

Námsáætlun fyrir efnafræði á náttúrufræðibraut 4. bekkjar, 2011 – 2012

Kennsluefni

„Chemistry, The Central Science“, 9., 10., 11. eða 12. útgáfa, eftir Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay Jr., Bruce E. Bursten og Catherine J. Murphy. Pearson Education, Inc

„Æfingar í verklegri efnafræði fyrir 4. bekk“, í samantekt Björns Búa Jónssonar og Skarphéðins P. Óskarssonar

Ýmis fjölrít og ítarefni sem afhent eru í tímum eða eru á Námsvef skólans (mr.is)

Kennsluhættir

Fjórar kennslustundir eru á viku, þrjár í heimastofu bekkjarins en tvær verklegar aðra hverja viku í tilraunastofu.

Notuð eru kennslubók sem nemandinn á að lesa og vinna verkefni úr og auk þess er notað viðbótarefni sem kennarinn dreifir eða vísar í á vef.

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 og rætt um þau viðfangsefni sem verið er að fjalla um. Einnig eiga þeir að leysa verkefni sem kennarinn setur fyrir.

Verklegt

Nemendur eiga að búa sig vel undir verklega tíma þannig að þeir viti út á hvað tilraunin gengur. Tveir nemendur vinna saman við gerð tilraunar, þeir eiga að koma sér saman um verkaskiptingu 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 (dagbók) um tilraunavinnu. Verkbókin er heftuð eða bundin A4 stíla- eða reiknisbók. Í verkbókina skal skrá á skipulegan hátt allar athuganir í tengslum við tilraunina (s.s. litabreytingar, myndun lofttegunda, myndun botnfalls, varmamyndun o.fl.). Mæliniðurstöður ásamt óvissumati skal skrá í greinargóðar töflur. Fram á að koma hvað gert er við efni sem falla til við gerð tilraunar. Þegar tilraun er gerð með mælitækjum, sem eru beintengd við tölvu, vistar nemandi mæliniðurstöður á sitt heimasvæði og skráir í verkbók heiti skjals og vistunarstað. Eftir hverja tilraun skal ljúka við úrvinnslu í verkbók og líma inn í hana útprentuð gögn sem vistuð voru í tölvu.

Skýrslu(r) skal skrifa á hvoru misseri og er verkbókin lögð til grundvallar við gerð skýrslunnar. Skýrsla á að vera sjálfstætt verk án tilvísana í verklýsingu.

Meginatriði skýrslu eru

- *Inngangur*
- *Framkvæmd*
- *Niðurstöður og úrvinnsla*
- *Ályktun og lokaorð*

Í *Inngangi* á að vera lýsing á markmiði og fræðilegum bakgrunni tilraunarinnar, hvað var rannsakað og hvaða efnahvörfum og aðferðum var beitt. Setja má fram spurningar sem svarað er í ályktun.

Í *Framkvæmd* má vísa í heimild en taka þarf fram það sem gert var öðruvísi.

Í *Niðurstöðum og úrvinnslu* eiga mæliniðurstöður að koma fram, skráðar á skipulegan hátt í töflur. Lýsa þarf því sem gröf sýna og einnig það sem vart var við þegar tilraunin var gerð s.s. litabreytingar, myndun lofttegunda, myndun botnfalls, varmamyndun o.fl. Lýsa þarf úrvinnslu mælinga, sýna dæmi um útreikninga og skrá allar reiknaðar niðurstöður í töflur. Í *Ályktun og lokaorðum* skal álykta með rökum hvort markmiði tilraunar hafi náðst, hverjir eru líklegustu skekkjuvaldar tilraunarinnar og hvernig hugsanlega mætti bæta tilraunina.

Byggir á markmiðum námsins sem felur m.a. í sér mat á vinnubrögðum og færni sem kennarinn metur stöðugt hjá nemandanum. Tvær eða fleiri skriflegar æfingar verða á hvoru misseri. Lægsta einkunnin verðu felld út þegar reiknuð er námseinkunn. Tekið er próf úr námsefni haustmisseris um jól en próf úr námsefni vormisseris verður að vori. Hluti verkefna á báðum prófum er úr verklegum æfingum.

Námseinkunn er gefin eftir frammistöðu nemenda í skriflegum æfingum, almennri frammistöðu og virkni í tímum og vinnu við verkefni. Námseinkunn skiptist þannig: Skriflegar æfingar vega 50%, verkleg efnafræði 25% og önnur verkefni (s.s. heima- og skiladæmi) og mat kennara 25%.

Gert er ráð fyrir að nemendur mæti í ALLA verklega tíma og skili verkefnum í tengslum við þá vegna verklegra æfinga. Ef nemendi sækir ekki a.m.k. 70% verklegra æfingar (9 af 12) og/eða skilar ekki a.m.k. 70% skýrslna fær hann 0 í matsþætti kennara og 0 í verklegum þætti námseinkunnar.

Í verklegri efnafræði metur kennarinn

- undirbúning nemenda 15%,
- verklag, virkni, verkaskiptingu, frágang 25%,
- frumúrvinnsla úr niðurstöðum og verkbók 20%,
- skýrslur 40%.

Námáætlun

Í námsáætluninni hér á eftir eru tilgreind efnisatriði og markmið hvers kafla. Kennari áskilur sér hins vegar allan rétt til að breyta námsáætlun ef þurfa þykir.

Kafli 4.6	Efnisatriði	Markmið
<p>Hlutfallaefnafræði lausna og efna-greiningar</p> <p>2 vikur</p>	<p>Stoichiometry hlutfallaefnafræði Chemical analysis efnagreining Titration titrun Standard solution staðallausn Equivalent point jafngildispunktur Indicator litvísir, efnaviti End point endapunktur</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> • geti gert grein fyrir hvað titrun og jafngildispunktur eru • viti hvernig ákvarða má magn efnis í óþekktri lausnar með titrun • viti hvernig litvísir er notaður til að ákvarða jafngildispunkt (endapunkt) • geti reiknað styrk jóna í lausn eftir fellingarhvarf
5. kafli	Efnisatriði	Markmið
<p>Varmaefnafræði</p> <p>5 vikur</p>	<p>Thermochemistry varmaefnafræði Thermodynamics varmafræði Kinetic energy hreyfiorka Potential energy stöðuorka Joule (J) júl Calorie (kal) kaloría, hitaeyning System kerfi Surroundings umhverfi Force kraftur Work vinna Heat varmi Energy orka Internal energy innri orka The first law of thermodynamics fyrsta lögmál varmafræðinnar Endothermic innverminn Exothermic útverminn State function ástandsstærð Pressure-volume work þrýstings-rúmmáls vinna Enthalpy vermi Enthalpy of reaction vermi efnahvarfs, hvarfvermi Calorimetry varmamælingar Calorimeter varmamælir Heat capacity varmarýmd Molar heat capacity mólvarmarýmd Specific heat eðlisvarmi Bomb calorimeter brennsluvarmamælir Hess's Law lögmál Hess Enthalpy of formation myndunarvermi Standard enthalpy staðalvermi Standard enthalpy of formation staðalmyndunarvermi Fuel value eldsneytisgildi Fossil fuels jarðefnaeldsneyti Renewable energy endurnýtanleg orka</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> • geti gert grein fyrir hugtökunum hreyfiorka, stöðuorka, vinna, varmi og orkueiningar • þekki muninn á kerfi og umhverfi • kunni fyrsta lögmál varmafræðinnar • viti hvað innri orka kerfis er • kunni skil á formerki breytingar á innri orku þegar varmi eða vinna koma við sögu • þekki muninn á innvermum og útvermum breytingum • viti hvað ástandsstærð kerfis er • kunni skil á hugtökunum vermi og þrýstings-rúmmáls vinnu • kunni skilgreiningu hvarfvermis • geti lýst varmamælingum og reiknað hvarfvermi út frá mælniðurstöðum • kunni lögmál Hess og geti útskýrt það með dæmum • geti reiknað hvarfvermi frá staðalmyndunarvermi efnas • geti reiknað orkuna sem ákveðið magn af fæðu eða eldsneyti gefur

6. kafli	Efnisatriði	Markmið
<p>Rafeinda- skipan atóma</p> <p>4 vikur</p>	<p>Electronic Structure of Atoms rafeindaskipan atóma Electromagnetic radiation rafsegulgeislun Wavelength bylgjulengd Frequency tíðni Quantum skammtur Planck's constant fasti Plancks Photoelectric Effect ljósrofur Photon ljóseind Spectrum róf Continuous spectrum samfellt róf Line spectrum línuróf Ground state grunnástand Excited state örvað ástand Matter waves bylgjur de Broglies Momentum skriðþungi Uncertainty principle óvissulögmál Wave functions bylgjufall Probability density líkindaþéttleiki Electron density rafeindaþéttleiki Orbital svigrúm Principal quantum number (n) meginskammtatala Azimuthal quantum number (l) hverfiskammtatala Magnetic quantum number (m_l) segulskammtatala Electron shell rafeindahvel, rafeindahvolf Subshell hluthvel, hluthvolf Nodes hnútar Degenerate margfaldur Electron spin spuni rafeinda Spin magnetic quantum number segultala Pauli's exclusion principle einsetulögmál Paulis Electron configurations rafeindaskipan Hund's rule regla Hunds Valence electrons gildisrafeindir Core electrons innri rafeindir Representative or main-group elements frumefni í aðalflokkum Transition metals or transition elements hliðarmálmur Lanthanide elements lanþaníðar Actinide elements aktíníðar f-block metals málmur í f-blokk</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> • þekki mismunandi hluta rafsegulrófsins • viti hvernig orka ljóseindar er háð tíðni rafsegulbylgju • geti útskýrt ljósrofur • geti útskýrt sambandið á milli línulítrófs og ástand rafeinda í atómi • þekki bylgjueðli efnis • þekki óvissulögmálið í grófum dráttum • viti hvað líkindaþéttleiki rafeinda er • viti hvað svigrúm eru og hvernig skammtatölur þeirra eru til komnar • þekki lögun s og p svigrúma • viti hvað spunatala rafeindar er og kunni einsetulögmál Paulis • þekki og kunni að nota reglu Hunds • geti ritað rafeindaskipan atóms (grunnástand) • viti hvernig lotukerfið endurspeglar röðun gildisrafeinda á hluthvel
<p>7. kafli</p> <p>Lotubundnir eiginleikar frumefna</p> <p>3 vikur</p>	<p>Efnisatriði</p> <p>Valence electrons gildisrafeindir Valence orbitals gildissvigrúm Effective nuclear charge virk kjarnahleðsla Bonding atomic radius tengiradíus atóms Covalent radii radíus samgilds tengis Isoelectronic series samrafeindaröð Ionization energy jónunarorka Electron affinity rafeindafíkn Metallic character málmeiginleikar Alkali metals alkalímálmur (öskumálmur)</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> • kunni skil á hugtökunum gildisrafeindir, gildissvigrúm og virk kjarnahleðsla • geti skilgreint radíus samgilds tengis, van der Waals radíus, jónunarorku, rafeindafíkn og málmeiginleika og viti hvernig þessar stærðir breytast eftir stöðu atóma í lotukerfinu. • þekki helstu eiginleika alkálí-

	Alkaline earth metals jarðalkalímálmar Hydride ion hýdríðjón (H ⁻) Ozone óson Halogens halógenar Noble gases eðalgas	málma, jarðalkalímálma, vetnis, efna súrefnisflokksins, halógena og eðallofttegunda
8. kafli Grundvallaratriði efnatengja 5 vikur	Efnisatriði Chemical bond efnatengi Ionic bonds jónatengi Covalent bonds samgild tengi Metallic bonds málm tengi Lewis symbols Lewistákn Octet rule áttareglan Lattice energy grindarorka Polyatomic ion fjölatómajón Lewis structures Lewisbyggingar Single bond eintengi Double bond tvítengi Triple bond þrítengi Bond polarity skautun efnatengis Nonpolar covalent bond óskautað samgilt tengi Polar covalent bond skautað samgilt tengi Electronegativity rafdrægni Polar molecule skautuð sameind Dipole tvískaut Dipole moment tvískautsvægi Formal charge formleg hleðsla Resonance structures vokbyggingar Bond enthalpy tengivermi Bond length tengjalengd	Markmið Nemandi <ul style="list-style-type: none"> • geti lýst jónatengi, samgildu tengi og málm tengi • kunni að teikna Lewistákn fyrir atóm og þekki áttaregluna • kunni skil á þeim þáttum sem ráða grindarorku jónaefna • geti ritað rafeindaskipan fyrir atómjón • geti gert gein fyrir hugtakinu rafdrægni • kunni skil á tvískauti í sameind og tvískautsvægi • geti reiknað hluthleðslu frá tvískautsvægi og tengjalengd tvíatóma sameindar • geti notað rafdrægni atóma til að meta hvort efnatengi er skautað eða jónískt • viti að tengi málms og málmleysingja getur verið skautað ef oxunartala málmatómsins er há • geti teiknað Lewistákn fyrir sameind • kunni að reikna formlega hleðslu atóma í sameind og geti metið stöðugleika Lewisbyggingar frá þeim • geti útskýrt vokbyggingar sameindar • þekki frávik frá áttareglunni • kunni skil á tengivermi og sambandi þess við hvarfvermi • viti hvernig fjöldi tengja milli atóma hefur áhrif á lengd tengis
9. kafli Lögun sameinda og kenningar um efnatengi 2 vikur Kaflar 9.1-9.4 Köflum 9.5-9.8 er sleppt	Efnisatriði Bond angles tengjahorn Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) model VSEPR-líkanið Electron domain rafeindasvæði Bonding pair tengipar Nonbonding pair or lone pair ótengt eða stakt rafeindapar Electron-domain geometry rúmfræðilega legu rafeindasvæða Molecular geometry sameindarbygging Bond dipole tvískaut efnatengis Valence-bond theory kenningin um gildistengi	Markmið Nemandi <ul style="list-style-type: none"> • geti gert grein fyrir grunnatriðum VSEPR-líkansins • geti notað VSEPR-líkanið til að ákvarða rúmfræðilega legu rafeindasvæða • þekki áhrif ótengdra rafeindapara og fjöltengja á tengihorn í sameindum • kunni að finna skautun sameindar út frá vigursummu skautaðra efnatengja • viti að við myndun samgilds

	Overlap skörun Hybrid orbitals svigrúmablendingar	efnatengis skarast svigrúm atómanna og að stöðuorka rafeindanna lækkar í kraftsviði tveggja atóma
10. kafli Gas og gastegundir 3 vikur Kafnar 10.1-10.7 Köflum 10.8-10.9 er sleppt	Efnisatriði Vapor gufa Pressure þrýstingur Pascal (Pa) paskal Bar bar Standard atmospheric pressure staðal loftþrýstingur Atmosphere (atm) loftþyngd Manometer þrýstimælir Barometer loftvog Torr torr (mmHg) Boyle's law lögmál Charles Charles's law lögmál Charles Absolute temperature Kelvinhiti, alhiti Avogadro's hypothesis tilgáta Avogadros Avogadro's law lögmál Avogadros Ideal gas kjörgas The Ideal-Gas Equation kjörgaslögmálið, gasjafnan Gas constant gasfasti Standard temperature and pressure (STP) STP hiti og þrýstingur ($T = 0^{\circ}\text{C}$, $P = 1 \text{ atm}$) Partial pressure hlutþrýstingur Mole Fraction mólhlutfall, mólbrott Kinetic molecular theory kvikfræði sameinda Root-mean-square (rms) speed ferningsmeðaltalshraði	Markmið Nemandi <ul style="list-style-type: none"> • geti lýst helstu eiginleikum lofttegunda • kunni skilgreinina fyrir þrýsting • þekki mismunandi einingar fyrir þrýsting, svo sem paskal, bar, loftþyngd og torr, og geti reiknað á milli eininga • kunni skil á hugtakinu staðal-loftþrýstingur • kunni gaslögmálin þrjú og hvernig þau sameinast í gasjöfnunni • kunni skil á hugtökunum staðalþrýstingur, staðalaðstæður og alhiti • kunni lögmál Avogadros og geti útskýrt að gasjafnan er í samræmi við það • geti notað gasjöfnuna til að reikna út stærðir þegar ástand gass breytist • geti reiknað eðlismassa gass út frá mólmassa, þrýstingi og hita • geti útskýrt hugtakið hlutþrýstingur og kunni lögmál Daltons • kunni skil á kvikfræði gassameinda og hvernig hraðadreifing þeirra er háð hita
11. kafli Millisameinda-kraftar, vökvar og föst efni 3 vikur Kafnar 11.1-11.5 Greininni um yfirmarkshita og -þrýsting (critical temperature and pressure) í kafla 11.4 er sleppt Köflum 11.6-11.8 er sleppt	Efnisatriði Intermolecular forces millisameindakraftar Dipole-dipole forces skautunarkraftar London dispersion forces Londonkraftar Hydrogen bond vetnistengi Ion-dipole forces jóna tvískauts kraftar Polarizability skautunarhæfni Viscosity seigja Surface tension yfirborðsspenna Capillary action hárpípukraftur Phase changes fasabreyting, ástandsbreyting Heat of fusion (ΔH_{fus}) bræðsluvarmi Heat of vaporization (ΔH_{vap}) gufunarvarmi Vapor pressure gufuþrýstingur Dynamic equilibrium kvíkt jafnvægi Volatile rokgjarn Normal boiling point venjulegt suðumark	Markmið Nemandi <ul style="list-style-type: none"> • þekki mismunandi fasa eða ástand efna og geti útskýrt þá þætti sem ráða einkennum þeirra • gert grein fyrir millisameinda-kröftunum þremur : skautunarkröftum, Londonkröftum og vetnistengjum • geti borið millisameinda-kraftana saman og metið mikilvægi þeirra • geti skilgreint seigju efna • geti útskýrt yfirborðsspennu • geti gert grein fyrir vermi ástandsbreytinga • kunni skil á bræðslu- og gufunarvarma og geti reiknað dæmi sem tengjast hugtökunum • kunni skil á hugtakinu gufu-

		<p>þrýstingur og geti reiknað dæmi sem tengjast því</p> <ul style="list-style-type: none"> • geti útskýrt mettnarþrýsting vökva og viti að hann er aðeins háður hita hvers vökva • geti gert grein fyrir þeim þáttum sem hafa áhrif á rokgirni efna • geti gert grein fyrir tengslum gufuþrýstings og hita • geti gert grein fyrir sambandi suðumarks og gufuþrýstings • viti hvað átt er við þegar talað er um venjulegt suðumark • geti notað Clausius-Clapeyron jöfnuna við útreikninga
25. kafli	Efnisatriði	Markmið
<p>Lífræn efnafræði</p> <p>Kaflar 25.1-25.4</p> <p>2 vikur</p>	<p>Organic chemistry lífræn efnafræði Biochemistry lífefnafræði Functional groups virkniþópar Alkanes alkanar Cycloalkanes hringalkanar Alkenes alkenar Alkynes alkýnar Aromatic arómatísk Arenes arenar Alcohols alkóhól Ethers eterar Aldehydes aldehýð Ketones ketónar Amine amín Carbocyclic acids karboxýlsýrur Esters esterar Amide amíð Amine amín Isomers hverfur, ísómerur Structural isomers byggingahverfur Geometric isomers rúmhverfur</p>	<p>Nemandi</p> <ul style="list-style-type: none"> • geti gert grein fyrir notkun áttareglunnar við að útskýra tengigetú atóma í lífrænum sameindum • geti gert grein fyrir virkniþópum og þekki virkniþópa helstu efnaflókka lífrænna efna • kunni skil á alþjóðlegu nafnakerfi (IUPAC) fyrir lífræn efnasambönd • geti teiknað byggingaformúlur mismunandi byggingahverfa. • geti útskýrt <i>cis</i> og <i>trans</i> rúmhverfur alkena