

PATVIRTINTA
Lietuvos mokinų neformaliojo
švietimo centro direktoriaus
2017 m. sausio 3 d. įsakymu Nr. R1-5

9-10 KLASIŲ CHEMIJOS OLIMPIADOS PROGRAMA

Chemijos olimpiados tikslas: Skatinti šalies mokinius ir mokytojus domėtis chemijos mokslu ir ją populiarinti.
Chemijos olimpiados II turas rengiamas chemija besidomintiems šalies mokiniams.
Chemijos olimpiados III turas rengiamas geriausiai pasirodžiusiems II-ame ture šalies gabausiems mokiniams.

Pakeitimai:

1. Struktūriniai klausimai ir užduotys.
2. II-o turo užduotys rengiamos tik pagal II-o turo programa, III-io turo – pagal II-o turo ir III-io turo programas.
3. II-o ir III-o turų užduotys gali būti papildytos programoje nenurodyta informacija, jeigu jos reikia uždavinio sprendimui.
4. 10 klasės II-o turo programa apima 9 klasės II ir III turo programas.

Programa parengta remiantis:

1. Pagrindinio ir vidurinio ugdymo bendrosiomis programomis (gamtamokslinis ugdymas).
2. Chemijos VBE programa.
3. Tarptautines chemijos olimpiados (IChO) taisyklėmis.

9 klasės programą sudaro šešios veiklos sritys

- I. Cheminių eksperimentas. Cheminiai skaičiavimai pagal formules ir reakcijų lygtis.
- II. Atominė teorija. Cheminiis periodiškumas.
- III. Cheminės reakcijos ir energija.
- IV. Rūgštys ir bazės.
- V. Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas. Elektrolizė.
- VI. Aplinkos chemija.

10 klasės programą sudaro 9 klasės 6 veiklos sritys

- VII. Cheminė kinetika ir pusiausvyra.

I. Cheminis eksperimentas. Cheminiai skaičiavimai pagal formules ir reakcijų lygtis.

9 klasės II turas		9 klasės III turas
1.	Pavadinti cheminius indus ir prietaisus. Žinoti jų paskirtį ir gebeti apibūdinti funkciją (-as). Analizuoti pateiktą laboratorinę įrangą, nurodyti tyrimo eiga, daryti duomenimis ir faktais pagrįstas išvadas, jas argumentuoti, pateikti nevienareikšmius probleminių klausimų atsakymus.	Praktiškai naudoti indus ir prietaisus t. y. teisingai susimontuoti tinkamą laboratorinę įrangą bei racionaliai pasinkinti chemines medžiagas. Mokinys geba: atliliki reakcijas mėgintuvėliuose; naudotis pipečių prisūrbimo kriausėmis (su vožiuvas ir be ju), matavimo cilindru, pipetėmis, biurete, matavimo kolbomis ir kt.; sverti elektroninėmis svarstyklėmis; gaminti tirpalus ir juos skiesti bei garinti; tirpinti ir filtruoti; matuoti pH indikatoriais ir pH-metru.
2.	Apibūdinti titravimo metodo esmę. Rūgštinių-bazinių indikatorių spalvos (lakmuso, fenolftaleino, metiloranžinio, universaliojo).	Praktiškai titruoti. Tiesioginis ir atvirkšnis titravimas, rūgščių ir bazių titravimas, titravimo kreivės (stiprioji rūgštis-stiprioji bazė, stiprioji rūgštis-silpnoji bazė, silpnoji rūgštis-stiprioji bazė), rūgštinių-bazinių indikatorių (lakmuso, fenolftaleino, metiloranžinio, universaliojo) parinkimas. Redokso titravimas (permanganometrija, jodometrija). Nusodinamas titravimas, kompleksometrija.
3.	Atlikti skaičiavimus taikant formules arba atliki analogiškus skaičiavimus taikant proporcijas:	Apibrežti, kas yra <i>normaliosios sąlygos</i> ir atliki skaičiavimus taikant formulę: $\rho = \frac{m}{V}; \quad n = \frac{N}{A}; \quad c = \frac{n}{V}; \quad \eta = \frac{m_{\text{praktin}}} {m_{\text{tearin}}} \cdot 100\%,$ $n = \frac{m}{M}; \quad n = \frac{V}{V_M}; \quad \eta = \frac{V_{\text{praktinis}}}{V_{\text{teorinis}}} \cdot 100\%,$ $\eta = \frac{n_{\text{praktinis}}}{n_{\text{teorinis}}} \cdot 100\%,$ $\eta = \frac{m_{\text{kompensantu}}}{m_{\text{visko mišinio}}} \cdot 100\%, \quad \eta = \frac{n_{\text{praktinis}}}{n_{\text{teorinis}}} \cdot 100\%.$ $n = I \cdot t \cdot z^{-1} \cdot F^{-1}$

<p>Pagal duotą (-as) reakcijos (-u) lygtį (-is) apskaičiuoti reaguojančių arba susidarančių medžiagų kiekį, masę, tūris.</p> <p>Pagal duotą (-as) reakcijos (-u) lygtį (-is) apskaičiuoti produkto kiekį, masę, kai yra duoti dvieju pradiniu medžiagu kiekiai, masės apskaičiuoti likusių nesureagavusų medžiagų kiekius, mases.</p> <p>Atlikti skaičiavimus pagal reakcijos (-u) lygtį (-is), kai yra duotas kurios nors iš reaguojančių medžiagų arba reakcijos produktų masės pokytis; apskaičiuoti reakcijos metu įvykusį medžiagos mases pokytį.</p> <p>Pagal pateiktas reakcijos (-u) lygtį (-is) apskaičiuoti pradinės medžiagos, turinčios priemaišu, kiekį, masę, tūri, kai žinomas produkto kiekis, masė, tūris, ir atvirkščiai.</p> <p>Pagal pateiktą medžiagos formulę apskaičiuoti dviniarių junginių elementų masės dalis.</p> <p>Nustatyti medžiagų, sudarytų iš dvieju elementų, formules, kai žinomas ją sudarančių elementų masės dalys</p> <p>Nustatyti medžiagų formules, kai žinomas jų reakcijos produktų kiekis, masė.</p> <p>4. Suskirstyti medžiagas pagal aggregatinės būsenas. Apibūdinti medžiagų aggregatinės būsenos kitimus.</p> <p>Apskaičiuoti mišnio (lydinio) sudėti (sprendimas neorientuotas į mišinyje esančių medžiagų chemines savybes).</p> <p>Apibūdinti medžiagų mišinius. Žinoti, kuo remiasi mišinių išskirstymo būdai: dekantavimas, distiliavimas, garinimas, filtravimas, kristalinimas.</p> <p>5. Užrašyti vykstančias neutralizacijos reakcijas bendrosiomis ir joninėmis reakcijų lygtimis.</p> <p>Gebeti praktiškai ir teoriškai atpažinti rūgštinius, bazinius ir neutralius tirpalus, naudojantis indikatoriais ir pH skale.</p>	<p>Pagal duotą (-as) reakcijos (-u) lygtį (-is) apskaičiuoti reaguojančių arba susidarančių medžiagų tūri, kai žinomas kurios nors reakcijoje dalyvaujančios medžiagos tūris.</p> <p>Pagal duotą (-as) reakcijos (-u) lygtį (-is) apskaičiuoti produkto tūri, kai yra duoti dvieju pradiniu medžiagu tūrai; apskaičiuoti likusių nesureagavusią medžiagų tūrius.</p> <p>Atlikti skaičiavimus pagal reakcijos (-u) lygtį (-is), kai yra duotas kurios nors iš reaguojančių medžiagų arba reakcijos produktų tūrio pokytis; apskaičiuoti reakcijos metu įvykusį medžiagos tūrio pokytį.</p> <p>Pagal pateiktas reakcijos (-u) lygtį (-is) apskaičiuoti pradinės medžiagos, turinčios priemaišu, kiekį, masę, tūri, kai žinomas produkto kiekis, masė, tūris, ir atvirkščiai.</p> <p>Nustatyti medžiagų formules remiantis analizės duomeniniais.</p> <p>Nustatyti pradinį medžiagų formules, kai žinomas jų reakcijos produktų tūris.</p>
<p>10 klasės II turas</p> <p>9 klasės II-o ir III-io turo dalykinė programa.</p>	<p>10 klasės III turas</p>

		Apskaiciuoti absoliučiasias ir savykines paklaidas. Ivertinti eksperimento paklaidas, tinkamai naudoti reikšminius skaitmenis.
II	Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	9 klasės II turas
1.	Apibūdinti elementų (I–IV periodų) atomų ir jonų sandarą (išskyrus B grupių elementus).	Apibūdinti elementų (I–IV periodų) atomų ir jonų sandarą (išskyrus B grupių elementus).
2.	Apibūdinti izotopus, pateiktį jų pavyzdžių.	Apibūdinti radioaktyvųjų skaičių (alfa, beta, gama) ir branduolines reakcijas.
3.	Naudotis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija. Paažinti, kaip kinta cheminių elementų elektrinis neigiamumas, reaktyvumas, metališkosios ir nemetaliskosios savybės perioduose ir A grupėse.	Naudotis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija. Paažinti, kaip kinta cheminių elementų jonizacijos energija, vieninių grupėse.
4.	Paažinti, kaip kinta oksidų rūgštinės ir bazinės savybės priklausomai nuo juos sudarančio elemento vienos periodinėje lentelėje.	Paažinti, kaip kinta nemetalų vandenilinių junginių rūgštinės ir bazinės savybės priklausomai nuo junginių sudarančio elemento vienos periodinėje lentelėje.
5.	Paažinti joninį, kovalentinį nepolinį, kovalentinį polinį, metaliskaji ryšius. Įvardinti tarpmolekulines sąveikos jėgas ir jų įtaka medžiagų savybėms. Sudaryti pagrindinių neorganinių junginių (druskų, rūgščių, hidroksidų, oksidų) struktūrinės formules.	Apibūdinti paprasčiausių molekulių (iki 4 elektronų porų) geometrinę sandarą ir ja paažinti remiantis valentinių elektronų porų stūmos teorija (VEPS teorija, angliskai VSEPR).
6.		Žinoti ir moketė taikyti: Vandenilio tipo atomų kvantinius skaičius (n , l , m) ir orbitales (s , p , d); Hundo (<i>Hund</i>) taisykla, Paulio (<i>Pauli</i>) principą.
	10 klasės II turas	10 klasės III turas
9	klasės II-o ir III-jo turo dalykinė programa.	IA–VIIIa grupių elementai, jų vieninės medžiagos ir junginiai (oksidai, hidridai, druskos, hidroksidai, rūgštys, hidratai). Jų cheminės savybės (tarpusavio reakcijos ir reakcijos su vieninėmis medžiagomis), panaudojimas, gavimo būdai (pramoniniai ir laboratoriniai).

III	Chemines reakcijos ir energija	9 klasės II turas	9 klasės III turas
1.	Apibūdinti endotermines ir egzotermines reakcijas.	Apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą. Naudotis termocheminiše lygtyste esančia informacija.	
10 klasės II turas	9 klasės II-o ir III-io turo dalykinė programa.	10 klasės III turas	
	Skirstyti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą.	Heso (Hess) dėsnis. Spresti uždavinius naudojantis termocheminėmis lygtimis.	
V	Rūgštys ir bazės	9 klasės II turas	9 klasės III turas
1.	Apibūdinti vandens molekules sandarą ir poliškumą. Paiškinti vandenilio ryšio susidarymą tarp vandens molekulių ir jo įtaką fizikinėms vandens savybėms. Paiškinti procesus, lemiančius vandens kietumą. Apibūdinti ir cheminių reakcijų lygtimis pagrįsti laikiniojo ir pastovaus vandens kietumo šalnimo būdus.	Paaiškinti vandenilio ryšio susidarymą tarp nemetalų vandenilio junginių molekulių ir jo įtaką fizikinėms savybėms. Apibūdinti ir paaaiškinti, kas yra jonizacijos (autojonizacijos) procesas. Ši procesą iliustruoti pavyzdziai ar pakomentuoti pateiktose iliustracijose.	Apibūdinti vandens kietumą ir jį apskaičiuoti iš salygoje pateiktu duomenų. Apibūdinti kristalohidratus ir ju formules taikyti įvairiuose skaičiavimuose.
2.	Nagrinėti procesus, vykstančius tirpinant medžiagas vandenye: elektrolitų skilimas į jonus, laidumas elektros srovei, stiprioji rūgštis, stiprioji bazė; silpnoji rūgštis, silpnoji bazė; neelektrolitai.		
3.	Paaaiškinti temperatūros įtaką tirpimo greičiui ir medžiagų tirpumui (sotiejį ir nesotiejį tirpalai, tirpumo kreivės).		
4.	Nustatyti tirpalo terpę naudojantis indikatoriais ir pH skale. Paiškinti, kaip tirpalo vandenilio jonų rodiklis susijęs su vandenilio ionų koncentracija.		
	Klasifikuoti oksidus (rugštinių, bazinių, amfoterinių, indifferentinių (neutralūs). Užrašyti rūgščių ir bazių gavimo iš oksidų chemines lygtis.	Mokėti užrašyti ir taikyti cheminių medžiagų (oksidų, metalų, rūgščių, hidroksidų, druskų(paptastu, rūgščių) ir bazinių) chemines savybes, gavimo būdus ir panaudojimo sritis. Bendrostromis ir joninėmis reakcijų lygtimis užrašyti amfoterinių metalų (Al, Zn), oksidų (Al_2O_3 , ZnO) sąveikas su rūgštinių ir bazinių (išskyrus su koncentruota ir praskiesta azoto rūgštinių ir koncentruota sieros rūgštinių).	

10 klasės II turas	10 klasės III turas
9 klasės II-o ir III-o turo dalykinė programa.	Gebeti užrašyti amoniako, azoto rūgšties, sieros rūgšties gamybos procesų lygtis ar schemas (kitimus). Praktiškai taikyti žinias apie stipriųjų rūgščių (HNO_3 , H_2SO_4) chemines savybes reakcijose su metalais, esant skirtingoms rūgščių koncentracijoms.
Mokėti užrašyti ir taikyti 1–4 periodų nemetalų (vieninių medžiagų ir jų junginių) chemines savybes, gavimo būdus ir panaudojimo sritis.	Žinoti ir gebeti taikyti Arenjaus (<i>Arrhenius</i>) ir Brønsted-Lauri (Brønsted-Lawry)rūgščių-bazinių teoriją. pH skaičiavimas. Silpnosios rūgštis tirpalo pH ir labai praskiesto tirpalo pH skaiciavimas. Vandens joninė sandauga. Gebeti apibūdinti vandens autojonizaciją, paaiškinti tokio proceso susidarymo priežastis. Patiekti druskų hidrolizės I pakopos jonines reakcijų lygtis ir iš jų daryti išvadas apie tirpalo terpę. Naudojantis rūgštingumo konstanta K_a apibūdinti stipriasių ir silpnasių rūgštis
V Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas. Elektrolizė.	
9 klasės II turas	9 klasės III turas
1. Skirstyti medžiagas į vienines ir sudėtinės. Savarankiškai užrašyti ir išlyginti vieninių medžiagų tarpusavio sąveikos reakcijos lygtis. Nurodyti oksidatorių ir reduktorių pateiktoje ar savarankiškai užrašytoje reakcijos lygtyste. Išlyginti pateiktą oksidacijos-redukcijos lygtį elektronų balanso būdu.	Savarankiškai užrašyti ir išlyginti oksidacijos-redukcijos reakcijų lygtis.
2. Paaikinti ir užrašyti metalų reakcijas su rūgštimi (išskyrus koncentruota ir praskiesta azoto rūgštini ir koncentruota sieros rūgštini). Paaikinti vienų metalų pavadavimą kitais iš vandeninių druskų tirpalu, remiantis metalų aktyvumo eile. Paaikinti IA ir II A grupių metalų reakcijas su vandeniu ir užrašyti reakcijų lygtis.	Paaikinti Cu ir Ag reakcijas su rūgštimi (koncentruota ir praskiesta azoto rūgštini ir koncentruota sieros rūgštini) ir užrašyti reakcijų lygtis. Apibūdinti Fe koroziją ir jai vykti būinas salygas bei užrašyti reakcijos lygtis. Nurodyti Fe korozijos lėtinimo būdus ir ekonominė korozijos žalą. Apibūdinti lydalų elektrolizę ir nurodyti šio proceso technologinę svarbą.
10 klasės II turas	10 klasės III turas
9 klasės II-o ir III-o turo dalykinė programa.	9 klasės II-o ir III-o turo dalykinė programa ir 10 klasės II-o turo

		programa
	Papildoma informacija (II-am ir III-iame turui) Žinoti ir gebeti užrašyti elektrolizės natrio chlorido lydale, natrio chlorido, vario(II) chlorido ir vario(II) sulfato vandeniniuose tirpaluose (su inertiniais elektrodais; su vario anodu) lygtis ir schemas. Gebeti paaškinti vykstančių procesų požymius ir stebimus pokyčius. Gebeti apibūdinti elektrolizės praktinių taikymą (metalų grynimimas, dangų gavimas).	Papildoma informacija (tik III-iame turui) Žinoti ir gebeti užrašyti įvairių vandeninių tirpalų (druskų, rūgščių, hidrosidų), lydalų (drusku) elektrolizės lygtis, puslygties ir schemas.
VI Aplinkos chemija		
9 klasės II turas		9 klasės III turas
1. Žinoti bei apibūdinti gantoje vykstančią deguonies ir anglies apytaką (deguonies ir anglies apytakos ratai) ir suvokti jos svarbą kasdieniniam gyvenimui. Kritiskai vertinti žmogaus veiklos įtaką gamtai, pateikti svarbiausių ekologinių problemų (rūgštėjii lietus, aplinkos tarša, šiltinamo efektas, jo didėjimo ar mažėjimo pasekmės, ozono sluoksnio irimo priežastys ir pasekmės) sprendimo pavyzdžių.		Atlikti skaičiavimus naudojant Nernsto (<i>Nernst</i>) lygtis. Žinoti ir taikyti Faradėjaus (<i>Faraday</i>) dėsnius. Žinoti ir gebeti paaškinti galvaninio elemento sandarą ir vykstančius procesus naudojantis duotais priešiniais ir užrašytomis reakcijų lygtimis. Užrašyti galvaninio elemento sandarą ir procesus.
10 klasės II turas		10 klasės III turas
9 klasės II-o ir III-jio turo dalykinė programa. Žinoti bei apibūdinti gamtoje vykstančią azoto apytaką ir suvokti jos svarbą kasdieniniam gyvenimui. .		
VII Cheminė kinetika ir pusiausvyra		
10 klasės II turas		10 klasės III turas
1. Žinoti ir taikyti cheminės pusiausvyros sąvoka ir savybes azoto ir sieros rūgščių, amoniako pramoninės gamybos procesuose.		Žinoti ir gebeti taikyti Le Šateljė (<i>Le Chatelier</i>) principą. Uždavininių sprendimams naudojantis pusiausvyros konstanta, kai žinomas medžiagų molines koncentracijos arba molinės dalys, arba duju slėgiai.

2.	Žinoti cheminės reakcijos greičio savoką, mokėti apskaičiuoti reakcijos greitį.	Gebeti nurodyti reakcijos greitį lemiančius veiksnius. Mokėti užrašyti homogeninės ir heterogeninės reakcijos kinetinės lygtis, greičio konstantą. Iš pateiktų duomenų nustatyti reakcijos laipsnį. Gebeti paaiškinti aktyvacijos energijos savoką. Gebeti apibūdinti katalizatorių veikimą.
----	---	--

Parengė: Vytautas Černovas, cernovas.vytautas@gmail.com

