

## Námsáætlun og leslisti fyrir efnafræði á náttúrufræðibraut 5.bekkjjar

*Námsáætlun og leslisti eru birt með fyrirvara um breytingar sem geta átt sér stað.*

### Kennsluefni

*Essentials of Chemistry, The Central Science*, 15. útgáfa, *Customised Icelandic Edition Volume One*, Pearson Education, (eða 10., 11. eða 13. útg.), eftir Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay Jr., Bruce E. Bursten, Catherine J. Murphy og Patrick M. Woodward.

Verkheftið - „*Verkleg efnafræði í 5.bekk 2026-2027, Náttúrufræðideild*“

### Kennsluhættir

Nemendur sækja þrjár bóklegar kennslustundir á viku. Auk þess eru tvær verklegar kennslustundir aðra hverja viku.

Teknir verða fyrir kaflar 4.5 – 10, í bókinni *Essentials of Chemistry, The Central Science. Fifteenth Edition. Customised Icelandic Edition, volume one*.

Kennarinn fer yfir námsefnið með spurningum og umræðum við nemendur. Nemendur eiga að kynna sér námsefnið fyrir hvern tíma þannig að þeir geti svarað spurningum, rætt um þau viðfangsefni sem verið er að fjalla um og leyst verkefni sem kennarinn setur fyrir. Dæmatímar verða reglulega og skilaverkefni sett fyrir.

### Verklegt

Tvær verklegar kennslustundir eru aðra hverja viku í tilraunastofu.

Nemendur eiga að búa sig vel undir verklega tíma. Tveir nemendur vinna saman við gerð tilraunar, þeir eiga að koma sér saman um verkskiptingu og sýna gott verklag og virkni. Þeir eiga að ljúka tilrauninni í tímanum.

Nemendur eiga að nota öryggisbúnað og fylgja öryggisreglum og ganga vel frá bæði efnum og áhöldum að tilraun lokinni.

Hver nemandi heldur verkbók (hefti) með úrvinnslu tilrauna. Í verkbókina skal skrá á skipulegan hátt allar athuganir í tengslum við tilraunina sem og mæliniðurstöður. Í verkbókina skal sömuleiðis festa inn viðbótargögn sem geta fylgt tilraunum.

Skýrslu skal skrifa á hvoru misseri og er verkbókin lögð til grundvallar við skýrsluskrifin.

Gert er ráð fyrir að nemendur mæti í ALLA verklega tíma og skili verkefnum í tengslum við verklegu æfingarnar. Ef nemandi sækir ekki a.m.k. 75%

verklegra æfinga (8 af 10) eða skilar ekki a.m.k. 75% skýrslna og verkefna fær hann 0 í verklegum þætti námseinkunnar.

Í verklegri efnafræði metur kennarinn

- undirbúning nemenda 15%
- verklag, virkni, verkaskiptingu, frágang 25%-30%
- verkbók 30%-35%
- skýrslur 20%-25%

## Námsmat

Skrifleg hlutapróf verða tvö á hvoru misseri. Mæti nemandi í **öllum** skrifleg hlutapróf skólaársins, er lægsta einkunnin felld út og ekki reiknuð inn í námseinkunn. Próf úr námsefni haustmisseris verður um jólin en prófað er úr námsefni vorannar að vori. Námseinkunn er gefin eftir frammistöðu nemenda í skriflegum hlutaprófum, almennri frammistöðu og virkni í tímum, frammistöðu og skil í verklegum tímum og vinnu við skilaverkefni sem og önnur verkefni.

Árseinkunn skipt þannig: Skriflegar æfingar vega 50%, verkleg efnafræði vegur 25%, önnur verkefni, s.s. skiladæmi og mat kennarans 25%.

Kennari áskilur sér allan rétt til að breyta námsáætlun ef þurfa þykir.

Kafli 4.5-4.6	Efnisatriði	Helstu markmið
Styrkur lausna. Hlutfallaefnafræði	<b>Concentration:</b> styrkur <b>Molarity:</b> mólstyrkur <b>Dilution:</b> þynning <b>Stoichiometry:</b> hlutfallaefnafræði	Nemandi <ul style="list-style-type: none"><li>• geti reiknað mólstyrk lausnar út frá massa af leystu efni og rúmmáli lausnarinnar.</li></ul>

<p><b>lausna og efnagreiningar</b></p> <p>Kafli 4.5-4.6</p>	<p><b>Chemical analysis:</b> efnagreining  <b>Titration:</b> títrun  <b>Standard solution:</b> staðallausn, forðalausn  <b>Equivalent point:</b> jafngildispunktur  <b>Indicator:</b> litvísir, efnaviti  <b>End point:</b> endapunktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geti reiknað mólstyrk einstakra jóna í lausn og fundið styrk þeirra eftir þynningu og fellingu.</li> <li>• geti reiknað massa af föstu efni sem kemur fram við fellingu þegar þekktum lausnum er blandað saman.</li> <li>• geti gert grein fyrir hvað títrun og jafngildispunktur eru</li> <li>• viti hvernig ákvarða má magn efnis í óþekktri lausn með títrun</li> <li>• viti hvernig litvísir eða efnaviti er notaður til að ákvarða jafngildispunkt (endapunkt)</li> </ul>
---	---	---

Kafli 10	Efnisatriði	Helstu markmið
<p><b>Gas og gastegundir</b></p> <p>Kaflar 10.1-10.5</p>	<p><b>Vapor</b> gufa, eimur  <b>Pressure</b> þrýstingur  <b>Pascal (Pa)</b> paskal  <b>Bar</b> bar  <b>Standard atmospheric pressure</b> staðalloftþrýstingur  <b>Atmosphere (atm)</b> loftþyngd  <b>Manometer</b> þrýstimælir  <b>Barometer</b> loftvog  <b>Torr</b> torr (mmHg)  <b>Boyle's law</b> lögmál Boyles  <b>Charles's law</b> lögmál Charles  <b>Absolute temperature</b> Kelvinhiti, alhiti  <b>Avogadro's hypothesis</b> tilgáta Avogadros  <b>Avogadro's law</b> lögmál Avogadros  <b>Ideal gas</b> kjörgas  <b>The Ideal-Gas Equation</b> kjörgaslögmálið, gasjafnan  <b>Gas constant</b> gasfasti  <b>Standard temperature and pressure (STP)</b> STP hiti og þrýstingur (T = 0°C, P = 1 atm)  <b>Partial pressure</b> hlutþrýstingur  <b>Mole Fraction</b> mólhlutfall, mólbrót</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geti lýst helstu eiginleikum lofttegunda</li> <li>• kunni skilgreinina fyrir þrýsting</li> <li>• þekki mismunandi einingar fyrir þrýsting, svo sem paskal, bar, loftþyngd og torr, og geti reiknað á milli eininga</li> <li>• kunni skil á hugtakinu staðalloftþrýstingur</li> <li>• kunni skil á hugtökunum staðalþrýstingur, staðalaðstæður og alhiti</li> <li>• kunni gaslögmálin þrjú og hvernig þau sameinast í gasjöfnunni</li> <li>• geti notað gasjöfnuna til að reikna út stærðir þegar ástand gass breytist</li> <li>• geti reiknað eðlismassa gass út frá mólmassa, þrýstingi og hita</li> <li>• geti útskýrt hugtakið hlutþrýstingur og kunni lögmál Daltons</li> <li>• Geti reiknað út eiginleika gass sem safnað er yfir vatni</li> </ul>

Kafli 5	Efnisatriði	Helstu markmið
<p><b>Varmaefnafræði</b></p> <p>Kaflar 5.1-5.8</p>	<p><b>Thermochemistry</b> varmaefnafræði  <b>Thermodynamics</b> varmafræði  <b>Kinetic energy</b> hreyfiorka  <b>Potential energy</b> stöðuorka  <b>Joule (J)</b> júl  <b>Calorie (kal)</b> kaloría, hitaeining  <b>System</b> kerfi  <b>Surroundings</b> umhverfi  <b>Force</b> kraftur  <b>Work</b> vinna  <b>Heat</b> varmi  <b>Energy</b> orka  <b>Internal energy</b> innri orka  <b>The first law of thermodynamics</b> fyrsta lögmál varmafræðinnar  <b>Endothermic</b> innvermi  <b>Exothermic</b> útvermi  <b>State function</b> ástandsstærð  <b>Pressure-volume work</b> þrýstings-rúmmáls vinna  <b>Enthalpy</b> vermi  <b>Enthalpy of reaction</b> vermi efnahvarfs, hvarfvermi  <b>Calorimetry</b> varmamælingar  <b>Calorimeter</b> varmamælir  <b>Heat capacity</b> varmarýmd  <b>Molar heat capacity</b> mólvarmarýmd  <b>Specific heat</b> eðlisvarmi  <b>Bomb calorimeter</b> brennsluvarmamælir  <b>Hess's Law</b> lögmál Hess  <b>Enthalpy of formation</b> myndunarvermi  <b>Standard enthalpy</b> staðalvermi  <b>Standard enthalpy of formation</b> staðalmyndunarvermi  <b>Bond enthalpy</b> Tengivermi</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geti gert grein fyrir hugtökunum hreyfiorka, stöðuorka, vinna, varmi og orkueiningar</li> <li>• þekki muninn á kerfi og umhverfi</li> <li>• kunni fyrsta lögmál varmafræðinnar</li> <li>• viti hvað innri orka kerfis er</li> <li>• kunni skil á formerki breytingar á innri orku þegar varmi eða vinna koma við sögu</li> <li>• þekki muninn á innvermum og útvermum breytingum</li> <li>• viti hvað ástandsstærð kerfis er</li> <li>• kunni skil á hugtökunum vermi og þrýstings-rúmmáls vinnu</li> <li>• kunni skilgreiningu hvarfvermis</li> <li>• geti lýst varmamælingum og reiknað hvarfvermi út frá mæliniðurstöðum</li> <li>• þekki lögmál Hess og geti útskýrt það með dæmum</li> <li>• geti reiknað hvarfvermi frá staðalmyndunarvermi efna</li> <li>• Geti reiknað hvarfvermi út frá tengivermi</li> </ul>
Kafli 6	Efnisatriði	Helstu markmið
<p><b>Rafeindaskipan atóma</b></p> <p>Kaflar 6.1-6.9</p>	<p><b>Electronic Structure of Atoms</b> rafeindaskipan atóma  <b>Electromagnetic radiation</b> rafsegulgeislun  <b>Wavelength</b> bylgjulengd, öldulengd  <b>Frequency</b> tíðni  <b>Quantum</b> skammtur  <b>Planck's constant</b> fasti Plancks  <b>Photoelectric Effect</b> ljósröfun  <b>Photon</b> ljóseind  <b>Spectrum</b> róf  <b>Continuous spectrum</b> samfelld róf  <b>Line spectrum</b> línuróf  <b>Ground state</b> grunnástand</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• þekki mismunandi hluta rafsegulrófsins</li> <li>• viti hvernig orka ljóseindar er háð tíðni rafsegulbylgju</li> <li>• geti útskýrt ljósröfun</li> <li>• geti útskýrt sambandið á milli línulítrófs og ástand rafeinda í atómi</li> <li>• þekki bylgjueðli efnis</li> <li>• viti hvað líkindaþéttleiki rafeinda (rafeindaþéttleiki) er</li> </ul>

	<p><b>Excited state</b> örvað ástand  <b>Matter waves</b> bylgjur de Broglies  <b>Momentum</b> skriðþungi  <b>Uncertainty principle</b> óvissulögmál  <b>Wave functions</b> bylgjufall  <b>Probability density</b> líkindaþéttleiki  <b>Electron density</b> rafeindaþéttleiki  <b>Orbital</b> svigrúm  <b>Principal quantum number (n)</b> megin-skammtatala  <b>Azimuthal quantum number (l)</b> hverfiskammtatala  <b>Magnetic quantum number (m)</b> segulskammtatala  <b>Electron shell</b> rafeindahvel, rafeindahvolf  <b>Subshell</b> hluthvel, hluthvolf  <b>Nodes</b> hnútar  <b>Degenerate</b> margfaldur  <b>Electron spin</b> spuni rafeindar  <b>Spin magnetic quantum number</b> segulskammtatala  <b>Pauli's exclusion principle</b> einsetulögmál Paulis  <b>Electron configurations</b> rafeindaskipan  <b>Hund's rule</b> regla Hunds  <b>Valence electrons</b> gildisrafeindir  <b>Core electrons</b> innri rafeindir  <b>Representative or main-group elements</b> frumefni í aðalflokkum  <b>Transition metals or transition elements</b> hliðarmálmar  <b>Lanthanide elements</b> lanþaníðar  <b>Actinide elements</b> aktíníðar  <b>f-block metals</b> málmar í f-blokk</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>viti hvað svigrúm og skammtatölur eru</li> <li>þekki lögun s og p svigrúma</li> <li>viti hvað spunatala rafeindar er og þekki einsetulögmál Paulis</li> <li>þekki og kunni að nota reglu Hunds</li> <li>geti ritað rafeindaskipan atóms (grunnástand)</li> <li>viti hvernig lotukerfið endurspeglar röðun gildisrafeinda á hluthvolf</li> </ul>
--	---	--

Kafli 7	Efnisatriði	Helstu markmið
<p><b>Lotubundnir eiginleikar frumefna</b></p> <p>Kaflar 7.1-7.5</p>	<p><b>Valence electrons</b> gildisrafeindir  <b>Valence orbitals</b> gildissvigrúm  <b>Effective nuclear charge</b> virk kjarnahleðsla  <b>Bonding atomic radius</b> tengiradíus atóms  <b>Covalent radii</b> radíus samgilds tengis  <b>Isoelectronic series</b> samrafeindaröð  <b>Ionization energy</b> jónunarorka  <b>Electron affinity</b> rafeindafíkn (rafeindasækni)  <b>Alkali metals</b> alkalímálmar (öskumálmar)  <b>Alkaline earth metals</b> jarðalkalímálmar  <b>Hydride ion</b> hýdríðjón (H<sup>-</sup>)  <b>Halogens</b> halógenar  <b>Noble gases</b> eðalgas</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kunni skil á hugtökunum gildisrafeindir, gildissvigrúm og virk kjarnahleðsla</li> <li>geti skilgreint radíus samgilds tengis, van der Waals radíus, jónunarorku, rafeindafíkn og viti hvernig þessar stærðir breytast eftir stöðu atóma í lotukerfinu.</li> </ul>

--	--	--

Kafli 8	Efnisatriði	Helstu markmið
<p><b>Grundvallaratriði efnatengja</b> Kaflar 8.1-8.8</p>	<p><b>Chemical bond</b> efnatengi  <b>Ionic bonds</b> jónatengi  <b>Covalent bonds</b> samgild tengi  <b>Metallic bonds</b> málm tengi  <b>Lewis symbols</b> Lewistákn  <b>Octet rule</b> áttareglan  <b>Lattice energy</b> grindarorka  <b>Polyatomic ion</b> fjölatómajón  <b>Lewis structures</b> Lewisbyggingar  <b>Single bond</b> eintengi  <b>Double bond</b> tvítengi  <b>Triple bond</b> þrítengi  <b>Bond polarity</b> skautun efnatengis  <b>Nonpolar covalent bond</b> óskautað samgilt tengi  <b>Polar covalent bond</b> skautað samgilt tengi  <b>Electronegativity</b> rafdrægni  <b>Polar molecule</b> skautuð sameind  <b>Dipole</b> tvískaut  <b>Dipole moment</b> tvískautsvægi  <b>Formal charge</b> formleg hleðsla  <b>Resonance structures</b> vokbyggingar  <b>Bond length</b> tengjalengd</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geti lýst jónatengi, samgildu tengi og málm tengi</li> <li>• kunni að teikna Lewistákn fyrir atóm og þekki áttaregluna</li> <li>• kunni skil á þeim þáttum sem ráða grindarorku jónaefna</li> <li>• geti ritað rafeindaskipan fyrir atómjón</li> <li>• geti gert gein fyrir hugtakinu rafdrægni</li> <li>• kunni skil á tvískauti í sameind og tvískautsvægi</li> <li>• geti reiknað hluthleðslu frá tvískautsvægi og tengjalengd tvíatóma sameindar</li> <li>• geti notað rafdrægni atóma til að meta hvort efnatengi er skautað eða jónískt</li> <li>• viti að tengi málm og málmleysingja getur verið skautað ef oxunartala málmatómsins er há</li> <li>• geti teiknað Lewistákn fyrir sameind</li> <li>• kunni að reikna formlega hleðslu atóma í sameind og geti metið stöðugleika Lewisbyggingar frá þeim</li> <li>• geti útskýrt vokbyggingar sameindar</li> <li>• þekki frávik frá áttareglunni</li> <li>• viti hvernig fjöldi tengja milli atóma hefur áhrif á lengd tengis</li> </ul>

Kafli 9	Efnisatriði	Helstu markmið
	<p><b>Bond angles</b> tengjahorn  <b>Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) model</b> VSEPR-líkanið  <b>Electron domain</b> rafeindasvæði</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geti gert grein fyrir grunnatriðum VSEPR-líkansins</li> </ul>

<p><b>Lögun sameinda og kenningar um efnatengi</b></p> <p>Kaflar 9.1-9.3</p>	<p><b>Bonding pair</b> tengipar <b>Nonbonding pair</b> or <b>lone pair</b> ótengt eða stakt rafeindapar <b>Electron-domain geometry</b> rúmfræðileg lega rafeindasvæða <b>Molecular geometry</b> sameindarbygging <b>Bond dipole</b> tvískaut efnatengis <b>Valence-bond theory</b> kenningin um gildistengi</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• geti notað VSEPR-líkanið til að ákvarða rúmfræðilega legu rafeindasvæða</li><li>• þekki áhrif ótengdra rafeindapara og fjöltengja á tengihorn í sameindum</li><li>• kunni að finna skautun sameindar út frá vigursummu skautaðra efnatengja</li></ul>
--	--	---