai derīgs	Nozīme organismā	Uzņemšanas veids	Elementa ietekmes samazināšana	Zn					Cu					Fe					Cd					Pb					1. Analizē tabulās doto informāciju un sagatavo ieteikumus par to, kādus produktus un cik daudz dienā jāēd cilvēkam, kuram ir a) problēmas ar sirdi, b) osteoporoze (kaulu slimība), c) anēmija (mazasinība)! Cilvēka organismam nepieciešamais metālisko elementu patēriņš diennaktī <table><tr><th>Metāliskais elements</th><th>Diennakts deva, g</th><th>Kāpēc nepieciešams organismam?</th></tr><tr><td>Ca</td><td>0,8–1,5</td><td>Kaulaudiem un zobiem</td></tr><tr><td>K</td><td>2–5</td><td>Sirdsdarbības regulēšanai</td></tr><tr><td>Fe</td><td>0,008–0,001</td><td>Hemoglobīna sastāvā</td></tr><tr><td>Na</td><td>4–6</td><td>Organisma ūdens maiņas regulēšanai</td></tr><tr><td>Mg</td><td>0,3–0,5</td><td>Nervu un muskuļu sistēmas darbības regulēšanai</td></tr></table> Metālisko elementu saturs pārtikas produktos (mg uz 100 g pārtikā izmantotās daļas; vidējā vērtība) (pēc S. W. Souci u. c.) <table><tr><th>Pārtikas produkts</th><th>Ca</th><th>K</th><th>Fe</th><th>Na</th><th>Mg</th></tr><tr><td>Liellopu gaļa</td><td>4</td><td>370</td><td>1,9</td><td>57</td><td>21</td></tr><tr><td>Foreles</td><td>18</td><td>465</td><td>0,7</td><td>40</td><td>27</td></tr><tr><td>Govs piens</td><td>120</td><td>157</td><td>-</td><td>48</td><td>12</td></tr><tr><td>Vistas gaļa</td><td>56</td><td>147</td><td>2,1</td><td>144</td><td>12</td></tr><tr><td>Kviešu milti</td><td>15</td><td>108</td><td>2,0</td><td>2</td><td>-</td></tr><tr><td>Kartupeļi</td><td>10</td><td>443</td><td>0,8</td><td>3</td><td>25</td></tr><tr><td>Āboli</td><td>7</td><td>144</td><td>0,5</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>	Metāliskais elements	Diennakts deva, g	Kāpēc nepieciešams organismam?	Ca	0,8–1,5	Kaulaudiem un zobiem	K	2–5	Sirdsdarbības regulēšanai	Fe	0,008–0,001	Hemoglobīna sastāvā	Na	4–6	Organisma ūdens maiņas regulēšanai	Mg	0,3–0,5	Nervu un muskuļu sistēmas darbības regulēšanai	Pārtikas produkts	Ca	K	Fe	Na	Mg	Liellopu gaļa	4	370	1,9	57	21	Foreles	18	465	0,7	40	27	Govs piens	120	157	-	48	12	Vistas gaļa	56	147	2,1	144	12	Kviešu milti	15	108	2,0	2	-	Kartupeļi	10	443	0,8	3	25	Āboli	7	144	0,5	3	6	1. Izlasi situācijas aprakstu! <i>Bīriņu pilī ir iekārtota viesnīca, kurā ļoti bieži notiek dažādas svinības. Pēdējā laikā ir izpētīts, ka izkausētais sniega ūdens virs Bīriņu ezera ledus satur svinu 141 reizi vairāk nekā sniega ūdens no četrus km attālā purva, niķeli – 42 reizes vairāk, kadmiju – 20 reizes vairāk, arsēnu, hromu, varu 8–10 reizes vairāk. Sniegs virs ledus, salīdzinot ar ezera jau piesārņoto ūdeni, ir vēl 1,4 reizes piesārņotāks ar arsēnu, 20 reizi vairāk – ar kadmiju, 16 reizes – ar svinu, 9 reizes – ar niķeli, 8 reizes vairāk piesārņots ar dzīvsudrabu.</i> (“Smago metālu bagātība Bīriņu ezerā”) http://videsvestis.lv Formulē iespējamo pētāmo problēmu! Izvirzi hipotēzi atbilstoši pētāmajai problēmai!
		Metāliskais elements	Kaitīgs vai derīgs	Nozīme organismā	Uzņemšanas veids	Elementa ietekmes samazināšana																																																																																													
		Zn																																																																																																	
Cu																																																																																																			
Fe																																																																																																			
Cd																																																																																																			
Pb																																																																																																			
Metāliskais elements	Diennakts deva, g	Kāpēc nepieciešams organismam?																																																																																																	
Ca	0,8–1,5	Kaulaudiem un zobiem																																																																																																	
K	2–5	Sirdsdarbības regulēšanai																																																																																																	
Fe	0,008–0,001	Hemoglobīna sastāvā																																																																																																	
Na	4–6	Organisma ūdens maiņas regulēšanai																																																																																																	
Mg	0,3–0,5	Nervu un muskuļu sistēmas darbības regulēšanai																																																																																																	
Pārtikas produkts	Ca	K	Fe	Na	Mg																																																																																														
Liellopu gaļa	4	370	1,9	57	21																																																																																														
Foreles	18	465	0,7	40	27																																																																																														
Govs piens	120	157	-	48	12																																																																																														
Vistas gaļa	56	147	2,1	144	12																																																																																														
Kviešu milti	15	108	2,0	2	-																																																																																														
Kartupeļi	10	443	0,8	3	25																																																																																														
Āboli	7	144	0,5	3	6																																																																																														

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Nosaka metālisko elementu iespējamās oksidēšanas pakāpes savienojumos, izmantojot informāciju no ķīmisko elementu periodiskās tabulas un pēc atomu kodola elektronapvalka elektronformulas un elektronu izvietojuma pa orbitālēm.	Nosaki metāliskā elementa vērtības elektronu skaitu atomā un augstāko oksidēšanas pakāpi savienojumos pēc: a) Li, Ca, Al vietas periodiskajā tabulā; b) atomu kodola elektronapvalka elektronformulām $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ c) elektronu izvietojuma pa orbitālēm ⁺²⁵Mn $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 3d^5 \quad 4s^2$ ⁺¹⁹K $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 4s^1$ 	1. Paskaidro, vai ķīmisko elementu periodiskās tabulas A grupu metāliskajiem elementiem ir iespējamās oksidēšanas pakāpes: -2, +2, +4, +6, +8! 2. Izmantojot vanādija atoma elektronformulu un elektronu izvietojumu pa orbitālēm, izskaidro, kādas ir vanādija iespējamās oksidēšanas pakāpes!	Izmantojot ķīmisko elementu periodisko tabulu un pamatojoties uz atomu uzbūvi, izskaidro, kāpēc gandrīz katrs 4. perioda B grupas metāliskais elements veido oksīdus ar vairākām oksidēšanas pakāpēm, bet oksīdi, kuros metāliskā elementa oksidēšanās pakāpe ir +2, iespējami visiem 4. perioda B grupu metāliskajiem elementiem!
Izskaidro metālu fizikālo un mehānisko īpašību saistību ar metālu uzbūvi, lietojot jēdzienus: <i>metāliskā saite, metālu kristālrežģis.</i>	1. Ieraksti teikumos izlaistos vārdus: <i>metāliskā saite, metāla kristālrežģis, brīvie elektroni, metāla joni, metāla atomi!</i> Metāla kristālrežģi veido un Saite starp metāliskā elementa joniem un brīvajiem elektroniem ir Metāla uzbūves struktūru raksturo 2. Pēc doto vielu kristālrežģu shematiskajiem attēliem (K_11_UP_01_VM1) atpazīsti metāla kristālrežģi!	1. Paskaidro metālu uzbūves īpatnības, lietojot jēdzienus: <i>metāliskā saite, metālu kristālrežģis!</i> 2. Izskaidro saistību starp metālu īpašībām – elektrovadītspēju, siltumvadītspēju, plastiskumu, metālisko spīdumu – un metāla kristālrežģa uzbūvi!	1. Raksturo metālu uzbūvi, izmantojot LAVT metodi: izvēlies lomu, adresātu, rakstu darba veidu un tēmas elementus: <i>metāliskā saite, metāla kristālrežģis, brīvie elektroni, metāla joni, metāla atomi!</i> 2. Metāliem, kuri atrodas ķīmisko elementu periodiskās tabulas dažādās grupās, ir atšķirīga cietība. Izmantojot informāciju no dažādiem avotiem, izveido tabulu, kurā norādīts metāls, tā grupas numurs ķīmisko elementu periodiskajā tabulā, vērtības elektronu skaits un cietība pēc Mosa skalas! Izvirzi hipotēzi, kāda sakarība pastāv starp metālu vērtības elektronu skaitu un metālu cietību!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Saprot informāciju, ja lietoti dabā sastopamo metālisko elementu savienojumu tehniskie un sadzīves nosaukumi un sakausējumu nosaukumi.	1. Ieraksti teikumos izlaistos vārdus! Kaļķakmens, krīts, ģipsis, fosforīts un marmors ir metāliskā elementa ķīmiskie savienojumi. Akmenssāls, silvinīts, glaubersāls, Čīles salpetris ir metāliskā elementa ķīmiskie savienojumi. Pirīts, magnetīts, hematīts ir metāliskā elementa ķīmiskie savienojumi. 2. <i>Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūrā ir izveidots Latvijas derīgo izrakteņu atradņu reģistrs, kurā derīgie izrakteņi iedalīti trīs grupās:</i> - būvmateriālu izejvielu atradnes – kaļķakmens, ģipšakmens, dolomīts, māls, kvarca smiltis, smiltis un grants, saldūdens kaļķieži; - kūdras atradnes; - pazemes ūdeņu atradnes. http://mapx.map.vgd.gov.lv Izraksti dabā sastopamo metālisko elementu savienojumu tehniskos nosaukumus un katram norādi, kādu metālisko elementu tas satur! 3. Sameklē informāciju par sakausējumu sastāvu un ieraksti teikumos atbilstošā metāliskā elementa simbolu! Čugunā pamatmetāls ir; Tēraudos pamatmetāls ir ; Dūralumīnijā pamatmetāls ir; Bronzā pamatmetāls ir	<i>1997. gadā tika nodibināts Ķemeru nacionālais parks, kura teritorijā atrodas lagūnas tipa ezeri Dūņieris, Kaņieris, Slokas ezers un Valguma ezers. No purviem lielākie ir Ķemeru tīrelis un Raganu purvs. Parka teritorijā sastopami vairāki nogulumieži – ģipšakmens, dolomīts, dolomītmerģelis, kas ir svarīgi minerālūdeņu un ārstniecisko dūņu veidošanās procesā.</i> http://lv.wikipedia. Paskaidro, kādu metālu jonu klātbūtne iespējama minerālūdeņu un ārstniecisko dūņu sastāvā!	<i>Upju un ezeru ūdens cietību, garšu un krāsu ietekmē to krastos esošie ieži: dolomīts, ģipšakmens, akmenssāls, silvinīts, kā arī purva rūda.</i> Novērtē dotās informācijas ticamību, ja zināms, ka ūdens cietību nosaka kalcija un magnija joni!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																						
Izmanto un vizualizē informāciju, lai salīdzinātu metālisko elementu izplatību dabā.	1. Okeānu ūdens sastāvā ietilpst praktiski visi ķīmiskie elementi, tomēr dominē 8 elementi – skābeklis (85,7%), ūdeņradis (10,8%), hlors (1,9%), nātrijs (1,03%), magnijs (0,13%), sērs (0,09%), kalcijs (0,04%), kālijs (0,038%). Pārējo elementu masas daļa sastāda mazāk par 1%. Kura metāla joni ir izplatītākie okeānu ūdeņos?	Izmantojot tabulā “Galvenie minerāli, kas ietekmē Latvijas dabas ūdeņu ķīmisko sastāvu” doto informāciju (K_11_UP_01_P2), izraksti minerālus, no kuriem metāliskie elementi K, Al, Ca, Mg, Fe visvairāk nonāk Latvijas dabas ūdeņu sastāvā!	Analizē tabulā “Galvenie minerāli, kas ietekmē Latvijas dabas ūdeņu ķīmisko sastāvu” doto informāciju (K_11_UP_01_P2) un izveido domu karti, no kādiem minerāliem un kādi metāliskie elementi nonāk Latvijas dabas ūdeņu sastāvā!																						
	2. Izmantojot tabulas datus, izveido stabiņu diagrammu, atspoguļojot izplatītāko metālisko elementu masas daļu Zemes garozā!																								
	<table><tr><th>Ķīmiskais elements</th><th>Masas daļa Zemes garozā,%</th></tr><tr><td>O</td><td>49,50</td></tr><tr><td>Si</td><td>25,80</td></tr><tr><td>Al</td><td>7,57</td></tr><tr><td>Fe</td><td>4,70</td></tr><tr><td>Ca</td><td>3,38</td></tr><tr><td>Na</td><td>2,63</td></tr><tr><td>K</td><td>2,41</td></tr><tr><td>Mg</td><td>1,95</td></tr><tr><td>H</td><td>0,88</td></tr><tr><td>Ti</td><td>0,41</td></tr></table>			Ķīmiskais elements	Masas daļa Zemes garozā,%	O	49,50	Si	25,80	Al	7,57	Fe	4,70	Ca	3,38	Na	2,63	K	2,41	Mg	1,95	H	0,88	Ti	0,41
	Ķīmiskais elements			Masas daļa Zemes garozā,%																					
	O			49,50																					
	Si			25,80																					
	Al			7,57																					
	Fe			4,70																					
	Ca			3,38																					
	Na			2,63																					
K	2,41																								
Mg	1,95																								
H	0,88																								
Ti	0,41																								

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot dažādu reducētāju izmantošanu metālu iegūšanā un ar ķīmisko reakciju vienādojumiem apraksta metālu reducēšanu no to savienojumiem.	1. Pasvītro ķīmiskās formulas vielām, kuras izmanto, par reducētājiem metālu ražošanā! Na; C; CO₂; H₂; Al; CO; HCl; H₂O 2. Vara iegūšanas ķīmiskās reakcijas vienādojumā nosaki, kas reducējas, kas ir reducētājs! CuO + H₂ → Cu + H₂O Reducējas Reducētājs 3. Rūpniecībā cinku iegūst no cinka sulfīda divās stadijās. Pabeidz ķīmisko reakciju vienādojumus, kuri apraksta cinka iegūšanu! 1. stadija ZnS + O₂ → ZnO + ? 2. stadija ZnO + CO → Zn + ? Nosauc cinka iegūšanas stadijas: 1. stadija ir cinka sulfīda 2. stadija ir cinka oksīda	1. Pabeidz ķīmiskās reakcijas vienādojumu SnO₂ + CO → ! Nosaki, kurš elements oksidējas, kurš – reducējas! Oksidējas Reducējas 2. Uzraksti magnētiskās dzelzsrūdas Fe₃O₄ reducēšanas procesa ķīmiskās reakcijas vienādojumu, ja par reducētāju izmanto tvana gāzi (CO)!	Metālisko elementu reducēšanai no metālu oksīdiem parasti izmanto C, CO, H ₂ vai aktīvāku metālu, piemēram, Al. Novērtē katra reducētāja izmantošanas iespējas, norādot katra iespējamās priekšrocības un trūkumus! Uzraksti viena metāla oksīda reducēšanas ķīmiskās reakcijas vienādojumus ar katru reducētāju!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot elektrolīzes procesu un raksta sāļu kausējumu elektrolīzes procesu vienādojumus; neaktīvo metālu sāļu ūdensšķīdumu elektrolīzes procesu vienādojumus, izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu.	1. Pieraksti elektrolīzes iekārtas shēmā, kurš ir <i>anods, katods, elektrolīts, elektrodi, līdzstrāvas avots!</i>  2. Ieraksti teikumos izlaistos vārdus: <i>katjoni, anjoni, līdzstrāva, šķīduma elektrolīze, katods, anods, kausējuma elektrolīze, elektrolīts!</i> Elektrolīzes process notiek šķīdumā vai kausējumā, ja caur to plūst Elektrodu, kurš ir pievienots pozitīvajam strāvas avota polam, sauc par, negatīvajam – par Elektrolīzes laikā pie anoda oksidējas, pie katoda reducējas Atkarībā no elektrolīta sagatavošanas paņēmiena, var notikt vai 3. Kuru sāļu šķīdumu elektrolīzē pie katoda izdalīsies metāls? Pasvītīro šo sāļu ķīmiskās formulas! Na_2SO_4, CuCl_2, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	1. Uzraksti nātrija bromīda kausējuma elektrolīzes procesa summāro vienādojumu un katodprocesa un anodprocesa vienādojumus! 2. Izmantojot metālu elektroķīmisko spriegumu rindu, prognozē, kas izdalīsies pie katoda! a) KI kausējuma elektrolīzē b) CuCl_2 šķīduma elektrolīzē c) NaCl kausējuma elektrolīzē 3. Pabeidz elektrolīzes procesu summāro vienādojumu! $\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{līdzstrāva}}$ 4. Elektrolīzes procesa summārajam vienādojumam $2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{līdzstrāva}} 2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 \uparrow$ uzraksti katodprocesa un anodprocesa vienādojumus! 5. Uzraksti elektrolīzes procesa summāro vienādojumu, ja ir doti katodprocesa un anodprocesa vienādojumi! katods (-) $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0$ anods (+) $2\text{H}_2\text{O} - 4e^- \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$	1. Galvanostēģijā elektrolīzes procesos uz metāla izstrādājumu virsmas iegūst plānu cita metāla kārtiņu, kura ir cieši saistīta ar pārklājamo metālu. Paskaidro šo procesu, izmantojot konkrētu piemēru, shematiski uzzīmē elektrolīzes iekārtu un uzraksti katodprocesa un anodprocesa vienādojumus! 2. Elektrolīzē elektrolītu šķīdumu, kas satur ZnCl_2, CuCl_2, SnCl_2, un CaCl_2. Uz kura elektroda un kādā secībā tiks iegūti metāli no šī elektrolītu šķīduma? Vai visus metālus varēs iegūt? Atbildi pamato, izmantojot metāla vietu metālu elektroķīmisko spriegumu rindā!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Skaidro elektrolīzes procesu izmantošanas iespējas rūpniecībā.	1. Metālu pārklāšanai lieto metāliskus aizsargpārklājumus dekoratīviem nolūkiem. Kā sauc atbilstošos elektrolītiskās pārklāšanas paņēmienus, ja lieto: a) cinku – b) niķeli – c) hromu – d) alvu – 2. Uzraksti piemērus dzelzs izstrādājumiem, kuri ir pārklāti ar attiecīgiem metāliem: a) cinku – b) niķeli – c) hromu – d) alvu –	Elektrolīzi var izmantot ļoti tīru metālu iegūšanai. Piemēram, vara rafinēšanā attīrāmo varu lieto kā anodu. Vara anods oksidējas un izšķīst. Uzraksti vara oksidēšanās procesa elektronvienādojumu! Arī aktīvākie piemaisījumi Zn, Fe oksidējas. Uzraksti cinka oksidēšanās procesa elektronvienādojumu! Uzraksti dzelzs oksidēšanās procesa elektronvienādojumu! Par katodu izmanto attīrīta vara plāksnes. Elektrolīzes iekārtai pieslēdz tādu spriegumu, lai pie katoda notiktu tikai vara jonu reducēšanās. Uzraksti vara jonu reducēšanās elektronvienādojumu! Secini, kas nogulsņējas uz katoda! 	1. Ir zināms, ka zinātnieki izstrādā metodi, kā Ca un Mg varētu iegūt no dolomīta. Izmantojot zināšanas par elektrolīzes procesiem, piedāvā savu variantu, kā Ca un Mg varētu iegūt no dolomīta, izveidojot pārvērtību virkni un pamatojot to ar ķīmisko reakciju vienādojumiem! 2. Jūras ūdenī ir apmēram 0,12% Mg^{2+} jonu. Tos var izmantot magnija ražošanai. Apraksti šo procesu ar ķīmisko reakciju vienādojumiem, ja zināms, ka vispirms magnija jonus izgulsnē no jūras ūdens ar kalcija hidroksīdu, tad nogulsnes apstrādā ar sālsskābi. Iegūto šķīdumu iztvaicē. Piedāvā tālāko procesa gaitu magnija ieguvē un uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu! Kādu vēl rūpniecībai nozīmīgu vielu iegūst šajā procesā?

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																														
Prognozē metālu un to sakausējumu izmantošanu tehnikā un ikdienas dzīvē, izmantojot informāciju par to īpašībām.	Aizpildi tabulā tukšo aili, izmantojot dotās frāzes: <i>automobiļu virsbūves, elektrospuldžu kvēldiegi, rotaslietas, termometri!</i> <table><tr><th>Metāls</th><th>Īpašība</th><th>Izmantošana</th></tr><tr><td>Al</td><td>Viegls, izturīgs</td><td></td></tr><tr><td>W</td><td>Augsta kušanas temperatūra</td><td></td></tr><tr><td>Au</td><td>Labi atstaro gaismu</td><td></td></tr><tr><td>Hg</td><td>Zema kušanas un viršanas temperatūra</td><td></td></tr></table>	Metāls	Īpašība	Izmantošana	Al	Viegls, izturīgs		W	Augsta kušanas temperatūra		Au	Labi atstaro gaismu		Hg	Zema kušanas un viršanas temperatūra		Izmantojot informāciju par metālu sakausējumu izmantošanu, uzraksti īpašības, kas nosaka šo sakausējumu izmantošanas iespējas! Aizpildi tabulu! <table><tr><th>Sakausējums</th><th>Īpašība, kas nosaka izmantošanas iespējas</th><th>Sakausējuma izmantošana</th></tr><tr><td>Bronza</td><td></td><td>Izgatavo tramvaju, trolejbusu kontaktstieples</td></tr><tr><td>Dūralumīnijs</td><td></td><td>Lidmašīnu būve</td></tr><tr><td>Misiņš</td><td></td><td>Santehnikā un dekoratīviem izstrādājumiem</td></tr><tr><td>Lodalva</td><td></td><td>Nelielu metāla detaļu savienošanai</td></tr></table>	Sakausējums	Īpašība, kas nosaka izmantošanas iespējas	Sakausējuma izmantošana	Bronza		Izgatavo tramvaju, trolejbusu kontaktstieples	Dūralumīnijs		Lidmašīnu būve	Misiņš		Santehnikā un dekoratīviem izstrādājumiem	Lodalva		Nelielu metāla detaļu savienošanai	Atrodi informāciju par metālu vai sakausējumu fizikālajām un mehāniskajām īpašībām, salīdzini doto metālu vai sakausējumu īpašības un novērtē to izmantošanu! • Sudrabs un varš • Dzelzs un hroms • Bronza un misiņš • Tērauds un čuguns
Metāls	Īpašība	Izmantošana																															
Al	Viegls, izturīgs																																
W	Augsta kušanas temperatūra																																
Au	Labi atstaro gaismu																																
Hg	Zema kušanas un viršanas temperatūra																																
Sakausējums	Īpašība, kas nosaka izmantošanas iespējas	Sakausējuma izmantošana																															
Bronza		Izgatavo tramvaju, trolejbusu kontaktstieples																															
Dūralumīnijs		Lidmašīnu būve																															
Misiņš		Santehnikā un dekoratīviem izstrādājumiem																															
Lodalva		Nelielu metāla detaļu savienošanai																															
Saprot informāciju par cēlmetālu sakausējumu raudzi (provi) un aprēķina metāla masu sakausējumā, ja dots sakausējuma sastāvs.	1. Uz sudraba gredzena ir redzama šāda zīme:  Paskaidro, ko tas nozīmē! 2. Diviem zelta gredzeniem ir vienāda masa, bet vienam prove ir 585, otram – 750. Kurā gredzenā zelta masa ir lielāka?	1. Aprēķini, cik gramu zelta satur gredzens, kura masa 8,5 g un zelta prove ir 750! 2. Monētu izgatavošanā izmanto sakausējumu – jaunsudrabu. Aprēķini, cik g Cu, Zn, Ni satur viena lata monēta, kuras masa ir 5,5 g un tā satur 65% Cu, 20% Zn un 15%Ni. 3. Sudraba un vara sakausējuma prove ir 875. Aprēķini sudraba un vara daudzumu attiecību šajā sakausējumā!	Izskaidro, kā var palielināt zelta gredzena provi no 585 līdz 750!																														

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																															
Iegūtos novērojumus patstāvīgi apkopo datu tabulā.	Izmantojot skolēna novērojumus laboratorijas darbā “Metālu fizikālās īpašības”, aizpildi tabulu!	Izmantojot novērojumus un rokasgrāmatas, iegūti dati par metālu fizikālajām īpašībām un apkopoti tabulā. Uzraksti tabulas ailēm nosaukumus!	Izmantojot novērojumus un rokasgrāmatu datus, salīdzini alumīnija, alvas un hroma fizikālās īpašības! Izveido tabulu šo datu reģistrēšanai un aizpildi to!																															
	<table><tr><td>Metāls</td><td>Krāsa</td><td>Kušana</td><td>Specifiskas īpašības</td></tr><tr><td>Pb</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cu</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sn</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Metāls	Krāsa	Kušana	Specifiskas īpašības	Pb				Cu				Sn				<table><tr><td>Cr</td><td>Sudrabaini balts</td><td>8,5</td><td>7,14 g/cm³</td><td>1857 °C</td></tr><tr><td>Au</td><td>Dzeltens</td><td>2,5</td><td>19,30 g/cm³</td><td>1085 °C</td></tr><tr><td>Cu</td><td>Sarkanbrūns</td><td>3,0</td><td>8,92 g/cm³</td><td>1064 °C</td></tr></table>	Cr	Sudrabaini balts	8,5	7,14 g/cm³	1857 °C	Au	Dzeltens	2,5	19,30 g/cm³	1085 °C	Cu	Sarkanbrūns	3,0	8,92 g/cm³	1064 °C	
	Metāls	Krāsa	Kušana	Specifiskas īpašības																														
	Pb																																	
	Cu																																	
Sn																																		
Cr	Sudrabaini balts	8,5	7,14 g/cm³	1857 °C																														
Au	Dzeltens	2,5	19,30 g/cm³	1085 °C																														
Cu	Sarkanbrūns	3,0	8,92 g/cm³	1064 °C																														
	Skolēnu novērojumu apraksts: Sarkanbrūns metāls. Sudrabaini balts metāls. Zilganpelēks metāls. Samēra mīksts, smags. Stienīti saliecot, dzirdama čirkstoša skaņa. Ļoti laba elektrovadītspēja. Var izkausēt spirta lampiņas liesmā. Nevar izkausēt spirta lampiņas liesmā.																																	

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLISKO ELEMENTU NOZĪME CILVĒKA ORGANISMĀ

1. grupa

1. uzdevums

Lasi tekstu un pasvītrotajā faktus kas liecina par metālisko elementu pozitīvo vai negatīvo ietekmi uz organismu!

No 92 ķīmiskajiem elementiem, kas atrodami dabā, cilvēka organismā ir sastopams 81 ķīmiskais elements. Cilvēka organisms ir sarežģīta "ķīmiskā laboratorija". Grūti iedomāties, taču ikdienā mūsu pašsajūtu, garastāvokli un apetīti ietekmē dažādas vielas, to vidū minerālvielas.

Ķīmisko elementu bioloģiskā loma cilvēka organismā ir ļoti daudzveidīga. Makroelementu galvenā funkcija ir audu veidošana, pastāvīga osmotiskā spiediena, jonu un skābju-bāzu sastāva uzturēšana.

Mikroelementi, kas ietilpst fermentu, hormonu, vitamīnu un citu bioloģiski aktīvo vielu sastāvā, piedalās vielmaiņā, vairošanās procesos, audu elpošanā, toksisku vielu neitralizēšanā.

10 metāli, kas nepieciešami dzīvībai organismiem, ieguvuši nosaukumu "dzīvības metāli". Aprēķināts, ka 70 kg smaga cilvēka organismā dažādu ķīmisko savienojumu veidā ir 1700 g kalcija, 250 g kālija, 70 g nātrija, 42 g magnija, 5 g dzelzs, 3 g cinka, 0,2 g vara, 0,1 g mangāna, 0,1 g kobalta, 0,1 g molibdēna jonu.

Nātrijs.

Cilvēku un dzīvnieku organismā nātrija joni nodrošina normālu muskuļu šūnu kairinājumu, piedalās skābju-bāzu līdzsvara saglabāšanā, sirdsdarbības regulēšanā (nomierinoša iedarbība), aiztur ūdens izvadīšanu no organisma.

Elements nātrijs cilvēka organismā atrodas šķīstošu sāļu veidā, galvenokārt tie ir hlorīdi, fosfāti un hidroģēnkarbonāti. Nātrija joni atrodas asins serumā, mugurkaula šķidrums, acu šķidrums, kuņģa sulā, žults, nieru, kaulaudu, plaušu un smadzeņu sastāvā. Nātrija joniem ir svarīga nozīme pastāvīgas cilvēka iekšējās vides nodrošināšanā. Cilvēka organismā nātrija joni galvenokārt nokļūst, lietojot uzturā vāramo sāli. Ikdienā cilvēka organismam nepieciešams 1–5 g nātrija jonu. Turpretim pārāk liels vāramās sāls patēriņš var paaugstināt asinsspiedienu. Šajos gadījumos, kā arī tūska un dažu nieru saslimšanu gadījumos iesaka pārtiku ar samazinātu nātrija hlorīda daudzumu.

Vāramā sāls ir ne tikai mūsu ēdiena svarīgākā garšviela, bet vienlaicīgi arī nātrija jonu piegādātājs. Elements nātrijs organismā atrodas jonu veidā, tāpēc tiek pastāvīgi izvadīts, un tā daudzums arvien ir jāpapildina.

Fizioloģisko šķīdumu (0,9% NaCl šķīdums) ievada muskulī, vēnā vai ar klizmu organisma atūdeņošanās, intoksikāciju gadījumā, kā arī lieto brūču, acu un deguna gļotādas skalošanai. Fizioloģisko šķīdumu (3%–5% NaCl šķīdums) lieto arī kompresēm strutojošu brūču ārstēšanā. Nātrija hidroģēnkarbonātu lieto paaugstināta kuņģa skābuma, kuņģa čūlas un divpadsmitpirkstu zarnas slimību gadījumā. Nātrija sulfāta dekahidrātu $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (glaubersāli) lieto par caureju izraisošu līdzekli.

Nātrija jonu pārākums izraisa ūdens līdzsvara izjaukšanu, asins sabiezēšanu, nieru disfunkciju, dažas sirds asinsvadu saslimšanas, kā arī vielmaiņas traucējumus.

Kālijs.

Kālija joniem ir liela nozīme fizioloģiskajos procesos – muskuļu (īpaši sirds muskuļu) normālā funkcionēšanā, nervu impulsu vadīšanā, apmaiņas reakcijās, veicinot lieko nātrija jonu izvadīšanu, atbrīvojot organismu no liekā ūdens un likvidējot asinsizplūdumus.

Kālija joni pārsvarā sastopami šūnu iekšienē, tie ir fermentu aktivatori. Kālija joni regulē vielmaiņas procesus, ietekmē fotosintēzes procesu un augu augšanu.

Īpaši lielas kālija jonu koncentrācijas ir dažos augu valsts izcelsmes produktos – pupās, kafijā un tējā. Tas sastopams arī sēnēs (baravīkās).

Pārāk liela kālija savienojumu deva izraisa pastiprinātu kustību aktivitāti, sirds darbības pātrināšanos, olbaltumvielu, ogļhidrātu un taukvielu apmaiņas procesu traucējumus.

2. uzdevums

Atbildi uz jautājumiem!

- Kāpēc elements nātrijs ir nepieciešams cilvēka organismam?
- Kā elements nātrijs varētu nokļūt cilvēka organismā? Nosauciet piemērus!
- Kāpēc elements kālijs ir nepieciešams cilvēka organismam?
- Kā elements kālijs varētu nokļūt cilvēka organismā? Nosauciet piemērus!
- Vai šie metāliskie elementi var kaitīgi iedarboties uz cilvēka organismu? Pamatojiet ar piemēriem!

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLISKO ELEMENTU NOZĪME CILVĒKA ORGANISMĀ

2. grupa

1. uzdevums

Lasi tekstu un pasvīturo tajā faktus, kas liecina par metālisko elementu pozitīvo vai negatīvo ietekmi uz organismu!

No 92 ķīmiskajiem elementiem, kas atrodami dabā, cilvēka organismā ir sastopams 81 ķīmiskais elements. Cilvēka organisms ir sarežģīta "ķīmiskā laboratorija". Grūti iedomāties, taču ikdienā mūsu pašsajūtu, garastāvokli un apetīti ietekmē dažādas vielas, to vidū minerālvielas.

Ķīmisko elementu bioloģiskā loma cilvēka organismā ir ļoti daudzveidīga. Makroelementu galvenā funkcija ir audu veidošana, pastāvīga osmotiskā spiediena, jonu un skābju-bāzu sastāva uzturēšana.

Mikroelementi, kas ietilpst fermentu, hormonu, vitamīnu un citu bioloģiski aktīvo vielu sastāvā, piedalās vielmaiņā, vairošanās procesos, audu elpošanā, toksisku vielu neitralizēšanā.

10 metāliskie elementi, kas nepieciešami dzīvajiem organismiem, ieguvuši nosaukumu "dzīvības metāli". Aprēķināts, ka 70 kg smaga cilvēka organismā jonu un dažādu ķīmisko savienojumu veidā ir 1700 g kalcija, 250 g kālija, 70 g nātrija, 42 g magnija, 5 g dzelzs, 3 g cinka, 0,2 g vara, 0,1 g mangāna, 0,1 g kobalta, 0,1 g molibdēna.

Magnijs.

Elementa magnija nevajadzētu trūkt, ja lieto normālu, daudzveidīgu barību. To satur rupja maluma maizes izstrādājumi, putraimi, zirņi, pupas, rieksti, aprikozes, ziedkāposti un citi dārzeņi. Piena produktos tas ir salīdzinoši nelielā daudzumā, tomēr organismam šie magnija savienojumi ir viegli uztverami.

Elements magnijs, galvenokārt, koncentrējas dentīnā un zobu emaljā, kā arī kaulaudos. Tā diennakts deva pieaugušajiem ir aptuveni 0,7 g. Šim elementam ir liela nozīme gandrīz vai visās vielmaiņas starpreakcijās, kurās tas darbojas kā fosfora pārneses fermenta aktivētājs. Elements magnijs ir aktīvs fermentatīvo procesu katalizators. Magnija sāļiem ir antiseptiska iedarbība. Tie paplašina asinsvadus, pazemina arteriālo spiedienu un holesterīna saturu asinīs, nomierina nervu sistēmu un tiem ir liela loma vēža profilaksē un ārstēšanā. Labvēlīgi ietekmē gremošanas orgānus.

Elementa magnija trūkums novērojams, ja ir nieru nepietiekamība, smagos badošanās vai hroniska alkoholisma gadījumos.

Magnija jonu pārākums organismā izraisa minerālvielu apmaiņas traucējumus. Magnija jonu apmaiņas līdzsvara izjaukšana izraisa mirstību no sirds-asinsvadu un kuņģa-zarnu trakta slimībām.

Kalcijs.

Elementa kalcija trūkim nebūtu jābūt, ja lieto normālu, daudzveidīgu barību. Pieaugušajiem vidēji būtu jāuzņem 1 g kalcija jonu diennaktī, lai gan nepieciešamā deva ir tikai 0,5 g. Tas ir saistīts ar to, ka ar uzturu uzņemto kalcija jonu uzsūkšanās kuņģī notiek tikai 50% apmērā. Kalcija jonu koncentrāciju organismā regulē hormoni.

Elementu kalciju satur katra cilvēka organisma šūna. Tā pamatmasa atrodas kaulaudos un zobu audos. Asinīs un limfā elements kalcijs atrodas gan jonu veidā, gan savienojumos ar olbaltumvielām, ogļhidrātiem u. c. Asins sarecēšanas mehānisms sastāv no vairākām stadijām; daudzas no tām ietekmē kalcija jonu daudzums. Kalcija joni aktīvi piedalās nervu impulsa nodošanā un labvēlīgi ietekmē nervu darbību. Tomēr vislielākais kalcija savienojumu uzkrājums organismā ir skeletā.

Īpaši daudz kalcija savienojumu ir pienā un piena produktos (piemēram, biezpienā, sierā). Labs kalcija avots ir olas dzeltenums, kāposti, soja, šprotes, pētersīļi. Turpretim gaļā un dārzeņos ir relatīvi maz elementa kalcija. Japānā, kur pārtikā galvenokārt izmanto labību, dārzeņus un eļļas augļus, cilvēki iztiek ar daudz mazāku kalcija savienojumu daudzumu, ko ietekmē paaugstināta resorbcija (uzsūkšanās).

Ja kalcija savienojumi nonāk organismā ar cementa putekļiem, cieš elpošanas orgāni, bērniem pazeminās nervu sistēmas uzbudināmība un ožas analizators.

2. uzdevums

Atbildi uz jautājumiem!

- Kāpēc elements magnijs ir nepieciešams cilvēka organismam?
- Kā elements magnijs varētu nokļūt cilvēka organismā? Nosauciet piemērus!
- Kāpēc elements kalcijs ir nepieciešams cilvēka organismam?
- Kā elements kalcijs varētu nokļūt cilvēka organismā? Nosauciet piemērus!
- Vai šie metāliskie elementi var kaitīgi iedarboties uz cilvēka organismu? Pamatojiet ar piemēriem!

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLISKO ELEMENTU NOZĪME CILVĒKA ORGANISMĀ

3. grupa

1. uzdevums

Lasi tekstu un pasvīturo tajā faktus kas liecina par metālisko elementu pozitīvo vai negatīvo ietekmi uz organismu!

No 92 ķīmiskajiem elementiem, kas atrodami dabā, cilvēka organismā ir sastopams 81 ķīmiskais elements. Cilvēka organisms ir sarežģīta "ķīmiskā laboratorija". Grūti iedomāties, taču ikdienā mūsu pašsajūtu, garastāvokli un apetīti ietekmē dažādas vielas, to vidū minerālvielas.

Ķīmisko elementu bioloģiskā loma cilvēka organismā ir ļoti daudzveidīga. Makroelementu galvenā funkcija ir audu veidošana, pastāvīga osmotiskā spiediena, jonu un skābju–bāzu sastāva uzturēšana.

Mikroelementi, kas ietilpst fermentu, hormonu, vitamīnu un citu bioloģiski aktīvo vielu sastāvā, piedalās vielmaiņā, vairošanās procesos, audu elpošanā, toksisku vielu neitralizēšanā.

10 metāli, kas nepieciešami dzīvībai organismiem, ieguvuši nosaukumu "dzīvības metāli". Aprēķināts, ka 70 kg smaga cilvēka organismā dažādu ķīmisko savienojumu veidā ir 1700 g kalcija, 250 g kālija, 70 g nātrija, 42 g magnija, 5 g dzelzs, 3 g cinka, 0,2 g vara, 0,1 g mangāna, 0,1 g kobalta, 0,1 g molibdēna jonu.

Dzelzs.

Šo biogēno elementu satur gan augu, gan dzīvnieku audi. Tīra dzelzs nav īpaši toksiska, toties dzelzs savienojumi lielās koncentrācijās ir bīstami cilvēka veselībai.

Lielākā daļa elementa dzelzs ir saistīta hemoglobīnā – asiņu sarkanās krāsas veidotājā. Dzelzs ir centrālais atoms asiņu sarkanajā krāsvielā – hēmā. Hemoglobīns ir galvenā eritrocītu sastāvdaļa. Tas nodrošina iekšējo elpošanu, pārnesot skābekli no plaušām uz audiem. Šā elementa ikdienas norma ir 12 mg vīriešiem un 18 mg sievietēm. No fizioloģijas viedokļa ļoti liela nozīme ir dzelzi saturošām olbaltumvielām: sarkanajai muskuļu krāsvielai – mioglobīnam, citohromam, peroksidāzei, katalāzei. Mioglobīns, citohroms, katalāze nodrošina šūnu elpošanu. Dzelzs jonu uzsūkšana notiek caur zarnu sienām.

Elementa dzelzs nepietiekamības gadījumā, organismā attīstās dzelzs deficīts, kas izpaužas kā hipohromā anēmija – mazasinība. Audos izveidojas skābekļa bads, kas saistīts ar nepietiekamu elementa dzelzs daudzumu hemoglobīna sintēzei. Mūsu dienās smagas dzelzs deficīta situācijas, kuru cēlonis ir pārtika, sastopamas reti. Relatīvi daudz dzelzs savienojumu ir aknās, gaļā. Arī zemenes līdz ar dažādiem vitamīniem, minerālvielām un mikroelementiem satur dzelzs jonus.

2. uzdevums

Atbildi uz jautājumiem!

- Kāpēc elements dzelzs ir nepieciešams cilvēka organismam?
- Kā elements dzelzs varētu nokļūt cilvēka organismā? Nosauciet piemērus!
- Vai šis elements var kaitīgi iedarboties uz cilvēka organismu? Pamatojiet ar piemēriem!

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLISKO ELEMENTU NOZĪME CILVĒKA ORGANISMĀ

4. grupa

1. uzdevums

Lasi tekstu un pasvītīto tajā faktus, kas liecina par metālisko elementu pozitīvo vai negatīvo ietekmi uz organismu!

No 92 ķīmiskajiem elementiem, kas atrodami dabā, cilvēka organismā ir sastopams 81 ķīmiskais elements. Cilvēka organisms ir sarežģīta "ķīmiskā laboratorija". Grūti iedomāties, taču ikdienā mūsu pašsajūtu, garastāvokli un apetīti ietekmē dažādas vielas, to vidū minerālvielas.

Ķīmisko elementu bioloģiskā loma cilvēka organismā ir ļoti daudzveidīga. Makroelementu galvenā funkcija ir audu veidošana, pastāvīga osmotiskā spiediena, jonu un skābju–bāzu sastāva uzturēšana.

Mikroelementi, kas ietilpst fermentu, hormonu, vitamīnu un citu bioloģiski aktīvo vielu sastāvā, piedalās vielmaiņā, vairošanās procesos, audu elpošanā, toksisku vielu neitralizēšanā.

10 metāliskie elementi, kas nepieciešami dzīvajiem organismiem, ieguvuši nosaukumu "dzīvības metāli". Aprēķināts, ka 70 kg smaga cilvēka organismā jonu un dažādu ķīmisko savienojumu veidā ir 1700 g kalcija, 250 g kālija, 70 g nātrija, 42 g magnija, 5 g dzelzs, 3 g cinka, 0,2 g vara, 0,1 g mangāna, 0,1 g kobalta, 0,1 g molibdēna.

Smago metālu iedarbība uz organismu.

Smago metālu (Cd, Hg, Pb, Sn, Bi, īpaši Tl) joni rūpniecisko uzņēmumu vainas dēļ nonāk augsnē un ūdenī, līdz ar to kopā ar pārtikas produktiem var nokļūt cilvēka organismā un saindēt to.

Svins.

Senajā Romā plaši izmantoja svinu. No svina tika izgatavotas ūdensvada caurules, bet svina sakausējumus lietoja trauku izgatavošanai. Ūdensvadu varēja atļauties ierīkot tikai bagātie iedzīvotāji, kā rezultātā augstāko aprindu cilvēku organismā pastāvīgi uzkrājās svina joni, ko apliecina arheoloģisko izrakumu pētījumi. Pat neliela svina jonu koncentrācija organismā izraisa prāta spēju samazināšanos. Vācijā tika veikti pētījumi, kas pierādīja, ka bērniem, kuri ilgstoši dzīvojuši rūpnīcu tuvumā, kurās tiek izmantots svins, prāta spējas ir attīstītas daudz mazāk nekā bērniem no ekoloģiski tīriem rajoniem. Arī automaģistrāļu tuvumā dzīvojošie cilvēki pakļauj sevi riskam pāris gadus uzņemt savā organismā svina jonu daudzumu, kas pārsniedz pieļaujamo robežu. Svina jonu nokļūšana organismā ir iespējama, lietojot nekvalitatīvus emaljētus traukus, porcelānu, fajansu un māla traukus, kas pārklāti ar glazūru, lietojot šņaucamtabaku, ietītu svina savienojumus saturošā papīrā, lietojot etilēto benzīnu. Rūpniecībā tas notiek akumulatoru ražošanas, svina krāsvielu ražošanas, svina rūdu ieguves vietās.

Svins uzkrājas kaulaudos, aknās, nierēs. Ir indīgs, izraisa pārmaiņas nervu audos un asinsvados. Smagas saindēšanās gadījumā ir stipras sāpes vēderā un muskuļos, drudzis, halucinācijas un murgu pilni sapņi.

Kadmijs.

Elements kadmijs ir cinka bioloģiskais konkurents, kas pazemina gremošanas fermentu aktivitāti, traucē aizkuņģa dziedzera darbību, ogļhidrātu apmaiņu, sagrauj nieres un bremzē kaulu augšanu, palielina kaulu lūzuma risku. Traucē kalcija un fosforu apmaiņu.

Dzīvsudrabs.

Dzīvsudraba joni sagrauj centrālo nervu sistēmu, smadzeņu garozu, uzkrājas nierēs, aknās, traucējot to darbību; uzkrājas smadzeņu šūnās un mutes gļotādā, kas piešķir metālisku garšu mutē un dedzinošas sāpes kuņģī. Stipras saindēšanās gadījumā nāve iestājas pēc 5–10 dienām.

Bārijs.

Bārija joni sagrauj kaulaudus, kaulu smadzenes un aknas, nervu sistēmu, izraisa kaulu trauslumu, jo izspiež no tiem kalciju.

2. uzdevums

Atbildi uz jautājumiem!

- Vai elementi – svins, kadmijs, dzīvsudrabs un bārijs – ir nepieciešami cilvēka organismam?
- Kā šie metāliskie elementi varētu nokļūt cilvēka organismā? Nosauciet piemērus!
- Vai šie metāliskie elementi var kaitīgi iedarboties uz cilvēka organismu? Pamatojiet ar piemēriem!

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLISKO ELEMENTU IETEKME UZ CILVĒKA VESELĪBU

Uzdevums

Izmantojot tekstā “Kas mūsos ir “lūžņi”, un kā trūkst?” doto informāciju par metālisko elementu ietekmi uz organismu, aizpildi tabulu!

Metāliskais elements	Kaitīgs vai derīgs	Nozīme organismā	Uzņemšanas veids	Elementa ietekmes samazināšana
Zn				
Cu				
Fe				
Cd				
Pb				

Kas mūsos ir “lūžņi”, un kā trūkst?

Cinks. Tas nepieciešams, kad ātri gurstam, aizelšamies, esam neizturīgi. Sporta nodarbēm cinks ir pats galvenais palīgs. Tā trūkums organismā līdz pat 40% pazemina eritrocītu aktivitāti, rezultātā samazinās elpošanas efektivitāte. Un vēl – cinks “kārtot” organisma attīrīšanu no pienskābes, kuras pārpalikums izraisa nogurumu. Ja jums trūkst cinka, tad ātri vien piedzīvosiet sirdsklauves, aizdusu un muskuļu pagurumu. Kā tikt pie cinka? Neliela sviestmaize ar kotleti satur trīsreiz vairāk cinka, nekā diētisks cālis. Krietni daudz cinka ir liellopu gaļā, sierā, krabjos un pupās.

Varš. Derīgs tad, kad asiņo nāsis, moka klepus un ir paaugstināta temperatūra. Juvelieri jau otro gadu tūkstoši varu pieskaita dārgmetāliem. Taču veselībai tas ir vēl dārgāks par zeltu un platīnu. Zinātnieki noskaidrojuši, ka leukocītu šūnas ar normālu vara saturu spēj iznīcināt 2 vai 3 reizes vairāk baktēriju, nekā tādas, kur šī metāla trūkst. Tieši varš nosaka imūnās sistēmas reaģētspējas ātrumu. Kur gūt varu? Īpaša vērība jāvelta brokastīm. Tase karstas šokolādes, grauzdiņi, rozīnes sniegs apmēram trešo daļu dienā nepieciešamā vara. Šo vajadzību apmierinās arī lasis, olīvas, rieksti un omāri.

Dzelzs. Ja rodas problēmas ar koncentrēšanās spēju, tad tas nozīmē, ka organismā pietrūkst dzelzs. Asinis vairs nespēj apgādāt smadzenes ar oglekļa dioksīdu, prāta aktivitāte pārvēršas par pasivitāti, galva šķiet tukša, un cilvēks domājot ātri nogurst. Taču nesteidziet sākt lietot dzelzi saturošus preparātus – pārlika dzelzs klātbūtne organismā var veicināt sirds un asinsvadu saslimšanu. Lai iegūtu nepieciešamos 20 miligramus dzelzs, pietiks ar diviem krietniem bifštekiem ik dienu. Kur vēl rast dzelzi? Gaļā, pākšaugos, griķos, ābolos. Līdztekus vēlams uzēst arī upenes un citrusaugus – tie krietni palīdzēs uzņemt dzelzi organismā.

Kadmijijs. Rodams cigarešu dūmos, minerālmēslos, sliktā ūdensvada ūdenī. Saindēšanās ar kadmiju izraisa sirdslēkmes, insultu. Kadmijijs arī paaugstina asinsspiedienu un vīriešiem kairina priekšdziedzeri. Lai mazinātu kadmija ietekmi, jālieto produkti, kuros ir daudz C vitamīna un cinka.

Svins. Tas līdzīgi dzīvsudrabiņam ir cilvēces progresā “auglis”. Saņemam ar cigarešu dūmiem, rūpnīcu un auto izmešiem. Organismā nonāk galvenokārt pa elpošanas ceļiem un izraisa nepamatotas garastāvokļa maiņas, paaugstina asinsspiedienu. Pārlika devās var radīt neauglību, pat kļūt par nāves cēloni. Svina ietekmi organismā mazina A un C vitamīni, arī kaļķi.

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLISKO ELEMENTU IZPLATĪBA LATVIJAS DABAS ŪDEŅOS

1. uzdevums

Izmantojot tabulā doto informāciju, izraksti minerālus, no kuriem Latvijas dabas ūdeņu sastāvā nonāk visvairāk metālisko elementu: K, Al, Ca, Mg, Fe!

2. uzdevums

Analizē tabulā doto informāciju un izveido domu karti, no kādiem minerāliem un kādi metāliskie elementi nonāk Latvijas dabas ūdeņu sastāvā!

Galvenie minerāli, kas ietekmē Latvijas dabas ūdeņu ķīmisko sastāvu

Minerāli, to ķīmiskā formula	Izplatība Latvijā	Ietekme uz ūdens ķīmisko sastāvu
Kvarcs SiO_2	ļoti izplatīts	maza
Plagioklāzs $\text{CaAlSi}_2\text{O}_8$	ļoti izplatīts	vidēja
Ortoklāzs/mikroklīns KAlSi_3O_8	ļoti izplatīts	maza
Amfiboli $\text{NaCa}_2(\text{Mg,Fe,Al})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	vidēji izplatīts	vidēja
Hlorīts $(\text{Mg,Al,Fe})_6(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$	maz izplatīts	vidēja
Piroksēni $\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Al})\text{Si}_2\text{O}_8$	vidēji izplatīts	vidēja
Olivīns $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$	maz izplatīts	vidēja
Granāts $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$	maz izplatīts	maza
Mālu minerāli		
Kaolinīts $\text{AlSi}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	vidēji izplatīts	liela
Montmorilonīts $\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	vidēji izplatīts	liela
Illīts $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	ļoti izplatīts	liela
Karbonāti		
Kalcīts/aragonīts CaCO_3	ļoti izplatīts	liela
Dolomīts $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	ļoti izplatīts	liela
Oksīdi/hidroksīdi		
Hematīts Fe_2O_3	vidēji izplatīts	liela
Getīts/limonīts FeOOH	vidēji izplatīts	liela
Sulfīdi		
Pirīts FeS_2	maz izplatīts	liela
Sulfāti		
Ģipsis $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	ļoti izplatīts	liela
Anhidrīts CaSO_4	maz izplatīts	liela
Celestīts SrSO_4	maz izplatīts	liela

Pēc: Kļaviņš M., Zicmanis A., Ūdeņu ķīmija. – Rīga, 1998, 21. lpp.

Vārds

uzvārds

klase

datums

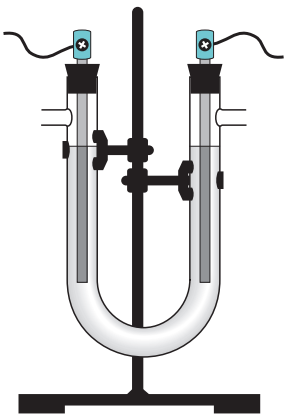
SĀĻU ŪDENSŠĶĪDUMU ELEKTROLĪZE

Uzdevums

Vēro skolotāja demonstrējumu un aizpildi darba lapu!

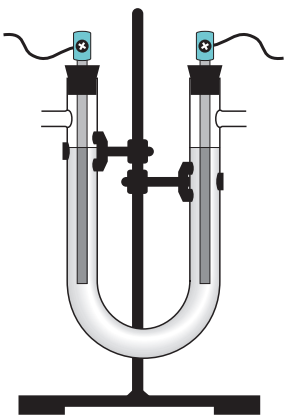
Kālija jodīda ūdensšķīduma elektrolīze.

1. tabula

Novērojumi pirms elektrolīzes:	Atzīmē katodu, anodu un elektrolīzes procesa galaproduktus! 
Disociācijas vienādojums:	
Novērojumi elektrolīzes laikā Pie katoda: Pie anoda:	
Reducēšanās procesa elektronvienādojums pie katoda:	
Oksidēšanās procesa elektronvienādojums pie anoda:	
Summārais elektrolīzes procesa vienādojums:	

Vara(II) hlorīda ūdensšķīduma elektrolīze.

2. tabula

Novērojumi pirms elektrolīzes:	Atzīmē katodu, anodu un elektrolīzes procesa galaproduktus! 
Disociācijas vienādojums:	
Novērojumi elektrolīzes laikā Pie katoda: Pie anoda:	
Reducēšanās procesa elektronvienādojums pie katoda:	
Oksidēšanās procesa elektronvienādojums pie anoda:	
Summārais elektrolīzes procesa vienādojums:	

Secinājumi

Vārds

uzvārds

klase

datums

METĀLU FIZIKĀLĀS ĪPAŠĪBAS

Situācijas apraksts

Pannas izgatavo no dažādiem metāliem un to sakausējumiem, jo tie labi vada siltumu. Biežāk izmantotie materiāli pannu izgatavošanai ir čuguns un tērauds, lai gan izmanto arī alumīniju un varu. Gatavojot ēdienu, var novērot, ka uz vienas pannas tauki kūst ļoti ātri, bet uz citas pannas paiet ilgāks laiks līdz tauki izkusuši. Savukārt, pannu rokturus mēdz izgatavot no koka vai plastmasas.

Darba uzdevums

Eksperimentāli salīdzināt dažādu metālu siltumvadītspēju.

No iegūtajiem rezultātiem izveidot metālu siltumvadītspējas rindu un salīdzināt to ar metālu elektrovadītspējas rindu.

Lielumi/pazīmes

Neatkarīgais – parafīna kušanas temperatūra, °C.

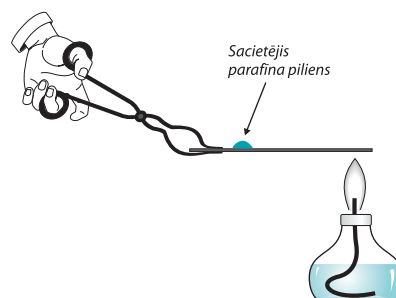
Atkarīgais – laika intervāls Δt , kas paiet no karsēšanas sākuma līdz brīdim, kad parafīna piliens sāk kust, s.

Darba piederumi, vielas

Dažādu metālu vienāda biezuma plāksnītes, neliela parafīna svece, spirta lampiņa, tīģeļknaibles, hronometrs.

Darba gaita

1. Iepazīsties ar darba gaitu un izveido tabulu iegūto datu reģistrēšanai!
2. Aizdedzini sveci! Kad parafīns ap tās dakti nedaudz izkūsis, sveci nodzēs!
3. Uz metāla plāksnītes viena gala iespējami tuvu malai uzpilini vienu pilienu izkusušā parafīna un atdzesē, līdz parafīns pilnībā sacietē!
4. Iestiprini plāksnīti tīģeļknaiblēs tā, lai knaibles nepieskartos parafīna pilienam!
5. Turot plāksnīti tīģeļknaiblēs, karsē tās otru galu spirta lampiņas liesmā (*attēls*)!
6. Uzņem laiku, kas paiet no karsēšanas sākuma līdz brīdim, kad parafīna piliens **sāk** kust!
7. Eksperimentu atkārto ar dažādu metālu plāksnītēm!



Att. Vara plāksnītes siltumvadītspējas pārbaude

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

1. Izveido tabulu un ieraksti tajā metālu ķīmiskos simbolus un laiku, kas paiet no karsēšanas sākuma līdz brīdim, kad parafins sāk kust! Uzraksti tabulas nosaukumu!

2. Sakārto metālus rindā to siltumvadītspējas samazināšanās secībā!

.....

Secinājumi

- Atrodi literatūras avotos metālu elektrovadītspējas rindu un salīdzini to ar savu izveidoto metālu siltumvadītspējas rindu! Uzraksti secinājumus!

.....

.....

.....

- Izskaidro, kāpēc metālu siltumvadītspējas rinda sakrīt ar metālu elektrovadītspējas rindu!

.....
